

Cadernos de Educação Ambiental

Gestão Ambiental



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

16

16

Cadernos de Educação Ambiental

Gestão Ambiental

Autora:
Roberta Buendia Sabbagh

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
SÃO PAULO - 2011

**Ficha Catalográfica – preparada pela:
Biblioteca – Centro de Referências de Educação Ambiental**

S24g São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Gestão ambiental.
Sabbagh, Roberta Buendia. - - São Paulo : SMA, 2011.
176p. 21 x 29,7cm (Cadernos de Educação Ambiental, 16)

Bibliografia.
ISBN – 978-85-86624-86-5

1. Meio ambiente 2. Gestão ambiental 3. Políticas nacionais
I. Título. II. Série.

CDU – 349.6

Catálogo na fonte: Lucia Marins - CRB 4908

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Governador *Geraldo Alckmin*

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Secretário *Bruno Covas*

SOBRE A SÉRIE CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A SOCIEDADE BRASILEIRA, CRESCENTEMENTE PREOCUPADA COM AS QUESTÕES ECOLÓGICAS, MERECE SER MAIS BEM INFORMADA SOBRE A AGENDA AMBIENTAL. AFINAL, O DIREITO À INFORMAÇÃO PERTENCE AO NÚCLEO DA DEMOCRACIA. CONHECIMENTO É PODER.

CRESCER, ASSIM, A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. A CONSTRUÇÃO DO AMANHÃ EXIGE NOVAS ATITUDES DE CIDADANIA, EMBASADAS NOS ENSINAMENTOS DA ECOLOGIA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. COM CERTEZA, A MELHOR PEDAGOGIA SE APLICA ÀS CRIANÇAS, CONSTRUTORAS DO FUTURO.

A SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, PREOCUPADA EM TRANSMITIR, DE FORMA ADEQUADA, OS CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NA LABUTA SOBRE A AGENDA AMBIENTAL, CRIA ESSA INOVADORA SÉRIE DE PUBLICAÇÕES INTITULADA "CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL". A LINGUAGEM ESCOLHIDA, BEM COMO O FORMATO APRESENTADO, VISA Atingir um PÚBLICO FORMADO, PRINCIPALMENTE, POR PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO, OU SEJA, EDUCADORES DE CRIANÇAS E JOVENS.

OS "CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL", FACE À SUA PROPOSTA PEDAGÓGICA, CERTAMENTE IRÃO INTERESSAR A UM PÚBLICO MAIS AMPLO, FORMADO POR TÉCNICOS, MILITANTES AMBIENTALISTAS, COMUNICADORES E DIVULGADORES, INTERESSADOS NA TEMÁTICA DO MEIO AMBIENTE. SEUS TÍTULOS PRETENDEM SER REFERÊNCIAS DE INFORMAÇÃO, SEMPRE PRECISAS E DIDÁTICAS.

OS PRODUTORES DOS CONTEÚDOS SÃO TÉCNICOS, ESPECIALISTAS, PESQUISADORES E GERENTES DOS ÓRGÃOS VINCULADOS À SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. OS "CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL" REPRESENTAM UMA PROPOSTA EDUCADORA, UMA FERRAMENTA FACILITADORA, NESSA DIFÍCIL CAMINHADA RUMO À SOCIEDADE SUSTENTÁVEL.

TÍTULOS PUBLICADOS

- AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO ESTADO DE SÃO PAULO
- ECOCIDADÃO
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA
- BIODIVERSIDADE
- ECOTURISMO
- RESÍDUOS SÓLIDOS
- MATAS CILIARES
- DESASTRES NATURAIS
- HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL
- CONSUMO SUSTENTÁVEL
- ETANOL E BIODIESEL
- GUIA PEDAGÓGICO DO LIXO
- AGRICULTURA SUSTENTÁVEL
- RECURSOS HÍDRICOS
- MUDANÇAS CLIMÁTICAS

CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - GESTÃO AMBIENTAL

A GESTÃO AMBIENTAL É ENTENDIDA COMO UM PROCESSO PARTICIPATIVO, INTEGRADO E CONTÍNUO, QUE VISA PROMOVER A COMPATIBILIZAÇÃO DAS ATIVIDADES HUMANAS COM A QUALIDADE E A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO AMBIENTAL. PARA QUE ISTO OCORRA, A POLÍTICA AMBIENTAL DEVE SE APRIMORAR, CRIANDO INSTRUMENTOS E FERRAMENTAS PARA A ADEQUADA PRÁTICA DA GESTÃO AMBIENTAL. SUA APLICAÇÃO PODE OCORRER NO DIA A DIA DAS PESSOAS, NAS CORPORAÇÕES, NAS ORGANIZAÇÕES GOVERNAMENTAIS E NÃO GOVERNAMENTAIS.

A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO AMBIENTAL FOI OCORRENDO AOS POUCOS, COMEÇANDO NOS ESTADOS UNIDOS, NA DÉCADA DE 60; NO CANADÁ; NA EUROPA; NO JAPÃO; NA NOVA ZELÂNDIA E NA AUSTRÁLIA, NA DÉCADA DE 70; NA AMÉRICA LATINA E NA EUROPA ORIENTAL, NOS ANOS 80.

SÃO DIVERSAS AS TEMÁTICAS ENVOLVIDAS NA GESTÃO AMBIENTAL; COMO, POR EXEMPLO, RECURSOS HÍDRICOS, ENERGIA, AQUECIMENTO GLOBAL, POLUIÇÃO, BIODIVERSIDADE, DESERTIFICAÇÃO E RESÍDUOS.

FAZEM PARTE DA GESTÃO AMBIENTAL A POLÍTICA AMBIENTAL, COM O CONJUNTO DE PRINCÍPIOS DOCTRINÁRIOS QUE CONFORMAM AS ASPIRAÇÕES SOCIAIS E/OU GOVERNAMENTAIS, QUANTO À REGULAMENTAÇÃO DO USO, CONTROLE, PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE; O PLANEJAMENTO AMBIENTAL COMO UM ESTUDO PROSPECTIVO, QUE VISA ATENDER À POLÍTICA AMBIENTAL, POR MEIO DA COORDENAÇÃO, COMPATIBILIZAÇÃO, ARTICULAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS, COM A DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS E MEDIDAS DE MONITORAMENTO; E O GERENCIAMENTO AMBIENTAL COM UM CONJUNTO DE AÇÕES PARA REGULAR, NA PRÁTICA OPERACIONAL, O USO, O CONTROLE, A PROTEÇÃO E A CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, VERIFICANDO SUA CONFORMIDADE COM A POLÍTICA AMBIENTAL.

ESTE CADERNO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL É DIVIDIDO EM PARTES, QUE PRETENDEM TRAZER AO LEITOR INFORMAÇÕES DIVERSAS SOBRE AS PRINCIPAIS TEMÁTICAS DA GESTÃO AMBIENTAL.

UMA SUCINTA DESCRIÇÃO DO IDEAL AMBIENTALISTA, SEU SURGIMENTO E O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DÃO INÍCIO À PUBLICAÇÃO. CONSIDERANDO A IMPORTÂNCIA QUE A LEGISLAÇÃO E AS NORMAS AMBIENTAIS TÊM NA GESTÃO AMBIENTAL, DANDO O DIRECIONAMENTO E DEFININDO AS PRINCIPAIS FORMAS DE ATUAÇÃO DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS E DA SOCIEDADE, AS PRIN-

CIPAIS LEIS BRASILEIRAS E PAULISTAS SOBRE ESTA TEMÁTICA COMPÕE GRANDE PARTE DO LIVRO. AO FINAL SÃO APRESENTADOS OS PRINCIPAIS CONCEITOS SOBRE GESTÃO AMBIENTAL, SEUS INSTRUMENTOS E MEIOS DE GESTÃO, NA PRÁTICA.

BOA LEITURA!



Foto: Gabriela Grizzo

BRUNO COVAS
SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

SUMÁRIO

1.	Introdução ao ideal ambientalista e ao desenvolvimento sustentável.....	11
2.	O Meio Ambiente e a Legislação Brasileira.....	21
2.1.	Política Nacional do Meio Ambiente.....	23
2.2.	Política Nacional de Recursos Hídricos.....	28
2.3.	Crimes Ambientais.....	31
2.4.	Política Nacional de Educação Ambiental.....	33
2.5.	Política Nacional de Unidades de Conservação.....	34
2.6.	Política Nacional de Saneamento.....	38
2.7.	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.....	41
2.8.	Zoneamento Ecológico-Econômico.....	42
2.9.	Política Nacional sobre Mudança do Clima.....	43
2.10.	Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	45
3.	O Meio Ambiente e a Legislação Paulista.....	47
3.1.	Constituição Estadual.....	48
3.2.	Política Estadual do Meio Ambiente.....	50
3.3.	Política Estadual de Recursos Hídricos.....	54
3.4.	Controle da Poluição.....	58
3.5.	Áreas de Proteção de Mananciais.....	62
3.6.	Política Estadual de Gerenciamento Costeiro.....	67
3.7.	Política Estadual de Educação Ambiental.....	70
3.8.	Política Estadual de Saneamento.....	72
3.9.	Política Estadual de Resíduos Sólidos.....	74
3.10.	Política Estadual de Mudanças Climáticas.....	76
3.11.	Gerenciamento de Áreas Contaminadas.....	78
4.	Conceitos e instrumentos para a Gestão Ambiental.....	83
5.	Considerações Finais.....	165
	LEGISLAÇÃO CONSULTADA.....	168
	BIBLIOGRAFIA.....	172

Introdução ao Ideal Ambientalista e ao Desenvolvimento Sustentável

1

O movimento ambientalista surgiu em diferentes lugares e por motivos variados. Mas, com o tempo, uniram-se esforços para a proteção do meio ambiente¹, dentre eles os preservacionistas, os conservacionistas ou os socioambientalistas.

O ideal preservacionista surgiu no século XIX, na Grã-Bretanha, associado à origem do ambientalismo. O interesse por espaços onde as pessoas pudessem ter contato com a natureza, locais abertos para recreação, teve como principal consequência o entendimento da proteção ambiental para manutenção das áreas verdes².

Enquanto isto, a Alemanha do século XIX buscava pelo manejo produtivo e sustentado das florestas, como uma prática no país. O objetivo, diferentemente da Grã-Bretanha, que visava à manutenção das áreas verdes, era a obtenção de mecanismos de exploração racional das florestas.

Nos Estados Unidos, outro país com relevante impacto e influência na política ambiental mundial, na virada do século XIX para o XX, pode-se ver o ambientalismo se dividindo: os preservacionistas, que pregavam a manutenção de áreas virgens, restringindo qualquer uso que não fosse recreativo ou educacional, aproximando-se da visão do protecionismo inglês; e os conservacionistas, com o objetivo da exploração racional dos recursos naturais, como a ciência alemã.

Os preservacionistas e os conservacionistas, após algumas décadas, optaram por congregiar forças unindo-se contra outros ideais, prevalecendo o conservacionismo como principal corrente do ambientalismo, mais coerente com as necessidades do desenvolvimento sustentável.

Posteriormente, na década de 80, um grupo do movimento ambientalista passou a questionar outros temas além da conservação da biodiversidade, como a preocupação com as populações tradicionais, desenvolvimento sustentável e a necessidade de inclusão social³. Decorrente de críticas de grandes ONGs internacionais ao radicalismo dos ambientalistas e numa aliança do movimento ambiental e social, surge o socioambientalismo.

Na década de 40, apesar da dualidade do movimento ambientalista

¹McCORMICK, 1992.

²McCORMICK, 1992.

³BENJAMIN, 2001.

entre preservacionistas e conservacionistas, estes dois grupos passaram a fazer oposição às discussões sobre o desenvolvimento, que tinham como foco inicial a equiparação do desenvolvimento com o crescimento econômico.

Após a Segunda Grande Guerra, a questão do desenvolvimento entra na agenda internacional motivada por dois grandes fatores: a tentativa de emancipação das antigas colônias em países menos desenvolvidos e a busca, principalmente pelos países europeus, da reconstrução de suas economias.

As ações eram focadas na teoria reducionista, conhecida como efeito de percolação (*trickle down effect*), que dispunha de ampla credibilidade⁴. Acreditava-se que se a economia fosse colocada em movimento, naturalmente o crescimento seguiria e seus feitos positivos atingiriam gradualmente a base da pirâmide social, ou seja, melhorariam as condições de vida dos mais pobres.

Neste contexto, é instituído, no final da década de 40, um órgão ambiental de aceitação internacional, dependente da Organização das Nações Unidas (ONU) - a *International Union for the Protection of Nature* (IUPN) - com o objetivo de trabalhar temas como pesquisa científica, educação, planejamento regional, criação de áreas protegidas e preservação da vida selvagem. A IUPN tornou-se um misto de órgãos governamentais e não governamentais, e é assim até hoje. Anos depois, ao entender que suas políticas preservacionistas eram inadequadas como exigências do pós-guerra, tendo a conservação como parte integrante do desenvolvimento, a IUPN se ampliou para abranger a questão da conservação, confirmada com a mudança no nome para *International Union for Conservation of Nature* (IUCN)⁵.

Até a década de 50, o movimento ambientalista se restringia a pesquisadores e cientistas e, a partir de então, amplia-se e conquista o público, principalmente nos Estados Unidos. O novo ambientalismo⁶ une forças para questionar o capitalismo, como um movimento de protesto, baseado nas

⁴SACHS, 2007.

⁵McCORMICK, 1992.

⁶McCORMICK, 1992.

preocupações com o estado do ambiente e as atitudes humanas em relação à Terra. Este novo movimento ambientalista, mais dinâmico e sensível, passa a contar com uma base mais ampla e um apoio maior do público. É também ativista e político. A própria sobrevivência humana estava em jogo e isto só poderia ser revertido com a mudança de valores da sociedade.

Entre a década de 60 e 70, diversos eventos acompanharam esta mudança de atuação e o surgimento do novo ambientalismo. O primeiro foi a publicação do livro de Rachel Carson, *Silent Spring (Primavera Silenciosa)*, que alertava para o perigo que o mundo corria de ser envenenado por pesticidas sintéticos, questionando a confiança cega da humanidade no progresso tecnológico⁷.

Dois desastres ambientais deram forças ao crescimento do movimento ambientalista: o naufrágio do petroleiro *Torrey Canyon*, poluindo o litoral inglês de petróleo, em 1967 e, dois anos depois, o derramamento de petróleo no litoral californiano. Novas tragédias se seguiram. Cada vez mais pessoas estavam sensibilizadas para os custos potenciais que o desenvolvimento econômico estava praticando. A temática ambiental inicia seu caminho para entrar na agenda pública.

Até a década de 70, foi mantida uma definição mais estreita da questão ambiental, atribuindo os problemas ambientais à explosão do crescimento demográfico. Eram os neomalthusianos, que questionavam o crescimento frente às limitações dos recursos naturais, retomando as teorias malthusianas, de Thomas Robert Malthus. Em 1789, Malthus publicou um livro com a tese de que a população crescería numa taxa de crescimento geométrica, enquanto que a produção de alimentos crescería apenas a uma taxa de crescimento aritmética. Era o início da Revolução Industrial na Inglaterra e o setor agrícola não demonstrava ser capaz de atender à demanda de alimentos para a população, numa situação agravada com o êxodo dos trabalhadores para as cidades⁸.

Os neomalthusianos eram cientistas, economistas, educadores e industriais, que no fim da década de 60 formaram um fórum de discussão conhe-

⁷BURNIE, 2007.

⁸MALTHUS, 1983; PORTILHO, 2005.

cido como Clube de Roma, responsável por produzir um dos relatórios de maior repercussão, questionando o modelo de crescimento econômico até então implantado: *The Limits to Growth*, lançado em 1971. Este documento deu início às discussões sobre desenvolvimento versus meio ambiente e, ao mesmo tempo, buscava medidas para se obter no mundo um equilíbrio global, entendendo que o meio ambiente não teria que arcar com os custos do desenvolvimento tecnológico e industrial, propondo, assim, uma política de 'crescimento zero'⁹.

Apesar de ser severamente criticado, esse relatório expôs, pela primeira vez, o conceito de limites dos recursos finitos e questionou outros fatores que poderiam estar impactando a degradação do meio ambiente. O foco, que anteriormente era restrito ao crescimento explosivo da população, começa a agregar novas causas, como a qualidade do crescimento econômico e da produção industrial.

Neste contexto de discussões acirradas sobre os limites do meio ambiente, abordadas em diferentes grupos e países, a ONU convocou a Primeira Conferência sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972. Este encontro contou com a participação de 113 países, 19 órgãos intergovernamentais e mais de 400 organizações não governamentais. Pela primeira vez o meio ambiente estava sendo discutido pelos governos do mundo como um tema em si, problematizando a dependência entre desenvolvimento e meio ambiente¹⁰.



Imagem: Secretaria do Meio Ambiente

⁹McCORMICK, 1992.

¹⁰McCORMICK, 1992; RIBEIRO, 2005.

Duas posições opostas marcaram esta Conferência: de um lado aqueles que previam abundância e acreditavam que a preocupação com o meio ambiente era exagerada, inibindo os esforços dos países em desenvolvimento rumo à industrialização; de outro lado, os “catastrofistas”, pessimistas que anunciavam o apocalipse, caso o crescimento demográfico e econômico não fossem estagnados. Ambas as posições extremadas foram rejeitadas. O paradigma do meio emergiu como alternativa, defendendo um crescimento econômico ainda necessário, mas não a qualquer custo.¹¹

Dois destaques desta conferência foram: a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, que trouxe vinte e seis princípios comuns para a preservação do meio ambiente humano. Outro fator despertado em Estocolmo foi a participação de organizações não governamentais (ONGs) ambientalistas, que participaram qualitativamente do encontro que, desde então, passaram a crescer exponencialmente, atuando em diferentes frentes, com governos, empresas e a sociedade e fomentando, inclusive, a instituição de Partidos Verdes.

Como resultado destes primeiros encontros surgiu a base para a teoria do desenvolvimento sustentável. Maurice Strong e Ignacy Sachs propuseram o conceito de ecodesenvolvimento, buscando direcionar iniciativas de dinamização econômica que fossem sensíveis ao fenômeno de degradação ambiental, conciliando o desenvolvimento humano e o meio ambiente, questionando as formas de desenvolvimento praticadas, geradoras de pobreza e degradação ambiental. Propunha-se um modelo que conciliasse três pilares: ambiental, social e econômico¹².

Apesar das propostas feitas e dos bons resultados da Conferência, a realidade não ocorreu conforme esperado. Muitos países continuaram com a mesma postura e a crise econômica da década de 70 prejudicou ainda mais os avanços que foram obtidos. Mas, os problemas ambientais, enraizados na sociedade, na economia e na estrutura política, mesmo sem esta crise, não teriam sido superados somente após Estocolmo.

¹¹SACHS, 2002.

¹²SACHS, 2002; SACHS, 2007.

Em 1983, foi criada a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento por uma deliberação da Assembleia Geral da ONU, presidida por Gro Harlem Brundtland, Primeira Ministra da Noruega. Após quatro anos, a Comissão produziu um relatório que se tornou um marco para as teorias sobre desenvolvimento sustentável: *Our Common Future*, onde é encontrada a definição mais empregada do termo: “desenvolvimento que satisfaz às necessidades presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades.”¹³

Neste relatório foram registrados os sucessos e falhas do desenvolvimento mundial, reafirmando uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e que estavam sendo reproduzidos nos países em desenvolvimento. Reconheceram que mais pessoas passavam fome e viviam em péssimas condições. Que a pobreza, a degradação ambiental e o crescimento da população estavam interligados e que nenhum destes problemas poderia ser resolvido isoladamente. Concluiu-se, também, que as políticas existentes eram deficientes, em organizações fragmentadas, preocupadas com os efeitos e não com as causas.

Em 1988, foi convocada a segunda grande reunião das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, a ser realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Esta reunião foi chamada de Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, comumente conhecida por Eco-92, Rio-92 ou Cúpula da Terra. O objetivo deste encontro era estabelecer acordos internacionais que mediassem as ações antrópicas no meio ambiente, numa tentativa de conciliar a conservação e o desenvolvimento¹⁴.

Do ponto de vista da mobilização de lideranças políticas, esta Conferência foi um grande sucesso, com a participação de 178 países. E, no mesmo período, foi realizado um encontro paralelo de ONGs, considerado um dos mais importantes fóruns da sociedade civil para a discussão das questões ambientais realizados até hoje. O encontro reuniu diversas ONGs e mais de três mil cidadãos.

Na Eco-92, os estilos de vida e os padrões de consumo excessivos foram

¹³WCED, 1987.

¹⁴BURSZTYN, 2008.

considerados como alguns dos fatores da insustentabilidade. Os avanços importantes da Eco-92 foram: a proposição da Agenda 21, um documento com diversos princípios globais e locais que cada país, considerando sua realidade, utilizaria como instrumento de planejamento para a construção do desenvolvimento sustentável; e a assinatura de duas Convenções para encontros sobre aquecimento global¹⁵: “Biodiversidade Biológica” e “Mudança do Clima”.

Para discutir os avanços das políticas ambientais, em 2002 foi promovida a terceira conferência mundial, em Johannesburgo, África do Sul, chamada de Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como Rio + 10. Com o aumento das disparidades sociais e econômicas agravando mais a situação de pobreza em alguns países, a tônica que marcou o debate nesta Conferência foi, principalmente, o enfrentamento da pobreza¹⁶.

Em 2007, o Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) divulgou uma série de relatórios sobre as mudanças climáticas globais e suas previsões para as próximas décadas, a partir de cálculos científicos, demonstrando os impactos do aquecimento global sobre a sociedade e os diversos países. Com isto, a temática do meio ambiente passou a fazer parte da agenda governamental nos diferentes países, associada a uma maior consciência social no sentido de preocupar-se mais decisivamente com o desenvolvimento sustentável.

No Brasil, a infiltração do movimento ambientalista surge na década de 70 com o surgimento das primeiras agências estatais de meio ambiente e associações ambientalistas, resultado da pressão internacional. Estas agências surgem, principalmente, por meio de ações de denúncias, preocupadas com problemas tipicamente urbanos, como poluição das águas e do ar. Nas décadas de 80 e 90, o movimento ambientalista se institucionaliza, fragmentalizando-se, profissionalizando-se, inserindo-se nas mais diversas esferas de decisão governamental. Num terceiro momento, consolida-se o multissetorialismo, com a convergência dos atores em torno de ideais de

¹⁵PORTILHO, 2005.

¹⁶BURSZTYN, 2008.

sustentabilidade, como o socioambientalismo, aglutinando diversos grupos com alguns ideais diferentes¹⁷.

Nota-se, ao longo das décadas e do avanço do ideal de desenvolvimento sustentável, uma mudança significativa do movimento ambientalista: o ambientalismo ultrapassa os ideais dos profetas apocalípticos; em alguns casos incorpora novos valores, como o social e o combate ao consumo e inicia uma fase mais madura, que se presta cada vez mais a um uso efetivo, deixando de lado o sentido utópico-revolucionário¹⁸. Neste novo século, observa-se um novo movimento ambientalista em busca de resultados efetivos¹⁹.

¹⁷ALONSO, COSTA, 2001; VIOLA, 1987 e BRITO, 2000.

¹⁸MCCORMICK, 1992; ALONSO, COSTA, 2001; ALONSO, COSTA e MACIEL, 2007.

¹⁹GRAZIANO NETO, 2009.

O Meio Ambiente e a Legislação Brasileira

2

Parque Estadual Carlos Botelho



Foto: Ricardo Martins, Fundação Florestal

Um dos impactos mais significativos do avanço do ideal de desenvolvimento sustentável e da atuação do movimento ambientalista foi a incorporação, na Constituição Brasileira de 1988, do compromisso do país com o desenvolvimento sustentável e com a manutenção do meio ambiente equilibrado, conforme consta no artigo 225²⁰. É a primeira vez na história do Brasil que uma constituição dedica um capítulo inteiro ao meio ambiente.

De acordo com o artigo 225, do Capítulo VI – Do Meio Ambiente, da Constituição da República Federativa do Brasil *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”*.

Nesta mesma Constituição, são estabelecidas as competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, cabendo ao poder público, dentre outras atribuições, *“proteger o meio ambiente e*

²⁰BRASIL, 1988

combater a poluição em qualquer de suas formas” e “preservar as florestas, a fauna e a flora”.

Estas importantes contribuições da Constituição Federal de 1988 foram resultados dos avanços obtidos pelo movimento ambientalista e das normas em vigor, acompanhando a discussão mundial sobre o desenvolvimento sustentável.

A política ambiental no Brasil começa a se estruturar nas décadas de 30 e 40, com o surgimento das primeiras leis de proteção ambiental no país, como o Código Florestal (1934), o Código de Caça (1935) e Pesca e o Código de Águas (1935), além da própria Constituição Federal de 1937. Na década de 60, é aprovado o Novo Código Florestal²¹ e é elaborada a lei²² de proteção à fauna.

Nas décadas seguintes, foram instituídas diversas normas sobre as diferentes temáticas ambientais. Essas normas têm traçado as diretrizes e os objetivos de atuação do Poder Público, das empresas e da sociedade civil, direcionando as ações de gestão ambiental. A seguir, as principais Políticas Nacionais sobre meio ambiente serão exploradas com mais detalhes.

2.1. Política Nacional do Meio Ambiente²³

A Política Nacional do Meio Ambiente é instituída pela Lei Federal nº. 6.938/1981, que tem por objetivo a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade de vida, visando assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I. Ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II. Racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

²¹LEI FEDERAL Nº. 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965.

²²LEI FEDERAL Nº. 5.197, DE 3 DE JANEIRO DE 1967.

²³LEI FEDERAL Nº. 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981.

- III. Planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV. Proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V. Controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI. Incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII. Acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII. Recuperação de áreas degradadas;
- IX. Proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X. Educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

A Política Nacional do Meio Ambiente define conceitos, objetivos específicos, diretrizes e institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente e os instrumentos da política.

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos Municípios, bem como as Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituem o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), como um conjunto articulado de organizações, regras e práticas.

Este sistema é composto por um Órgão Superior, um Órgão Consultivo e Deliberativo; um Órgão Central; um Órgão Executor; Órgãos Seccionais e Órgãos Locais.

Como Órgão Superior está o Conselho de Governo, com o objetivo de assessorar o Presidente da República na formulação da Política Nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente.

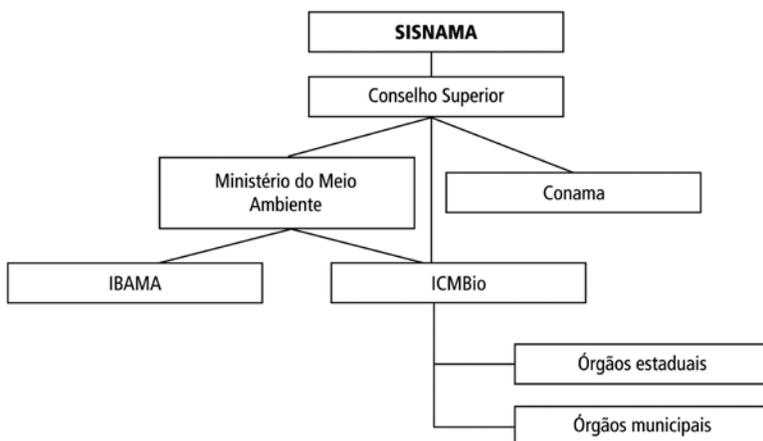
Como órgão congregador da sociedade civil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é um colegiado com funções consultivas e deliberativas, com representantes de diferentes setores do governo e da sociedade civil. Sua função é propor diretrizes, elaborar normas para a execução e implementação da Política de Meio Ambiente e estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental, conhecidas como Resoluções CONAMA²⁴.

O Ministério do Meio Ambiente é o órgão central, com a função de planejar, coordenar, supervisionar e controlar a política nacional junto aos órgãos federativos; os órgãos executores são o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que implementa as políticas ambientais e o licenciamento, e o recém criado Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que gere as áreas nacionais protegidas.

Como órgãos seccionais, estão as instituições da esfera estadual, responsáveis pela execução de programas ambientais e das atividades de li-

²⁴FURRIELA, 2002.

cenciamento e de fiscalização. Como órgãos locais, estão as instituições municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização da qualidade ambiental dentro de suas jurisdições.



Esquema - Organograma Sisnama.

O modelo atual é resultado da atuação de diversas instituições que cumpriram um papel importante para a política ambiental, como o Instituto Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA).

O IBDF era uma autarquia do Ministério da Agricultura. O IBDF era responsável por orientar, coordenar e executar as medidas necessárias à utilização racional, à proteção e conservação dos recursos naturais e ao desenvolvimento florestal; e foi criado para substituir o Departamento de Recursos Naturais Renováveis, existente desde 1963, o qual, na época, substituiu o Serviço Florestal Federal²⁵.

A SEMA foi instituída em 1973, vinculada ao Ministério do Interior, com três campos de atuação: controle da poluição, educação ambiental e conservação dos ecossistemas. Tanto o SEMA quanto o IBDF tinham uma área de atuação equivalente, de modo que algumas vezes eram complementares e outras vezes produziam distorções na política ambiental, por

²⁵BRITO, 2000.

tratarem diferentemente do mesmo tema.

Em 1989, visando unificar a política ambiental, foi fundado o IBAMA, culminando na extinção do IBDF e da SEMA. O IBAMA consolida, também, as Superintendências – Sudepe (do Desenvolvimento da Pesca) e Sudhevea (do Desenvolvimento da Borracha), herdando as funções e a infraestrutura de ambos²⁶. Em 2007, criou-se o Instituto Chico Mendes, que passa a ser o único órgão federal responsável pela gestão das áreas protegidas.

Como instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente são instituídos:

- I. Estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II. Zoneamento ambiental;
- III. Avaliação de impactos ambientais;
- IV. Licenciamento e revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V. Incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- VI. Criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas;
- VII. Sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- VIII. Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- IX. Penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- X. Instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente;
- XI. Garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las;
- XII. Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais;

²⁶BRITO, 2000.

XIII. Instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Assim, a Política Nacional do Meio Ambiente foi um marco legal importante para direcionar a atuação nesta temática, para a instituição de novos instrumentos e a definição de novas normas.

2.2. Política Nacional de Recursos Hídricos²⁷

A Política Nacional de Recursos Hídricos é instituída pela Lei Federal nº. 9.433/1997, baseando-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público; um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Em situações de escassez, seu uso prioritário deve ser o consumo humano e a dessedentação de animais, considerando que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

A bacia hidrográfica passa a ser entendida como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A lei que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos traça como objetivos:

- I. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II. Estimular a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III. Promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

²⁷LEI FEDERAL Nº. 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997.

Desta forma, os instrumentos para o adequado exercício da política são:

I. Planos de Recursos Hídricos, que visam fundamentar e orientar a implementação da política, bem como o gerenciamento dos recursos hídricos;

II. Enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, para assegurar qualidade compatível com os usos e diminuir os custos de combate à poluição das águas;

III. Outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água;

IV. Cobrança pelo uso da água, reconhecendo a água como um bem econômico, indicando ao usuário seu real valor; incentivando a racionalização do uso da água e a obtenção de recursos financeiros para financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Os recursos arrecadados deverão ser aplicados prioritariamente na bacia em que foram gerados;

V. Sistema de informações sobre recursos hídricos, de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

De acordo com a lei, fica instituído o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacias Hidrográficas; os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais; e as Agências de Água.

Dentre outras atribuições, compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos promover a articulação do planejamento com os planos nacional, estaduais, regionais e dos setores usuários; e estabelecer diretrizes para a implantação da Política Nacional. Compõe o Conselho os representantes dos Ministérios e Secretarias com atuação no gerenciamento ou uso dos recursos hídricos, representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, representantes dos usuários dos recursos hídricos e representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Aos Comitês de Bacias Hidrográficas compete, principalmente, promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos, articular a atuação das entidades intervenientes, aprovar e acompanhar a execução dos Planos de Bacias. Os Comitês de Bacias Hidrográficas são compostos por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, dos Municípios, dos usuários das águas de sua área de atuação e das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

As Agências de Água exercem a função de secretaria executiva do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, devendo, para isto, manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos, manter cadastro de usuários, efetuar a cobrança pelo uso da água, acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados, dentre outras competências.

2.3. Crimes Ambientais²⁸

Com o objetivo de dispor sobre a criação e a aplicação de multas, sistematizar as penalidades e unificar os valores de multas a serem aplicados aos infratores da fauna e da flora, são estabelecidas as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Desta forma, toda a ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente é considerada infração ambiental e deve ser punida com as sanções, com a adequada aplicação da pena prevista na Lei de Crimes Ambientais, sem prejuízo da aplicação de outras penalidades previstas na legislação.

Para a imposição e gradação da penalidade, deve-se considerar a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente; os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental e a situação econômica do infrator, no caso de multa.

Pela Lei de Crimes Ambientais são circunstâncias que atenuam a pena: o baixo grau de instrução ou escolaridade do agente; o arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano ou pela limitação significativa da degradação ambiental causada; a comunicação prévia pelo agente do perigo iminente de degradação ambiental e a colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

Por sua vez, também são estabelecidas circunstâncias que agravam a pena: reincidência nos crimes de natureza ambiental; realização do crime para obter lucro; coagir outra pessoa para a execução da infração; expor a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente; concorrer para danos à propriedade alheia; atingir áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas, por ato do Poder Público, a regime especial de uso ou áreas urbanas e quaisquer assentamentos humanos; atuar em período de defeso à fauna ou em épocas de seca ou inundações; empregar métodos

²⁸LEI FEDERAL Nº. 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998.

cruéis para abate ou captura de animais; atuar mediante fraude, abuso de confiança, abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental; atingir espécies ameaçadas; atuar criminalmente com funcionário público.

São considerados crimes contra a fauna: matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida. Os crimes ambientais contra a flora são: destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente ou utilizá-la com infringência das normas de proteção. Ainda são crimes ambientais: causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, bem como aqueles contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

2.4. Política Nacional de Educação Ambiental²⁹

A expressão “Educação Ambiental” foi utilizada pela primeira vez em 1965, na Conferência de Educação da Universidade Keele, na Grã-Bretanha.

Entende-se por educação ambiental o processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida) e sua sustentabilidade.

Desta forma, a educação ambiental é considerada como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

A Política Nacional de Educação Ambiental foi instituída pela Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e estabeleceu objetivos, diretrizes, princípios, linhas de atuação e de execução.

Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à

²⁹LEI FEDERAL Nº. 9.597, DE 27 DE ABRIL DE 1999.

educação ambiental, e incentivar a preservação e a conservação ambiental é responsabilidade da sociedade como um todo: Poder Público, instituições educativas (públicas ou privadas), órgãos integrantes do SISNAMA, meios de comunicação em massa, empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas e organizações não governamentais.

De acordo com a Lei Federal nº. 9.795, são definidos dois tipos de educação ambiental: a formal, desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino, públicas e privadas, e a não formal, relativa às ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e a sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

2.5. Política Nacional de Unidades de Conservação³⁰

Em 1978, a IUCN - International Union for Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza) propôs um sistema de gestão de unidades de conservação com dez categorias, que foi substituído por um definitivo em 1994, com seis categorias:

1. reserva natural estrita ou área primitiva;
2. parque nacional;
3. monumento natural;
4. área de manejo de habitat ou espécies;

Parque Estadual Carlos Botelho.



Foto: Ricardo Martins - Fundação Florestal.

³⁰LEI FEDERAL Nº. 9.985, DE 12 DE JULHO DE 2000.

5. paisagem terrestre ou marinha protegida;
6. área protegida com recursos manejados,

A Primeira é a de maior restrição de uso e a última com a menor limitação, objetivando o aproveitamento sustentável dos recursos naturais. A existência de categorias visa contemplar os diferentes entendimentos sobre os objetivos das áreas protegidas³¹.

Em 1986, diversos países já haviam instituído um sistema de unidades de conservação entendido como um conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais de diversas categorias, organizando a criação, o planejamento e a implementação destas áreas protegidas. Entretanto, o Brasil estava atrasado: além dele, só a Bolívia e o Uruguai não tinham instituído um sistema de Unidades de Conservação na América Latina³². O marco legal é efetivado com a aprovação da Lei Federal nº. 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Entende-se como Unidade de Conservação, de acordo com a Lei Federal, o *"espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção"*. (BRASIL, 2000)

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) institui as categorias de Unidades de Conservação (UCs), sua criação, seus objetivos, diretrizes, atribuições, implantação e gestão.

Dentre os diversos objetivos da instituição de unidades de conservação, pode-se destacar: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos; proteger espécies em extinção; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e das práticas de conservação da natureza; proteger paisagens naturais; proteger e recuperar os recursos hídricos; proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais.

As áreas protegidas podem ter usos diferenciados, de acordo com sua

³¹UICN, CPNAP, CMMC, 1994³¹ *apud* BRITO, 2000.

³²BENJAMIN, 2001.

categoria, sendo algumas de uso mais restrito, limitando-se a pesquisas científicas e educação ambiental, e outras menos restritivas, que possibilitam o uso dos recursos naturais, desde que de forma sustentável.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (UCPI), que permitem apenas o uso indireto de seus recursos naturais e Unidades de Uso Sustentável (UCUS), que buscam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Dentre as categorias instituídas pelo SNUC, estão no grupo das Unidades de Proteção Integral: Estações Ecológicas (EE), Reservas Biológicas (RB), Parques Nacionais (PN), Monumentos Naturais (MN) e Refúgios da Vida Silvestre (RVS). As unidades do grupo de Uso Sustentável são: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Florestas Nacionais (FN), Reservas Extrativistas (RESEX), Reservas de Fauna (RF), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Grupo: Unidades de Conservação de Proteção Integral	Grupo: Unidades de Conservação de Uso Sustentável
Permite o uso indireto de seus recursos naturais, de modo que não envolva consumo, coleta, dano ou destruição do meio ambiente, como pesquisa, educação ambiental e, em alguns casos, visitação pública.	Permite a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.
Categorias: Estações Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre.	Categorias: Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável, Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

Na década de 70, no início das discussões sobre desenvolvimento sustentável, a UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) propôs a criação do "Programa Homem e a Biosfera" com o objetivo de organizar uma rede de áreas protegidas, designadas "Reservas da Biosfera", visando conciliar a conservação ambiental com o uso adequado.

De acordo com o SNUC, a Reserva da Biosfera é um modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, que tem por objetivos básicos a preservação da biodiversidade e o desenvolvimento das atividades de pesquisa científica. Essas pesquisas visam aprofundar o conhecimento dessa diversidade biológica, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

Caverna 2, Santana

PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

2.6. Política Nacional de Saneamento³³

Estação de Tratamento de Esgoto de Barueri



Foto: Sabesp

A legislação federal estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, instituídas pela Lei Federal nº 11.445/2007. A partir dela, entende-se que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- I. Universalização do acesso;
- II. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública

³³LEI FEDERAL Nº. 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.

e à proteção do meio ambiente;

IV. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII. Eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX. Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X. Controle social;

XI. Segurança, qualidade e regularidade;

XII. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

De acordo com a legislação federal, a prestação de serviços públicos de saneamento básico deve observar os planos de saneamento, específicos para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I. Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III. Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV. Ações para emergências e contingências;

V. Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

E, desta forma, são objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

I. Contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II. Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III. Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;

IV. Proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

V. Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

VI. Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VII. Promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;

VIII. Promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade

técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;

IX. Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

X. Minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

2.7. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro³⁴

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro é instituído pela Lei Federal nº 7.661/1988 e visa orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

A Lei define como Zona Costeira o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre.



Foto: Fundação Florestal

³⁴LEI FEDERAL Nº. 7.661, DE 16 DE MAIO DE 1998.

O Plano Nacional instituiu os instrumentos para promover o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e deu prioridade à conservação e proteção dos seguintes bens: recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parceris e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas; sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente; monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

No âmbito regional e local, os estados e municípios devem instituir, por lei, os respectivos Planos Estaduais ou Municipais de Gerenciamento Costeiro, observadas as normas e diretrizes do Plano Nacional.

2.8. Zoneamento Ecológico-Econômico³⁵

Estabelecido como um importante instrumento de planejamento ambiental e da Política Nacional do Meio Ambiente, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é aplicado efetivamente com a criação do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal (PZEEAL), em 1991.

O marco legal do Zoneamento Ecológico-Econômico é instituído pelo Decreto Federal nº. 4.297/2002, com os objetivos, diretrizes e sua elaboração e execução.

O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

³⁵DECRETO FEDERAL Nº. 4.297, DE 10 DE JULHO DE 2002.

De acordo com o Decreto Federal, o ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, leva em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

O processo de elaboração e implementação do ZEE deve buscar a sustentabilidade ecológica, econômica e social, com vistas a compatibilizar o crescimento econômico e a proteção dos recursos naturais, em favor das presentes e futuras gerações. Deve buscar, também, o reconhecimento do valor intrínseco à biodiversidade; contar com ampla participação democrática, compartilhando as ações e responsabilidades entre os diferentes níveis da administração pública e da sociedade civil; e valorizar o conhecimento científico multidisciplinar.

2.9. Política Nacional sobre Mudança do Clima³⁶

A Política Nacional sobre Mudança do Clima foi instituída pela Lei Federal nº 12.187/2009, que estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

De acordo com a Lei Federal, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) visa:

I. A compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;

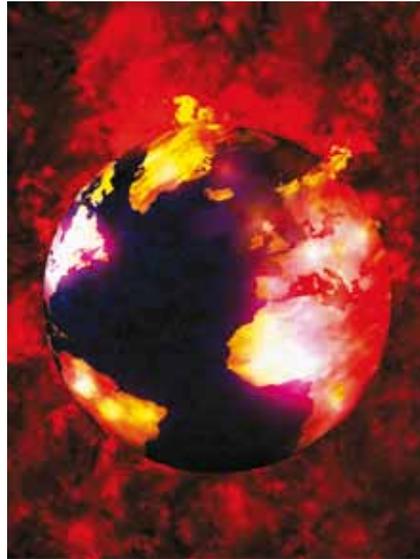


Imagem: Secretaria do Meio Ambiente

³⁶LEI FEDERAL Nº. 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009.

- II. A redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em relação a suas diferentes fontes;
- III. O fortalecimento das remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa no território nacional;
- IV. A implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas três esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários;
- V. A preservação, a conservação e a recuperação dos recursos ambientais, com particular atenção aos grandes biomas naturais tidos como Patrimônio Nacional;
- VI. A consolidação e a expansão das áreas legalmente protegidas e o incentivo aos reflorestamentos e à recomposição da cobertura vegetal em áreas degradadas;
- VII. O estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões.

Para alcançar os objetivos da PNMC, o país deve adotar, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões projetadas até 2020.

De acordo com a lei federal, os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os da Política Nacional de Mudança do Clima.

Pela Lei Federal nº. 12.114/2009 é criado o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de assegurar recursos para financiamento de empreendimentos e apoio a projetos ou estudos que visem à mitigação das mudanças climáticas e à adaptação a tais mudanças e aos seus efeitos.

2.10. Política Nacional de Resíduos Sólidos



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente.

Tramita no Congresso Nacional a proposição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tratando de temas amplos e variados, envolvendo conceitos como área contaminada, ciclo de vida do produto, coleta seletiva, controle social, destinação final ambientalmente adequada, gerenciamento de resíduos, gestão integrada, reciclagem, rejeitos, responsabilidade compartilhada,

reutilização e serviço público de limpeza urbana.

O texto em discussão contém as diretrizes para a gestão, o gerenciamento e o manejo dos resíduos. Além de inibir a produção de artigos perigosos ao ambiente e à saúde humana, o projeto de lei visa incentivar os fabricantes a adotarem tecnologias saudáveis para o desenvolvimento de produtos seguros e a adotarem procedimentos adequados para a destinação final dos rejeitos da produção desses produtos.

A política visa definir de que forma se dará o gerenciamento dos resíduos, indicando inclusive sua ordem de prioridade, listada em: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos. Com a nova política será, também, criado um sistema nacional integrado de informações sobre resíduos sólidos. O sistema será responsável por recolher e divulgar informações com rapidez e qualidade.

O Meio Ambiente e a Legislação Paulista

3

Pertencentes ao SISNAMA, os órgãos ambientais do Governo do Estado de São Paulo devem atuar de acordo com as normas nacionais e, dentro de suas especificidades, propor normas complementares e mais específicas.

A seguir serão explicitadas as principais políticas estaduais que, respeitando as normas federais, traçam diretrizes aos órgãos do estado, visando à implementação de programas, ações e atividades.

3.1. Constituição Estadual

De acordo com a Constituição Estadual, o estado tem por objetivo, dentre outros, promover a utilização racional do território, dos recursos naturais, culturais e a proteção do meio ambiente, mediante o controle da implantação dos empreendimentos públicos e privados. No estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, o estado e os municípios devem assegurar a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente urbano e cultural.

A Constituição do Estado de São Paulo reserva um capítulo para o meio ambiente, recursos naturais e saneamento. Conforme consta no Capítulo V, o estado e os municípios devem providenciar, com a participação da coletividade, a preservação, a conservação, a defesa, a recuperação e a melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, e em harmonia com o desenvolvimento social e econômico. Esta norma também salienta que a execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, quer pelo setor público, quer pelo privado, são admitidas se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A Constituição estabelece que deve ser criado, mediante lei, um sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desen-

volvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, assegurada a participação da coletividade.

Consta, também, na Constituição Estadual que a Mata Atlântica, a Serra do Mar, a Zona Costeira, o Complexo Estuarino Lagunar entre Iguape e Cananéia, os Vales dos Rios Paraíba, Ribeira, Tietê e Paranapanema e as unidades de conservação estaduais são espaços territoriais especialmente protegidos e sua utilização depende de prévia autorização e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente. E que são áreas de proteção permanente os manguezais; as nascentes, os mananciais e matas ciliares; as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, bem como aquelas que sirvam como local de pouso ou reprodução de migratários; as áreas estuarinas; as paisagens notáveis; e as cavidades naturais subterrâneas. E por último, proíbe a caça, sob qualquer pretexto, em todo o Estado.

Na Constituição Estadual é destacada a questão dos recursos hídricos, incumbindo ao Estado instituir, por lei, um sistema integrado de gerenciamento dos recursos hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, assegurando meios financeiros e institucionais. A Constituição veda o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.

A proteção da quantidade e da qualidade das águas deve ser levada em conta quando da elaboração de normas legais relativas a florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e demais recursos naturais e ao meio ambiente.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

3.2. Política Estadual do Meio Ambiente³⁷

Em São Paulo, a execução da política ambiental é realizada no âmbito do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais de São Paulo (SEAQUA), instituído pela Lei Estadual nº. 9.509/97, que tem por objetivo organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional instituídas pelo poder público, visando à proteção, ao controle e ao desenvolvimento do meio ambiente.

O órgão central é a Secretaria do Meio Ambiente (SMA), que tem a finalidade de planejar, coordenar, propor normas e supervisionar a Política Estadual do Meio Ambiente e conta com órgãos executores e setoriais. A estrutura da Secretaria do Meio Ambiente é composta por três Coordenadorias – Planejamento Ambiental, Educação Ambiental e Biodiversidade e Recursos Naturais. Conta, também, com três Institutos de pesquisa - Botânico, Florestal e Geológico.

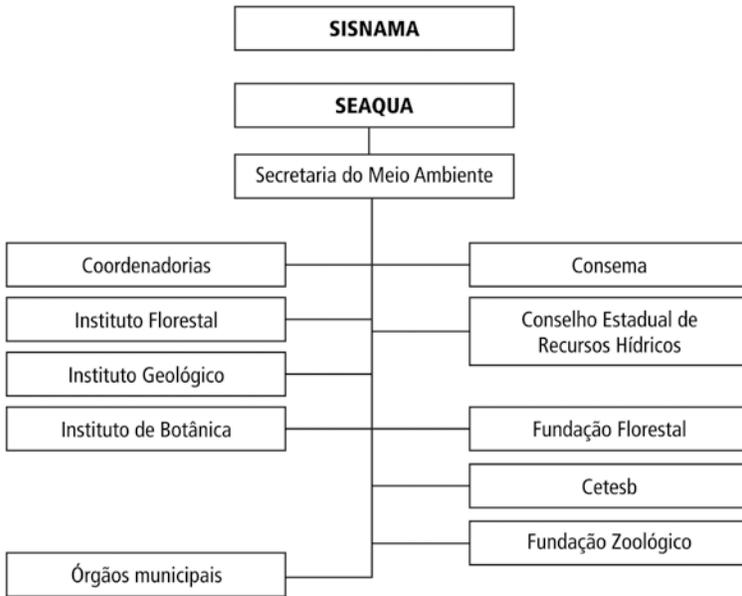
Entre os órgãos executores e setoriais do SEAQUA, vinculados à SMA, estão a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, responsável por garantir a qualidade ambiental e pelo licenciamento; a Fundação Florestal, para a gestão das áreas protegidas; e a Fundação Zoológico, para a exibição de diversas espécies da fauna.

Como agência de controle da poluição, "o" CETESB foi instituído em 1968, com a denominação inicial de Centro Tecnológico de Saneamento Básico, incorporando a Superintendência de Saneamento Ambiental - SUSAM, vinculada à Secretaria da Saúde, e a Comissão Intermunicipal de Controle da Poluição das Águas e do Ar. A CETESB foi criada como a responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo, foco de atuação na época.

No que diz respeito à gestão das unidades de conservação, a Fundação

³⁷LEI ESTADUAL Nº. 9.509, DE 20 DE MARÇO DE 1997.

Florestal é hoje o órgão responsável, resultado de uma mudança recente, pois até 2006 o Instituto Florestal era o principal gestor das áreas protegidas estaduais. Entendia-se que os pesquisadores alocados no Instituto Florestal estavam com sobreposição de funções e, neste sentido, a gestão das Unidades de Conservação estava perdendo espaço e efetividade.



Organograma SMA.

O primeiro órgão no âmbito estadual instituído com o objetivo de garantir a conservação das florestas remanescentes, associado à instalação de novas áreas florestadas, foi o Serviço Florestal, criado em 1911. Durante sua atuação o Serviço Florestal privilegiou o estudo silvicultural, com a introdução de espécies exóticas. Isso se deu com a proposição de uma rede de unidades de produção, por meio do cultivo de pinus e eucalipto.

Em 1970, após uma reformulação administrativa, o Serviço Florestal foi transformado em Instituto Florestal e passou a trabalhar como um instituto de pesquisa e de gestão de áreas protegidas. Na mesma época, foi criada a Divisão de Proteção dos Recursos Naturais (DPRN), subordinada

à Coordenadoria da Pesquisa dos Recursos Naturais (CPRN) na Secretaria de Agricultura e Abastecimento, com a atribuição de fiscalizar o desmatamento no Estado.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente foi criada em 1986 como uma Secretaria Especial, e um ano depois foi instituída efetivamente, com a incorporação de quadros de outras Secretarias. Absorveu da Secretaria da Agricultura a Coordenadoria de Proteção dos Recursos Naturais, seus Institutos (Florestal, Geológico e Botânico) e o Departamento de Proteção dos Recursos Naturais (DPRN); e da Secretaria de Obras e Meio Ambiente, a CETESB. Posteriormente, a área de planejamento ambiental veio da Secretaria de Planejamento. Do Gabinete do Governador, incorporou, também, o Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA.

Como órgão colegiado, o CONSEMA tem o objetivo de acompanhar e dar diretrizes à política ambiental, de forma normativa e recursal. O Conselho foi criado pelo Decreto nº. 20.903/1983, pelo governador André Franco Montoro, em pleno processo de redemocratização do país, após o fim da ditadura.

O CONSEMA foi precursor do Sistema de Meio Ambiente, entretanto, sua instituição legal é efetivada pela Lei Estadual nº. 13.507, de 23 de abril de 2009.

São atribuições do CONSEMA, principalmente:

- I. Estabelecer normas relativas à avaliação, ao controle, à manutenção, à recuperação e à melhoria da qualidade ambiental;
- II. Opinar sobre a prevenção da poluição e de outras formas de degradação ambiental, sem prejuízo das competências atribuídas aos demais órgãos integrantes do SEAQUA;
- III. Emitir pronunciamento prévio a respeito da Política Estadual do Meio Ambiente e acompanhar sua execução;
- IV. Avaliar as políticas públicas com relevante impacto ambiental e propor mecanismos de mitigação e recuperação do meio ambiente;
- V. Manifestar-se sobre a Avaliação Ambiental Estratégica das políticas, planos e programas ambientais;

VI. Apreciar Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seus respectivos Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA);

VII. Manifestar-se sobre a instituição de espaços especialmente protegidos e zoneamentos ecológico-econômicos, bem como sobre a instituição de planos de manejo das unidades de conservação;

VIII. Incentivar a criação e o funcionamento institucional dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente;

IX. Decidir, em instância administrativa, os recursos que lhe forem submetidos para apreciação;

X. Apreciar o Relatório Anual da Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo;

XI. Conduzir audiências públicas para debates de processos de licenciamento ambiental sujeitos a EIA/RIMA, de criação de unidades de conservação, ou de qualquer outra questão de interesse ambiental.

O CONSEMA é composto pela Presidência, Secretaria Executiva, Plenário, Comissões Temáticas e Câmaras Regionais.



Foto: Pomar Urbano - (margens do Rio Pinheiros)
Secretaria do Meio Ambiente

O Plenário do CONSEMA tem composição paritária entre órgãos e entidades governamentais e não governamentais do estado e é integrado por 36 (trinta e seis) membros e seus respectivos suplentes, na seguinte conformidade:

- I. O Secretário do Meio Ambiente, que o presidirá;
- II. 17 (dezessete) representantes de órgãos e entidades governamentais;
- III. 18 (dezoito) representantes de entidades não governamentais, sendo seis eleitos por entidades ambientalistas.

3.3. Política Estadual de Recursos Hídricos³⁸

A Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei Estadual nº. 7.663/1991, tendo por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo.

Como parte do Sistema Nacional, o Estado de São Paulo desenvolve ações no sentido de executar os instrumentos já propostos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, dentre eles a outorga pelo uso da água, a elaboração dos planos de bacia e a cobrança pelo uso da água.

Também são determinadas as diretrizes da Política, dentre as quais se destacam:

- I. A utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;
- II. A maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- III. A proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro.

³⁸LEI ESTADUAL Nº. 7.663, DE 30 DE DEZEMBRO DE 1991.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, constituído por representantes do estado, municípios e sociedade civil, visa a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, congregando órgãos estaduais, municipais e a sociedade civil. Desta forma, foram criados os Órgãos de Coordenação e de Integração Participativa, como órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, com composição, organização, competência e funcionamento claramente definidos.

Como órgãos colegiados do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos estão:

- I. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH);
- II. Os Comitês de Bacias (CBHs);
- III. O Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI);
- IV. O Conselho de Orientação do FEHIDRO (COFEHIDRO).

Para a composição tripartite destes órgãos colegiados participam as organizações estaduais, municípios e a sociedade civil.

O FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos é a instância econômico-financeira do SIGRH e seus recursos destinam-se a dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos.

O Fundo é supervisionado por um Conselho de Orientação - COFEHIDRO, cujos representantes são escolhidos dentre os componentes do CRH. O COFEHIDRO conta ainda com uma Secretaria Executiva, a SECOFEHIDRO, à qual compete a execução administrativa do FEHIDRO.

Os recursos do FEHIDRO são oriundos de compensação financeira aos estados, em decorrência do aproveitamento hidrelétrico das empresas de energia. Estes recursos são distribuídos pela ANEEL e têm sido destinados para investimentos e ações ambientais em projetos definidos pelos Comitês locais. Anualmente, o FEHIDRO conta com um montante aproximado de R\$ 50 milhões.

Como instrumento de destaque da Política Estadual, a cobrança pelo

uso da água é entendida como uma forma de conscientizar o usuário e de estabelecer controle sobre os excessos ou desperdícios. Desta forma, promove-se a otimização do uso, contribuindo para o investimento na gestão dos recursos hídricos. Com a implantação da cobrança, é possível reconhecer a água como bem público de valor econômico, e permite que cada usuário avalie melhor o uso que faz dela.

No âmbito do Estado de São Paulo, a cobrança pelo uso da água foi instituída pela Lei 12.183/2005, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº. 55.667/2006, definindo os valores a serem cobrados e os procedimentos e condicionantes para a fixação dos limites na utilização dos recursos hídricos.

A cobrança total é calculada por meio da soma do volume de água captado, do volume de água consumido (não devolvido) e da carga de poluentes lançados nos corpos d'água. A lei estabelece que os investimentos dos recursos financeiros devam estar vinculados à bacia hidrográfica em que forem arrecadados, devendo ser aplicados em planos, projetos e obras que tenham por objetivo gerenciar, controlar, fiscalizar e recuperar os recursos hídricos.

Como referência de planejamento e gerenciamento do Sistema de Meio Ambiente estão as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), que constituem unidades territoriais *“com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos”* (artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/1991) e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas.

O Estado de São Paulo é composto por 22 (vinte e duas) UGRHIs, sendo elas:

1. Mantiqueira
2. Paraíba do Sul
3. Litoral Norte
4. Pardo
5. Piracicaba, Capivari e Jundiaí
6. Alto Tietê
7. Baixada Santista

8. Sapucaí/Grande
9. Mogi-Guaçu
10. Sorocaba / Médio-Tietê
11. Ribeira do Iguape / Litoral Sul
12. Baixo Pardo / Grande
13. Tietê/Jacaré
14. Alto Paranapanema
15. Turvo/Grande
16. Tietê / Batalha
17. Médio Paranapanema
18. São José dos Dourados
19. Baixo Tietê
20. Aguapeí
21. Peixe
22. Pontal do Paranapanema

Localização das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo



O Estado de São Paulo, apesar de contar com 22 bacias hidrográficas, conta com 21 Comitês de Bacias Hidrográficas, considerando para a atuação administrativa a união do Aguapeí-Peixe por serem duas bacias similares.

3.4. Controle da Poluição³⁹

O controle da poluição, fomentado por acidentes mundiais e o surgimento de agências de controle, resultou na constituição de normas específicas de combate e prevenção, associada, no Estado de São Paulo, com a formação da CETESB, como agência de controle ambiental, constituída anteriormente ao CONSEMA e a Secretaria do Meio Ambiente.

As normas de controle da poluição do meio ambiente são estabelecidas pela Lei Estadual nº. 997/1976 e o Decreto Estadual nº. 8.468/1976, atualizado com redação dada pelo Decreto 54.487/2009.

Pela norma estadual, considera-se poluição do meio ambiente a presença, o lançamento ou a liberação nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade de concentração em quantidade, ou com características em desacordo com as que forem estabelecidas nesta lei. Também são consideradas como poluição a matéria ou energia que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo:

- I. Impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde;
- II. Inconvenientes ao bem - estar público;
- III. Danosos aos materiais, à fauna e à flora;
- IV. Prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Desta forma, fica proibido o lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo.

Considera-se como fonte de poluição qualquer atividade, sistema, processo, operação, maquinaria, equipamentos ou dispositivo, móvel ou não,

³⁹LEI FEDERAL Nº. 997, DE 31 DE MAIO DE 1976.

que cause ou possa vir a causar a emissão de poluentes. A legislação ambiental lista os principais:

- I. Atividades de extração e tratamento de minerais;
 - II. Atividades industriais;
 - III. Serviços de reparação, manutenção e conservação, ou qualquer tipo de atividade comercial ou de serviços, que utilizem processos ou operações de cobertura de superfícies metálicas e não metálicas, bem como de pintura ou galvanotécnicos, excluídos os serviços de pintura de prédios e similares;
 - IV. Sistemas públicos de tratamento ou de disposição final de resíduos ou materiais sólidos, líquidos ou gasosos;
 - V. Usina de concreto e de concreto asfáltico instaladas transitoriamente, para efeito de construção civil, pavimentação e construção de estradas e de obras de arte;
 - VI. Atividades que utilizem combustível sólido, líquido ou gasoso para fins comerciais ou de serviços executados os serviços de transporte de passageiros e cargas;
 - VII. Atividades que utilizem incinerados ou outro dispositivo para queima de lixo e materiais ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos;
 - VIII. Serviços de coleta, transporte e disposição final de lodo ou materiais retidos em estações, bem como dispositivos de tratamento de água, esgotos, ou de resíduo líquido industrial;
 - IX. Hospitais e casas de saúde, laboratórios radiológicos, laboratórios de análises clínicas e estabelecimentos de assistência médico-hospitalar;
 - X. Todo e qualquer loteamento de imóveis.
- A instalação, a construção ou a ampliação, bem como a operação ou funcionamento das fontes de poluição ficam sujeitas à prévia autorização do órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente, mediante o licenciamento ambiental.

A CETESB, na qualidade de órgão estadual de controle da poluição do meio ambiente e complementarmente ao processo de licenciamento

ambiental que diz respeito ao controle da poluição, possui as seguintes atribuições,

- I. Estabelecer e executar planos e programas de atividades de prevenção e controle da poluição;
- II. Efetuar levantamento organizado e manter o cadastro das fontes de poluição e inventariar as fontes prioritárias de poluição, segundo metodologias reconhecidas internacionalmente;
- III. Programar e realizar coleta de amostras, exames de laboratórios e análises de resultados, para avaliação da qualidade do meio;
- IV. Elaborar normas, especificações e instruções técnicas relativas ao controle da poluição;
- V. Avaliar o desempenho de equipamentos e processos;
- VI. Autorizar a instalação, construção, ampliação, bem como a operação ou funcionamento das fontes de poluição;
- VII. Estudar e propor aos municípios, em colaboração com os órgãos competentes do Estado, as normas a serem observadas ou introduzidas nos planos diretores urbanos e regionais de interesse do controle da poluição e da preservação do mencionado meio;
- VIII. Fiscalizar as emissões de poluentes feitas por entidades públicas e particulares;
- IX. Efetuar inspeções em estabelecimentos, instalações e sistemas que causem ou possam causar a emissão de poluentes;
- X. Efetuar exames em águas receptoras, efluentes e resíduos;
- XI. Fixar, quando for o caso, condições que devem ser observadas devido ao lançamento de efluentes nas redes de esgotos;
- XII. Exercer a fiscalização e aplicar as penalidades necessárias;
- XIII. Quantificar as cargas poluidoras e fixar os limites das cargas permitíveis por fontes, nos casos de vários e diferentes lançamentos e emissões em um mesmo corpo receptor ou em uma mesma região;
- XIV. Analisar e aprovar planos e programas de tratamento e disposição de esgotos.

Na legislação paulista sobre controle ambiental também são estabelecidos os critérios de classificação das águas interiores, segundo os usos preponderantes; dos Padrões de Qualidade para as águas por tipo de classe; dos Padrões de Emissão, estabelecendo as condições dos efluentes para lançamento; as regiões de controle da qualidade do ar; os padrões de qualidade do ar; os padrões de emissão de fumaça, por parte de fontes estacionárias; o Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar; os preços para Expedição de Licenças e as infrações e penalidades.

De acordo com esta norma, toda fonte de poluição do ar deverá ser provida de sistema de ventilação local exaustora, e o lançamento de efluentes na atmosfera somente poderá ser realizado por meio de uma chaminé, salvo quando especificado diversamente neste regulamento ou em normas dele decorrentes.

Também não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular resíduos no solo. Este somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos, de qualquer natureza, se a disposição for feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, ficando vedada a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular.

Disposição inadequada de resíduos sólidos em lixão.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente

3.5. Áreas de Proteção de Mananciais⁴⁰

APRM - Billings



Foto: Adolfo Vinícios Tavares.

A proteção de mananciais tem um objetivo importante: conservar determinadas áreas consideradas fundamentais para o abastecimento público.

O Estado de São Paulo, ao mesmo tempo em que possui a maior demanda por água do país, possui uma das menores disponibilidades de água, quando comparado aos demais estados. A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP⁴¹, inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, é a região mais crítica em abastecimento, em função da pequena oferta e da grande demanda de água.

A Região Metropolitana de São Paulo, que possui uma população de

⁴⁰LEI ESTADUAL Nº. 898, DE 1º DE NOVEMBRO DE 1975 E LEI ESTADUAL Nº. 1172, DE 17 DE NOVEMBRO DE 1976.

⁴¹Os 39 municípios componentes da RMSP são: Arujá, Barueri, Biritiba Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista.

quase 20 milhões de pessoas, é abastecida por um conjunto de 23 mananciais que atualmente estão em diferentes condições⁴².

Os principais mananciais metropolitanos de São Paulo são: Guarapiranga, Billings e Cantareira, cada um com suas especificidades.

A Bacia Hidrográfica do Guarapiranga possui 63.911 hectares (639 Km²), abastece uma população de 3,7 milhões de pessoas, sendo que residem nessa área cerca de 800 mil pessoas. A Represa Billings é o maior reservatório de água da Região Metropolitana de São Paulo, sendo que seu espelho d'água possui 10.814,20 hectares. E o Sistema Produtor de Água Cantareira é considerado um dos maiores do mundo, localizado fora da Região Metropolitana de São Paulo. Sua área tem aproximadamente 227.950 hectares e é composto por cinco bacias hidrográficas e seis reservatórios interligados por túneis artificiais subterrâneos, canais e bombas, que produzem cerca de 33m³/s para o abastecimento da RMSP, o que corresponde a quase metade de toda a água consumida pelos habitantes da Grande São Paulo. A água produzida pelo Sistema Cantareira abastece 8,1 milhões de pessoas das zonas norte, central, parte da leste e oeste da capital, além de outros dez municípios fora desta região metropolitana.

Visando a proteção deste manancial foram instituídas importantes leis na década de 70, as Leis Estaduais n.º 898/75 e 997/76, que foram reformuladas com a Lei Estadual n.º 9.866/97, a qual orienta a proteção e a preservação das bacias hidrográficas de abastecimento público.

Estas normas visavam impedir que as áreas de drenagem dos mananciais fossem ocupadas pela expansão da Região Metropolitana de São Paulo, porém não impediram a ocupação de parte das áreas por loteamentos clandestinos e habitações subnormais.

De acordo com a Lei Estadual n.º 898/75 foram declaradas como áreas de proteção da Região Metropolitana da Grande São Paulo os reservatório Bilings; Cabuçu; Cantareira; Engordador; Guarapiranga; Tanque Grande; e os rios Capivari e Monos; Cotia; Guaió; Itapanhaú; Itatinga; Jundiá; Juqueri; Taiacupeba; Tietê; Jaguari; Biritiba e Juquiá.

⁴²WHATELY, 2008.

Guarapiranga.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

Nestas áreas de proteção, os projetos e a execução de arruamentos, loteamentos, edificações e obras, assim como a prática de atividades agropecuárias, comerciais, industriais e recreativas dependiam de aprovação prévia Sistema de Meio Ambiente.

A Lei Estadual nº. 1.172/76 delimitou as áreas de mananciais em categorias e áreas de uso. Na primeira categoria, como áreas de maior restrição, somente são permitidos serviços, obras e edificações destinados à proteção dos mananciais, à regularização de vazões com fins múltiplos, ao controle de cheias e à utilização de águas. Nestas áreas foram proibidos o desmatamento, a remoção da cobertura vegetal existente e a movimentação de terra. Além disso, não é permitida a ampliação de serviços, obras e edificações já existentes, bem como a ampliação ou intensificação dos processos produtivos de estabelecimentos industriais existentes.

Nas áreas ou faixas de segunda categoria são permitidos, observadas as restrições desta Lei, somente os seguintes usos: residencial; industrial, mas com limites; comercial, com exceção do comércio atacadista; de

serviços e institucional, com exceção de hospitais, sanatórios ou outros equipamentos de saúde pública; lazer; hortifrutícola; florestamento e re-florestamento.

Estas leis foram extremamente restritivas, com o objetivo de proteger estas áreas de mananciais. Entretanto, as ações governamentais e de fiscalização não foram suficientes para conter as ocupações e as regras instituídas nas leis, que atualmente ultrapassam dois milhões de habitantes. Muitas destas ocupações estão sem sistema de saneamento, e os esgotos são lançados nos corpos d' água.

O equilíbrio dos mananciais e sua efetiva proteção sempre estiveram sujeitos ao crescimento populacional, aumento dos territórios ocupados, desenvolvimento intensivo da indústria e agricultura, aumento do consumo de água, redução da cobertura vegetal, alteração dos regimes dos cursos d' água e redução dos níveis de qualidade da água.

Para uma mudança legal na gestão dos mananciais foi proposta a Lei Estadual nº 9.866/1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. O objetivo era não criar um zoneamento rígido, mas áreas de intervenção, restritivas, de recuperação ou de ocupação dirigida.

Para isto foram definidas as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM, que equivalem a uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público. Foi estabelecido o sistema de gestão das APRMs, que envolve um órgão colegiado – o Comitê de Bacia Hidrográfica, um órgão técnico – a Agência de Bacia e órgãos do Poder Público.

Como instrumentos de planejamento e gestão estão: a criação de áreas de intervenção, com suas respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional; os critérios para implantação de infraestrutura sanitária; os mecanismos de compensação financeira aos Municípios; o plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA; o controle

das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, capazes de afetar os mananciais; a instituição do Sistema Gerencial de Informações; e a imposição de penalidades por infrações às disposições desta lei e das leis específicas de cada APRM.

Esta lei também determina a elaboração de leis específicas para cada APRM, com a definição de áreas de intervenção, elaboração e execução de políticas, programas e projetos para a recuperação e proteção dos mananciais.

As áreas de intervenção nas APRMs, nas leis específicas, para a aplicação de dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação dos mananciais e para a implementação de políticas públicas, são divididas em:

I. Áreas de Restrição à Ocupação, que além das Áreas de Preservação Permanente, são aquelas de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais;

II. Áreas de Ocupação Dirigida, que são aquelas de interesse para a consolidação ou implantação de usos rurais e urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento das populações atuais e futuras;

III. Áreas de Recuperação Ambiental, que são aquelas cujos usos e ocupações estejam comprometendo a fluidez, potabilidade, quantidade e qualidade dos mananciais de abastecimento público e que necessitem de intervenção de caráter corretivo.

Para cada uma destas áreas são estabelecidas diretrizes de ocupação e de implantação de atividades efetiva ou potencialmente degradadoras do meio ambiente, capazes de afetar os mananciais; condições para a implantação, operação e manutenção dos sistemas de tratamento de água, drenagem de águas pluviais, controle de cheias, coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos; condições de coleta, tratamento e disposição final de efluentes líquidos; transmissão e distribuição de energia elétrica; condições de instalação de canalizações que transportem substâncias

consideradas nocivas à saúde e ao meio ambiente; condições de transporte de produtos considerados nocivos à saúde e ao meio ambiente; medidas de adaptação de atividades, usos e edificações existentes; condições de implantação de mecanismos que estimulem ocupações compatíveis com os objetivos das áreas de intervenção; e condições de utilização e manejo dos recursos naturais.

Esta lei reconhece que são necessários instrumentos de regularização da situação existente, cabendo ao Poder Público e à sociedade estabelecer medidas e ações para a recuperação e proteção dos mananciais.

Até a presente data foram elaboradas e aprovadas duas leis específicas: Lei Estadual nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006, que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga – APRM- G e a Lei nº 13.579, de 13 de julho de 2009, que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings - APRM-B.

3.6. Política Estadual de Gerenciamento Costeiro⁴³

Considerando a fragilidade dos sistemas costeiros do Estado de São Paulo, submetidos a constantes pressões antrópicas, em 1998, pela Lei Estadual nº. 10.019, foi definida a necessidade de elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, com seus objetivos, diretrizes e instrumentos.



Foto: Sérgio Viegas.

⁴³LEI ESTADUAL Nº. 10.019, DE 3 DE JULHO DE 1998.

A Zona Costeira é entendida como o espaço geográfico delimitado, na área terrestre, pelo divisor de águas de drenagem atlântica no território paulista, e na área marinha até a isóbata de 23,6 metros, representada nas cartas de maior escala da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha. Engloba todos os ecossistemas e recursos naturais existentes em suas faixas terrestres, de transição e marinha.

De acordo com a Lei Estadual nº. 10.019, a Zona Costeira, para fins do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, divide-se nos seguintes setores:

- I. Litoral Norte;
- II. Baixada Santista;
- III. Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia;
- IV. Vale do Ribeira.

O Gerenciamento Costeiro é entendido como o conjunto de atividades e procedimentos que permite a gestão dos recursos naturais da Zona Costeira. Tal gestão deve ser feita de forma integrada e participativa, adequando as atividades humanas à capacidade de regeneração dos recursos e funções naturais renováveis, sem comprometer as funções naturais inerentes aos recursos não renováveis.

Como instrumento básico de planejamento, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) estabelece, após discussão pública de suas recomendações técnicas, inclusive na esfera municipal, as normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais em zonas específicas, definidas a partir das análises de suas características ecológicas e socioeconômicas.

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro tem por objetivo geral disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais da Zona Costeira, por meio de instrumentos próprios, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais e à proteção dos ecossistemas costeiros, em condições que assegurem a qualidade ambiental, atendidos os seguintes objetivos específicos:

- I. Compatibilização dos usos e atividades humanas com a garantia da qualidade ambiental, por meio da harmonização dos interesses sociais

e econômicos de agentes externos ou locais;

II. Controle do uso e ocupação do solo e da exploração dos recursos naturais (terrestres, de transição e aquáticos) em toda a Zona Costeira, objetivando:

a) a erradicação da exploração predatória dos recursos naturais;

b) o impedimento da degradação e/ou da descaracterização dos ecossistemas costeiros;

c) a minimização dos conflitos e concorrências entre usos e atividades e

d) a otimização dos processos produtivos das atividades econômicas, observadas as limitações ambientais da região;

III. Defesa e restauração de áreas significativas e representativas dos ecossistemas costeiros, bem como a recuperação e/ou a reabilitação das que se encontram alteradas e/ou degradadas;

IV. Garantia de manutenção dos ecossistemas, assegurada por meio da avaliação da capacidade de suporte ambiental face às necessidades sociais de melhoria da qualidade de vida e ao objetivo do desenvolvimento sustentado da região;

V. Garantia de fixação e de desenvolvimento das populações locais, por meio da regularização fundiária, dos procedimentos que possibilitem o acesso das mesmas à exploração sustentada dos recursos naturais e da assessoria técnica para a implantação de novas atividades econômicas ou para o aprimoramento das já desenvolvidas, observando-se as limitações ambientais da região;

VI. Planejamento e gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades antrópicas na Zona Costeira.

São estabelecidas metas, diretrizes e sistema de gestão para a elaboração e execução do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, devendo ser elaborado em conjunto com o Estado, os Municípios e a Sociedade Civil organizada.

Constituem como instrumentos do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, além do ZEE, para atingir seus fins previstos:

- I. Sistema de Informações;
- II. Planos de Ação e Gestão;
- III. Controle;
- IV. Monitoramento.

Pelo Decreto Estadual nº. 49.215, de 7 de dezembro de 2004, foi estabelecido o ZEE do Setor do Litoral Norte, prevendo os usos e atividades para as diferentes zonas, com as diretrizes, metas ambientais e socioeconômicas.

Está em fase de elaboração o ZEE da Baixada Santista no âmbito do Estado de São Paulo.

3.7. Política Estadual de Educação Ambiental⁴⁴

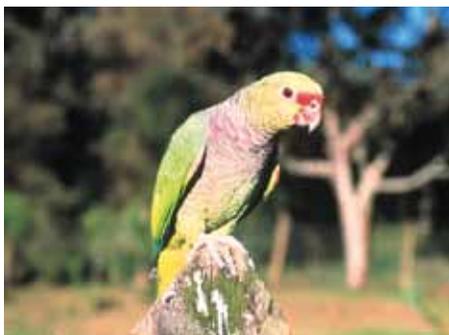


Foto: Instituto Florestal

No âmbito do Estado de São Paulo, a Política Estadual de Educação Ambiental é instituída em 2007, pela Lei Estadual nº. 12.780, criada em conformidade com os princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), o Programa Nacional

de Educação Ambiental (ProNEA) e a Política Estadual do Meio Ambiente.

A Política Estadual de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, órgãos públicos do estado e municípios, organizações não governamentais, demais instituições como Redes de Educação Ambiental, Núcleos de Educação Ambiental, Coletivos Jovens de Meio Ambiente, Coletivos Educadores e outros coletivos organizados, Comvidas, fóruns, colegiados, câmaras técnicas e comissões.

⁴⁴LEI ESTADUAL Nº. 12.780, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2007.

As atividades vinculadas à Política Estadual de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas em processos formativos, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

- I. Formação de recursos humanos:
 - a) no sistema formal de ensino;
 - b) no sistema não formal de ensino;
- II. Comunicação;
- III. Produção e divulgação de material educativo;
- IV. Gestão participativa e compartilhada;
- V. Desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;
- VI. Desenvolvimento de programas e projetos, acompanhamento e avaliação.

Observa-se, desta forma, que cabe a cada organização propor ações para a educação ambiental, visando à conscientização e disseminação de informações para fomentar o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente, mas todos com os mesmos objetivos e diretrizes.

Palmeira Juçara (espécie em extinção) - Parque Estadual do Jaraguá.



Foto: Denise Scabin Pereira.

3.8. Política Estadual de Saneamento⁴⁵

Tendo por finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitando a autonomia dos municípios, a Lei 7.750/1992 estabelece a Política Estadual de Saneamento, com seus conceitos, princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

A Política Estadual de Saneamento orienta-se pelos seguintes princípios:

I. O ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-lo;

II. Do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento;

III. As obras e as instalações públicas de infraestrutura sanitária constituem patrimônio de alto valor econômico e social e como tal devem ser consideradas nas ações de planejamento, construção, operação, manutenção e administração, de modo a assegurar a máxima produtividade na sua utilização;

IV. Para que os benefícios do saneamento possam ser efetivos e alcançar a totalidade da população, é essencial a atuação articulada, integrada e cooperativa dos órgãos públicos municipais; estaduais e federais relacionados com saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, habitação, desenvolvimento urbano, planejamento e finanças;

V. A prestação dos serviços públicos de saneamento será orientada pela busca permanente da máxima produtividade e melhoria da qualidade.

Tem como objetivos:

I. Assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado de São Paulo;

II. Promover a mobilização e a integração dos recursos institucionais, tecnológicos, econômico - financeiros e administrativos;

III. Promover o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento;

IV. Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do

⁴⁵LEI ESTADUAL N.º. 7.750, DE 31 DE MARÇO DE 1992.

setor de saneamento.

Estabelece três importantes instrumentos:

I. Plano Estadual de Saneamento, definido como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas de execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento;

II. Sistema Estadual de Saneamento – SESAN, que se refere ao conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, interagem de modo articulado, integrado e cooperativo para formulação, execução e atualização do Plano Estadual de Saneamento de acordo com os conceitos, os princípios, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos da Política Estadual de Saneamento;

III. Fundo Estadual de Saneamento - Fesan, caracterizado como o instrumento institucional de caráter financeiro, destinado a reunir e canalizar recursos financeiros para a execução dos programas.

O planejamento e a execução de ações de saneamento são de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e cabe à municipalidade optar pelo modelo de implantação. Em função do alto custo de investimento para a implantação da infraestrutura, o Governo do Estado de São Paulo, via Sabesp - Companhia de Saneamento Básico do Es-



Foto: Sabesp.

tado de São Paulo - presta os serviços de fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, quando conveniada com a municipalidade.

3.9. Política Estadual de Resíduos Sólidos⁴⁶

A Política Estadual de Resíduos Sólidos foi instituída pela Lei Estadual nº 12.300/2006 e define princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo.

São princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I. A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;

II. A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre poder público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;

III. A cooperação interinstitucional com os órgãos da União e dos Municípios, bem como entre secretarias, órgãos e agências estaduais;

IV. A promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;

V. A prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;

VI. A minimização dos resíduos, por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

VII. A garantia à sociedade do direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos e o impacto na saúde pública;

VIII. O acesso da sociedade à educação ambiental;

IX. A adoção do princípio do poluidor-pagador;

X. Responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias-primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e

⁴⁶LEI ESTADUAL Nº. 12.300, DE 16 DE MARÇO DE 2006.

proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos, em qualquer das fases de seu gerenciamento;

XI. A atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos avança ao estabelecer a necessidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para aqueles que geram resíduos, vinculando ao licenciamento ambiental e contemplando aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, bem como a eliminação dos riscos, a proteção à saúde e ao meio ambiente.

A Política institui, também, o Sistema Declaratório Anual, de forma que as fontes geradoras, os transportadores e as unidades receptoras de resíduos ficam obrigadas a apresentar, anualmente, declaração formal contendo as quantidades de resíduos gerados, armazenados, transportados e destinados.

E a Política inova ao estabelecer que fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos que, por suas características exijam sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final, são responsáveis pelos mesmos. Essa determinação visa evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública, mesmo após o consumo de seus resíduos.

Desta forma, fica instituída a política de pós-consumo, no qual o fabricante, distribuidor ou importador é responsável pelo recolhimento do resíduo e envio à destinação final.



3.10. Política Estadual de Mudanças Climáticas⁴⁷

A Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), no âmbito do Estado de São Paulo é estabelecida pela Lei Estadual nº 13.798/09, com o objetivo de firmar o compromisso do Estado frente ao desafio das mudanças climáticas globais, contribuindo para reduzir a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera.

O Estado de São Paulo passa a ter como meta, para 2020, a redução global de 20% (vinte por cento) das emissões de dióxido de carbono (CO₂), tendo como base as emissões verificadas em 2005. Trata-se de uma meta real, determinada em lei, negociada com os diversos setores da sociedade e com os representantes eleitos do povo paulista.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

A lei paulista demonstra a importância dos governos regionais na proposição e execução de ações visando o combate às mudanças climáticas, assemelhando-se ao papel da Califórnia (nos Estados Unidos da América), que também se destaca na proposição de políticas regionais de combate às mudanças climáticas.

⁴⁷LEI ESTADUAL Nº. 13.798, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2009.

As mudanças climáticas demandam transformações na atuação do Estado, exigindo um ativismo estatal ao mesmo tempo em que demanda uma nova economia, a Economia Verde ou Economia de Baixo Carbono.

São definidos, também, instrumentos de atuação, como a Comunicação Estadual, que inclui principalmente o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa; a Avaliação Ambiental Estratégica; o Zoneamento Ecológico-Econômico; o Registro Público de Emissões; a instituição do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, de caráter consultivo e composição tripartite; e a definição de uma meta de redução global das emissões até o ano de 2020, com metas intermediárias globais e setoriais.

A lei paulista aborda, também, sobre produção, comércio e consumo, incluindo compras públicas sustentáveis e análise de ciclo de vida de produtos; licenciamento, prevenção e controle de impactos ambientais; o transporte sustentável; o planejamento emergencial contra catástrofes; a educação, capacitação e informação; e os instrumentos econômicos.

A PEMC compromete o governo e orienta a sociedade, setor a setor, sobre as formas de abrandar o lançamento de gases de efeito estufa. Traça linhas claras e objetivas de enfrentamento do problema e estabelece um calendário para seu cumprimento.

3.11. Gerenciamento de Áreas Contaminadas⁴⁸

O Estado de São Paulo conta com uma norma específica sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, a Lei Estadual nº 13.577/2009.

Acidente com Produtos Químicos



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

A instituição desta lei visa garantir o uso sustentável do solo, protegendo-o de contaminações e prevenindo alterações nas suas características e funções, por meio de:

- I. Medidas para proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas;
- II. Medidas preventivas contra a geração de áreas contaminadas;
- III. Procedimentos para identificação de áreas contaminadas;
- IV. Garantia à saúde e à segurança da população exposta à contaminação;
- V. Promoção da remediação de áreas contaminadas e das águas subterrâneas por elas afetadas;

⁴⁸LEI ESTADUAL Nº. 13.577, DE 8 DE JULHO DE 2009.

- VI. Incentivo à reutilização de áreas remediadas;
- VII. Promoção da articulação entre as instituições;
- VIII. Garantia à informação e à participação da população afetada nas decisões relacionadas com as áreas contaminadas.

São instrumentos, dentre outros, para a implantação do sistema de proteção da qualidade do solo e para o gerenciamento de áreas contaminadas:

- I. Cadastro de Áreas Contaminadas;
- II. Disponibilização de informações;
- III. Declaração de informação voluntária;
- IV. Licenciamento e fiscalização;
- V. Plano de Desativação do Empreendimento;
- VI. Plano Diretor e legislação de uso e ocupação do solo;
- VII. Plano de Remediação;
- VIII. Incentivos fiscais, tributários e creditícios;
- IX. Garantias bancárias;
- X. Seguro ambiental;
- XI. Auditorias ambientais;
- XII. Critérios de qualidade para uso do solo e águas subterrâneas;
- XIII. Compensação ambiental;
- XIV. Fundos financeiros;
- XV. Educação ambiental.

Cabe dar destaque à composição de um Cadastro de Áreas Contaminadas, que foi criado com o objetivo de conter informações sobre todos os empreendimentos e atividades que: sejam potencialmente poluidores; abrigaram atividades passíveis de provocar qualquer tipo de contaminação do solo no passado; estejam sob suspeita de estar contaminados; demais casos pertinentes à contaminação do solo.

São considerados responsáveis legais e solidários pela qualidade do solo, prevenção, identificação e remediação de uma área contaminada: o causador da contaminação e seus sucessores; o proprietário da área; o

superficial; o detentor da posse efetiva; quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.

Estabelecendo as diretrizes técnicas de identificação de áreas e remediação, a lei estadual cria o Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas – FEPRAC - fundo de investimento vinculado à Secretaria do Meio Ambiente e destinado à proteção do solo contra alterações prejudiciais a suas funções, bem como à identificação e à remediação de áreas contaminadas.



Conceitos e
Instrumentos
para a Gestão
Ambiental

4

A visão e o estudo do Meio Ambiente não podem ser feitos de forma isolada. Por definição, *“Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”*⁴⁹.

E o termo *“recursos ambientais”* refere-se *“à atmosfera, às águas interiores, superficiais e subterrâneas, aos estuários, ao mar territorial, ao solo, ao subsolo e aos elementos da biosfera, à fauna e à flora”*⁵⁰.



Foto: Instituto Florestal

Desta forma, verifica-se que a gestão do meio ambiente e dos recursos naturais não pode ser isolada. A atuação nesta temática depende de todos os demais aspectos que influenciam diretamente: o que afeta a atmosfera?

Quais são os fatores que causam degradação do solo? E o desmatamento? Qual o resultado das interações físicas, químicas e biológicas? Um bom desempenho nesta temática requer uma atuação ampla e integrada.

O tema é frequentemente abordado sob três distintas visões: holística, ecológica e sistêmica. Estes ideais são contrapostos à visão linear e cartesiana de atuação.

A visão holística vê o mundo como um todo integrado e não como coleção de partes dissociadas. A visão ecológica agrega ao conceito holístico a integração com o ambiente natural e social. Já a visão sistêmica é uma nova forma de compreender as relações de interdependência e relações entre os organismos, sistemas sociais e ecossistemas, propriedades do todo que as partes não possuem.

A gestão ambiental, no seu papel integrado e contínuo de promover a compatibilização das atividades humanas com a qualidade e a preservação

⁴⁹POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, ARTIGO 3º, INCISO I.

⁵⁰POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, ARTIGO 3º, INCISO V.

do patrimônio ambiental, é resultado da articulação de ações, agentes e espaços, de modo a garantir um meio ambiente saudável.

A seguir serão apresentados conceito e temas da gestão ambiental que visam a sustentabilidade do meio ambiente, nas diversas abordagens.

Ecologia

Ecologia é o ramo da biologia que trata de diferentes espécies integralmente, verificando como elas interagem com o ambiente físico e com as outras espécies ao seu redor.

O termo Ecologia é derivado do alemão, *oecologie*, criada pelo naturalista Ernst Heinrich Haeckel, em 1866. Na tradução literal do grego significa "conhecimento da casa", sendo - *oikos*, casa - e *logia*, conhecimento⁵¹.



Foto: Instituto Florestal

Ecossistema

A definição de ecossistema refere-se à comunidade de seres vivos e do ambiente onde se encontram, ambos tratados como um sistema funcional de relações interativas, com transferência e circulação de energia e matéria prima⁵². Trata-se da área que estuda a interação dos organismos e seu ambiente.

Biodiversidade, Espécies e Comunidades

O termo biodiversidade, também conhecido como diversidade biológica, foi criado na década de 80 para se referir ao número de espécies de seres vivos existentes no planeta, incluindo todos os vegetais, animais e

⁵¹BURNIE, 2007.

⁵²LEI ESTADUAL Nº 13.798, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2009.

micro-organismos. Contudo, esse tipo de estudo já era desenvolvido pelos naturalistas, em suas expedições pelo mundo, quando descreviam a variedade de espécies nos novos ambientes explorados.



Foto: Instituto Florestal

A espécie é o conjunto de indivíduos com características genéticas, fisionômicas e taxonômicas semelhantes, que permitem que se reproduzam entre si com descendentes férteis. Indivíduos de

uma mesma espécie, que habitam um determinado local, formam uma população e um conjunto de populações de várias espécies distintas, que coexistem e interagem neste local, formando uma comunidade⁵³.

A comunidade é caracterizada com base na riqueza (ou número de espécies) e na densidade ou abundância de espécies (número de indivíduos de cada espécie). As interações entre os indivíduos em uma comunidade determinam o ciclo de energia e matéria dentro do ecossistema e interferem diretamente nos processos populacionais, que determinam a abundância e a distribuição dos indivíduos na comunidade.

As características de muitas comunidades (plantas, animais e micro-organismos) dependem dos fatores abióticos da região (temperatura, salinidade, umidade, solo, luz e outros), proporcionando diversos ecossistemas distintos no



Foto: Instituto Florestal

planeta. Isso porque a superfície da Terra oferece locais com diferentes condições de temperatura e disponibilidade de água. A temperatura média

⁵³CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - BIODIVERSIDADE.

e os limites de sua variação; a pluviosidade anual e sua distribuição durante os meses do ano, somados à altitude e longitude e o tipo de solo caracterizam os diversos climas dos diferentes locais da biosfera, a distribuição das diversas espécies e dos distintos tipos de ecossistemas⁵⁴.

Como indicador de ameaça à biodiversidade, foi criado o termo *Hotspots* (Lugares Quentes), conceito desenvolvido por Dr. Norman Myers, em 1988, como indicador de biodiversidade para identificar pontos ameaçados nas florestais tropicais, usando plantas vasculares.

Este é um termo usado mundialmente, que a partir do conceito proposto pelo Dr. Norman, indica a existência de espécies endêmicas e seu grau de ameaça. Aqueles lugares onde há espécies endêmicas com grande grau de ameaça, e mesmo com risco de extinção, são considerados como *hotspots*. No Brasil, o Cerrado e Mata Atlântica, biomas existentes também no Estado de São Paulo, estão entre os *hotspots* mundiais.

A redução da biodiversidade implica que milhões de pessoas serão atingidas e impactadas com a redução dos estoques de alimentos, a maior vulnerabilidade a pragas e doenças e a uma oferta de água doce irregular ou escassa.

A manutenção do meio ambiente equilibrado influencia diretamente na qualidade de vida da população, por meio dos chamados serviços ecológicos, garantidos a partir da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais.

Diversos são os serviços ecológicos da natureza, destacando-se as funções ecológicas reprodutivas, tais como a polinização e o fluxo gênico; a manutenção do ciclo hídrico, ou seja, a manutenção da qualidade e da



Foto: Instituto Florestal

⁵⁴CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - BIODIVERSIDADE.

quantidade de água; a regulação das condições macro e microclimáticas, tais como temperatura e precipitação; a formação e a proteção do solo, associada à fertilidade e ao controle da erosão; a renovação do ciclo de nutrientes, com armazenamento e renovação do carbono, do nitrogênio e do oxigênio, e da manutenção do equilíbrio carbono-oxigênio e sequestro de carbono; absorção e tratamento de poluentes; e a fixação fotossintética da energia solar.

Visando inventariar e caracterizar a biodiversidade do Estado de São Paulo, definindo os mecanismos para sua conservação, seu potencial econômico e sua utilização sustentável, foi instituído o Programa Biota, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP - que além da Fundação, envolveu as três universidades públicas estaduais (USP, UNICAMP e UNESP) e os institutos de pesquisa do Estado, entre eles o de Botânica, Florestal e Geológico.

Os estudos foram iniciados em 1999, com a finalidade de sistematizar a coleta, organizar e disseminar informações sobre a biodiversidade do Estado de São Paulo. Após dez anos de estudos, o Programa propôs mapas sobre a biodiversidade paulista, traçando estratégias para manter e mesmo ampliar as áreas com flora e fauna nativa. Foram definidas áreas prioritárias para conexão de fragmentos florestais e incremento da vegetação.



Foto: Instituto Florestal

Bioma/ Biota

A biota (ou bioma) é considerada uma unidade do ecossistema. Caracteriza-se por ser o conjunto da flora e da fauna, incluídos os microorganismos, característico de uma determinada região.

O Estado de São Paulo apresenta dois biomas principais: a Mata Atlântica e o Cerrado e seus ecossistemas associados. Outros exemplos de biomas brasileiros são a Amazônia e o Pantanal.

Mata Atlântica - Parque Estadual de Ilhabela, São Paulo.



Foto: Instituto Florestal

Paisagem

O termo "Paisagem" pode ser entendido como um organismo complexo, composto pela associação específica de formas e apreendida pela análise morfológica. A Paisagem é resultado do clima, da vegetação, da flora, da fauna, dos solos, das rochas, das formas, dos relevos, da água e da interferência do homem.

Aborda-se, cada vez mais, a questão da ecologia da paisagem, com o objetivo de verificar a interação entre os padrões espaciais e os processos

ecológicos, observando as escalas de tempo e espaço. Ou seja, quando um empreendimento ou atividade são realizados eles interferem, positivamente ou negativamente, na paisagem, e isto deve ser considerado como uma consequência.

Parque da Cantareira



Foto: Instituto Florestal

Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo

Na situação primitiva do Estado de São Paulo, estima-se que a cobertura vegetal era de 81,8% do território estadual, contra os 17,5% atuais. Estes 17,5% representam um total de 4,34 milhões de hectares de campos e florestas em diferentes estágios de conservação, de acordo com o constatado pelo Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, elaborado pelo Instituto Florestal.



Do total de cobertura vegetal atual de São Paulo, pelo menos 16,5% correspondem à Mata Atlântica nas suas diferentes fitofisionomias e, aproximadamente, 1% do território corresponde ao Cerrado.

Da Mata Atlântica verifica-se que há basicamente duas categorias, uma ocorrente na Serra do Mar e no Vale do Ribeira, e outra presente na paisagem do interior do estado. Na Serra do Mar e Vale do Ribeira verifica-se uma vegetação sempre verde, devido à grande quantidade de chuva e às árvores de grande porte que não perdem folhas. Já, na paisagem do interior também se observa árvores de grande porte, mas, na estação seca, as folhas caem.

O Cerrado é mais comum no interior e pode ser identificado por árvores e arbustos de casca grossa, troncos tortuosos e folhas duras.

Mata Ciliar - Área da Billings



Foto: Adolfo Vinícios Tavares.

Mata ciliar é a vegetação localizada às margens dos rios, ribeirões, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes, que possui esta denominação

específica por ser um tipo de vegetação que protege os rios, assim como os cílios protegem os olhos.

A conservação da mata ciliar contribui para⁵⁵:

1. Manutenção da qualidade do ar e da temperatura: o gás carbônico em grandes quantidades é prejudicial à saúde dos seres vivos, além de aumentar o efeito estufa, causando o aquecimento global. Pela fotossíntese, as plantas absorvem o gás carbônico da atmosfera, melhorando, assim, a qualidade do ar e regulando a temperatura na Terra.

2. Regulação do clima: as matas liberam água em forma de vapor, que ao atingir a atmosfera se concentra e se condensa, formando nuvens que diminuem os efeitos dos raios do sol, produzem as chuvas e estabilizam o clima.

3. Conservação da biodiversidade: as matas ciliares atuam como corredores ecológicos porque unem fragmentos de florestas, o que permite a circulação de animais e a dispersão de sementes, aumentando a conservação da biodiversidade.

4. Redução ou inibição da erosão e o assoreamento: as chuvas e os ventos carregam partes constituintes do solo exposto até os corpos d'água. As matas ciliares são como filtros que evitam que os sedimentos trazidos pela erosão se depositem nos rios, o que levaria à diminuição de seus volumes e a perda da qualidade da água.

5. Proteção das lavouras: essas matas funcionam ainda como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas culturas agrícolas.

6. Redução ou inibição da desertificação: a erosão pode levar ao empobrecimento dos nutrientes do solo, diminuindo a produtividade das terras.

7. Manutenção dos reservatórios de água subterrâneos: a vegetação diminui o impacto da água no solo, que infiltra lentamente e é armazenada no subsolo, onde abastecerá as nascentes.

⁵⁵SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, PROJETO MATA CILIAR, 2010.

Conservação e Preservação

Os conceitos de conservação e preservação, de maneira geral, são aplicados como similares, mas possuem algumas diferenças de significado entre si.

Conservação é entendida como a administração dos recursos naturais de forma a minimizar o impacto humano. Por preservação compreende-se a proteção dos ambientes vivos e de seus habitantes naturais, evitando a interferência humana⁵⁶.

Na prática, esta diferença aparece quando se fala em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Unidades de Conservação (UCs). As Áreas de Preservação Permanente, definidas pelo Código Florestal como matas ciliares, topos de morros e reservas legais são entendidas como áreas que não devem ser alteradas, por isto têm esse nome.

Enquanto Unidades de Conservação são vistas como áreas onde o uso dos seus recursos naturais deve ser racional e sustentado, como para pesquisas e ações de educação ambiental, mas com limites que variam de acordo com a categoria da unidade.



Foto: Instituto Florestal.

⁵⁶BURNIE, 2007.

Mudanças Climáticas e Gases de Efeito Estufa

O conceito de mudança climática ou do clima refere-se à alteração no clima, direta ou indiretamente atribuída à atividade humana, que afeta a composição da atmosfera e que se soma àquela provocada pela variabilidade climática natural, observada ao longo de períodos comparáveis⁵⁷.

Gases de efeito estufa tratam-se dos constituintes gasosos da atmosfera, naturais ou resultantes de processos antrópicos, capazes de absorver e emitir a radiação solar infravermelha, especialmente o vapor d'água, o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso, além do hexafluoreto de enxofre, dos hidrofluorcarbonos e dos perfluorcarbonos⁵⁸.

Efeito Estufa e o Aquecimento Global

A Terra é protegida por uma camada de gases que impede que o calor absorvido dos raios solares se disperse totalmente, mantendo estável a temperatura no planeta. Graças a esse fenômeno natural chamado efeito estufa a vida é possível na Terra.

Entretanto, essa camada natural de gases vem aumentando em decorrência de atividades humanas. A partir de 1750, com a Revolução Industrial, essa camada começou a ficar mais densa devido à intensificação da utilização de combustíveis fósseis e ao desmatamento, contribuindo para elevar a temperatura no planeta. Esse aumento na temperatura é o chamado aquecimento global.

O aquecimento global leva a mudanças no clima. De acordo com o mais recente relatório do IPCC (sigla em inglês que significa Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)⁵⁹, os 12 anos entre 1995 e 2006 foram os mais quentes desde que se iniciou o processo de medição, em 1850. Hoje, em relação ao final do século XIX, o aumento da temperatura média do planeta foi de 0,76°C. Nos próximos 100 anos, a temperatura pode subir 4°C, em média, um estado comparável ao de uma febre prolongada e incurável. Várias são as consequências desse aquecimento, dentre elas: o aumento nos níveis dos oceanos, o derretimento de geleiras

⁵⁷POLÍTICA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

⁵⁸POLÍTICA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

⁵⁹IPCC - <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

e calotas polares e o aumento na frequência e intensidade de fenômenos climáticos extremos (tais como ondas de calor, secas, frio extremo, chuvas torrenciais e furacões).



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

Apesar de vários processos serem responsáveis pelo aquecimento global, como o albedo (diminuição da reflexão dos raios solares resultante, por exemplo, do aparecimento de solos escuros após o derretimento de geleiras brancas), a principal causa é a emissão de gases de efeito estufa (GEE). O principal gás causador do efeito estufa é o dióxido de carbono (CO₂), também conhecido como gás carbônico. O CO₂ é emitido principalmente pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão, o petróleo e derivados (gasolina e diesel) e gás natural. O desmatamento e outras formas de conversão de florestas também emitem grandes quantidades de CO₂. O segundo GEE relevante é o metano (CH₄), emitido após a biodigestão de resíduos (lixo, esgotos, outros efluentes), pelo ruminar do gado (fermentação entérica), por processos de combustão incompleta e por evaporação de combustíveis e outros compostos orgânicos voláteis. Outro gás relevante é o óxido nitroso (N₂O), emitido pelos solos após a aplicação de fertilizantes, por alguns cultivos e pela ação de catalisadores de veículos. Em seguida, há um grupo de GEE (HFC-23, HFC-134a, CF₄, C₂F₆, SF₆) que são produzidos em indústrias para aplicações como refrigeração e ar condicionado.

Para combater o aquecimento global é necessário primeiro atacar suas causas, reduzindo as emissões dos gases de efeito estufa. Isto deve ser feito com a máxima urgência, porque o sistema climático da Terra é dinâmico e se retroalimenta: efeito estufa causa mais efeito estufa e os resultados de atuação não são sentidos no presente momento e sim no médio e longo prazo. A capacidade dos ecossistemas em se adaptar a essa realidade é limitada e está se esgotando. Da mesma forma, não se recompõem alguns importantes recursos naturais, caso da disponibilidade de água em várias regiões do planeta. E para a mitigação são necessárias ações como evitar o desmatamento e as queimadas; reduzir o consumo dos combustíveis derivados do petróleo; incentivar o uso de energias limpas e renováveis (como os biocombustíveis e as energias solar e eólica); incentivar a eficiência energética e a economia de recursos (como, por exemplo, os transportes

públicos e os não motorizados).

Paralelamente às ações de mitigação, sendo o aquecimento global uma realidade, ações para a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas podem se dar de inúmeras maneiras: alertas de enchentes e outros desastres naturais; remoção de populações em áreas de encostas sujeitas a deslizamentos; controle de avanço de marés, desenvolvimento de espécies vegetais resistentes a outras condições climáticas; padrões de construção mais resistentes e confortáveis; prevenção e controle de epidemias.

Sustentabilidade forte e fraca

Desde a sua primeira formulação, o termo desenvolvimento sustentável contém mais de 80 definições. A definição mais utilizada é aquela proposta pelo Relatório "Nosso Futuro Comum": *"desenvolvimento que satisfaz às necessidades presentes sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer suas próprias necessidades"*⁶⁰.

Em 1989, foi cunhado pelo economista David Pearce e seus colegas, entre eles, Paul Ekins, Michel Jacobs, Clive Spash, Herman Daly e Robert Costanza os termos sustentabilidade forte e fraca, com referências aos diferentes entendimentos econômicos sobre a sustentabilidade.

Para estes economistas, as forças de autorregulação, como concorrência, crescimento econômico e prosperidade, resultam no uso racional dos recursos naturais, que é associado ao avanço tecnológico e a novas formas de consumo compatíveis com a preservação do



Imagem: Secretaria do Meio Ambiente.

⁶⁰WCED, 1987.

meio ambiente.

Neste sentido são apontados mecanismos de internalização dos custos ambientais, num modelo de crescimento que leve em conta os impactos ambientais e sociais. Mas, não é compatível a implantação de mecanismos de restrição ao crescimento para a preservação do meio ambiente. O crescimento não pode ser freado; pois, de acordo com este princípio, numa espiral descendente, isto leva ao agravamento da pobreza e a uma deterioração do meio ambiente e esta espiral só pode ser rompida com o crescimento econômico – *trickle down effect*.

Para aqueles que defendem a sustentabilidade fraca, os recursos naturais não representam, em longo prazo, um limite absoluto à expansão da economia, muito pelo contrário. O sistema econômico é visto como suficiente para que a restrição seja apenas relativa, superada com o avanço científico e tecnológico. Para essa corrente, os mecanismos de mercado seriam responsáveis por impor os limites ambientais. A escassez crescente de determinado bem se traduziria na elevação do seu preço, o que induziria à introdução de inovações para restringir seu uso ou substituí-lo. Verifica-se que isto pode ocorrer e vem ocorrendo com insumos materiais e energéticos, mas não com bens ambientais como ar, água, ciclos bioquímicos globais de sustentação da vida, capacidade de assimilação de rejeitos⁶¹.

Já, aqueles que defendem a sustentabilidade forte, também chamada de economia ecológica, entendem que o sistema econômico é como um subsistema de um todo maior que o contém. Esta corrente compartilha com a primeira a opinião de que é possível instituir uma estrutura regulatória baseada em incentivos econômicos capazes de aumentar imensamente essa eficiência. Alguns mecanismos como taxas por poluir e o comércio de títulos de poluição são abordados nesta corrente, num viés de privatização dos bens. A dificuldade é definir como esta política funciona na prática e quais os mecanismos de avaliação de custos e benefícios do incremento adicional no uso dos recursos ou, ainda, internalizar a contradição ambiental existente em pagar para poluir⁶².

⁶¹MAY, LUSTOSA E VINHA, 2003; VEIGA, 2006.

⁶²VEIGA, 2007.

Agenda 21

Instituída na Eco-92, a Agenda 21 é um documento com diversos princípios globais e locais que cada país, considerando sua realidade, deve utilizar como instrumento de planejamento para a construção do desenvolvimento sustentável.



Foto: Adolfo Vinícios Tavares.

Na Agenda 21 são definidas áreas de programas que são descritas em termos de bases para a ação, objetivos, atividades e meios de implementação, num processo dinâmico. Sua implementação deve considerar as diferentes situações, capacidades e prioridades dos países e regiões. A

participação de diferentes entes da sociedade civil e das organizações governamentais e não governamentais é fundamental para que a formulação e a implantação da Agenda 21 seja um processo bem sucedido.

A Agenda 21 é composta por 40 capítulos, sendo o primeiro o Preâmbulo onde consta o seguinte ditame:

“A humanidade se encontra em um momento de definição histórica. Defrontamo-nos com a perpetuação das disparidades existentes entre as nações e no interior delas, o agravamento da pobreza, da fome, das doenças e do analfabetismo, e com a deterioração contínua dos ecossistemas de que depende nosso bem-estar. Não obstante, caso se integrem as preocupações relativas a meio ambiente e desenvolvimento e a elas se dedique mais atenção, será possível satisfazer às necessidades básicas, elevar o nível da vida de todos, obter ecossistemas melhor protegidos e gerenciados e construir um futuro mais próspero e seguro. São metas que nação alguma pode atingir sozinha; juntos, porém, podemos - em uma associação mundial em prol do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 21 está voltada para os problemas prementes de hoje e tem o objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século. Reflete um consenso mundial e um compromisso político no nível mais alto no que diz respeito a desenvolvimento e cooperação ambiental. O êxito de sua execução é responsabilidade, antes de mais nada, dos Governos. Para concretizá-la, são cruciais as estratégias, os planos, as políticas e os processos nacionais. A cooperação internacional deverá apoiar e complementar tais esforços nacionais. Nesse contexto, o sistema das Nações Unidas tem um papel fundamental a desempenhar. Outras organizações internacionais, regionais e sub-regionais também são convidadas a contribuir para tal esforço. A mais ampla participação pública e o envolvimento ativo das organizações não-governamentais e de outros grupos também devem ser estimulados.”

Os temas de atuação instituídos em quatro seções: dimensões econômicas e sociais; conservação e gerenciamento de recursos para o de-

envolvimento; fortalecimento do papel dos grupos principais; meios de implementação.

Os demais capítulos são:

- Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento e políticas internas;
- Combate à pobreza;
- Mudança dos padrões de consumo;
- Dinâmica demográfica e sustentabilidade;
- Proteção e promoção das condições da saúde humana;
- Promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos;
- Integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões;
- Proteção da atmosfera;
- Abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento dos recursos terrestres;
- Combate ao desflorestamento;
- Manejo de ecossistemas frágeis: a luta contra a desertificação e a seca;
- Gerenciamento de ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das montanhas;
- Promoção do desenvolvimento rural e agrícola sustentável;
- Conservação da diversidade biológica;
- Manejo ambientalmente saudável da biotecnologia;
- Proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares, inclusive mares fechados e semifechados e das zonas costeiras; e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos;
- Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos;
- Manejo ecologicamente saudável das substâncias químicas tóxicas,

incluída a prevenção do tráfico internacional ilegal dos produtos tóxicos e perigosos;

- Manejo ambientalmente saudável dos resíduos perigosos, incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito de resíduos perigosos;

- Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos;

- Manejo seguro e ambientalmente saudável dos resíduos radioativos;

- Ação mundial pelas mulheres, com vistas a um desenvolvimento sustentável e equitativo;

- A infância e a juventude no desenvolvimento sustentável;

- Reconhecimento e fortalecimento do papel das populações indígenas e suas comunidades;

- Fortalecimento do papel das organizações não governamentais: parceiros para um desenvolvimento sustentável;

- Iniciativas das autoridades locais em apoio à Agenda 21;

- Fortalecimento do papel dos trabalhadores e de seus sindicatos;

- Fortalecimento do papel do comércio e da indústria;

- A comunidade científica e tecnológica;

- Fortalecimento do papel dos agricultores;

- Recursos e mecanismos de financiamento;

- Transferência de tecnologia ambientalmente saudável, cooperação e fortalecimento institucional;

- A ciência para o desenvolvimento sustentável;

- Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento;

- Mecanismos nacionais e cooperação internacional para o fortalecimento institucional nos países em desenvolvimento;

- Arranjos institucionais internacionais;

- Instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais;

- Informação para a tomada de decisões.

Dessas temáticas, cada localidade seleciona sua prioridade de atuação, visando a definição de projetos e ações para o desenvolvimento sustentável.

Parque Estadual Carlos Botelho.



Foto: Fundação Florestal.

Direito Ambiental

A gestão ambiental é regida principalmente por normas, dentre elas leis, decretos e resoluções, que definem conceitos, instrumentos, políticas, ações, padrões de qualidade, entre outros.

Os princípios do direito ambiental que regem as normas ambientais são⁶³:

- I. Democrático, associado ao direito à informação e à participação;
- II. Precaução, da prudência ou cautela, de modo que não se produzam intervenções antes de ter a certeza de que não serão adversas ao meio ambiente ou que poderão ser minimizadas;
- III. Prevenção, com base em conhecimentos já adquiridos, considerando os impactos ambientais conhecidos;
- IV. Equilíbrio, pesando todas as implicações de uma intervenção no meio ambiente, visando a adoção de medidas que melhor conciliem um resultado globalmente positivo;

⁶³ANTUNES, 2002.

V. Limite, fixando parâmetros em função da necessidade de proteção ambiental;

VI. Responsabilidade, incluindo a responsabilização pelos danos ao meio ambiente, de modo que o poluidor deve responder por suas ações ou omissões em prejuízo do meio ambiente;

Poluidor-pagador, de modo a eliminar o custo ao poder público, afastando o ônus do custo econômico e dirigi-lo para o utilizador dos recursos ambientais. Desta forma, assegura-se que os preços dos produtos reflitam os prejuízos ambientais, para que a sociedade não pague por eles posteriormente.



Foto: Gabriela Grizzo.

Cidades e Gestão Urbana

Atualmente, existem no mundo cerca de duzentas cidades com mais de meio milhão de habitantes e outras dez com mais de 10 milhões⁶⁴. O número é bem maior do que seus correspondentes nos séculos XVIII e XIX quando apenas cinco cidades tinham populações de mais de meio milhão:

⁶⁴BURNIE, 2007.

Londres, Paris, Constantinopla (atual Istambul), Pequim e Tóquio e só 3% das pessoas do mundo viviam em cidades.

Mas, ser uma cidade grande não significa, obrigatoriamente, ser uma cidade insustentável. São as atividades exercidas que produzem emissões. A maioria dos centros urbanos da África, da Ásia e da América Latina têm níveis de emissão *per capita* baixos: as cidades nas nações mais pobres apresentam entre um vigésimo e um centésimo das emissões per capita de NY e Londres. Por outro lado, muitas capitais européias estão conseguindo aliar a qualidade de vida às baixas emissões de gases de efeito estufa, por habitante, como Estocolmo.



Foto: José Jorge, Secretaria do Meio Ambiente.

Ilhas de Calor

Alguns centros urbanos, pelas suas características, não absorvem água, e ainda ampliam o calor e possuem seus próprios padrões climáticos, com mais chuvas e nuvens e menos vento. Verifica-se que, em alguns casos, são ilhas de calor que possuem uma temperatura de até 3°C a mais que as áreas não urbanas.



Foto: José Jorge, Secretaria do Meio Ambiente.

Drenagem Urbana

A drenagem urbana e a impermeabilização dos solos também são questões emblemáticas nas grandes cidades.

Drenagem é o termo dado ao sistema natural ou artificial condutor de água pluvial ou subterrânea para fora de uma determinada área.

Existem dois sistemas de drenagem urbana: a macro e a micro drenagem, visando afastar rapidamente as águas das áreas urbanas. A micro é composta por ruas, sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e pequenas galerias e a macro compreende os fundos de vale, córregos, ribeirões e rios. Principalmente nos grandes centros, verifica-se a urbanização e impermeabilização das várzeas dos rios⁶⁵.

⁶⁵MMA, 2007.

Estatuto da Cidade e Plano Diretor

Visando harmonizar o uso, a ocupação e as atividades do território, foram instituídos importantes instrumentos de planejamento, cabendo destacar o Estatuto da Cidade e o Plano Diretor.

De acordo com os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, relativos ao Capítulo da Política Urbana, a política de desenvolvimento urbano tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

O Estatuto da Cidade, instituído pela Lei Federal nº. 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, visando regulamentar a Política Urbana da Constituição Federal.

Desta forma, o Estatuto da Cidade define que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

- I. Garantia do direito a cidades sustentáveis;
- II. Gestão democrática;
- III. Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade;
- IV. Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência;
- V. Oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;
- VI. Ordenação e controle do uso do solo;
- VII. Integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município;
- VIII. Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade am-

biental, social e econômica do Município;

IX. Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

X. Adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano;

XI. Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;

XII. Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

XIII. Publicidade, por meio da realização de audiências do poder público municipal para a população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades visando ampliar a discussão sobre os efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população;

XIV. Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda;

XV. Simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias;

XVI. Isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.

Vista geral da Cidade de São Paulo.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

São considerados como instrumentos do planejamento municipal o Plano Diretor; disciplinamento do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; zoneamento ambiental; plano plurianual; diretrizes orçamentárias e orçamento anual; gestão orçamentária participativa; planos, programas e projetos setoriais; planos de desenvolvimento econômico e social; institutos tributários e financeiros; institutos jurídicos e políticos; estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).

O Plano Diretor é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes; integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; onde o poder público municipal pretenda fazer o parcelamento ou edificação compulsórios; cobrar imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, progressivo no tempo; e fazer a desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública; integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

O Plano Diretor deve englobar o território do município como um todo e deve conter, no mínimo, a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; um sistema de acompanhamento e controle; a delimitação das áreas em que incide o direito de preempção; a fixação do coeficiente de aproveitamento básico único para toda a zona urbana ou diferenciado para áreas específicas dentro da zona urbana; a definição dos limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento e das áreas nas quais poderá ser permitida a alteração de uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário; a delimitação da área para aplicação de operações consorciadas e os mecanismos de transferência do direito de construir.

Como instrumentos jurídicos e políticos, o Estatuto da Cidade estabelece a instituição de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), uma categoria no zoneamento que permite estabelecer padrões urbanísticos próprios para determinados assentamentos, mediante a existência de planos urbanísticos.

A Lei Federal nº 11.124, de 16 de junho de 2005, instituiu o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) com o objetivo de viabilizar para a população de menor renda o acesso a terra urbanizada e à habitação digna e sustentável; implementar políticas e programas de investimentos e subsídios; e articular, compatibilizar, acompanhar e apoiar a atuação das instituições e órgãos que desempenham funções no setor da habitação.

Cabe destacar que a Constituição Federal, de 1988, inova ao estabelecer que a propriedade deve ter uma função social que é exercida quando a propriedade atende simultaneamente aos seguintes requisitos: utilização adequada dos recursos naturais e preservação do meio ambiente; aproveitamento racional e adequado; e observância das disposições que regulam as relações de trabalho e exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.⁶⁶

O Código Civil também reforça a função social, com destaque para a ambiental, das propriedades: *“§ 1º - O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas”*.⁶⁷

Consumo

A industrialização trouxe importantes benefícios para a sociedade, com tecnologias que permitem, no dia a dia, usar o carro, ter uma garrafa plástica ou fazer ligações pelo telefone celular. Mas, a industrialização também trouxe aspectos negativos: o aumento da poluição e dos gases de efeito estufa e a produção de excesso de resíduos. No contexto de expansão industrial, a produtividade e o consumo em massa são elementos prioritários.⁶⁸

A competição industrial, tendo como elementos catalisadores a obso-

⁶⁶SANTILLI, 2005.

⁶⁷BRASIL, 2002.

⁶⁸PENNA, 1999

lescência programada, criou necessidades artificiais, gerando a sociedade do desperdício, na era do descartável e do consumo.⁶⁹

Cada vez mais é atribuída importância à satisfação imediata das próprias necessidades e ao poder aquisitivo, que atinge proporções acima do razoável, apoiada, muitas vezes, no conceito de desenvolvimento econômico.⁷⁰

Em seu relatório *Our Common Future* a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, da ONU, na década de 80, evidenciou os riscos do uso excessivo dos recursos naturais, mostrando a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção vigente. Neste contexto, criaram-se novas formas de legislação, focadas no comando e controle e na institucionalização de agências ambientais focadas no controle da poluição da produção.

Este relatório também inicia a discussão sobre a contribuição desigual dos diferentes estilos de vida para a degradação ambiental. Foi proposto que se elevasse o piso do consumo de parte da população mundial, revertendo a situação de "poluição da pobreza", e se estabeleceu um teto de consumo, para limites da "poluição da riqueza". O foco das teorias de desenvolvimento sustentável passou a ser os padrões insustentáveis de consumo.⁷¹

Na Eco-92, consolidou-se como um dos fatores da insustentabilidade mundial os estilos de vida e de consumo. Contudo, na ocasião considerou-se que qualquer influência na autonomia dos consumidores seria considerada violação dos direitos e das liberdades individuais. Sendo assim, mudar os padrões de consumo, e não os níveis de consumo, passou a ser o objetivo principal, entendendo também que o consumo é o motor para o crescimento econômico.⁷²



Foto: Lixo eletrônico - SMA.

⁶⁹PENNA, 1999.

⁷⁰CADERNO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - CONSUMO SUSTENTÁVEL.

⁷¹PORTILHO, 2005.

⁷²PORTILHO, 2005.

Bens Públicos e Recursos Naturais

Visando o entendimento do que são bens públicos e recursos naturais, as leis brasileiras tratam principalmente de dominialidade, enquanto as definições da microeconomia e das teorias institucionalistas abordam o viés da disponibilidade e do uso, temática abordada na discussão sobre os recursos ambientais e naturais, seu esgotamento.

A Constituição Federal estabelece, em seus Capítulos II, III e IV do Título III – Da Organização do Estado - quais são os bens da União, dos Estados Federados e dos Municípios, e dentre estes bens estão lagos, rios e terras destinados à preservação ambiental⁷³.

O Código Civil, como uma legislação infraconstitucional, conceitua como bens públicos aqueles que pertencem às pessoas jurídicas de direito público, sendo os demais, bens particulares. Dentre os bens públicos, estão aqueles bens de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças⁷⁴.

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora são considerados recursos ambientais⁷⁵.

Para a microeconomia, bens públicos não são aqueles de domínio público e sim aqueles que possuem duas características: não são rivais e nem excludentes, ou seja, o fato de uma pessoa usar determinado bem não reduz a disponibilidade para outros e as pessoas não são impedidas de usar este bem. Neste sentido, recursos comuns são aqueles rivais, mas não excludentes, de modo que as pessoas não são impedidas de usá-los, mas o uso por uma pessoa pode prejudicar a disponibilidade para os demais⁷⁶.

Na visão institucionalista, que busca entender as escolhas individuais dentre as regras e instituições existentes, a conceituação de bens públicos e de recursos de acesso comum é abordada de maneira semelhante à microeconomia. Dois atributos são considerados nas análises de bens: a capacidade de exclusão e de subtração. A exclusão é relacionada à difi-

⁷³BRASIL, 1988.

⁷⁴BRASIL, 2002.

⁷⁵BRASIL, 1989.

⁷⁶MANKIW, 2005.

culdade de restringir os beneficiários da provisão dos bens e a subtração refere-se ao impacto que um indivíduo causa ao subtrair seu uso no total disponível, afetando o consumo de outros⁷⁷.

Um bem público, nesta teoria, é entendido como um recurso cuja utilização não gera uma subtração perceptível do total e que pode ser usado conjuntamente, sendo difícil a exclusão, pois o uso por uma pessoa não limita o uso por outra. São bens que geram vantagens indivisíveis em benefícios de todos.

E na mesma lógica, os recursos de acesso comum referem-se a recursos naturais ou feitos pelo homem, que podem ser subtraídos e para os quais é difícil excluir um usuário por serem suficientemente grandes, mas sua superexploração afeta sua integridade, dependendo de instituições que possam garantir seu manejo sustentável. Neste caso, os recursos ambientais como florestas, oceanos, recursos pesqueiros e estratosfera podem ser entendidos como recursos de acesso comum⁷⁸.

No estudo sobre a problemática do uso de recursos naturais e de acesso comum, dois importantes autores destacaram-se ao abordar este tema, de maneira antagonista: Garrett Hardin e Elinor Ostrom. Garrett Hardin aborda a problemática da coletividade sobre uso de recursos de acesso comum, apontando a necessidade de um controle externo para evitar a superexploração, e Elinor Ostrom vê a possibilidade da autonomia da comunidade no uso sustentável deste recurso.

Garrett Hardin ficou famoso com seu artigo publicado em 1968 com o nome de *"The Tragedy of the Commons"* ("A Tragédia dos Comuns"), na *Science*⁷⁹. Hardin, por meio de uma metáfora, traz uma experiência hipotética de propriedades com rebanhos e com acesso comum aos recursos naturais, abordando a problemática de superexploração e destruição. Este seria o resultado quando indivíduos exploram recursos de acesso comum, demonstrando a importância da atuação de um membro externo, seja ele o Estado ou a privatização do bem. No contexto de bens e recursos naturais finitos, o planeta deverá chegar a um colapso, considerando o crescimento

⁷⁷OSTROM, 2005.

⁷⁸OSTROM, 2005; TUCKER, OSTROM, 2009.

⁷⁹HARDIN, 1963.

populacional mundial e a existência de recursos limitados.⁸⁰

A temática abordada por Hardin não é algo novo nas discussões teóricas. O uso dos recursos comuns é abordado, primeiramente, por Aristóteles, quando levanta a questão de que o que é comum ao maior número de indivíduos constitui objeto de menor cuidado, pois o homem tende a negligenciar o que é comum⁸¹.

A abordagem de Elinor Ostrom, cientista política ganhadora do Prêmio Nobel em 2009, concentra-se na solução coletiva dos usos dos recursos de acesso comum, concentrando-se nas teorias institucionalistas⁸².

Buscando entender as escolhas individuais dentre as regras existentes, Elinor Ostrom defende que as comunidades podem ser capazes de governar e manejar seus recursos de acesso comum, com decisões que vão além das decisões racionais. Os indivíduos são capazes de se auto-organizar e autogovernar de modo que as decisões sejam coletivas e haja uma efetiva conservação dos recursos de acesso comum. Em determinadas comunidades os indivíduos podem priorizar o bem comum, por um interesse e vontade coletiva, de modo a conservar bens públicos e recursos de acesso comum⁸³.

Água e Ciclo Hidrológico

O termo "água" refere-se, em geral, ao recurso natural, desvinculado de qualquer uso. A apropriação da água para atingir um fim nas atividades econômicas e no trabalho envolve sua transformação em bem econômico, que passa a ser considerado como "recurso hídrico"⁸⁴. Todo recurso hídrico é água, mas nem toda água é recurso hídrico; ou seja, nem sempre o uso da água possui viabilidade econômica.

Água e recurso hídrico são termos comumente empregados com o mesmo significado: água é gênero, é o elemento natural; recurso hídrico é espécie, é a água como bem econômico. Os textos legais privilegiam "recursos hídricos", sinalizando o interesse econômico de exploração e aproveitamento na política ou da gestão de recursos hídricos, como é o

⁸⁰HARDIN, 1993.

⁸¹OSTROM, 2008.

⁸²OSTROM, 2008.

⁸³SABBAGH, 2010.

⁸⁴CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - RECURSOS HÍDRICOS.

caso da Lei Estadual 7.663/91, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.

O ciclo hidrológico é o elo contínuo entre a água dos oceanos, atmosfera e continentes, no processo constante de renovação quantitativa e qualitativa da água, em períodos variáveis de horas a milênios, de uma altura de 15 quilômetros acima da superfície até a profundidade de quase cinco quilômetros, para devolver ao planeta a água doce, livre de impurezas e possibilitar a vida.⁸⁵

O volume de água do planeta é fixo. Estima-se que nas formas líquida e sólida alcance 1,4 bilhão de quilômetros cúbicos. Com o ciclo hidrológico sem começo e nem fim, a água está em constante mudança, nos diferentes estados.

Accionada pelo calor do Sol, a água evapora dos oceanos, o maior reservatório do planeta e dos cursos d'água superficiais, do solo e do subsolo, da neve e do gelo, dos seres vivos e da vegetação, e mistura-se com o ar. Em seguida, é empurrada pelos ventos em torno da Terra, sobe e se condensa na forma de nuvens. Sob o efeito da elevação da temperatura ou da altitude, precipita-se como orvalho, neve, granizo, geada, chuva, nevoeiro e escoam dos lugares mais altos para os mais baixos. Parte infiltra-se no solo e parte se junta aos fluxos dos rios que retornam aos oceanos.



Foto: Núcleo Engordador - Secretaria do Meio Ambiente.

⁸⁵CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - RECURSOS HÍDRICOS.

Para a gestão dos recursos hídricos, são definidas as bacias hidrográficas como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, onde os rios se encontram. A área da bacia hidrográfica é delimitada das cabeceiras ao ponto de saída da água, uma divisão natural. As chuvas e os fluxos subterrâneos são as entradas de água na bacia. A evaporação, a transpiração das plantas e animais e o escoamento das águas superficiais e subterrâneas são as saídas. Em todas as bacias hidrográficas a água escoava normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos⁸⁶.

Águas Subterrâneas

A água que existe abaixo da superfície do terreno circula nos espaços vazios, denominados poros, existentes entre os grãos que formam os solos e as rochas sedimentares. Em alguns tipos de rocha, a água circula através de fraturas, que são porções onde as rochas se romperam devido à movimentação da crosta terrestre⁸⁷.

Ao se infiltrar no solo, a água da chuva passa por uma porção do terreno chamada de zona não saturada ou zona de aeração, onde os poros são preenchidos parcialmente por água e por ar. Parte da água infiltrada no solo é absorvida pelas raízes das plantas e por outros seres vivos ou evapora e volta para a atmosfera.

O restante da água, por ação da gravidade, continua em movimento descendente. No seu percurso, o excedente de água acumula-se em zonas mais profundas, preenchendo totalmente os poros e formando a zona saturada. Nas regiões áridas e semiáridas, os processos de evaporação e transpiração prevalecem, dificultando a infiltração da água até a zona saturada⁸⁸.

Aquífero é um reservatório subterrâneo de água, caracterizado por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas como fonte de abastecimento para diferentes usos.

⁸⁶CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - RECURSOS HÍDRICOS.

⁸⁷IRITANI e EZAKI, 2008.

⁸⁸IRITANI e EZAKI, 2008.

A água subterrânea, como um componente do ciclo hidrológico, está em constante circulação e flui, de modo geral, lentamente, através dos poros da rocha. Um dos parâmetros que influencia o fluxo da água subterrânea é a permeabilidade. Esta propriedade indica a facilidade com que a água flui através da rocha e está relacionada com o tamanho e o volume de poros interconectados (transmitindo fluxo), a forma, a distribuição e a variação do tamanho dos grãos.

O aquífero livre (ou freático) é aquele que está mais próximo da superfície, onde a zona saturada tem contato direto com a zona não saturada, ficando submetido à pressão atmosférica. Neste tipo de aquífero, a água que infiltra no solo atravessa a zona não saturada e recarrega diretamente o aquífero⁸⁹. O aquífero confinado é limitado no topo e na base por camadas de rocha de baixa permeabilidade (como argila, folhelho, rocha ígnea maciça etc.).

Água Doce

Chama-se de água doce a água dos rios, represas, lagos e aquíferos, com salinidade próxima de zero. São estas as águas utilizadas para consumo humano.

Dentro das águas doces existem as águas residuais ou residuárias, que são aquelas descartadas provenientes de banheiros; de cozinhas; de lavagens de pavimentos, nos casos domésticos; e resultantes de processos de fabricação, nos casos industriais. Existem, também, aquelas que resultam da infiltração nos coletores de água existente nos terrenos ou de chuvas, lavagem de pavimentos, etc.

As águas residuais transportam uma quantidade apreciável de materiais poluentes que se não forem retirados podem prejudicar a qualidade das águas dos rios, comprometendo não só toda a fauna e flora destes meios, mas, também, todas as utilizações que são dadas, como a pesca, a balneabilidade, a navegação e a geração de energia.

É recomendado recolher todas as águas residuais produzidas e trans-

⁸⁹IRITANI e EZAKI, 2008.

portá-las até a Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR). Depois de recolhidas nos coletores, as águas residuais são conduzidas até a estação, onde se processa o seu tratamento⁹⁰.

Parque Estadual Carlos Botelho.



Foto: Ricardo Martins, FF.

⁹⁰CETESB - www.cetesb.sp.gov.br

Água Salgada

Em oposição à água doce está a água do mar, salgada, resultado dos sais dissolvidos em sua composição. Diversas teorias indicam que a salinidade é resultado do sódio que foi sugado do fundo do oceano quando foi formado e a presença do cloreto resultou do escape de gases do interior da terra por vulcões e fontes hidrotermais. O sódio e o cloreto se combinaram para formar o constituinte mais abundante da água do mar, o cloreto de sódio, ou sal.

O Brasil apresenta uma extensa área costeira, e o mar é uma importante fonte de alimento, emprego e energia.

Intermediariamente entre a água doce e a água salgada está a água salobra.



Foto: Sérgio Viegas.

Água Mineral

Denominam-se águas minerais aquelas que, provenientes de fontes naturais ou artificiais, possuem características químicas, físicas e físico-químicas que as distinguem das águas comuns e que, por esta razão, lhes conferem propriedades terapêuticas⁹¹.

Qualidade e Poluição das Águas

A poluição das águas é gerada por⁹²:

- efluentes domésticos (poluentes orgânicos biodegradáveis, nutrientes e bactérias);
- efluentes industriais (poluentes orgânicos e inorgânicos, dependendo da atividade industrial);
- carga difusa urbana e agrícola (poluentes advindos da drenagem destas áreas: fertilizantes, defensivos agrícolas, fezes de animais e material em suspensão).

As águas interiores situadas no território do Estado de São Paulo são classificadas pela legislação ambiental segundo os seguintes usos preponderantes:

I - Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;

II - Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho);

III - Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após



Foto: Sabesp.

⁹¹CETESB - www.cetesb.sp.gov.br.

⁹²CETESB - www.cetesb.sp.gov.br.

tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais,

IV - Classe 4: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

As variáveis que demonstram a qualidade das águas podem ser físicas, químicas, microbiológicas e hidrobiológicas.

Como variáveis físicas, estão:

- **Cor**, que está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico;

- **Série de Sólidos**, que correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação no processo de saneamento;

- **Temperatura**, que condicionam as influências de uma série de variáveis físico-químicas. À medida que a temperatura aumenta de 0 a 30°C, aumentam também a condutividade térmica e a pressão de vapor, e diminuem a viscosidade, a tensão superficial, a compressibilidade, o calor específico, a constante de ionização e o calor latente de vaporização. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo;

- **Transparência e Turbidez**, que é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc. Quando há ocorrência de luz ocorre a fotossíntese, indicando o nível da atividade biológica de lagos ou reservatórios.

A qualidade da água está diretamente relacionada com a concentração de variáveis químicas, dentre elas: alumínio; bário; cádmio; carbono orgânico dissolvido e absorvância no ultravioleta; carbono orgânico total; chumbo;

cloreto; cobre; condutividade; cromo; DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano); demanda bioquímica de oxigênio; fenóis; ferro; fluoreto; fósforo total; Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (HAP); manganês; mercúrio; níquel; óleos e graxas; ortofosfato solúvel; Oxigênio Dissolvido (OD); pesticidas organoclorados; potencial Hidrogeniônico (pH); potássio potencial de formação de trihalometanos; série de nitrogênio (amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio orgânico); sódio; sulfato; surfactantes; zinco.

Como variáveis microbiológicas estão os coliformes termotolerantes, que são os principais indicadores de contaminação fecal, e a *Cryptosporidium sp* e *Giardia sp*, que estão entre os protozoários capazes de causar diarreias graves tanto em indivíduos imunocompetentes quanto imunodeficientes.

Como variáveis hidrobiológicas estão a clorofila; a comunidade fitoplanctônica; a comunidade zooplanctônica; a comunidade bentônica e variáveis ecotoxicológicas os ensaios ecotoxicológicos, ensaio de toxicidade aguda com a bactéria luminescente - *Vibrio fischeri*; ensaio de toxicidade aguda/ crônica com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* e ensaios de genotoxicidade.



Foto: Sabesp.

Saneamento Ambiental

A palavra saneamento advém de sanar, de tornar são e curar. Desta forma, entende-se que o saneamento é um dos principais mecanismos de combate à poluição das águas, principalmente do esgoto doméstico e industrial.

O saneamento básico refere-se ao provisionamento de água potável, à remoção e tratamento dos esgotos, coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos⁹³.

Vale destacar a diferença entre Saneamento Ambiental, Salubridade Ambiental e Saneamento Básico, instituídos pela Política Estadual:

I - Saneamento ou Saneamento Ambiental refere-se ao conjunto de ações, serviços e obras que têm por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados;

II - Salubridade Ambiental é entendida como a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, e capaz também de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural;

III - Saneamento Básico, como as ações, serviços e obras considerados prioritários em programas de saúde pública, notadamente o abastecimento público de água e a coleta e tratamento de esgotos.

O saneamento ambiental refere-se às ações de preservação da qualidade da água, do ar, do solo, como corpos receptores dos impactos das atividades humanas nocivos aos ecossistemas.

Desta forma, observa-se que o sistema de saneamento é composto pelos serviços de abastecimento de água; sistema de coleta, tratamento e disposição das águas residuárias (efluentes industriais, esgoto doméstico e comercial); acondicionamento, coleta, tratamento e destino final de resídu-

⁹³COIMBRA, 2002.

Estação de Tratamento de Esgoto de Barueri.



Foto: Sabesp.

os sólidos; limpeza pública; planejamento territorial; e controle da poluição ambiental.

Como medidas para o tratamento primário estão: a decantação primária; a mistura rápida ou floculação; a flotação; a digestão dos lodos e a disposição final. Para o tratamento secundário estão os lodos ativados; as lagoas de estabilização; as lagoas aeradas e a disposição final. E ao tratamento terciário,

visando à remoção de metais pesados e matéria inorgânica, estão: a absorção em carvão ativado; a osmose reversa; a oxidação química e o tratamento físico-químico.

Pela legislação ambiental paulista são estabelecidos, pela CETESB, padrões de qualidade para lançamento de efluentes nos corpos d'água, condicionados à classe dos rios.

Solo

O solo é um meio complexo e heterogêneo, produto de alteração do remanejamento e da organização do material original (rocha, sedimento ou outro solo), sob a ação da vida, da atmosfera e das trocas de energia que aí se manifestam. O solo é constituído por quantidades variáveis de minerais, matéria orgânica, água da zona não saturada e saturada, ar e organismos vivos, incluindo plantas, bactérias, fungos, protozoários, inver-

tebrados e outros animais.

São funções do solo:

- 1) Sustentação da vida e do “habitat” para pessoas, animais, plantas e outros organismos;
- 2) Manutenção do ciclo da água e dos nutrientes;
- 3) Proteção da água subterrânea;
- 4) Manutenção do patrimônio histórico, natural e cultural;
- 5) Conservação das reservas minerais e de matérias primas;
- 6) Produção de alimentos;
- 7) Meio para manutenção da atividade socioeconômica.

Erosão e Assoreamento

A adequada conservação do solo está diretamente relacionada com os processos erosivos e de assoreamento.

Erosão é o processo pelo qual há remoção de uma massa de solo de um local e sua deposição em outros locais, como resultado da ação de forças exógenas. A água e os ventos são os principais agentes de erosão do solo.

A erosão resultante unicamente da atuação das forças da natureza, sem que haja a intervenção do homem é denominada de erosão geológica ou natural. É um fenômeno que se estabelece seguindo a tendência geral dos sistemas naturais, visando a formação dos solos aluviais e das rochas sedimentares.⁹⁴

Já o assoreamento é o processo de deposição de detritos, como argila, areia e cascalho, que resulta da perda de capacidade de transporte de um fluxo pluvial, de uma corrente pluvial e, ainda, devido à ocorrência de movimentos de massa. O assoreamento provoca o soterramento de nascentes, canais fluviais, lagoas, lagoas, estuários, açudes, represas ou áreas rebaixadas.⁹⁵

No Estado de São Paulo, a CETESB é responsável por estabelecer os padrões orientativos para qualidade do solo.

⁹⁴MMA, 2007.

⁹⁵MMA, 2007.

Desastres Naturais

São considerados como desastres naturais os fenômenos naturais que atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causando danos.

Para considerar a ocorrência de um desastre o critério objetivo estabelece que deve acontecer pelo menos uma das seguintes situações⁹⁶:

- 10 ou mais óbitos;
- 100 ou mais pessoas afetadas;
- Declaração de estado de emergência;
- Pedido de auxílio internacional.

Quanto à origem, os desastres podem ser classificados em naturais ou humanos.

Desastres naturais são aqueles causados por fenômenos e desequilíbrios da natureza, que atuam independentemente da ação humana, como tornados, furacões. Já os desastres humanos ou antropogênicos são aqueles que resultam de ações ou omissões humanas, relacionadas às atividades do homem, como incêndios urbanos ou rompimento de barragens.

No Brasil, os principais fenômenos relacionados a desastres naturais são derivados da dinâmica externa da Terra, como inundações, enchentes, escorregamentos e tempestades.

Poluição Atmosférica

Poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos na legislação e que tornem ou possam tornar o ar im-



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

⁹⁶TOMINAGA; SANTORO e AMARAL, 2009.

próprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade⁹⁷.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, dificultando o estabelecimento de uma classificação. Para facilitar esta classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

- **Poluentes primários:** aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão;

- **Poluentes secundários:** aqueles formados na atmosfera por meio da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera.

O grupo de poluentes que servem como indicadores da qualidade do ar, adotados universalmente e que foram escolhidos em razão da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos, são⁹⁸:

- **Material Particulado (MP):** conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que, quanto menores, maiores os efeitos provocados. O particulado pode, também, reduzir a visibilidade na atmosfera. O material particulado pode ser classificado como:

- o **Partículas Totais em Suspensão (PTS),** aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 μm ;

- o **Partículas Inaláveis (MP10),** aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 μm , subdivididas em grossas e em finas. As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório;

- o **Fumaça (FMC),** associado ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão.

⁹⁷CETESB - www.cetesb.sp.gov.br.

⁹⁸CETESB - www.cetesb.sp.gov.br.

- Dióxido de Enxofre (SO₂): Resulta, principalmente, da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida.
- Monóxido de Carbono (CO): um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa, etc.). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores.
- Oxidantes Fotoquímicos, como o Ozônio (O₃): a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados pelas reações entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo estes últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. O principal produto desta reação é o ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Tais poluentes formam a chamada névoa fotoquímica ou "*smog* fotoquímico", que possui este nome porque causa na atmosfera diminuição da visibilidade. Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação. É sempre bom ressaltar que o ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, chamado de "mau ozônio", é tóxico. Entretanto, na estratosfera (a cerca de 25 km de altitude) o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.
- Hidrocarbonetos (HC): São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos voláteis. Diversos hidrocarbonetos, como o benzeno, são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura.
- Óxidos de Nitrogênio (NO_x): São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO₂ e tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio.

A relação entre poluição atmosférica e danos à saúde foi estabelecida a partir de episódios agudos de contaminação do ar e estudos sobre a ocorrência do excesso de milhares de mortes registradas em Londres, em 1948 e 1952. No caso da Região Metropolitana de São Paulo, o crescimento desordenado verificado na capital e nos municípios vizinhos, especialmente da região do ABC, a partir da década de 40, levou à instalação de indústrias de grande porte, sem a preocupação com o controle das emissões de poluentes atmosféricos, sendo possível a visualização de chaminés emitindo enormes quantidades de fumaça⁹⁹.

Pela CETESB e pelas Resoluções CONAMA, são estabelecidos parâmetros, limites normativos e critérios.

O monitoramento da qualidade do ar, com a avaliação das concentrações de poluentes no Estado de São Paulo, foi iniciado na Região Metropolitana de São Paulo, em 1972, verificando os níveis de dióxido de enxofre (SO₂) e fumaça preta. Em 1981, iniciou-se o monitoramento automático e a instalação de novas estações, para a avaliação de SO₂, material particulado inalável (MP10), ozônio (O₃), óxidos de nitrogênio (NO, NO₂ e NO_x), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos não-metânicos (NMHC), além dos parâmetros meteorológicos, como direção e velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar.

Na década de 70, verificou-se uma atuação dos órgãos de controle da poluição do ar, principalmente das chaminés das indústrias. A CETESB passou a ser o principal órgão de controle e monitoramento da qualidade do ar. Houve casos, como o ocorrido na atmosfera de Vila Parisi, no município de Cubatão, em que foram atingidos níveis altíssimos de concentração de material particulado no ar, que levaram à redução e mesmo à paralisação de atividades de várias indústrias.

Na Região Metropolitana de São Paulo, a partir da década de 90, uma vez que os veículos automotores passaram a ser os principais causadores da poluição atmosférica, foram implementadas ações de restrição à mobilidade de automóveis, de acordo com a placa e os dias da semana, chamada

⁹⁹CETESB - www.cetesb.sp.gov.br.

de Operação Rodízio, com o objetivo de reduzir os níveis de concentração de poluentes, principalmente, de CO, na atmosfera.

Camada de Ozônio

Ao redor da Terra há uma camada de um gás chamado ozônio (O₃), que protege os seres vivos dos raios ultravioleta emitidos pelo Sol. Na superfície terrestre, o ozônio contribui para agravar a poluição do ar das cidades e a chuva ácida; mas, na estratosfera, é um filtro a favor da vida. A camada de ozônio se localiza em uma faixa que vai dos 20 aos 34 Km de altitude no equador e dos 14 aos 30 Km de altitude sobre os pólos, na estratosfera¹⁰⁰. Em 1977, cientistas britânicos detectaram pela primeira vez a existência de um buraco na camada de ozônio sobre a Antártida.



Ilustração: Diamani Regina de Paulo.

De acordo com a hipótese mais aceita atualmente, segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, a destruição da camada de ozônio se dá quando as moléculas de clorofluorcarbonos (CFCs), halons e outros produtos químicos chegam à estratosfera e são

¹⁰⁰PNUMA, 2010.

quebrados pelos raios ultravioleta, liberando átomos de cloro - um átomo de cloro é capaz de destruir 100.000 moléculas de ozônio (O₃). O cloro reage com o ozônio que, conseqüentemente, é transformado em oxigênio (O₂). E o oxigênio não é capaz de proteger o planeta dos raios ultravioleta¹⁰¹.

Os raios ultravioletas podem lesar as estruturas biológicas, como o DNA e o sistema fotossintético dos vegetais. A saúde da população é afetada pelo aumento de casos de câncer de pele, catarata e distúrbios imunológicos.

Para tentar sanar este problema global, diversos países, inclusive o Brasil, aderiram ao Protocolo de Montreal, assinado em setembro de 1987, quando todos se comprometeram em reduzir, em curto prazo, e eliminar, em médio prazo, a produção e o consumo de CFCs. Os países desenvolvidos já não produzem CFCs desde 1996 e os países em desenvolvimento, deveriam ter parado de produzi-los em 2010¹⁰².

A mobilização global dos países em todo o mundo, numa atuação conjunta, possibilitou a redução da emissão do gás. Entretanto, ainda não é possível verificar resultados efetivos. Observa-se que os níveis globais de ozônio começam a se recuperar gradativamente, mas a expectativa é que o buraco de ozônio na Antártida seja fechado por volta de 2050, apenas.

Resíduos Sólidos

São entendidos como resíduos sólidos os materiais decorrentes de atividades humanas em sociedade e que se apresentam nos estados sólido ou semissólido, líquidos não passíveis de tratamento, como efluentes, ou ainda os gases contidos.

Os resíduos sólidos são enquadrados nas seguintes categorias, de acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos¹⁰³:

I. Resíduos urbanos: os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana passíveis de contratação ou delegação a particular;

¹⁰¹PNUMA, 2010 e WWF, 2010.

¹⁰²WWF, 2010.

¹⁰³LEI ESTADUAL Nº 12.300, DE 16 DE MARÇO DE 2006.

II. Resíduos industriais: os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs;

III. Resíduos de serviços de saúde: os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias;

IV. Resíduos de atividades rurais: os provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados;

V. Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares: os resíduos sólidos de qualquer natureza provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas ou áreas desses locais;

VI. Resíduos da construção civil: os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros e argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os resíduos sólidos são divididos em classes, segundo seu potencial degradador do meio ambiente, de acordo com a definição instituída pela

ABNT 10004/1987, de classificação de resíduos sólidos. A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características; e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Classe I – resíduos perigosos, em função de suas características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, risco à saúde pública.

Classe II – Resíduos não perigosos:

- Classe II A – Não inertes, que possuem propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Desta forma, inclui papéis, papelão e matéria vegetal.

- Classe II B - Resíduos inertes, como rochas, tijolos, vidros e determinados plásticos.

Desta forma, verifica-se a necessidade de métodos adequados de gerenciamento de resíduos, entendido como um processo de diagnóstico, planejamento, valorização e minimização, transporte, riscos ambientais e de saúde, inventário e caracterização, manuseio e acondicionamento, tratamento ou destinação final e monitoramento.

Aterro adequado.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

A gestão de resíduos deve envolver os chamados "4 Rs": Redução, Reutilização, Reciclagem e Recuperação do material ou da energia existente nos resíduos sólidos¹⁰⁴.

A redução deve ser na fonte. A reutilização é baseada no emprego direto de um resíduo com a mesma finalidade para a qual foi originalmente concebido, sem a necessidade de tratamento que altere suas características físicas ou químicas.

A reciclagem implica no reaproveitamento dos materiais que compõem os resíduos, sendo uma técnica que consiste em transformar estes materiais, por meio da alteração de suas características físico-químicas, em novos produtos, o que a diferencia da reutilização. Esta última implica no uso do material sem sua alteração físico-química.

De acordo com a legislação federal, o processo de separação dos itens recicláveis deve seguir os seguintes padrões de cores:

AZUL: papel/papelão;

VERMELHO: plástico;

VERDE: vidro;

AMARELO: metal;

PRETO: madeira;

LARANJA: resíduos perigosos;

BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;

ROXO: resíduos radioativos;

MARROM: resíduos orgânicos;

CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

¹⁰⁴CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - RESÍDUOS SÓLIDOS.

A recuperação é a técnica baseada na transformação térmica, química, física ou biológica da matéria-prima utilizada na fabricação do produto, para produzir material ou energia diretamente disponível para uso¹⁰⁵.

De acordo com a legislação paulista, os fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos que, por suas características, venham a gerar resíduos sólidos de significativo impacto ambiental, mesmo após o consumo desses produtos, ficam responsáveis pelo atendimento das exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais e de saúde, especialmente para fins de eliminação, recolhimento, tratamento e disposição final desses resíduos, bem como para a mitigação dos efeitos nocivos que causem ao meio ambiente ou à saúde pública. Trata-se da responsabilidade pós-consumo, na qual os fabricantes, distribuidores e importadores são responsáveis pela destinação final do produto.

No caso dos resíduos de saúde, em função dos perigos decorrentes de sua constituição, são fixadas normas específicas pela legislação federal.

Os resíduos industriais são sujeitos a controles específicos, no âmbito do Estado de São Paulo, e os empreendedores se comprometem com a CETESB, a partir do que consta no Inventário de Resíduos. Para a destinação final dos resíduos industriais, é necessária a obtenção do Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais / Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI).

O CADRI é o instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos industriais para locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB¹⁰⁶.

Existem especificações para o transporte de determinados tipos de materiais, como o transporte de resíduos perigosos, que deverá ser conduzido por motorista que esteja habilitado a transportar cargas perigosas, com os resíduos adequadamente embalados.

Os agrotóxicos também possuem regulamentações específicas de disposição, entendendo que sua disposição final pode gerar danos à saúde e ao meio ambiente. O fabricante é responsável pelo recolhimento, transpor-

¹⁰⁵CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - RESÍDUOS SÓLIDOS.

¹⁰⁶CETESB - www.cetesb.sp.gov.br

te e destinação final das embalagens e os usuários, por realizar a tríplex lavagem e devolução das embalagens aos revendedores ou fabricantes.

Áreas Contaminadas

Área Contaminada, de acordo com o que consta na Política Estadual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, é entendida como a área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger¹⁰⁷.

A área contaminada pode estar sob investigação; com potencial de contaminação ou área com suspeita de contaminação. A área contaminada sob investigação trata-se da área na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e os receptores afetados, a área com potencial de contaminação refere-se à área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada. A área com suspeita de contaminação diz respeito à área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada.

Conforme consta na Política Estadual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, para a redução dos prejuízos causados pelas áreas contaminadas, devem ser realizadas investigações que visam comprovar sua existência, a confirmatória; e em caso positivo, realizada a remediação de área contaminada com a adoção de medidas para a eliminação ou redução dos riscos em níveis aceitáveis para o uso declarado¹⁰⁸.

Entende-se por passivos ambientais as deposições antigas e sítios contaminados que produzem riscos para o bem estar da coletividade. A existência de sítios contaminados evidencia áreas industriais ou abandonadas, nas quais no passado foram usadas substâncias nocivas.

O tratamento de passivos ambientais requer sistemas de avaliação,

¹⁰⁷LEI ESTADUAL Nº. 13.577, DE 8 DE JULHO DE 2009.

¹⁰⁸LEI ESTADUAL Nº. 13.577, DE 8 DE JULHO DE 2009.

compostos pelas seguintes fases:

1. Diagnóstico e levantamento histórico;
2. Estimativa de riscos e avaliação da periculosidade;
3. Eliminação das substâncias nocivas por meio da recuperação.

As ações de recuperação podem ocorrer de três formas:

1. Processo *in-site*, com recuperação no local, sem remoção do material e do solo;
2. Processo *on-site*, com tratamento no local, com remoção de solo e tratamento com equipamentos móveis;
3. Processo *off-site*, com tratamento fora do local, para tratamento ou retirada do material.

Avaliação de Impacto Ambiental e Licenciamento Ambiental

A Avaliação de Impacto Ambiental surgiu como um instrumento de gestão ambiental na Convenção da ONU sobre Mudança Climática e Biodiversidade. No Brasil, é a avaliação é instituída com a Política Nacional de Meio Ambiente.

A Avaliação de Impacto Ambiental trata-se do processo de identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos relevantes de ordem biofísica, social e outras, decorrentes de obras e projetos. Este instrumento deve ser elaborado previamente à tomada de decisões quanto a estas ações, de modo a fundamentar a decisão e as suas melhores alternativas.

De acordo com a Resolução CONAMA 01/1986, considera-se como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; e a qualidade dos recursos ambientais.

Com o objetivo de analisar os impactos ambientais, o licenciamento

ambiental transformou-se no principal instrumento de avaliação do órgão público.

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso¹⁰⁹.

A licença ambiental refere-se ao ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que devem ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou aquelas atividades que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental¹¹⁰.

A competência de realizar o licenciamento ambiental é do SISNAMA, de acordo com a abrangência dos impactos. Verifica-se que, de maneira geral, o órgão estadual é o principal executor, sendo a atuação do IBAMA de caráter supletivo ou de atividades com impacto em mais de um estado federativo.

De acordo com a legislação federal, cabe ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades¹¹¹:

- I. Localizados ou desenvolvidos em mais de um município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
- II. Localizados ou desenvolvidos nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente;
- III. Cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;
- IV. Delegados pela União aos Estados ou ao Distrito Federal, por ins-

¹⁰⁹RESOLUÇÃO CONAMA 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.

¹¹⁰RESOLUÇÃO CONAMA 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.

¹¹¹RESOLUÇÃO CONAMA 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.

trumento legal ou convênio.

A gestão ambiental compartilhada entre os entes federados é condição fundamental para melhoria da qualidade ambiental, aumentando o efetivo técnico envolvido no licenciamento e, também, no controle ambiental. E neste sentido, observa-se a participação dos municípios na proteção do meio ambiente.

Verifica-se que compete ao órgão ambiental municipal o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local, como um ente complementar no processo de licenciamento.

Mas, para isto, o município deve demonstrar a existência e o funcionamento do Conselho Municipal de Meio Ambiente, de caráter deliberativo e composto paritariamente por órgãos do setor público e entidades da sociedade civil; contar com quadros do órgão municipal ambiental, com equipe multidisciplinar, com profissionais qualificados e legalmente habilitados; e contar com um sistema de monitoramento e fiscalização ambiental que garanta o cumprimento das exigências e condicionantes das licenças expedidas. O quadro de servidores municipais que realizam esta tarefa deve ser capacitado e instruído para exercer tal função.

O licenciamento ambiental é um procedimento administrativo único dividido em três etapas: Prévio, de Instalação e de Operação. O Poder Público deve expedir as seguintes licenças¹¹²:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou

¹¹²RESOLUÇÃO CONAMA 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.

empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

São estabelecidos prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (LP, LI e LO) e em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento.

Alguns empreendimentos, em função da amplitude do impacto ambiental estão sujeitos a estudos ambientais mais aprofundados.

Os estudos ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco¹¹³.

Como instrumentos de avaliação de impacto ambiental estão a elaboração do Relatório de Avaliação Preliminar (RAP) e do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), com seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para o licenciamento ambiental.

O Estudo de Impacto Ambiental deverá obedecer às seguintes diretrizes gerais¹¹⁴:

- I. Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II. Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III. Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV. Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

E deverá desenvolver, no mínimo, as seguintes atividades técnicas¹¹⁵:

¹¹³RESOLUÇÃO CONAMA 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997.

¹¹⁴RESOLUÇÃO CONAMA 01, DE 23 DE JANEIRO DE 1986.

¹¹⁵RESOLUÇÃO CONAMA 01, DE 23 DE JANEIRO DE 1986.

I. Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;

b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II. Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;

III. Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas;

Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Avaliação Ambiental Estratégica

A Avaliação Ambiental Estratégica é um instrumento da gestão ambiental entendido como a análise integrada dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos dos empreendimentos humanos, considerando-se a inter-relação e a somatória dos efeitos ocasionados num determinado território, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável em seus pilares ambiental, social e econômico¹¹⁶.

Trata-se de um processo sistemático para se avaliar as consequências ambientais de políticas, planos e programas - PPPs, de forma a assegurar que essas consequências sejam incluídas e apropriadamente consideradas, no estágio inicial do processo de tomada de decisão, juntamente com a consideração dos aspectos econômicos e sociais.

A Avaliação Ambiental Estratégica é, portanto, considerada um instrumento de avaliação dos impactos ambientais, visando contribuir para a tomada de decisão e facilitar a integração ambiental e a avaliação de oportunidades e riscos¹¹⁷.

Energia Renovável

Ao longo de sua evolução, o ser humano transformou as condições ambientais mediante a manipulação da energia. E a evolução do uso de fontes energéticas acompanhou o aumento da complexidade das sociedades humanas, desde o carvão até a moderna tecnologia nuclear. Com a exceção desta última, praticamente toda a energia utilizada pelos seres humanos, desde os primórdios de sua origem, é proveniente do Sol¹¹⁸:

- A energia solar é transformada, por meio da fotossíntese, em energia química, que é transferida pela alimentação a todos os níveis das teias alimentares. Ao respirar, o ser humano transforma a energia química dos alimentos em energia térmica, que o mantém aquecido e torna possível suas funções metabólicas;

- Por meio da queima de lenha e carvão vegetal, a energia química acumulada durante o crescimento das árvores é transformada em energia

¹¹⁶LEI ESTADUAL Nº. 13.798, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2009.

¹¹⁷PARTIDÁRIO, 2007; EGLER, s/d.

¹¹⁸CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ETANOL E BIODIESEL.

térmica, usada para aquecimento ou geração de energia;

- No petróleo e no gás natural, usados nos setores doméstico, industrial e de transporte, a energia química proveniente da fotossíntese do plâncton pré-histórico encontra-se concentrada na forma de hidrocarbonetos, gerados nos processos de formação do petróleo;

- Mesmo os ventos e as chuvas que alimentam os rios, fontes de energia eólica e hidrelétrica, são dependentes da evaporação da água, da circulação oceânica e atmosférica, reguladas pelo Sol.

A fonte de energia pode ser classificada em¹¹⁹:

I. Renovável

a) Tradicional: lenha; esterco e carvão vegetal.

b) Modernas: hidroelétricas, solar, eólica, geotérmica e undielétrica.

II. Não renovável

a) Fóssil: petróleo e derivados, gás natural, carvão mineral e turfa.

b) Físsil: nuclear.



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente.

¹¹⁹CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ETANOL E BIODIESEL.

Verificam-se os efeitos deletérios dos combustíveis fósseis e cada vez mais a sociedade deve buscar soluções sustentáveis, dentre elas as energias renováveis modernas.

No Estado de São Paulo, a porcentagem de energia renovável, na composição da matriz energética na oferta interna bruta é de 58,1%, de acordo com o Balanço Energético da Secretaria de Saneamento e Energia de 2009, um patamar bastante elevado quando comparado a outros estados e mesmo a outros países¹²⁰.

Em um contexto de mudanças climáticas, observa-se que cada vez mais se busca a ampliação da energia renovável, principalmente no uso de combustíveis, também chamado de bioenergia.

A bioenergia é toda e qualquer forma de energia associada à energia química acumulada mediante processos fotossintéticos recentes, como a lenha e o carvão vegetais; o bioetanol; o biodiesel; o biogás, resultante da decomposição de resíduos orgânicos; e a bioeletricidade, proveniente da queima de biomassa (resíduos de serrarias, palha e bagaço de cana, dentre outros) em termelétricas¹²¹.

No Brasil, e principalmente em São Paulo, a principal fonte de bioenergia é o etanol (ou álcool, como é mais conhecido), derivado da cana-de-açúcar. Do total de oferta interna bruta de energia no estado, 38% é derivado do etanol¹²².

Ao longo da história da humanidade, o álcool teve múltiplas funções, atuando como princípio psicoativo em bebidas cerimoniais, veículo de remédios e perfumes, desinfetante e, finalmente, biocombustível (caderno de etanol e biodiesel).



Imagem: Secretaria do Meio Ambiente.

¹²⁰SÃO PAULO, 2009.

¹²¹CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ETANOL E BODIESEL.

¹²²SÃO PAULO, 2009.

A fabricação de etanol para fins de combustão partiu do mesmo princípio fermentativo da cachaça, impulsionada pela necessidade de desenvolver um combustível alternativo, cujo processo de fabricação tornasse possível o equilíbrio da oferta interna e do preço do açúcar. Esse processo foi estimulado pelo governo de Getúlio Vargas, que em 1932 ofereceu um prêmio em dinheiro à destilaria mais produtiva, e tornou obrigatória a adição de 5% de álcool à gasolina importada¹²³.

O Programa Nacional do Álcool – Proálcool foi criado em 1975 como uma iniciativa governamental visando propor um combustível alternativo considerando os sucessivos aumentos do preço do petróleo no mercado internacional, após a primeira crise mundial do petróleo, em 1973. O programa teve como objetivo garantir o suprimento de etanol no processo de substituição da gasolina, por meio da expansão da oferta de matéria-prima, com especial ênfase no aumento da produção agrícola e no desenvolvimento tecnológico da indústria sucroalcooleira.

Este era apenas o início dos efeitos do mercado do etanol como combustível. A adesão ao etanol como um combustível consolidado resultou no surgimento dos veículos Flex. Adaptando-se às tendências e oscilações do mercado de energia, desde 2003 as montadoras de automóveis no Brasil disponibilizaram uma grande frota de veículos com a tecnologia *flex-fuel*, que permite rodar com gasolina e etanol anidro ou etanol hidratado em quaisquer proporções entre os dois combustíveis. Esses veículos corresponderam à maioria dos veículos vendidos no Brasil desde 2005, garantindo uma menor emissão dos gases causadores de efeito estufa¹²⁴.

Instrumentos Econômicos de Incentivo à Conservação

No Brasil, o uso de instrumentos econômicos como incentivo à proteção e ao uso sustentável dos recursos naturais é bastante incipiente. Cabe destacar três deles: cobrança pelo uso da água, abordado anteriormente na parte da Política Estadual de Recursos Hídricos, o ICMS Ecológico e o pagamento por serviços ambientais.

¹²³CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ETANOL E BIODIESEL.

¹²⁴CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ETANOL E BIODIESEL.

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é um tributo estadual adicionado sobre o valor de mercadorias e alguns serviços. A Constituição Federal determina que, do total dos recursos arrecadados pelo ICMS, 75% fiquem com o Estado e 25% sejam repassados aos municípios. O ICMS Ecológico é a expressão utilizada para identificar critérios de alocação de receitas fiscais da parte do ICMS, que cabem às municipalidades, com o propósito de encorajá-las a criar ou manter áreas de conservação e/ou estimulá-las a promover políticas de desenvolvimento sustentáveis. Dos 25% do ICMS distribuídos para governos locais, $\frac{3}{4}$ é redistribuído na proporção do valor adicionado (VA) e um quarto redistribuído de acordo com lei estadual, sendo que as Assembléias Legislativas de cada estado definem os critérios de redistribuição por lei estadual específica.

O critério "Ecológico" de redistribuição foi inicialmente adotado em 1990, no Paraná, como uma compensação fiscal/ financeira aos municípios que possuíam restrições de uso do solo por abrigarem Unidades de Conservação e Terras Indígenas¹²⁵.

Os critérios de aplicação dos recursos do ICMS-E variam de estado para estado e podem ser resumidos conforme abaixo¹²⁶:

- Ações de saneamento básico;
- Manutenção de sistemas de disposição final de resíduos sólidos e redes de tratamento de esgoto;
- Manutenção de mananciais de abastecimento público de água;
- Criação e manutenção de Unidades de Conservação.

Os critérios de rateio também variam; mas, de uma maneira geral, consideram questões quantitativas e qualitativas, como: a área protegida em relação à área total do município; o nível de proteção, ponderado de acordo com as categorias de administração, ou unidades de conservação; e a qualidade física ou biológica da área. O valor repassado, em geral, é uma ponderação destes critérios.

Em São Paulo, o ICMS Ecológico surgiu com a aprovação da Lei Estadual nº. 8.510/93, que estabeleceu que uma percentagem de 0,5% dos

¹²⁵MAY; VEIGA NETO, DENARDIN; LOUREIRO, 2002.

¹²⁶MONZONI e SABBAGH, 2005.

recursos fiscais deve ser repassada aos municípios que possuem reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica, e os outros 0,5% aos municípios que possuem unidades de conservação.

Para o rateio deste 0,5% foi estabelecido um sistema de pesos, que depende do tipo de unidade de conservação. Pela lei, são sete tipos de UCs que são beneficiadas de acordo com pesos diferenciados: Estações Ecológicas (Peso 1); Reservas Biológicas (Peso 1); Parques Estaduais (Peso 0,8); Zona de Vida Silvestre (Peso 0,5); Reservas Florestais (Peso 0,2); Áreas Naturais Tombadas (Peso 0,1) e Áreas de Proteção Ambiental (Peso 0,1). De acordo com a legislação, todas devem ser áreas estaduais. O componente de qualidade dos recursos não é um critério avaliação ou ponderado.

O outro instrumento econômico de incentivo à conservação é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que se trata da transação voluntária pela qual uma atividade desenvolvida por um provedor de serviços ambientais, que conserve ou recupere um serviço ambiental previamente definido, é remunerada por um pagador de serviços ambientais.

PSA é a remuneração a proprietários de terras pelo compromisso de uso de práticas agro-florestais sustentáveis e/ou de preservação. Estas atividades geram externalidades positivas - benefícios - à sociedade na forma de preservação de biodiversidade, de recursos hídricos e como sumidouros de carbono.

A Costa Rica foi pioneira no desenvolvimento de sistemas de pagamentos por serviços ambientais. Desde 1997, vigora a Lei Florestal que permite que proprietários de terra possam receber pagamentos por usos específicos do solo, incluindo novas plantações, manejo sustentável de madeira e conservação de florestas nativas. O programa é financiado por receitas provenientes da venda de combustível fóssil, de companhias geradoras de energia hidrelétrica privadas, da venda de certificados de carbono, entre outros¹²⁷.

Na temática do PSA, os principais conceitos são:

I. Serviços ecossistêmicos: benefícios que as pessoas obtêm dos ecos-

¹²⁷CHOMITZ; KUMARI, 1998.

sistemas;

II. Serviços ambientais: Serviços ecossistêmicos que têm impactos positivos além da área onde são gerados;

III. Pagador de serviços ambientais: pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que paga por serviços ambientais, dos quais se beneficia direta ou indiretamente;

IV. Provedor de serviços ambientais: pessoa física ou jurídica que executa, mediante remuneração, atividades que conservem ou recuperem serviços ambientais.

Organizações e Sociedade de Risco

Até meados da década de 80, predominou no discurso empresarial uma resistência a qualquer tentativa de minimizar os impactos socioambientais decorrentes da atividade produtiva.

Com a ocorrência de inúmeros acidentes, como o vazamento de metil-isocianato de uma subsidiária da Union Caribe, em Bhopal, que causou a morte de 3000 pessoas e afetou outras milhares; como o vazamento de material radioativo da usina de Chernobyl, provocando a morte de 10.000 pessoas, além de outras mortes indiretas; como o vazamento da Exxon-Valdes, no Alaska, com prejuízos ao ecossistema, verificou-se que os perigos e riscos se tornam incalculáveis, sendo necessárias medidas de segurança.¹²⁸

Gestão de Riscos

Na gestão ambiental, a análise de riscos e seu adequado gerenciamento são fundamentais para evitar acidentes e desastres.

Os riscos podem ser considerados agudos, quando se trata de acidentes com substâncias químicas; e crônicos, a respeito das emissões atmosféricas, do lançamento de efluentes líquidos em corpos d'água e das áreas contaminadas por resíduos.

Risco ambiental é a probabilidade condicional de ocorrer um evento com repercussões ambientais específicas: contaminação de um corpo

¹²⁸DEMAJOROVICC, 2000.

d'água; contaminação do solo; redução da biodiversidade; perda de recursos comerciais importantes¹²⁹.

Assim, a avaliação do risco é o estudo que quantifica o risco à saúde humana, decorrente da exposição a uma ou mais substâncias químicas no meio ambiente.

Gerenciamento de risco é entendido como a aplicação sistemática de políticas de gerenciamento, procedimentos e práticas de análises, avaliação e controle dos riscos, com o objetivo de proteger os funcionários, o público em geral, o meio ambiente e as instalações¹³⁰.

O risco pode ser estratégico; financeiro; operacional; comercial; ou técnico.

Neste processo, é necessário identificar, analisar, avaliar, tratar, controlar e comunicar, de modo a minimizar as perdas e maximizar as oportunidades. Para isto é preciso traçar procedimentos operacionais adequados, práticas seguras das atividades, garantia de qualidade e integridade mecânica de equipamentos críticos, elaboração de resposta e controle de emergências, disponibilização de informações, treinamentos e auditoria dos sistemas de gerenciamento de risco.

Para o aprimoramento deste processo, principalmente referentes aqueles riscos de maior porte, na Conferência Geral da Organização Internacional do Trabalho (OIT), definiu-se a Convenção sobre a Prevenção de Acidentes Industriais Maiores.

Trata-se da Convenção 174 – OIT, com o objetivo de prevenir acidentes industriais maiores, que envolvam substâncias perigosas e traçar limites das consequências desses acidentes.

A expressão “acidente maior” designa todo evento súbito, como emissão, incêndio ou explosão de grande magnitude, no curso de uma atividade em instalação sujeita a riscos de acidentes maiores, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas, e que implica grave perigo, imediato ou retardado, para os trabalhadores, a população ou o meio ambiente.

Verifica-se que cada vez mais a segurança do trabalho está relacionada com a do meio ambiente.

¹²⁹WHATELY, 2008.

¹³⁰CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY, 2010.

Gestão Ambiental Empresarial

A evolução das abordagens de gestão ambiental mudou ao longo dos anos. Motivada pelos acidentes e demais discussões sobre desenvolvimento sustentável, observou-se que, até a década de 70, não havia controle da poluição. Entre as décadas de 70 e 80, iniciou-se um processo de controle da poluição, partindo para um sistema atual de prevenção da poluição.

Atualmente, observa-se que há um número cada vez maior de empresas que implementam programas socioambientais, com ações diversas em gestão ambiental que vão além do simples controle da poluição. Principalmente no setor empresarial a competitividade, a redução de custos, a existência de sanções e penalidades e a melhoria da imagem resultaram numa atuação mais pró-ativa para a gestão ambiental.

A responsabilidade socioambiental das empresas tem se tornado um dos temas de gestão empresarial mais debatidos e propagados, constituindo como uma variável importante na estratégia competitiva e na avaliação de desempenho¹³¹.

De um processo reativo, de cumprimento dos requisitos legais, no contexto de desenvolvimento da atuação da empresa, em resposta à demanda ambiental, passa-se pelo funcional, de eficiência e eficácia quanto a custos, evolui-se para o integrado, com associação da temática ambiental às "estratégias normais" e concretiza-se com o pró-ativo, de uma cultura guiada pela visão de uma harmonia constante entre o meio ambiente e aos demais processos¹³².

Com a ampliação da atuação empresarial, surge o conceito de stakeholders, entendo que as corporações têm obrigações com outros membros da sociedade, além de acionistas e funcionários, sendo a base de uma visão sistêmica da organização.

Certificação Ambiental

A Certificação Ambiental refere-se ao processo, produto ou sistema que possui um diferencial ecológico, de acordo com critérios especificados

¹³¹VILELA JUNIOR e DEMAJOROVIC, 2006.

¹³²WINSEMINUS e GUNTRAM, 2004.

de melhor desempenho ambiental. Obtêm-se uma declaração ou um certificado.

A certificação não deve ser entendida como o fim e sim o começo de um processo de gestão ambiental.

A necessidade de definição de padrões internacionais de serviços e produtos resultou na constituição da ISO (*International Organization for Standardization*), responsável por definir critérios e padrões internacionais, tendo como objetivo principal a padronização da comercialização de produtos. A partir disto foram estabelecidos diversos critérios, inclusive para a gestão ambiental.

O Brasil participa deste processo, principalmente pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que é o órgão responsável pela normatização técnica no país, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro. As normalizações técnicas são definidas em NBRs – Normas Brasileiras.

Algumas NBRs e ISO relacionadas à gestão ambiental são apresentadas a seguir:

- NBR ISO 14001, para sistemas de gestão ambiental, verificando a melhoria contínua das empresas, prevenção à poluição e respeito à legislação ambiental. Esta certificação traça diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

Esta NBR se aplica a qualquer organização que deseje:

1. Implementar, manter ou aprimorar um sistema de gestão ambiental;
2. Assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental definida;
3. Demonstrar tal conformidade a terceiros;
4. Buscar certificação/registo do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
5. Realizar uma autoavaliação e emitir autodeclaração de conformidade com esta norma.

A ISO 14001 é a certificação mais consagrada e difundida, mas que

pode ser melhor explorada. São feitas críticas à certificação ISO 14001, entendendo que se trata de uma carta de crédito para as empresas caminharem no sentido da melhoria contínua e da prevenção da poluição, sem prazos, e reconhece como ambientalmente adequadas empresas com passivos que não cumprem integralmente a legislação ambiental. Já aquelas empresas que não aderiram a este processo argumentam que este tipo de certificação expõe a empresa e suas informações de atividades e processos¹³³.

- ISO 26000, sobre responsabilidade socioambiental, com orientações sobre o processo de incorporação da responsabilidade social e ambiental às atividades de uma organização, além de indicações sobre os principais instrumentos, sistemas e entidades que, atualmente, tratam do tema, visando nortear as organizações de todos os tipos e tamanhos sobre os cuidados e princípios que devem ser seguidos.

Além destas certificações de gestão ambiental existem outras que visam certificar processos e sistemas; e, ainda, selos e declarações, cabendo destacar:

- *Forest Stewardship Council (FSC)* para produtos florestais, a partir do cumprimento de determinadas especificações de manejo florestal.

Criado em 1993, o FSC avalia o manejo florestal a partir dos seguintes critérios:

1. Madeireira precisa ser dona das terras ou arrendá-las legalmente;
2. Deve ser feito um inventário de todas as árvores da gleba;
3. Devem ser respeitadas todas as leis com relação ao Código Florestal;
4. O sistema de corte deve seguir técnicas de baixo impacto;
5. O empreendimento deve proporcionar benefícios tangíveis para as comunidades do entorno.

- *Ceflor*, também para manejo florestal, com critérios definidos pela ABNT, totalizadas em seis:

1. NBR 14789 - Princípios, critérios e indicadores para plantações florestais;

¹³³EPELBAUM, 2006.

2. NBR 14790 - Cadeia de custódia;
 3. NBR 14791 - Diretrizes para auditoria florestal - Princípios gerais;
 4. NBR 14792 - Procedimentos de auditoria - Auditoria de manejo de florestas;
 5. NBR 14793 - Procedimentos de auditoria - Critérios de qualificação para auditores florestais;
 6. NBR 15789 - Princípios, critérios e indicadores para florestas nativas.
 - OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Zone*) com objetivo de certificar o compromisso com a segurança, higiene e saúde no Trabalho. É composta de duas partes: 18001 e 18002 e engloba a BS8800, que é a norma britânica (*British Standards*) sobre esta temática.
 - SA 8000 (*Social Accountability Standard*) com objetivo de reunir diversos códigos de conduta e prover definições e normas claras para os direitos dos empregados, incluindo trabalho infantil, trabalho forçado, segurança, saúde e remuneração.
 - AA 1000 (*AccountAbility*) para fornecer uma ferramenta prática para guiar organizações no gerenciamento e na comunicação da responsabilidade social.
 - ISO 14040 (*Life Cycle Assessment*) para análise de ciclo de vida, composta pela série: 14041; 14042; 14043.
- Há a possibilidade de autodeclaração, que não necessariamente são submetidos a auditorias.

Rotulagem Ambiental

A rotulagem ambiental consiste nas declarações que constam nos rótulos de produtos, indicando seus atributos ambientais¹³⁴. A empresa é certificada pelo seu processo ambientalmente adequado e obtém um selo, um rótulo, que identifique o produto.

Dos rótulos existentes, o mais comum é aquele que diz que determinado produto ou embalagem é reciclável.

Existem, também, os selos verdes, que representa a marca emitida por

¹³⁴WELLS, 2006.

entidade que atesta que o produto é ambientalmente superior aos outros produtos na mesma categoria, na questão de meio ambiente.

Por exemplo, a Associação de Agricultura Orgânica (AAO) e o Instituto Biodinâmico (IBD) atestam alimentos orgânicos, desde o final dos anos 80 e começo dos anos 90.

O *Forest Stewardship Council* (FSC) também é uma rotulagem ambiental além de uma certificação de um processo.

O Selo Procel foi instituído pelo governo, por meio do Programa de Conservação de Eletricidade – Procel, da Eletrobras, são para eletrodomésticos e outros produtos equivalentes atestando o consumo racional de energia. Outros selos de eficiência energética são o *Energy Star*, de eficiência energética, ou o *Ecolabel*, fornecido pela União Européia para produtos e serviços.



Fonte: AES - Eletropaulo

Auditoria

Todos estes processos de certificação são submetidos a auditorias, para verificação do cumprimento dos diversos critérios.

A auditoria ambiental surgiu nos Estados Unidos da América, na década de 70, sendo as primeiras experiências brasileiras na década de 80¹³⁵.

A auditoria é um processo sistemático, documentado, conduzido e seus resultados são apresentados de forma objetiva, de comparações de evidências (comprováveis) obtidas nos levantamentos com critérios estabelecidos e tais conclusões são reportáveis de forma clara e direta.

O processo engloba:

1. Definição de objetivos, escopo e critérios;
2. Estruturação de equipe de auditores;

¹³⁵ALCIR VILELA JUNIOR.

3. Revisão da documentação e informações básicas;
4. Elaboração do plano de auditoria e aprovação do plano pelo cliente;
5. Auditoria no local;
6. Preparação e distribuição do relatório final;
7. Acompanhamento das ações corretivas propostas ou planos de ação decorrentes da auditoria.

Produção Mais Limpa

A produção mais limpa (P+L) trata-se de uma evolução do processo de minimização de resíduos e prevenção à poluição (P2), proposto no final dos anos 80 pela EPA (*Environmental Protection Agency*, a Agência Ambiental dos Estados Unidos), visando à redução na fonte, a realização de práticas racionais de operação e de mudanças de produtos.¹³⁶

O conceito de Produção Mais Limpa foi desenvolvido pelo PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, com objetivo de descrever um enfoque preventivo de gestão ambiental, para produção com o mínimo de impacto, dentro dos limites tecnológicos e econômicos. Não se trata apenas de prevenção à poluição. Inclui a ecoeficiência, a análise do ciclo de vida dos produtos e o pós-consumo.



Foto: Secretaria do Meio Ambiente.

¹³⁶GASI e FERREIRA, 2006.

Ecoeficiência

O termo ecoeficiência foi proposto na Suécia e refere-se ao fornecimento de bens e serviços a preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, e ao mesmo tempo reduzem progressivamente o impacto ambiental¹³⁷.

Verifica-se a ecoeficiência, por exemplo, pelo consumo de energia, água, geração de resíduos. Mas não se restringe a produtos. Serviços podem ser ecoeficientes: como hotéis e hospitais.

Análise de Ciclo de Vida

Os produtos possuem diversas etapas: pré-produção, produção, distribuição, uso e descarte.

A análise do ciclo de vida de um produto visa avaliar os “*inputs*” e “*outputs*” de todas as suas fases. Por exemplo, na pré-produção: a aquisição dos recursos (primários /virgens ou secundários / reciclados); o transporte dos recursos; a transformação dos recursos e o uso de energia para os materiais. Na produção, observa-se a transformação dos materiais, a montagem e o acabamento, na distribuição, a embalagem, o transporte e a armazenagem.

Neste processo de análise do ciclo de vida, observa-se o surgimento da palavra *ecodesign*, no contexto de elaboração de produtos com enfoque na: otimização de recursos, de modo a evitar uso de materiais escassos ou em risco de extinção; utilização de materiais biodegradáveis, mais leves, de fontes locais; utilização específica de materiais reciclados; escolha de materiais de baixo conteúdo energético; utilização de materiais de fontes renováveis; não utilização de materiais contaminantes; e uso de materiais puros, mais próximos de sua forma natural¹³⁸.

¹³⁷GASI e FERREIRA, 2006.

¹³⁸NASCIMENTO e VENZKE, 2006.

Construção Sustentável

A construção civil brasileira consome, atualmente, algo em torno de 50% dos recursos naturais extraídos e é responsável pela geração de, aproximadamente, 60% de todo o resíduo sólido urbano, além de utilizar madeira em larga escala, sendo esta, muitas vezes, extraída de mata nativa, sem a observância de critérios técnicos e legais¹³⁹.

Uma habitação sustentável traz uma série de benefícios, como a minimização do uso de recursos naturais e da geração de poluição, o desenvolvimento da economia local e a formalidade nas relações de trabalho, além do aumento da eficiência no uso de recursos financeiros, na construção e valorização do imóvel pelo mercado.

Critérios importantes que devem ser levados em consideração quando da construção¹⁴⁰:

- reduzir e otimizar o consumo de materiais e energia, o que pode ser feito com: planejamento ambiental das construções; adição de estratégias bioclimáticas em projetos de edificações; como, por exemplo, formas que explorem melhor a luz natural e medidas que aproveitem o calor, mas evitem o superaquecimento; redução na utilização de recursos materiais e energéticos escassos; conservação e reaproveitamento dos recursos hídricos; incentivo à utilização de materiais com menor conteúdo energético; incentivo ao uso de fontes energéticas sustentáveis na produção de materiais e no uso das edificações, considerando a possibilidade de eficiência energética; desenvolvimento de materiais e componentes de maior durabilidade;

- reduzir os resíduos gerados, o que implica no desenvolvimento de projetos que contemplem: o desmonte e o reuso de materiais e componentes, a reciclagem de resíduos de materiais e componentes não reutilizáveis e o incentivo ao uso de materiais e componentes que gerem menos resíduos sólidos e gasosos;

- preservar e melhorar a qualidade do ambiente, o que significa: desenvolver projetos que contemplem, em primeiro lugar, o bem estar hu-

¹³⁹CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL.

¹⁴⁰SATTLER e PEREIRA, 2006.

mano; evitar o uso de materiais e componentes que em seu ciclo de vida coloquem em risco a saúde e a segurança; promover o desenvolvimento de edificações, na medida do possível, autossustentáveis.

A fim de avaliar o desempenho ambiental das edificações, foram criadas certificações e selos, como ferramentas para assegurar a eficiência energética, o uso racional da água e outros critérios de sustentabilidade. Estas metodologias de avaliação influenciam arquitetos e engenheiros a adotarem as melhores práticas nos projetos e na execução de edificações, além de difundir estes importantes conceitos na sociedade.

As certificações são de caráter voluntário havendo, atualmente, inúmeras delas que avaliam edifícios comerciais, residências, escolas e até bairros. As certificações LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), criada pela ONG americana USGBC (*U.S. Green Building Council*), e AQUA (adaptação do francês HQE - *Haute Qualite Environnementale*), aplicada pela Fundação Vanzolini, são as mais conhecidas no Brasil. Entretanto, as mesmas só foram aplicadas aqui para edifícios comerciais, não para residências¹⁴¹.

Indicadores

A proposição de indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável é um processo ainda em construção, principalmente em função da dificuldade de proposição de um indicador que reflita exatamente a sustentabilidade. As diversas medidas de avaliação são: composição de índices e outros parâmetros que associam diversas temáticas.

Na tentativa de se medir o grau de desenvolvimento de um país, de maneira geral, usa-se como melhor medida o crescimento econômico, representado pelo Produto Interno Bruto (PIB) ou, ainda, o Produto Nacional Bruto (PNB). Mas, PIB e riqueza não são a mesma coisa. Partha Dasgupta¹⁴² argumenta que há uma diferença entre PIB e riqueza: O PIB inclui muita coisa, mas não considera a depreciação de ativos e a degradação do meio ambiente. Isto significa que o PIB per capita pode crescer, mesmo que a

¹⁴¹CADERNO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL - HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL.

¹⁴²VEIGA, 2007.

riqueza per capita diminua.

Isso demonstra o quão frágil são os indicadores como esses, que muitas vezes não traduzem a realidade do país.

Neste contexto, é proposto o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), com o objetivo de contrapor ao indicador muito utilizado, até então, o PIB per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

Criado pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq, com a colaboração de Amartya Sen, o IDH demonstra ser uma medida geral e sintética do desenvolvimento humano.

O IDH é composto por três indicadores: de renda, medido pelo PIB *per capita* (corrigido pelo poder de compra da moeda de cada país); de longevidade, como indicador de expectativa de vida ao nascer; e de educação, calculado pelo índice de analfabetismo e pela taxa de matrícula em todos os níveis de ensino¹⁴³.

O índice varia de 0 a 1, sendo "1" a melhor pontuação. Foi publicado, pela primeira vez, em 1990 e, posteriormente, muitos governos incorporaram este indicador e utilizaram esta metodologia, inclusive para calcular o avanço de seus municípios, com o IDH – Municipal.

Entretanto, este indicador, muito difundido pelo mundo, não abrange todas as dimensões do desenvolvimento. A própria questão de desenvolvimento sustentável e sua dimensão de conservação do meio ambiente não são consideradas.

O *Environmental Sustainability Index* (ESI - Índice de Sustentabilidade Ambiental) é um destes índices que visa incluir a conservação do meio ambiente. Proposto por pesquisadores de Yale e Columbia, este índice considera cinco dimensões: sistemas ambientais (avalia a qualidade do ar e da água, a biodiversidade e a quantidade de solos), estresses (redução da poluição do ar e da água, consumismo e desperdício e pressão demográfica), vulnerabilidade humana (saúde ambiental e subsistência básica), capacidade social e institucional (ciência e tecnologia, capacidade de debate,

¹⁴³PNUD, 2010.

governança ambiental, ecoeficiência e capacidade de resposta do setor privado) e responsabilidade global (participação em esforços multilaterais, emissões de gases de efeito estufa).

Em 2002, este índice foi aplicado em 142 países, separando-os em clusters: de alta vulnerabilidade, moderada vulnerabilidade e média capacidade socioinstitucional de responder aos problemas ambientais.

O Brasil aparece em 11º lugar, no grupo de moderada vulnerabilidade ambiental, em média, com nota seis nas cinco dimensões.

Complementarmente, a Pegada Ecológica, criada em 1992, também é um indicador difundido na temática ambiental. Com o conceito criado por Willam Rees, este indicador converte o total de recursos consumidos pelo país em equivalentes hectares de terra produtiva, e divide pelo total da população, contrastando o consumo dos recursos pelas atividades humanas mostrando os impactos em longo prazo.

Outro índice de sustentabilidade de destaque é o *Environmental Vulnerability Index* (EVI – Índice de Vulnerabilidade Ambiental), elaborado pela Comissão de Geociência Aplicada do Pacífico, pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e por outros parceiros.

Esse índice mede a susceptibilidade a desastres naturais, aumento do nível do mar, degradação e capacidade de renovação dos recursos naturais e a existência de ecossistemas frágeis.

Calculado em diversos países, o EVI é baseado em 50 indicadores que medem a vulnerabilidade ambiental para desastres e degradação ambiental; contudo, não incorpora a questão de vulnerabilidade social, cultural e econômica; e sim trata estes fatores como consequência. São 32 indicadores de risco, oito de resistência e susceptibilidade e 10 sobre medidas de superação do dano¹⁴⁴.

Outro sistema de indicador existente é o da ONU, conhecido como *Indicators of Sustainable Development* (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável)¹⁴⁵, também aplicado a diversos países.

O conjunto de indicadores foi proposto pela Comissão de Desenvol-

¹⁴⁴ENVIRONMENTAL VULNERABILITY INDEX, 2009.

¹⁴⁵UNITED NATIONS, 2009.

vimento Sustentável. Ao todo são 50 indicadores nos seguintes temas: pobreza, governança, saúde, educação, demografia, desastres naturais, atmosfera, solo, oceanos, mares e zonas costeiras, água doce, biodiversidade, desenvolvimento econômico, parceria econômica global e padrões de consumo e produção; e cada um dos temas é dividido em subtemas. Alguns indicadores são referências em mais de um tema. São temas considerados importantes para o desenvolvimento sustentável e são dados que geralmente já são calculados pelos países. As divisões são por temas e não pelos quatro pilares (social, econômico, meio ambiente e institucional), pois se entende que o desenvolvimento sustentável é multidimensional e não pode ser compartimentalizado nestes quatro pilares.

A primeira divulgação desses indicadores foi em 1996. Para a publicação de 2001 eles foram aprimorados e foi feita uma nova atualização em 2007.

O Banco Mundial também desenvolveu outro índice de desenvolvimento sustentável: Genuine Progress Indicator (GPI – Indicador de Progresso Genuíno) que é uma outra metodologia que mede ao mesmo tempo a sustentabilidade e a saúde econômica, com o objetivo de avaliar a melhora das condições de vida da população.

Todos esses índices e indicadores permitem uma comparação entre os países de todo o mundo, e seu resultado pode e deve colaborar na elaboração das políticas públicas e no modelo de desenvolvimento sustentável a ser implementado, o que ajuda na tomada de decisão.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) também desenvolveu os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS)¹⁴⁶ para avaliar o avanço do desenvolvimento sustentável no país.

Esses indicadores foram elaborados com base no cruzamento de dados de 60 pesquisas feitas entre 2002 e 2004. O IDS é dividido por dimensão. Na área ambiental são 23 indicadores relacionados ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, divididos segundo os temas: atmosfera; terra; água doce; oceanos, mares e áreas costeiras; biodiversidade e saneamento.

¹⁴⁶IBGE, 2009.

Em sua dimensão social, os indicadores abrangem temas como população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança, vinculados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social. A dimensão econômica busca retratar o desempenho macroeconômico e financeiro e os impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia, mediante a abordagem dos temas quadro econômico e padrões de produção e consumo. Por último, há indicadores a respeito da dimensão institucional, fornecendo informações sobre a orientação política, a capacidade e os esforços realizados com vistas às mudanças necessárias para a implementação do desenvolvimento sustentável.

Iniciada em 2002, a última atualização foi de 2007, publicada em 2008. O trabalho mais recente mostra que nas questões sociais houve melhorias, mas ainda há "grandes passivos a serem sanados", e a avaliação da questão ambiental mostra, também, alguns retrocessos.

E no contexto de elaboração de relatórios e disponibilização de informações sobre sustentabilidade, o *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização não governamental com sede em Amsterdã, fundada em 1997, que trabalha com desenho e construção da aceitabilidade de sistemas comuns para o desenvolvimento de relatórios sobre aspectos da sustentabilidade.



Considerações Finais

5

Com o objetivo de difundir importantes conceitos na área de Gestão Ambiental, este Caderno de Educação Ambiental apresentou as principais temáticas ambientais da atualidade relacionadas ao assunto.

Por se tratar de um tema amplo, este livro mostrou ao leitor as mais importantes leis e normas ambientais, que direcionam e definem as formas de atuação dos órgãos ambientais e da sociedade; e as ferramentas e instrumentos da Gestão Ambiental, como um direcionador essencial. Informações mais aprofundadas devem ser melhor exploradas e estudadas.

Cabe destacar que este material não se trata de um “livro de receitas” de como fazer gestão ambiental. Depende de cada ator, cada organização, em cada uma das localidades, com suas respectivas leis e normas. A principal regra é ter a dimensão ambiental como um importante tema de atuação, cuidado e respeito.

Empresas privadas, governos e organizações não governamentais, além da sociedade civil, precisam atuar conjuntamente. É necessária a coalizão para que sejam produzidos resultados efetivos na preservação do meio ambiente.

Trata-se de um processo de construção de uma identidade, a partir de um conjunto de valores a ser perseguido, permitindo aos atores envolvidos e engajados em conflitos se conectarem pelas mesmas orientações, valores, atitudes, visão de mundo, estilo de vida e histórias em comum, dando significado às próprias experiências.

A sociedade não deve esperar chegar ao colapso ambiental para agir. Daí a importância de se discutir e colocar em prática a gestão ambiental.



Foto: Instituto Florestal.



Legislação Consultada

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. nº. 191-A.

BRASIL. Lei Federal nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 65.

BRASIL. Lei Federal nº. 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 jan. 67.

BRASIL. Lei Federal nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 81.

BRASIL. Lei Federal nº. 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mai. 88.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jan. 97.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 98.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.597, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 99.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema

Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 jul. 00.

BRASIL. Lei Federal nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 ago. 01.

BRASIL. Lei Federal nº. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jan. 02.

BRASIL. Decreto Federal nº. 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 02.

BRASIL. Lei Federal nº. 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 05.

BRASIL. Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 07.

BRASIL. Lei Federal nº. 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 09.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 898, de 1º de novembro de 1975. Uso de solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 19 dez. 75.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 997, de 31 de maio de 1976. Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente. Diário Oficial do Estado de São

Paulo, São Paulo, SP, 01 jun. 76.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 1.172, de 17 de novembro de 1976. Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º de Lei nº. 898, de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 18 nov. 96.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 31 dez. 91.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 7.750, de 31 de março de 1992. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 01 abr. 92.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 8.510, de 29 de dezembro de 1993. Altera a Lei n.º 3201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 30 dez. 93.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 9.509, de 20 de março de 1997. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 21 mar. 09.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 10.019, de 3 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 04 jul. 98.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 12.300, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 17 mar. 06.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 12.780, de 30 de novembro de 2007. Ins-

titui a Política Estadual de Educação Ambiental. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 01 dez. 07.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 13.507, de 23 de abril de 2009. Dispõe sobre o Conselho Estadual da Meio Ambiente - CONSEMA, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 24 abr. 09.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 13.577, de 8 de julho de 2009. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 09 jul. 09.

SÃO PAULO. Lei Estadual nº. 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 10 nov. 09.

Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 86.

Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 97.

Bibliografia

ALONSO, Angela e COSTA, Valeriano. Por uma sociologia dos conflitos ambientais no Brasil, 2001. Disponível em: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/ecologia/alonso.pdf>. Acessado em: set.2008.

ALONSO, Angela, COSTA, Valeriano e MACIEL, Débora. Identidade e estratégia na formação do movimento ambientalista brasileiro. *Novos Estudos*, nº 79, p. 151-167. Novembro, 2007.

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito Ambiental*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2002.

BENJAMIN, Antonio Herman. Introdução à Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. In *Direito Ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

BRITO, Maria Cecília Wey de. *Unidades de conservação: intenções e resultados*. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.

BURNIE, David. *Fique por dentro da Ecologia*. Tradução: Denise Sales. São Paulo: Cosac Naify. 2ª Edição, 2ª reimpressão, 2007.

BURSZTYN, Marcel. *A grande transformação ambiental: uma cronologia da dialética do homem-natureza*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

CCPS. Center for Chemical Process Safety. Disponível em: www.aiche.org/CCPS/. Acesso em jan. 2010

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em jan.2010.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. *O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanista na questão ambiental*. Campinas: Millennium, 2002.

DEMAJOROVIC, Jacques. *Sociedade de risco e responsabilidade socioambiental: perspectivas para educação corporativa*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

EGLER, Paulo. *Considerações sobre Método para AAE*. Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS/UNB, s/d.

EPELBAUM, Michel. Sistemas de Gestão Ambiental. In: VILELA JR., Alcir e DEMAROJOVIC, Jacques (org). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo, Editora: Senac São Paulo, 2006.

EVI. Environmental Vulnerability Index. Disponível em: www.vulnerabilityindex.net. Acesso em jun. 2009.

FURRIELA, Rachel Biderman. Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

GASI, Tânia Tavares; FERREIRA, Edson. Produção mais limpa. In: VILELA JR., Alcir e DEMAROJOVIC, Jacques (org). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo, Editora: Senac São Paulo, 2006.

GRAZIANO NETO, Francisco. Economia Verde: Uma Visão Social Democrata sobre o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: www.xicografiano.com.br. Acessado em: 25 out. 2009.

HARDIN, Garrett. Living within Limits: Ecology, Economics and Population Taboos. Nova Iorque: Oxford University Press, 1993.

HARDIN, Garrett. The Tragedy of the Commons. Science, vo. 162 n° 3859, pp 1243-1248, 13 december 1963.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em jun.2009.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em jan. 2010.

IRITANI, Mara Akie; EZAKI, Sibebe. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SMA, 2008.

MALTHUS, Thomas R., Princípios de economia política: e considerações sobre sua aplicação prática, Ensaio sobre a População. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MANKIW, N. Gregory. Introdução à Economia. (tradução Allan Vidigal Hastings). São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

MAY, Peter, LUSTOSA, Maria Cecília e VINHA, Valeria. Economia do

meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

McCORMICK, J. Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MMA. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Vulnerabilidade Ambiental. Rozely Ferreira dos Santos (org). Brasília: MMA, 2007.

MONZONI, M. & SABBAGH, R.B. (2005) Instrumentos para a sustentabilidade econômica de unidades de conservação. Relatório do Grupo Temático de Sustentabilidade Econômica do Fórum Nacional de Áreas Protegidas. Brasília, SBF-MMA/Ibama/WWF/TNC/Funbio/CI.

NASCIMENTO, Luís Felipe M e VENZKE, Claudio Senna. Ecodesign. In: DEMAJOROVIC, Jacques e VILELA Jr.; Alcir. (Org.). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo, Editora: Senac São Paulo, 2006.

PARTIDARIO, Maria do Rosário. Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica: Orientações Metodológicas. Agência Portuguesa do Ambiente, 2007.

PENNA, Carlos Gabaglia. O Estado do Planeta: sociedade de consumo e degradação ambiental. Rio de Janeiro: Record, 1999.

PORTILHO, Fátima. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em www.pnud.org.br. Acesso em jun.2009.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Camada de Ozônio. Disponível em: <http://www.brasilpnuma.org.br/saibamais/ozonio.html>. Acesso em abr. 2010.

OSTROM, Elinor. Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. 21ª edição. Nova Iorque: Cambridge University Press, 2008.

RIBEIRO, Wagner. A ordem ambiental internacional. São Paulo: Ed. Contexto, 2005.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Rio de

Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTILLI, Juliana. Socioambientalismo e novos direitos. São Paulo: Petrópolis, 2005.

SABBAGH, Roberta Buendia Sabbagh. Governo os comuns ou para os comuns? Gestão de áreas protegidas e os arranjos institucionais da política ambiental no Estado de São Paulo. Tese de Mestrado, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA. Balanço Energético do Estado de São Paulo 2009: Ano Base 2008. São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental de Biodiversidade. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental de Consumo Sustentável. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental de Etanol e Biodiesel. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental de Habitação Sustentável. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Educação Ambiental de Recursos Hídricos. São Paulo, 2010.

SMA. Secretaria do Meio Ambiente. Projeto Mata Ciliar. Disponível em: www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6481. Acesso em abr. 2010.

SATTLER, Miguel Aloysio e PEREIRA, Fernando Oscar R. Construção e Meio Ambiente. Editores. Coleção Habitare, v.7. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela do (org). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

VEIGA, José Eli. Meio Ambiente & Desenvolvimento. São Paulo: Editora

Senac São Paulo, 2006.

VEIGA, José Eli. A emergência socioambiental. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

VILELA, Alcir Junior. Auditoria Ambiental: Uma Visão Crítica da Evolução e Perspectiva da Ferramenta. In: VILELA, A. J. e DEMAJOROVIC, J. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

VILELA JUNIOR, Alcir; DEMAJOROVIC, Jacques (org). Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

VIOLA, Eduardo. O Movimento Ecológico no Brasil (1974-1986): Do ambientalismo à Ecológica. In: PÁDUA, J. A. (Org.) Ecologia & Política. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo/IUPERJ, 1987.

UN. United Nations. Disponível em: www.un.org. Acesso em jun.2009.

WCED. United Nations World Commission on Environment and Development. Our Common Future. 1987.

WELLS, Christopher. Rotulagem Ambiental. In: VILELA, A. J. e DEMAJOROVIC, J. Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006.

WINSEMIUS, Pieter; GUNTRAM, Ulrich. Mil Tons de Verde. Salvador: Gráfica Santa Helena, 2004.

WHATELY, Marussia (org). Mananciais: uma nova realidade? São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

WWF. World Wildlife Foundation. O que é camada de ozônio? Disponível em: http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/camada_ozonio/. Acesso em abr.2010.







Ficha Técnica

Cadernos de Educação Ambiental

Coordenação Geral

Maria de Lourdes Rocha Freire

Caderno Gestão Ambiental

Autoria

Roberta Buendia Sabbagh

Revisão de Texto

Denise Scabin Pereira

Projeto Gráfico

Vera Severo

Concepção das Figuras

Denise Scabin Pereira

Gabriela de Abreu Grizzo

Arte de Capa e Diagramação

Eduardo Profeta

CTP, Impressão e Acabamento

Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

Secretaria de Estado do Meio Ambiente
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
São Paulo – SP – 05459-900 - Tel.: 11 3133-3000
www.ambiente.sp.gov.br
Disque Ambiente
0800 113560

ISBN 978-85-86624-86-5



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE

