

A INOVAÇÃO E OS SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO:
O CASO DA MARICULTURA NA ENSEADA DE JURUJUBA

Alexandre Louis de Almeida D'Avignon

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS
EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

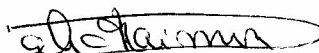
Aprovada por:



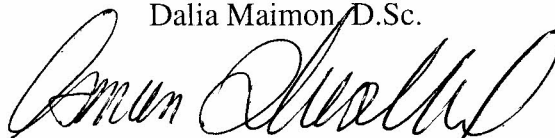
Emilio Lebre La Rovere, Dr. Spè



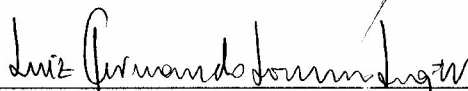
Rogerio de Aragão Bastos do Valle, Ph.D.



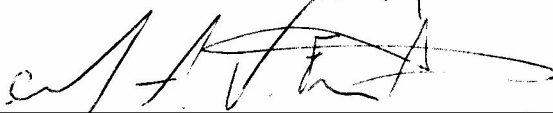
Dalia Maimon, D.Sc.



Edelmira del Carmem Alveal Contreras, D.Sc.



Luiz Fernando Loureiro Legey, Ph.D.



Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

NOVEMBRO DE 2001

D'AVIGNON, ALEXANDRE LOUIS DE ALMEIDA

A Inovação e os Sistemas de Gestão Ambiental da
Produção: O Caso da Maricultura na Enseada de
Jurujuba [Rio de Janeiro] 2001

XXII, 291 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc.,
Programa de Planejamento Energético, 2001)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE

- 1- Inovação e Gestão Ambiental;
- 2- Baía de Guanabara e Enseada de Jurujuba
- 3- Competitividade e Inovação
- 4- Indústria e Meio Ambiente
- 5- Regulação Ambiental

I. COPPE/UFRJ II. Título III. Série

“O destino mistura as cartas, nós a jogamos”.

Arthur Schopenhauer

Este trabalho é dedicado as mulheres da minha vida:

Minha mãe, Ophelia,

Minha Mulher, Milena, e a mais nova delas

Minha Filha, Maria Giulia.

Agradecimentos

São muitos a agradecer. Mas, infelizmente, às vezes deixamos de lembrar de todos. Uma tese de doutorado se constrói com a permanente interação com aqueles que tratam do tema selecionado para o desenvolvimento e, em muitos casos, com pessoas em campos de conhecimento diverso, mas essenciais para que se consiga trazer uma contribuição inédita. O bater papo descontraído, algumas vezes, traz subsídios importantes.

A elaboração de uma dissertação de qualidade só pode se dar em ambiente propício. O Programa de Planejamento Energético, o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA) e o Laboratório de Sistemas Avançados de Gestão da Produção (SAGE) são lugares com esta característica. Não só pelos colegas e amigos que aí encontramos, como pela infra-estrutura existente e o estímulo permanente para a realização do trabalho. A universidade continua sendo um ambiente de reflexão sobre a realidade e, mais do que isso, o lugar no qual surgem as propostas de inovação concreta para uma sociedade mais justa e equilibrada. Apesar de ter trabalhado cinco anos numa instituição privada, nunca consegui me afastar da universidade. E foi esta, sem dúvida, que me forneceu subsídios para atuar profissionalmente com as ferramentas mais adequadas e obter os resultados esperados.

E a universidade não seria o que é, sem os Homens que a compõem. Desde os terceirizados que a mantêm, limpa e funcionando, até os cargos de chefia, passando por funcionários, alunos, pesquisadores e professores, todos que, de uma forma ou de outra, participam positivamente deste instituto de transmissão e produção de saber. À eles fica o meu mais sincero agradecimento, pois num país de tantas desigualdades e diferenças, estar na universidade é um privilégio e não só uma opção.

Em especial agradeço meus orientadores, Emilio e Rogerio, pela confiança depositada nas minhas opções de trabalho, e aos comentários que contribuíram para elaboração e finalização da dissertação. O acesso a discussões na engenharia de produção sobre relações de trabalho e responsabilidade social me permitiu ampliar sobre maneira a percepção da gestão ambiental e suas implicações.

Aos amigos do corpo técnico administrativo do Programa de Planejamento Energético, LIMA e SAGE, Glória, Lúcia Vidal, Rita, Sandra, Simone, Paulo e mais

recentemente Fabiana pelo apoio, permanente simpatia e eficiência na resolução de problemas ou no fornecimento de infra-estrutura.

À minha contemporânea de doutorado, não na mesma instituição, mas em tema similar, Maria Cecília Lustosa, que, em debates de horas a fio, comentou e contribuiu com muitas observações sobre tudo que se relacionava à inovação neste trabalho. Ao orientador dela, Carlos Eduardo Young, sem o qual este encontro não seria possível.

A minha mulher, Milena Scheeffler, que além de ser produto de meu doutorado, pois foi no PPE que a conheci, fazendo seu mestrado, e nos envolvemos e nos casamos, pelo incentivo, crença, apoio e contribuições para finalização da dissertação.

A minha mãe, Ophelia, que, como na tese de mestrado, sempre esteve presente apoiando-me, tanto na infra-estrutura, como nas correções finais do texto.

A minha filha, Maria Giulia, que, às vezes, em meu colo, me auxiliava na elaboração dos textos tecendo algumas palavras, ainda indecifráveis, mas muito incentivadoras.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D. Sc.)

A INOVAÇÃO E OS SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO: O CASO DA MARICULTURA NA ENSEADA DE JURUJUBA

Alexandre Louis de Almeida d'Avignon

Novembro / 2001

Orientadores: Emilio Lebre la Rovere

Rogério de Aragão Bastos do Valle

Programa: Planejamento Energético

Esta tese aborda o processo de inovação tecnológica como elemento destacado no desenvolvimento industrial e seus impactos ambientais. Recorre-se a teoria evolucionista para melhor compreensão das transformações nos setores produtivos e a identificação de paradigmas tecnológicos adequados, ou não, à preservação ambiental. Analisa-se como a gestão ambiental pode utilizar mecanismos indutores de inovação para mitigar as externalidades negativas sobre o meio ambiente. Discute-se como a regulação e a competitividade podem concorrer para que haja um ciclo virtuoso para preservação dos recursos naturais e mitigação da poluição. Examina-se, ainda, como estes dois elementos podem motivar paradigmas e rotas tecnológicas, nas quais as variáveis ambientais são consideradas. Trata-se, também, da influência deles na adoção de tecnologias cada vez mais limpas, no sentido da opção, permanente, pelo uso das melhores tecnologias disponíveis no ponto de vista ambiental. Avaliam-se, também, as escolhas tecnológicas do processo de industrialização brasileira e suas implicações ambientais. Por fim, aplica-se a teoria evolucionista numa comunidade de pescadores que transformou, através de arranjos inusitados, uma atividade artesanal de pesca em uma indústria de beneficiamento de mexilhões. A mudança, além da preservação dos moluscos nas costas rochosas, desenvolveu técnicas de cultivo e de beneficiamento promovendo o aumento de escala e a sustentabilidade econômica da população local. A inovação ambiental, promovida pelos pescadores, gerou, ainda, o questionamento do estado da arte das atividades industriais poluidoras na Baía de Guanabara.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D. Sc.)

THE INNOVATION AND THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS
IN PRODUCTION: THE CASE OF SEAFOOD CULTIVATION IN JURUJUBA
SMALL BAY

Alexandre Louis de Almeida d'Avignon

November / 2001

Advisor: Emilio Lebre la Rovere

Rogério de Aragão Bastos do Valle

Program: Energy Planning

This thesis approaches the process of technological innovation as element highlighted in the industrial development and its environmental impacts. The evolutionary theory is run over for better understanding of the transformations in the productive sections and the identification of appropriate technological paradigms, or not, to the environmental preservation. It is analyzed how the environmental management can use innovation induction's mechanisms to mitigate the negative externalities on the environment. It discusses how the regulation and the competitiveness can contribute so that there is a virtuous cycle for preservation of the natural resources and mitigation of the pollution. It is examined how these two elements can motivate technological paradigms and routes, in which the environmental variables are considered. It also discusses their influence in the adoption of technologies more and more cleanness, in the sense of the option, definitely, for the use of the best available technologies in the environmental point of view. They are also evaluated the technological choices of the process of Brazilian industrialization and its environmental implications. Finally, the evolutionary theory is applied in a community of fishermen that transformed, through unusual arrangements, a handmade activity of fishing, in an mussels process's industry. Besides the preservation of the mollusks in the rocky backs, the change developed cultivation and process techniques, promoting the scale increase and economic sustainable activity of the local population. The environmental innovation, promoted by the fishermen, still made to appear doubts of the state of the art of the industrial polluter activities in the Guanabara Bay.

Índice	Págs.
Introdução	1
Capítulo I	
A Gestão Ambiental e a Inovação	11
1.1. Algumas Implicações da Acumulação Capitalista	13
1.1.1. A Acumulação de Excedentes e a Importância da Técnica	13
1.1.2. A Acumulação de Excedentes no Capitalismo Industrial e a Técnica	17
1.2. O Processo de Inovação e suas Características	23
1.2.1. O Paradigma Tecnológico no Processo de Inovação	32
1.2.2. O Mecanismo de <i>lock-in</i>	38
1.2.3. Os Fatores de Indução das Inovações	39
1.2.4. A Apropriabilidade e a Difusão	40
1.2.5. O Fluxo das Inovações e suas Fontes	43
1.3. Tecnologia, Meio Ambiente e Inovação	45
Capítulo II	
A Regulação, a Competitividade, a Inovação e o Meio Ambiente	55
2.1. A Regulamentação Ambiental como Instrumento de Controle e Competitividade	55
2.1.1. Exemplos de Mecanismos de Regulação Econômica	58
2.1.2. Os Órgãos Reguladores	62
2.2. A Competitividade e o Meio Ambiente	64
2.2.1. Regulação Ambiental, Competitividade e Tecnologias Cada Vez Mais Limpas	66
2.3. A Inovação Ambiental	70
2.4. As Hipóteses de Porter e o Rompimento de Paradigmas Tecnológicos Tradicionais	71
Capítulo III	
Aspectos da Gestão Ambiental Pública no Brasil	81
3.1. Histórico e evolução	81
3.1.1. Antecedentes	81
3.1.2. Ação Civil Pública	85
3.1.3. A Constituição Federal	87
3.2. A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)	90
3.3. A Estrutura do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA)	93
3.3.1. O CONAMA	96
3.3.2. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	99
3.3.3. Os Instrumentos de Controle Industrial na Política Ambiental Federal	102
3.3.3.1. O Estabelecimento de Padrões de Qualidade Ambiental	103
3.3.3.1.1. Padrões de Qualidade de Água	103
3.3.3.1.2. Padrões de Qualidade de Ar	104
3.3.3.2. Zoneamento Ambiental	105
3.3.3.3. A Avaliação de Impactos Ambientais	108
3.3.3.4. Licenciamento e a Revisão de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras	110
3.3.3.5. Incentivos à Produção e Instalação de Equipamentos e a Criação ou Absorção de Tecnologia, voltados para a Melhoria da Qualidade Ambiental	116
3.3.3.6. A Criação de Espaços Territoriais Especialmente	117

Índice	Págs.
Protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal, Tais como Áreas de Proteção Ambiental, de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas	
3.3.3.7. O Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente	119
3.3.3.8. Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental	120
3.3.3.9. As Penalidades Disciplinares ou Compensatórias do Não Cumprimento das Medidas Necessárias à Preservação ou Correção da Degradação Ambiental	121
3.3.3.10. O Cadastro Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais	124
3.3.4. Outras Regulamentações Importantes	125
3.3.4.1. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	125
3.3.4.3. Termo de Compromisso Ambiental (TCA)	127
3.3.4.4. Inventário de Resíduos Industriais	128
3.3.4.5. Cessão de Águas Públicas para Exploração da Aquicultura	128
 Capítulo IV	
4.1. Gestão Ambiental Empresarial	133
4.2. Instrumentos Normativos de Gestão Ambiental Empresarial	138
4.2.1. A Normalização e Constituição dos Organismos Nacionais	138
4.2.2. A Normalização Técnica e a Codificação	141
4.2.3. Normas Técnicas e seu Uso para Fins Legais	144
4.2.4. Normalização Internacional e o Meio Ambiente	144
4.2.5. Normas Técnicas de Gestão Ambiental e Surgimento do ISO/TC 207	146
4.3. Participação Brasileira na Confecção das Normas da Série ISO 14000	154
4.3.1. A ABNT como Representante Brasileira e Membro Fundador da ISO	154
4.3.1.1 A Constituição do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental	155
4.3.1.2. A Constituição do Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (CB-38)	157
4.4. O Sistema Brasileiro de Certificação (SBC) para Sistemas de Gestão Ambiental	162
4.4.1. O Credenciamento de Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental	168
4.4.2. Os Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Inspeção, de Treinamento e de Verificação	173
4.4.3. Os Critérios e Procedimentos para Certificação Auditores de SGA	175
 Capítulo V	
A Auditoria e a Gestão Ambiental	178
5.1. Auditoria Ambiental como Possível Instrumento de Inovação	178
5.2. Auditoria Ambiental como Ferramenta Integrada ao Sistema de Gestão	185
5.3. A Auditoria Ambiental no Brasil	187
5.4. Perspectivas com a Introdução da Legislação de Auditoria Ambiental	190
5.5. Auditoria Ambiental Voluntária e a Tendência a Integração	195

Índice	Págs.
5.6. A Auditoria Ambiental Compulsória e a Aplicação Generalizada	199
Capítulo VI	
Aspectos da Gestão Ambiental e das Inovações na Industrialização Brasileira	203
6.1. Antecedentes à Industrialização Brasileira	205
6.2. Agentes e Instrumentos Ligados à Indústria Nascente	207
6.3. O Processo de Industrialização	209
6.3.1. Império e Primeira República	209
6.3.2. Segunda República	212
6.3.2.1. Planos Integrados de Desenvolvimento	213
6.3.2.2. Reforma do Estado	218
6.4. Gestão Ambiental e os Planos de Desenvolvimento	220
6.5. Os Reflexos da Tecnologia e Industrialização na Ocupação do Espaço	221
6.6. As Opções Tecnológicas da Industrialização Brasileira e Algumas de suas Consequências Ambientais	224
Capítulo VII	
Efeitos da Inovação e Produção Local nas Relações Sócio-Ambientais, na Enseada de Jurujuba	234
7.1. Introdução	234
7.2. As Alternativas Nascentes na Indústria Pesqueira	235
7.3. O Estado da Arte da Maricultura	238
7.3.1. Mitilicultura no Brasil	240
7.3.2. Perspectivas da Atividade de Mitilicultura	246
7.4. Os Mecanismos Normativos e a Qualidade Ambiental	249
7.5. Responsabilidade Civil e Competitividade das Atividades Econômicas na Baía de Guanabara	251
7.6. Indústria Pesqueira e a Atuação dos Agentes Sociais na Baía de Guanabara	256
7.7. A Gestão Ambiental no Projeto dos Maricultores e Tecnologias Existentes	259
7.8. Racionalidade Sócio-Econômica e Meio Ambiente: Uma Relação de Conflito	262
7.9. Modernização e Desigualdade nas Transformações Sócio-Ambientais na Baía de Guanabara	265
7.10. Discussão final do Estudo de Caso	273
Capítulo VIII	
Conclusões	276
Bibliografia	281

Índice de Figuras	Págs.
Capítulo I	
Figura I-1: A Interdependência da Cadeia Produtiva	26
Figura I-2: Padrões de Inovação Industrial	29
Capítulo II	
Figura II-1: Tipologias de Regulação	56
Figura II-2: Políticas de Regulação Ambiental	61
Figura II-3: Ciclo de Vida Comercial do Produto	70
Capítulo III	
Figura III-1: Nº das Ações Cíveis Públicas de Cunho Ambiental, Impetradas pelo Ministério Público de 1986 a junho de 1999, por Tipologia do Gerador do Dano Ambiental	86
Figura III-2: Número de Ações Cíveis Públicas, de Cunho Ambiental, Impetradas pelo Ministério Público de 1986 a Junho de 1999, nas Quais o Poder Público Foi Réu.	86
Figura III-3: Regulamentação Ambiental Brasileira	88
Figura III-4: Algumas Leis Brasileiras Referentes ao Meio Ambiente	90
Figura III-5: Estrutura do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA)	93
Figura III-6: Estrutura do CONAMA	96
Figura III-7: Distribuição Percentual de Conselheiros do CONAMA.	97
Figura III-8: Estrutura Organizacional do Ibama.	101
Figura III-9: Fluxograma do Licenciamento Ambiental – Concessão de Licença de Operação - LO	115
Figura III-10: Reservas Extrativistas no Brasil	118
Capítulo IV	
Figura IV-1: Codificação X Difusão	140
Figura IV-2: Crescimento Comparativo das Certificações ISO 9001/2/3 e ISO 14001	147
Figura IV-3: Comparação entre o Crescimento das Certificações no Mundo /Europa /Japão	151
Figura IV-4: Comparação entre o Crescimento das Certificações no Mundo, Am. Latina e Brasil	151
Figura IV-5: Números de Certificações ISO 14.001 por Setores Industriais, em 2000	152
Figura IV-6: Fluxograma do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental	157
Figura IV-7: Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental da ABNT (CB-38)	159
Figura IV-8: Componentes do SINMETRO	164
Capítulo V	
Figura V-1: Esquema Geral do Processo de Auditoria Ambiental	180
Figura V-2: Quadro Legal de Auditorias no Brasil	193
Figura V-3: Competências Específicas e Genéricas	197
Figura V-4: Quadro de Auditorias Compulsórias no Rio de Janeiro	200
Capítulo VI	
Figura VI-1: Produção Física Brasileira	226
Capítulo VII	

Índice de Figuras	Págs.
Figura VII-1: Evolução do Cultivo de Moluscos Bivalves, no Mundo no Período de 1991 a 1996	238
Figura VII-2: Produção de Moluscos de Alguns Países em 1999	239
Figura VII-3: Evolução da Produção de Mexilhões em Santa Catarina	240
Figura VII-4: Distribuição dos Produtores de Mexilhão em Santa Catarina no ano de 1998.	241
Figura VII-5: Razões para Adoção de Práticas de Gestão Ambiental pela Indústria Brasileira.	253
Figura VII-6: Indústrias Cadastradas nos Municípios da Baía de Guanabara	257

INTRODUÇÃO

A relevância da gestão ambiental a partir do início da segunda metade do século XX não deriva de uma repentina consciência do homem em relação a finitude da natureza e o uso equivocado da biosfera. A intervenção do homem sobre a terra é tão antiga quanto sua própria existência. Muitas vezes esta intervenção tornava-se predatória e resultava em degradação ambiental. A natureza sempre foi a fornecedora de recursos para subsistência humana, tanto no ponto de vista de alimentos, como de matérias-primas para construção de cidades, produção de bens e energia, entre outros.

Embora a discussão sobre gestão ambiental, como a conhecemos hoje, surgira no pós-guerra, a gestão inadequada e a conseqüente destruição da natureza têm longa história. As cidades sumérias foram abandonadas, 1700 anos a.c., quando as terras irrigadas que produziam os primeiros excedentes agrícolas se tornaram salinizadas. Platão (Político) combatia o desflorestamento e a erosão do solo, nas colinas da Ática, provocadas pela pastagem e pelo corte das árvores para produção de lenha. No Império Romano, Cícero considerava inimigo aquele que destruísse as florestas na Macedônia

(Magalhães-1998). No século VII o sistema de irrigação da Mesopotâmia dava sinais de insuficiência em razão da má gestão (Hughes-1975, ct. por McCormick -1992). A construção de embarcações para o Império Bizantino e outros estados marítimos, como Genova e Veneza, reduziu consideravelmente as florestas costeiras do Mediterrâneo. No século XVII, há notícias da poluição atmosférica na Cidade de Londres devido à queima de carvão.

Mas foi após a Revolução Industrial que os sinais de degradação ambiental se tornaram mais evidentes para um maior número de pessoas, extrapolando os limites daqueles que acompanhavam as transformações da natureza. Começava, neste momento, uma mudança ampla na conduta humana induzida pelas inovações tecnológicas apoiadas pela revolução científica que se processava. Os primeiros grupos protecionistas foram criados na Inglaterra, na década de 60 do século XIX. Nos Estados Unidos, na virada do século XIX para o século XX (McCormick -1992), surgiram movimentos conservacionistas e preservacionistas questionando, portanto, a gestão inadequada do meio ambiente pelo homem. Apesar de iniciados no século XIX, a visibilidade das questões ambientais para o público em geral não era grande. Somente após a II Guerra Mundial, com o aumento de mobilidade da população decorrente do desenvolvimento dos meios de transporte e da ciência, as questões ambientais passaram a sensibilizar um número cada vez maior de pessoas. A população, além de mais sensível, também passou a se organizar politicamente para defesa do meio ambiente. Superou-se a percepção unicamente local dos problemas ambientais e passou-se ao conhecimento de problemas regionais e globais. As maiores mudanças foram verificadas a partir de 1962, quando se inaugura um movimento ambientalista, dinâmico, mais sensível, com base mais ampla e com apoio popular que culminará na maior conferência das Nações Unidas, reunindo representantes de 113 Estados, em Estocolmo.

Não por acaso, em 1863, na Grã-Bretanha aprovava-se a primeira Lei abrangente sobre poluição do ar e, também, criava-se o primeiro órgão governamental de controle da poluição ambiental. Em 1972, antes da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (UNCHE), existiam apenas 12 organismos nacionais de controle ambiental no mundo contando com o órgão pioneiro inglês. No início da década de 90 já eram 140 (McCormick-1992). O primeiro acordo internacional sobre meio ambiente

fora assinado, em 1886. Um século depois eles já chegavam a 250, três quartos dos quais assinados após 1960.

O Estado passava a ter importante papel na preservação do meio ambiente. A natureza compreendida como bem público constituiu-se etapa indispensável à superação das intervenções predatórias sobre o ambiente e a identificação dos grupos sociais responsáveis. A preponderância do público sobre o privado, segundo Norberto Bobbio (1997), fundamenta-se na contraposição dos interesses coletivo e individual e a necessidade da subordinação do segundo pelo primeiro. Assim os bens públicos não seriam apenas a soma dos bens individuais, mas uma totalidade indivisível pertencente a todos. Os princípios da não exclusão e da não rivalidade como características do bem público trazem elementos que o particulariza. O primeiro é exemplificado pelos proprietários que tratam a água de um rio e não podem excluir os outros que não o fazem dos benefícios gerados por este tipo de ação. Neste caso, generalizam-se os benefícios, assim como os custos, se a situação é de um proprietário que polua o rio em detrimento dos outros. O segundo princípio, a não rivalidade, diz respeito ao consumo individual de um bem ou serviço, como o ar que se respira, que não impede que os demais o façam. O novo conceito de propriedade dos meios de produção torna o Estado uma instituição que deve ser efetivamente controlada pela coletividade para que haja hegemonia do setor público. Assim os cidadãos devem participar de modo igualitário da definição das políticas nacionais de meio ambiente definindo como se processa as modificações da natureza pelas técnicas e trabalho humano. Isto significa que a propriedade e a utilização do bem público deve se subordinar ao interesse da maioria dos homens. Isto evidencia a necessidade de redimensionamento do papel do Estado como gestor do meio ambiente. Ele deve tornar-se capaz de superar, inclusive com suas próprias contradições diante das questões ambientais, a trajetória de degradação ambiental e aumento da entropia causada pelas atividades humanas. A sociedade civil, portanto, passa a ter papel fundamental na reformulação deste Estado através de sua organização, participação e pressão.

As sociedades humanas já vêm se organizando, há algum tempo, para obter uma melhor gestão do meio ambiente por parte dos governos. Apesar disso, os sinais de degradação eram cada vez mais evidentes. Os acidentes ambientais de grandes proporções deixavam a população cada vez mais inquieta. Testes nucleares com 423 detonações entre 1945 e 1962, aumento do porte dos navios petroleiros e uso

inadequado de corpos receptores para despejos industriais acentuavam ainda mais esta preocupação. A falta de clareza das conseqüências do uso de novas tecnologias, como a nuclear e o crescimento da população e da produção sobre o meio ambiente, além do maior conhecimento científico dos problemas causados pela poluição, traziam outros elementos para discussão.

Em 1970, um grupo do Massachusetts Institute of Technology (MIT), preocupado com a realização da UNCHE, em Estocolmo, concluía um estudo sobre os problemas ambientais críticos que ajudaria os organizadores do encontro. Um comitê diretor de 70 cientistas e profissionais e 45 observadores, reuniu-se, em julho do mesmo ano, em Williamstown-Massachusetts, para discutir e estudar os efeitos da poluição, condições terrestres e climáticas globais e procedimentos de pesquisa e monitoramento. As conclusões do estudo indicavam que um problema global não implicaria numa solução global, a maior parte das ações corretivas teria que ser realizada local, regional e nacionalmente. Recomendavam-se novos métodos para coleta de dados globais, pois os dados internacionais eram fragmentados, contraditórios e muitas vezes não confiáveis. Os problemas ambientais, segundo os relatórios, tinham que ser considerados a partir de diferentes perspectivas dos países desenvolvidos e países menos desenvolvidos (McCormick-1992). Na ótica deste comitê haveria poucos motivos para que os países do terceiro mundo pudessem ser desviados da busca de tecnologias para acelerar o desenvolvimento para preocupações com os efeitos colaterais da implementação destas tecnologias no meio ambiente. Já naquele momento, o relatório deixava claro que os países desenvolvidos deveriam arcar com os problemas da poluição, causada em grande parte por eles mesmos. Por fim, o relatório recomendava um estudo mais completo e satisfatório em relação aos efeitos da poluição, o aumento do dióxido de carbono na atmosfera e o abandono da suposição de que o meio ambiente teria que arcar com os custos do desenvolvimento industrial.

O produto desta recomendação foi o lançamento do projeto pelo Clube de Roma, uma associação livre de cientistas, tecnocratas e políticos que, em 1970, já contava 75 membros de 25 países, do modelo World 1 que viria a ser desenvolvido por Denis Lynn Meadows tornando-se World 3. O resultado deste modelo computacional seria a publicação, em 2 de março de 1972, do conhecido “Os Limites do Crescimento”, que identificava principalmente o crescimento exponencial do uso dos recursos naturais como o responsável pela crise ambiental. As raízes desta publicação estavam no final da

década de 40 do século passado, quando Jay Forrester, pesquisador do MIT se tornou pioneiro na aplicação do computador digital em métodos de tomada de decisões militares táticas e dos sistemas de realimentação de informações a estudos das forças que interagem nos sistemas sociais. As conclusões do relatório não eram apocalípticas, ao contrário, indicavam possibilidades de mudanças que permitiriam um crescimento sustentável.

Apesar de identificar que se as tendências existentes do crescimento da população mundial, poluição, industrialização, produção de alimentos e exaustão de recursos naturais permanecessem inalteradas, os limites do planeta seriam atingidos em cem anos, os autores acreditavam na alteração destas tendências. Segundo eles, o estado de equilíbrio global poderia ser planejado de modo que as necessidades materiais básicas de cada pessoa na Terra fossem satisfeitas e cada pessoa tivesse oportunidade igual de concretizar seu potencial humano e individual. Se as pessoas optassem pelo equilíbrio, quanto maior o empenho, maiores as chances de mudanças de rumo. Os autores de “Os Limites do Crescimento” também tinham idéia da limitação de seus modelos diante da complexidade do problema que tratavam. Quando re-discutiram sua publicação, em 1992, através do livro, *Beyond The Limits*, os autores afirmam que as três conclusões da publicação de 1972 ainda estariam valendo, mas hoje elas poderiam ser escritas de outra maneira. O uso de muitos recursos naturais e a produção de vários tipos de poluição ainda superam as taxas físicas de sustentabilidade. Sem que haja uma significativa redução do uso desses recursos e de fluxos de energia, em poucas décadas haverá um incontrolável declínio de alimentos *per capita*, da energia e produção industrial. Este declínio não é inevitável se houver revisão nas políticas e práticas de consumo de recursos e crescimento de população e um drástico incremento na eficiência do uso de recursos naturais e energia. Uma sociedade sustentável é econômica e tecnologicamente possível. A transição para uma sociedade deste tipo estaria baseada em um cuidadoso balanço entre metas de longo e curto prazo, enfatizando-se mais a suficiência, equidade, qualidade de vida, maturidade, compaixão e sabedoria, do que a produtividade e tecnologia.

Na Revista Argumento, de outubro de 1973, Celso Furtado comentou os resultados de “Os Limites do Crescimento” com uma ótica de um país em desenvolvimento, como o Brasil. Ele ressalta o salto qualitativo da análise no sentido de verificar condições globais e não mais regionais. É impressionante sua atualidade

quando se refere ao processo diferenciado de industrialização dos países considerados hoje como emergentes. Segundo ele, o processo de industrialização nesses países se baseia em substituição de importações ou mão de obra barata em indústrias de exportação, sendo estruturalmente diferente dos países desenvolvidos. Nesses últimos, a industrialização se baseou, essencialmente, na difusão dos frutos do progresso técnico, isto é, na criação de mercados de massa, elevando-se os salários reais, abrindo caminho para as economias de escala de produção.

A experiência de países como Brasil, segundo Furtado (1973) não se assemelharia a dos países ricos, pois a estrutura industrial difere daqueles industrializados, e não há distribuição de renda para que isso ocorra. A diferença reside no fato que os países ricos têm como base de sua industrialização a introdução de inovação tecnológica de produtos e sua difusão, isto é, consumo de massa. Por outro lado, nos emergentes a base está relacionada à imitação tecnológica e na concentração de riqueza e de renda.

Para Furtado (1973) as previsões do Clube de Roma não tenderiam a se generalizar pelo simples fato de que o movimento seria inverso, pois se estaria concentrando renda e a riqueza nos países ricos e em minorias ricas de países pobres. Este tipo de conclusão poderia induzir a outra com maior importância e usada com frequência pelos países ricos. A de que o estilo de vida produzido pelo capitalismo industrial teria que ser preservado, pois se houvesse generalização do consumo em modelos americanos, por exemplo, se induziria ao colapso do planeta. O desenvolvimento, com modelos preconizados pelos países industrializados, seria um simples mito. A primazia dos interesses sociais locais, portanto, seria a chave da mudança desses modelos, pois produziria sociedades muito mais igualitárias do que aquelas atualmente existentes.

No momento em que se rompe com os padrões de consumo dos países ricos, o sistema produtivo poderá, mais facilmente orientar-se no sentido de simplificar o próprio consumo, diminuindo desperdícios e modificando índices de obsolescência. Em outras palavras, se se orienta o progresso técnico no sentido da economia de tudo que é escasso, como os recursos naturais não renováveis, reduz-se o desperdício e a obsolescência e reorienta-se o desenvolvimento dos países emergentes. Neste sentido, reorientar o progresso técnico poderá aumentar os preços relativos dos recursos não renováveis, obrigando os países ricos a poupá-los.

A reorientação do progresso técnico, portanto, é fator central. Como tratar o progresso técnico e as questões ambientais? A opção que surge no plano teórico é a teoria evolucionista que destaca o processo de inovação tecnológica como um fator essencial para o desenvolvimento e competitividade. Já em 1973, Christopher Freeman e Keith Pavitt, da Universidade de Sussex, participavam da publicação *Thinking About The Future, A Critique of The Limits to the Growth*. Os dois autores se tornariam, mais tarde, defensores da inovação como um dos fatores motores do capitalismo industrial, levando adiante muitos dos conceitos desenvolvidos pelo Economista Joseph Alois Schumpeter.

Esta tese procura os conceitos da teoria evolucionista para estabelecer o que seria uma inovação ambientalmente saudável. A indução permanente do processo de inovação ambiental se torna, a luz desta análise, um mecanismo eficiente de gestão ambiental. Se a inovação tecnológica, fator tão importante para a competitividade no capitalismo industrial, puder integrar variáveis ambientais, as trajetórias tecnológicas da industrialização poderão ser alteradas no sentido de um desenvolvimento sustentável e adequado. A compreensão dos mecanismos de indução da inovação ambiental e a sua relação com a competitividade, portanto, se tornam essenciais.

A comunidade focada no Estudo de Caso desta tese foi a grande estimuladora desta opção metodológica. Diante dos arranjos inusitados verificados no primeiro contato com a Associação Livre dos Maricultores de Jurujuba (ALMARJ) percebeu-se que a inovação tecnológica poderia ser um grande instrumento de preservação ambiental. Os maricultores tinham optado por cultivo em “redes” substituindo a extração predatória dos costões. Além disso, a organização dos associados possibilitou a construção de um centro de beneficiamento, permitindo a inovação da produção e o aumento de escala. A atividade, que era anteriormente artesanal, tornou-se industrial e a distribuição de renda permitiu uma substancial melhoria de qualidade de vida da comunidade. Por outro lado, os pescadores perceberam a necessidade da gestão ambiental de seu negócio para ganhar competitividade e confiabilidade. Uma relação de conflito logo apareceu, já que o pescador precisava da Baía de Guanabara limpa para que sua atividade tivesse viabilidade. Assim, a associação começou a pressionar atividades com tecnologia insustentáveis e degradadoras, induzindo-as a implantação de inovações que diminuíssem os seus impactos ambientais.

Identificava-se, assim, o potencial da inovação tecnológica, com características de conservação ambiental, na mudança de paradigmas ou rotas tecnológicas já existentes. Passou-se ao questionamento de como este processo se daria e quais seriam as suas características. A teoria evolucionista, que agrega elementos históricos e dá destaque ao progresso tecnológico, tornou-se a referência teórica para proceder a análise do Estudo de Caso. O contato com a teoria permitiu uma reflexão mais aprofundada sobre suas relações e possíveis transformações da mesma para atender a necessidade de uma gestão ambiental adequada, tanto no ponto de vista público como empresarial. A Gestão Ambiental considerada como o mecanismo de mediação entre o homem (sociedade) e a natureza.

Este trabalho está dividido em sete capítulos. O primeiro versa sobre a teoria evolucionista como alternativa para análise da economia de meio ambiente. Esta parte é o marco teórico da dissertação. A opção por uma abordagem neo-schumpeteriana e evolucionista neste caso, diz respeito ao tratamento dispensado por esta teoria ao progresso tecnológico, identificando a inovação como grande motor do sistema capitalista. Trata-se da evolução histórica, da tendência ao desequilíbrio da economia, incertezas e dos mercados como mecanismo insuficiente para o processo de inovação. Destaca-se a firma de forma semelhante aos institucionalistas como um dos grandes elementos motores da economia. Foca-se a análise da gestão ambiental empresarial no aprofundamento em questões relacionadas à atuação da firma, como suas opções tecnológicas e estratégias competitivas. Procura-se, neste capítulo, outras opções para o tratamento da questão ambiental. Coloca-se a inovação como mecanismo central da evolução do capitalismo industrial e, portanto, como grande elemento nas escolhas tecnológicas que causam impacto ao meio ambiente.

O segundo Capítulo trata das distinções entre os vários tipos de regulação em função dos fundamentos de cada modalidade. Trata-se a regulação ambiental como elemento de controle e competitividade. Exemplificam-se os mecanismos de regulação econômica e seu relacionamento com a regulação social que direciona o Estado para a correção de ampla gama de impactos ou externalidades, sobre o meio-ambiente, segurança, saúde pública, emprego, em suma, os interesses diretos da sociedade. Através das discussões de Porter e Linde desenvolve-se o conceito de tecnologias cada vez mais limpas. Descreve-se qual é sua dinâmica e como o ganho de competitividade pode estar associado à regulação adequada.

O terceiro trata da gestão pública do meio ambiente. É descrita a estrutura do SISNAMA e alguns de seus componentes e atuação. Abordam-se os principais instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente e alguns importantes dos instrumentos auxiliares de gestão pública. Procura-se traçar um quadro do aparato legal brasileiro e sua estrutura e hierarquia e quais os mecanismos de sanção. Este capítulo é útil para se extrair a doutrina e lógica da Legislação Federal Brasileira.

O quarto capítulo trata dos instrumentos normativos voluntários, criados pelas associações nacionais e internacionais de normalização como instrumentos de regulação administrativa. Os códigos representam a expressão da indústria no sentido da normalização de sua conduta. Discute-se o significado dos códigos de condutas empresariais para inovação tecnológica. A relação entre difusão e codificação. Aborda-se a construção de normas de sistemas como a ISO série 9000 e a ISO série 14000 e a sua relação. A relevância da qualidade ambiental associada à gestão industrial da produção passa a ser, também, um indutor do uso de normas relacionadas ao meio ambiente. Descreve-se a participação brasileira na elaboração das normas de gestão ambiental internacionais e a estrutura de credibilidade para a certificação dessas normas.

O capítulo cinco expõe a auditoria ambiental como instrumento para indução da inovação ambiental. A auditoria ambiental desempenha papel importante para a identificação de desvios e questionamentos sobre a adequação das tecnologias utilizadas. Este instrumento, precursor dos sistemas de gestão ambiental (SGA), converteu-se posteriormente em ferramenta poderosa, integrada ao mesmo, voltada para garantir a manutenção e a permanente avaliação de desempenho das próprias organizações industriais. Trata-se da auditoria ambiental como instrumento da gestão ambiental empresarial e suas tendências e como ela vem sendo utilizada pelo poder público para fins legais. Traçam-se paralelos entre a auditoria e um outro instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente – o Estudo de Impacto Ambiental.

No capítulo seis descreve-se o processo histórico de industrialização no Brasil, buscando-se, nesse processo, elementos de gestão ambiental e inovação tecnológica. É importante a compreensão de como a apropriação da tecnologia muda o perfil da sociedade brasileira e uso dos recursos naturais. Como custos e benefícios da industrialização influenciam tanto as relações de trabalho, como o novo arranjo geográfico de ocupação do espaço e a intensidade do uso dos recursos naturais. A descrição histórica permite, ainda, a percepção de uma industrialização tardia, marcada

por relações econômicas estabelecidas no sistema colonial. A propriedade privada e os bens livres, como ar, água e solo, nunca foram equacionados em uma contabilidade adequada de usos dos bens públicos. A poluição gerada pela indústria não aparece como preocupação, assim como o uso racional dos recursos naturais, pois sua abundância reforçava a idéia de fontes de matéria-prima inesgotáveis. A acumulação no capitalismo industrial brasileiro se dá de forma concentradora e em alguns setores assume rotas tecnológicas bastante particulares, com implicações ambientais relevantes como é o caso do Programa Nacional do Alcool (Pró-álcool) e a geração de energia elétrica brasileira, baseada em hidrelétricas. Trata-se, também, das opções tecnológicas da industrialização brasileira.

O capítulo sete é o estudo de caso e apresenta a discussão sobre as formas de interação dos diferentes agentes sociais e econômicos envolvidos com o mesmo meio ambiente local e comprometidos com a inovação e conseqüente modernização da produção. Abordam-se mecanismos de controle ambiental e a responsabilidade social do empresariado industrial frente aos processos de transformação sócio-ambientais, provocados pela poluição industrial na Baía de Guanabara. Destacam-se ações das industriais locais e o projeto sócio-ambiental da Colônia de Pescadores Artesanais da Enseada de Jurujuba. Examina-se, assim, o significado da lacuna entre a procura do industrial por vantagem competitiva e a luta pela melhoria da qualidade de vida daqueles que sofrem os efeitos diretos da poluição industrial. Sugere-se um ponto de vista evolucionista como forma de compreender essa interdependência, destacando-se o movimento dos pescadores como elemento indutor de um processo de inovação mais geral. Além disso, propõe-se a absorção da norma ISO 14001, pelos pescadores, no processo de beneficiamento de mexilhões para codificação das atividades, criando, assim, mecanismos permanentes de inovações tecnológicas com caráter de preservação ambiental.

Desse modo é possível propor um círculo virtuoso entre competitividade e a indução das inovações ambientais. Cria-se, assim, a idéia de tecnologias cada vez mais limpas, assumindo-se a temporalidade do conhecimento dos efeitos do uso de determinadas tecnologias e sua dinâmica de acordo com o aprimoramento e os impactos causados pela mesma.

CAPÍTULO I

A GESTÃO AMBIENTAL E A INOVAÇÃO

A relação entre gestão ambiental e inovação tecnológica é intensa. A primeira utiliza-se da segunda na busca de soluções dos problemas ambientais causados pelas atividades industriais. Os processos de inovação gerencial contribuem de forma significativa na mitigação dos impactos ambientais, quando tem como um dos objetivos a conservação do meio ambiente. Mas não são somente os modelos de inovação da gestão os que estão em jogo neste caso. O processo de inovação tecnológica traz modificações consideráveis na produção, por conseguinte, nas relações de trabalho e na sociedade.

A gestão ambiental empresarial, baseada em normas de sistema de gestão ambiental, altera e codifica a ação do trabalho do homem na organização através dos manuais e dos procedimentos. Mas é imprescindível observar que a introdução de um código empresarial resulta da ampliação de escala, maior complexidade do processo produtivo e regulatório. Assim, estabelece-se uma afinidade permanente entre a

elaboração de procedimentos do trabalho humano e a mudança tecnológica. Nesta relação pode-se encontrar arranjos satisfatórios, ou não, à conservação do meio ambiente. A firma, em razão disto, ganha papel importante como agente impulsionador do progresso técnico e como um dos “*locus*” das interações entre o trabalho humano e a máquina. A difusão de uma inovação tecnológica apropriada ambientalmente, induzida pela introdução de códigos empresariais ou regulação do Estado, poderá ser utilizada para substituir os meios insustentáveis de produção e consumo e construir novos paradigmas e rotas tecnológicas ambientalmente saudáveis e sustentáveis. Hoje as chamadas tecnologias mais limpas indicam uma possível alternativa para atual estrutura de produção e consumo que ameaça a qualidade da vida no planeta. Mas estas tecnologias, por si só, não são suficientes para mudar o sentido do aumento da degradação do meio ambiente em razão dos danos já causados e da poluição acumulada. São necessárias mudanças estruturais nos sistemas econômicos conhecidos para alterar os atuais rumos destas transformações.

A escolha de uma teoria adequada auxilia a compreender a história de acumulação de excedentes e o desenvolvimento econômico e suas conseqüências ambientais. A opção por uma abordagem neo-schumpeteriana e evolucionista neste trabalho, diz respeito ao tratamento dispensado por esta teoria ao progresso tecnológico, identificando a inovação como grande motor do sistema capitalista. Por outro lado, a abordagem teórica neoclássica não trata da evolução histórica, pressupõe busca permanente do equilíbrio, certezas e controle em mercados auto-reguláveis inexistentes e pressupostos subjetivos de maximização de lucros deterministas. Se o mercado auto-regulável fosse regulador para uma economia das satisfações das necessidades humanas, porque estes teóricos estariam sempre buscando mecanismos de regulação para um mercado imperfeito? Encarar o mercado com um dos elementos indutores do progresso técnico, mas não o único, parece uma opção mais acertada. Além disso, encarar o “fluxo circular”, ou seja, a permanente busca do equilíbrio, como um elemento menor, fazendo parte da estrutural incerteza e instabilidade, parece também mais adequado. Por outro lado, a firma não pode ser encarada, como na teoria neoclássica, sendo um volume de controle fechado, tendo sempre o mesmo um perfil de agente e atuando de uma única forma. A teoria evolucionista dá destaque a firma como os institucionalistas. Para a análise da gestão ambiental empresarial é necessário o aprofundamento em questões

relacionadas à atuação da firma, como suas opções tecnológicas e estratégias competitivas.

A opção por esta abordagem, também, deriva do universo de variáveis existentes na comunidade, estudo de caso nesta dissertação, da enseada de Jurujuba e os arranjos inusitados para a organização do trabalho e da produção.

1.1. Algumas Implicações da Acumulação Capitalista

A importância da acumulação de excedentes refere-se ao papel significativo das inovações técnicas no processo de transformação econômica e a s suas relações com a capacidade física do homem em produzir. A compreensão e opção por esta visão histórica auxiliaram na escolha da base teórica deste trabalho, já que a comunidade na qual se refere o estudo de caso, abordado no capítulo 7, tem elementos variados e apresenta novos arranjos do processo de acumulação do capitalismo industrial. De acordo com Freeman e Soete (1997) a teoria do crescimento econômico, levando em consideração Adam Smith (1776), Marx (1858) e, mais recentemente, Samuelson (1967), tradicionalmente reconhece a importância da acumulação do conhecimento e, portanto, da tecnologia no processo de crescimento. Sem mudanças tecnológicas, a acumulação de capital seria cada vez menos dinâmica e ampliada, o que traz implicações ambientais consideráveis dependendo das tecnologias adotadas.

1.1.1. A Acumulação de Excedentes e a Importância da Técnica

Segundo Furtado (1983), toda coletividade humana é capaz de produzir excedente, ou seja, produzir mais que o necessário à sobrevivência de seus membros. A acumulação de excedentes de produção seria apropriada por determinados grupos sociais e considerada como um processo histórico. Assim, ela se tornaria a base do processo de desenvolvimento do ponto de vista econômico, pois os recursos acumulados se tornariam fatores de produção em uma sociedade mais avançada e possibilitariam a transformação desses em capacidade produtiva.

Antes, entretanto, da acumulação por um grupo social, pode-se introduzir a noção de produção de excedente energético descrita por Passet (1979). Esta é entendida como a quantidade de energia que um sistema ainda dispõe depois de satisfazer a reprodução dos recursos naturais, materiais e humanos, de tal forma que gere um fluxo econômico. Ou seja, a acumulação só se dá em razão deste excedente energético. A

história da transformação das sociedades humanas estaria baseada, portanto, também neste processo.

Como o ser humano, para seu crescimento e manutenção, tem eficiência de cerca de 20% na transformação energética do que consome (Odum-1988), ele não sobreviveria se não obtivesse energia complementar do meio em que vive. Os povos nômades primitivos gastavam quase a totalidade de sua energia para caça, pesca, coleta e proteção, restando pouco tempo para a organização ou construção de meios para aumentar o excedente.

A domesticação de animais, tanto para alimento como uso de força motriz, e a agricultura sedentária, absorvendo a energia solar disponível, iniciam a produção de excedente que permite uma nova divisão de trabalho no grupo social. O homem passa ter uma “eficiência produtiva” cada vez maior. Surge, assim, uma parte do grupo que tem tempo disponível para racionalizar o uso dos recursos, criar novos arranjos para força de trabalho e novas técnicas para executar o mesmo. Tem-se, assim, um processo de especialização.

Compreender a natureza biológica da espécie humana inserida nos ecossistemas terrestres permite perceber melhor as diferenças em relação a outras espécies animais. Todas as espécies adaptaram-se a mutações vantajosas que permitiram o desenvolvimento de órgãos *endossomáticos* (Lokta citado por Debier e al - 1993). Estas mutações são caracterizadas por lentidão considerável se comparada com as transformações culturais das sociedades humanas que se dotar de órgãos *exossomáticos*, como máquinas, instrumentos, etc. Esta distinção entre órgão *endo* e *exossomáticos* conduz a separação da energia que chega ao homem através das cadeias tróficas e aquela que chega através das técnicas.

A cada novo arranjo, por meio da tentativa e erro, o homem propõe inovações que permitem maior acumulação de excedente energético e, por conseguinte, gera atividade produtiva e, conseqüentemente, o fluxo econômico. Passa-se, então, ao gerenciamento dos recursos energéticos para produção de bens por meio da administração dos recursos materiais. Usa-se mais eficientemente os recursos materiais escassos para confecção de bens. Este é, sem dúvida, um dos focos de estudo da economia, que era compreendida, pelos gregos, como administração da “casa”.

O importante a observar é a técnica como manifestação criativa do homem em modificar constantemente as relações dele com o meio ambiente. Habilidades especiais

que vão sendo acumuladas e passadas entre gerações que, por sua vez, interagem com elas e as modificam e, assim, sucessivamente. Marx (1858) a entendia como a transformação da natureza no corpo inorgânico do homem. Propunha-se, portanto, um caráter humanitário à técnica.

Tendo agora como referência os meios técnicos disponíveis para intervenção no meio ambiente, à medida que os grupos acumulavam, estes tinham maior capacidade de consumir e, assim, premiam pela obtenção de uma maior diversidade de produtos. Como estes não estavam disponíveis em suas regiões, eram obtidos por meios de relações comerciais com outros grupos. Numa situação de paz, este seria o ciclo virtuoso de maior produção e consumo sem levar em conta, é claro, a maior complexidade dos sistemas econômicos.

O impulso da acumulação se dava em virtude da apropriação do excedente da produção e a maior produtividade dos meios para obtê-la. A proximidade e propriedade das fontes de matéria-prima, a especialização regional e a remuneração pelo trabalho se tornam elementos importantes, neste processo. A compressão de consumo de alguns grupos, por meio da escravidão, por exemplo, foi substituído pela apropriação do fruto do aumento de produtividade decorrente do aproveitamento econômico dos recursos naturais possibilitado pelas trocas comerciais.

A ampliação dos padrões de consumo acaba por gerar o aumento de intercâmbio com outras comunidades, acentuando, assim, as relações comerciais. Com a diversificação do consumo, por meio da atividade mercantil, estimula-se a produtividade e conseqüentemente a acumulação de riquezas por determinados grupos sociais, no caso os comerciantes, além da difusão de técnicas. Detendo ativos resultantes da acumulação, é possível a ampliação dos meios de transportes e, conseqüentemente, um novo ciclo de expansão do comércio. Estes elementos explicariam em linhas gerais a relação entre expansão e acumulação dos grupos sociais antes da revolução industrial. Poder-se-ia compreender este processo como crescimento da atividade econômica. Este crescimento, entretanto, nem sempre foi contínuo¹.

É interessante observar a relação entre crescimento econômico e urbanização, mostrando a dependência existente entre a manutenção de grandes concentrações

¹ O Império Romano, por exemplo, experimentou retração considerável depois de sua expansão. O colapso do sistema administrativo-militar, no século IV, resultou na falta de segurança para a realização de relações comerciais e o despovoamento das cidades.

urbanas e a infra-estrutura necessária para mantê-la. A cidade ultrapassa em muito seus limites físicos para sobreviver como tal. A pressão sobre o meio ambiente é ampliada, tanto no ponto de vista das alterações causadas, como em relação à utilização dos recursos naturais da área geográfica de influência.

Outro aspecto relevante é a irreversibilidade do processo de acumulação do ponto de vista técnico. A desaparecimento do Império Romano do Ocidente e a retração econômica da Europa não impeliram os novos grupos sociais ao abandono das técnicas até aquele momento conhecidas. As comunidades feudais que se desenvolveram a partir de então, também, se mostraram capazes no ponto de vista da acumulação, já que, apesar de fechadas, eram capazes de manter um pequeno exército, provisões e manutenção de castelos e cidades.

Um indicativo bastante expressivo sobre o avanço técnico é o uso de um sistema servil ao invés de escravocrata, mostrando que a pressão sobre o trabalho diminuía. Neste caso (Furtado 1983), a forma de acumulação relacionava-se à construção de castelos e cidades muradas. Se considerado como período de incubação técnica, o Feudalismo europeu foi o berço de outro ciclo de expansão da acumulação de capital.

Com o surgimento da burguesia comercial inicia-se uma nova economia urbana. Cidades como Veneza e Florença passam a ser os locais de troca das mercadorias. A economia agropecuária de subsistência dá lugar a uma nova economia comercial urbana. Verifica-se a especialização e o aumento de produtividade em várias regiões européias, próximas às rotas de comércio. Não havia uma ruptura, no entanto, no final século XII, com o sistema político feudal, mas operava-se mudança paulatina e estrutural de sistemas políticos e econômicos que iriam resultar na criação do Estado Nacional como hoje conhecemos.

Processava-se novamente a transformação de uma economia consideravelmente fechada para outra que dedicava parte de sua produção ao mercado externo e conseqüentemente ampliava a acumulação de excedentes, a Revolução Comercial dos séculos XV a XVII. Este período assistiu a invenções como, a do relógio de pêndulo, do termômetro, bomba aspirante, roda de fiar e tear, além de melhorias consideráveis nas técnicas de fundição, produção do bronze e construção naval.

Ainda assim, a remuneração da burguesia comercial, base da renda da população urbana, tinha sua origem no aumento da produtividade agropecuária. A produção urbana compreendia, nesse momento, a fabricação de bens de consumo, como alimentos

processados, vestuário, calçados, além de prestação de serviços. Parte da renda dos trabalhadores urbanos era despendida com a produção rural. Não havia ainda modificação significativa na organização da produção dos artesãos que pudesse de alguma forma transferir a renda do setor comercial. Os comerciantes eram, até então, o elemento motor da economia urbana, acumulando capital.

Havia, nesta época, uma dualidade interessante. Se por um lado, o comércio internacional baseava-se no “*Laissez faire*”, por outro havia uma regulação estrita nas cidades tanto por meio de concorrência, como pelas corporações. Existia um compromisso entre a burguesia comercial e de artesãos nas corporações de ofício, para que estes últimos se mantivessem nas cidades e preservassem a qualidade de seus produtos. Ou seja, dentro das comunidades urbanas a produção e o comércio tendiam a uma regulação cada vez maior, por outro lado, o comércio entre as cidades era livre de qualquer regulação.

Mas acumulação de capital pela burguesia comercial já encontrava limites nas aplicações tradicionais, como o próprio comércio, empreendimentos de mineração e construção naval. O desenvolvimento da manufatura aparecia, portanto, como uma alternativa nova de investimentos para o excedente acumulado.

1.1.2. A Acumulação de Excedentes no Capitalismo Industrial e a Técnica

O Estado Nação surgia por meio da unificação política das cidades e feudos. Neste momento a importância do custo de produção não era relevante, pois ainda influenciava pouco a acumulação do capital do setor comercial, este relacionado ao transporte e seus riscos e gastos com segurança. Processava-se o cercamento dos campos na Inglaterra, liberando mão de obra. O crescimento do número das corporações de ofício, a difusão das técnicas e a estabilidade das fronteiras e do fluxo comercial permitem o surgimento de novos arranjos dos meios produtivos que se preocupam mais com os custos de produção e a concorrência. Estes elementos se tornam chaves na diferenciação da economia industrial capitalista nascente, daquelas que a antecederam. O custo de produção e as novas formas de competição ganham destaque e têm como efeito e causa a reorganização da produção.

O capitalismo industrial colocou a técnica produtiva em primeiro plano nas decisões econômicas e o processo de inovação tecnológica passou a ser um dos motores da acumulação do capital, realização e ampliação. O seu desenvolvimento observa

racionalidades locacionais e organizacionais e intensifica a capitalização do processo produtivo.

Reestruturavam-se os meios de produção em organizações fabris com objetivo de intensificar a eficiência do trabalho humano e dos meios físicos e materiais utilizados para transformação dos recursos naturais. Essa nova estrutura modificara a relação entre os fatores de produção e destaca um em especial, a inovação tecnológica. Não por esta última ser menos importante na era pré-capitalismo industrial, mas pelo ritmo de desenvolvimento da mesma. As novas formas de organização de trabalho e da produção geram condições favoráveis para esta aceleração, tanto do ponto de vista de sua necessidade para maior eficiência, mas por ser ela o motor de novos empreendimentos e, portanto, novas formas de concorrência. Intensifica-se o uso dos recursos naturais, os impactos ambientais causados pelos empreendimentos e geração da poluição. Surgem novos arranjos que parecem superar qualquer dos antigos limites de produção. As inovações tecnológicas, de forma geral, visam produzir mais com menor custo.

A expansão da produção introduz outra questão. É necessário criar demanda para o aumento de escala permitido pelos novos arranjos. A prosperidade começa a ser um dos discursos do capitalismo para possibilitar o acesso a um maior número de pessoas aos produtos industrializados. O capitalismo industrial amplia seus instrumentos de estímulo ao consumo por meio de mecanismos como a publicidade, o *marketing*, entre outros. Em decorrência, aumenta o custo de produção e força-se uma nova redução nas taxas de lucro. Estes mecanismos, por sua vez, possibilitam o que Jean-Pierre Dupuy (1980) chamou do “reconhecimento” do valor social do produto. O valor de uso do bem começava a se distanciar do valor relacionado ao “status” ou a diferenciação ou distinção dele pela novidade, ou seja, pela inovação. Quanto mais comum o bem menos valor ele tem. O aumento de escala produzia também uma diminuição de preços. Surgia um novo elemento: a obsolescência devido a não atualidade do bem.

Marx (1857) definia produção como uma apropriação da natureza pelo indivíduo, no interior de uma forma social e determinada por esta. A produção industrial, também, poderia ser considerada como a transformação e a adaptação dos recursos naturais, mediante a processos baseados em princípios físicos e químicos, para atender as necessidades humanas. Por esta razão valorizou-se a pesquisa empírica para melhor conhecimento da natureza e descoberta de suas potencialidades para os novos

arranjos de produção. Isto justificaria o grande impulso da pesquisa e seu desenvolvimento com a Revolução Industrial. Neste caso, assistia-se a duas importantes mudanças em paralelo: novos arranjos nos sistemas produtivos e novos arranjos na pesquisa científica.

A Revolução Científica Moderna inaugurara a racionalidade científica nos séculos XVI e XVII que teve suas maiores expressões nas teses de Galileu, na mecânica newtoniana, no empirismo de Francis Bacon e na racionalidade cartesiana. A revolução não é apenas científica, mas uma revolução de valores (Ganem-1989). A relação homem-natureza se altera, o homem passa a ser sujeito e a natureza objeto de sua intervenção.

Furtado (1983) afirma que a partir da Revolução Industrial o impulso do homem em compreender e explicar o mundo físico e metafísico, presente em todas as culturas, se incorporou ao elemento motor do sistema econômico. As inovações tecnológicas, impulsionadas pela pesquisas empíricas, geraram uma expansão de produção, comércio e, posteriormente, serviços nunca antes verificados na história da humanidade.

Essa lógica, entretanto, terá efeitos ambientais consideráveis. Os bens livres anteriormente abundantes, como a água e ar limpos, se tornavam raros nos grandes centros industriais e passam a necessitar de tratamento para serem utilizados pela própria indústria. O progresso tecnológico baseado principalmente na diminuição de custos, no aumento de escala e estímulo ao consumo gera uma pressão permanente sobre o meio ambiente. O homem passa a ser vítima e, ao mesmo tempo motor, do aumento da produção. Criam-se necessidades desvinculadas da capacidade de suporte do meio ambiente, que, por sua vez, geram outras para corrigir os problemas suscitadas pelas primeiras. Dupuy (1980) considera o progresso técnico que caracteriza o capitalismo industrial como uma relação instrumental de domínio da natureza e da história pelas ferramentas técnicas.

Apesar de não adotar a ótica do economista Joseph Alois Schumpeter, nascido, em Triesch, na Morávia, antiga província austríaca, em 1883, e criticá-la, Furtado também acentua a importância da inovação tecnológica no desenvolvimento econômico. Schumpeter (1984) apresenta alternativa ao enfoque clássico do equilíbrio e propensão a maximização de lucros, substituindo-o por uma visão dinâmica, evolutiva, que privilegia a inovação tecnológica gerada pelo empresário empreendedor não somente estimulado pelo lucro. Observando o processo econômico pela ótica da produção, o

economista austríaco se coloca em uma posição privilegiada para destacar o progresso técnico como fator dinâmico da economia capitalista. O espírito empreendedor humano ocupa lugar privilegiado nas reflexões de Schumpeter. O homem não seria motivado somente pela maximização do lucro, mas sim por uma realização pessoal de conceber a transformação ou novos arranjos do que havia como habitual. Esse espírito transcenderia a economia capitalista e seria independente da ordem institucional, acompanhando o homem por sua história.

Schumpeter não discute, entretanto, as conseqüências ambientais deste “empreendedorismo” humano associado ao capitalismo industrial. O progresso técnico, sem uma componente ambiental, passa a exercer uma pressão inadequada sobre os recursos naturais renováveis ou não. O aumento da poluição ou a falta de conhecimento sobre uso de algumas inovações como os clorofluorcarbonos, aumento dos gases que causam o efeito estufa ou, ainda, chuvas ácidas resultam em impactos ambientais globais. Apesar da análise do economista não incluir questões ambientais, a menos de comentários sobre o uso dos recursos naturais e a sua transformação, esta visão fornece uma idéia de dinâmica muito importante para intervenção adequada no sistema econômico para torná-lo sustentável.

Para Schumpeter (1984, p. 112) o essencial, quando se analisa o capitalismo, é tratá-lo como um processo evolutivo. Por sua própria natureza este sistema é uma forma ou método de mudança econômica e ele não se comporta de forma estacionária. O caráter evolutivo do processo capitalista não se deve somente ao fato da vida econômica acontecer num ambiente social mutável e este influenciar a ação econômica. O impulso fundamental e decisivo decorre, segundo Schumpeter, dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria. O processo de mutação industrial que incessantemente revoluciona a estrutura econômica de dentro para fora, destruindo-a e recriando-a de forma diversa da anterior. Esse processo de destruição criadora é o fato essencial do capitalismo.

Trata-se de processo de longo prazo em razão da interação de todos os fatores que influenciam esta transformação permanente. Não há como avaliá-la pontualmente no tempo, a análise de seus efeitos deve ser feita através de décadas ou mesmo de séculos. Segundo Schumpeter (1985, p 113), um sistema, econômico ou não, que em todos os pontos no tempo utilize plenamente, da melhor maneira possível, suas

possibilidades pode, mesmo assim, no longo prazo, ser inferior a um sistema que não o faça em nenhum ponto no tempo. Essa pode ser uma condição para o nível ou velocidade de desempenho de longo prazo, comparando-se eficiências de curto e longo prazo.

Além disso, o economista austríaco vê este processo de mutação industrial como orgânico. A análise do que ocorre em qualquer parte do “organismo”, uma empresa ou indústria isolada, por exemplo, pode somente esclarecer detalhes do mecanismo, mas nada mais. Todos os elementos estratégicos dos negócios só adquirem verdadeira significação quando interagem com as novas situações criadas pela mutação.

Schumpeter (1984) questiona também a concepção tradicional de concorrência relacionado principalmente aos preços. Para ele a verdadeira concorrência se dá através de novas tecnologias, novas fontes de oferta e novos tipos de organização da produção. Estas definem a vantagem decisiva de custo ou qualidade que não atinge somente os lucros e o processo produtivo já existente, mas sim as trajetórias e vida das firmas.

Ele liga as “ondas longas na atividade econômica”, ou seja, os ciclos de prosperidade do capitalismo, a uma nova “revolução industrial” e a absorção de seus efeitos. Estas revoluções refariam periodicamente a estrutura industrial existente naquele momento, introduzindo novos métodos de produção. Ele considera a mecanização e eletrificação das fábricas, novas mercadorias, modernização dos serviços públicos, novas formas de organização, fusões, novas fontes ou tipos de matéria-prima, dentre outros elementos, como processo de mudança industrial. Qualquer novo arranjo que tivesse alguma consequência econômica poderia ser considerado como uma inovação e, mais do que isso, uma característica do capitalismo.

Haveria ciclos mais curtos de depressão que coincidem com a substituição de elementos antiquados da estrutura industrial. Existiriam, assim, períodos prolongados de crescimento e queda dos preços, taxas de juros, emprego, fenômenos que constituiriam parte dos mecanismos desse recorrente processo de rejuvenescimento do aparelho produtivo. Este movimento criaria uma oferta crescente de bens de consumo que aprofundaria e alargaria a renda real, embora, em um primeiro momento, possa gerar perturbações, prejuízos e desemprego. A diminuição de custos aumentaria o poder de compra dos salários e mostraria uma outra característica do capitalismo: a produção para as massas. A crescente oferta de bens de consumo elevaria progressivamente o padrão de vida da população em geral.

A idéia de ciclos econômicos está associada à concepção de Schumpeter sobre o desenvolvimento. No livro *a Teoria do Desenvolvimento Econômico*, publicado pela primeira vez, em 1911, o economista austríaco afirma que o desenvolvimento econômico não pode ser explicado economicamente e que ele estaria inserido em acontecimentos históricos. As causas e a explicação para o fenômeno deveriam ser procuradas fora do grupo de fatos descritos pela teoria econômica. Para Schumpeter (1988, p 47) todo o processo de desenvolvimento concreto repousaria sobre o desenvolvimento precedente, ou criaria pré-requisitos para o seu desdobramento. Esta visão remete a idéia de interdependência temporal, ou seja, dependência da uma rota adotada que será explorada pelos neo-shumpterianos. O desenvolvimento seria, portanto, um fenômeno distinto, estranho ao fluxo circular da economia, ou a tendência ao equilíbrio, como concebiam os clássicos. Tratar-se-ia de uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo circular, perturbação no equilíbrio, que altera e desloca continuamente o estado de equilíbrio previamente existente. O desenvolvimento se daria, portanto, por meio de novos arranjos. Essas discontinuidades apareceriam no setor industrial e comercial, mas não na esfera das necessidades dos consumidores de produtos finais. As inovações, em geral, e a conseqüente mudança econômica seriam iniciadas pelos produtores. Os consumidores seriam educados por estes, ou seja, ensinados a aspirar por novos produtos, diferenciados daqueles usados habitualmente. Apesar de necessário considerar as necessidades dos consumidores como uma força independente e fundamental para o fluxo circular da economia, o empreendedor seria o grande motor das transformações, ou “revoluções industriais”.

Essa discussão é de extrema relevância para as questões ambientais. Quais os fatores verdadeiramente determinantes dos modelos de desenvolvimento insustentáveis do ponto de vista ambiental? Seria uma cultura de consumo que determina modelos predatórios, impulsionando as empresas a produzir cada vez mais para suprir necessidades do consumidor? Ou os processos produtivos estariam permanentemente motivando o consumidor a consumir mais e mais para que possa haver a reprodução do capital? Schumpeter define como o principal motor do desenvolvimento econômico capitalista o sistema produtivo e sua ampliação através da criação permanente de novos mercados com as inovações. Mas o consumidor não é um agente isolado. Ele também participa do processo produtivo com o trabalho e é um indutor de muitas transformações. As novas organizações do trabalho com a Revolução Industrial

permitem ao trabalhador produzir para um consumidor anônimo, o que não acontecia nas corporações de ofício, nas quais havia uma relação mais próxima entre produtor e consumidor. Se a inovação é um dos fatores principais para reprodução capitalista, é neste elemento que se deve atuar para se obter modelos de desenvolvimento sustentáveis. A agregação de variáveis ambientais nos paradigmas tecnológicos tradicionais e a substituição daqueles insustentáveis tornam-se opções concretas. O entendimento do processo de inovação é, portanto, fundamental para criação de mecanismos de indução de tecnologias cada vez mais limpas.

1.2. O Processo de Inovação e suas Características

Apesar das inovações serem consideradas por Schumpeter como o motor do sistema de acumulação e expansão da economia capitalista industrial, o economista não desenvolve os mecanismos microeconômicos que as geravam e difundiam. A análise do autor estava, principalmente, voltada para o desenvolvimento econômico, seus motivadores e modelos, encarando-o de forma mais ampla. Embora identifique o empresário inovador como elemento central do estímulo ao desenvolvimento e a expansão do sistema capitalista, os elementos motivadores considerados por Schumpeter se aproximam de uma psicologia humana e de condutas sociais e econômicas relacionadas à ação deste empreendedor. Outra questão importante refere-se à destruição criadora. Como Schumpeter encara o monopólio como arranjo econômico transitório, ele não discute os mecanismos de defesa das grandes corporações e apropriação, por parte delas, de meios de geração de inovações. Esta lacuna será preenchida por outro economista, pois os monopólios também têm mecanismos e, mais do que isso, meios para investir em P&D para induzir a inovação. O problema neste caso diz respeito à difusão dessas inovações.

Em 1967, Galbraith, no livro *O Novo Estado Industrial*, já colocara o planejamento como fator crucial para o setor industrial, em razão das incertezas inerentes ao mercado. Apesar de Galbraith não ser evolucionista ou neo-schumpeteriano, ele traz importante contribuição, realçando a tecnologia como elemento indutor de novos arranjos setoriais e intersetoriais. Como a tecnologia precisa de capital e tempo para ser desenvolvida, as necessidades do consumidor precisariam ser previstas com antecedência e, mesmo assim, isto não garantiria que ele, consumidor, estivesse

disposto a adquirir o produto no momento do lançamento em um contexto complexo e dinâmico.

Galbraith (1988) discute as ligações entre setores e como se dá o relacionamento entre determinadas tipologias industriais para o desenvolvimento tecnológico. Ele identifica, muitas vezes, procedimentos cooperativos entre as empresas para o progresso tecnológico. O contrato passa a ser um mecanismo precioso de determinados arranjos para garantia de resultados. Além disso, o planejamento estaria ligado ao tamanho das empresas e este, muitas vezes, estaria voltado às inovações tecnológicas. Segundo o autor, as grandes organizações teriam mais chances de inovar do que as pequenas. Ele refere-se a uma pesquisa realizada, em 1974, nos EUA, na qual 126 firmas envolvidas com projetos de P&D, com mais de 25 mil funcionários, detinham 16 bilhões de dólares para este fim, ou seja, $\frac{3}{4}$ de todos os recursos no país, naquela época. Cinco por cento das indústrias envolvidas em P&D contavam com 75% do que havia disponível de recursos.

Indiscutivelmente, Schumpeter é considerado como autor que percebeu na inovação o elemento motor dos sistemas econômicos. Mas foram os autores neoschumpeterianos e evolucionários, na segunda metade do século passado, que procuram identificar os principais fatores de estímulo aos processos de inovação e difusão e seus efeitos na indústria. Estes autores não abandonaram a idéia de inovação como sendo o motor das transformações, ao contrário reforçaram-na, mas, diversamente de Schumpeter, focaram, na firma, os esforços de compreensão teórica de como se dá o processo de inovação, deixando de lado a figura individual do empreendedor.

Quando se opta pela identificação de um processo ou atividades de inovação, a separação tradicional, entre descoberta, invenção, imitação, inovação e difusão, perde relevância. A inovação passa a ser qualquer novo arranjo que transforme as estruturas existentes num determinado momento. Ela pode ser entendida mais especificamente, também, como solução de problemas técnicos e a capacidade de utilizar um conjunto de conhecimentos com natureza diversa e origens diferentes.

Para este trabalho, a maneira como se dá o processo de inovação define, conseqüentemente, a forma como se utilizam os recursos naturais e se produz a poluição. Não se trata da crença de que a tecnologia será a solução dos problemas ambientais existentes, mas sim a procura de alternativas para tecnologias inadequadas ambientalmente. Se o progresso técnico é inerente ao capitalismo industrial, este deve

ser direcionado para tecnologias ambientalmente saudáveis. Em razão disto é imprescindível o conhecimento do processo de inovação para a determinação de uma ação sólida no setor produtivo para torná-lo ambientalmente sustentável em longo prazo.

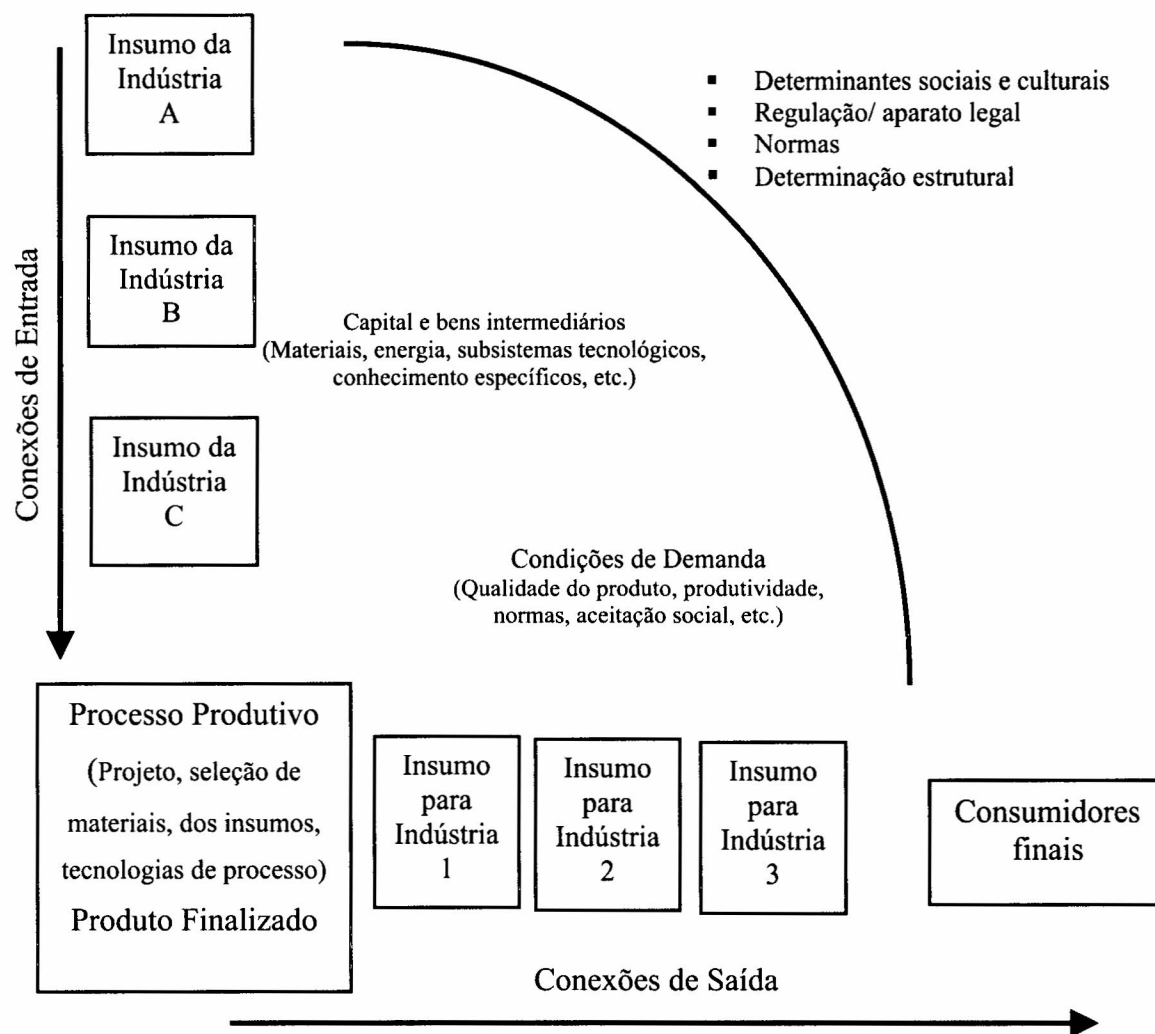
Nelson e Winter (1977, 1982) consideram a geração e a difusão da inovação como resultado da interação da busca por novas oportunidades e a seleção delas. A inovação envolve incerteza e desequilíbrio. Os autores fazem analogia com a teoria evolucionista e seleção natural de Charles Darwin e dos neo-darwinistas e afirmam que emprestam à biologia uma série de conceitos básicos, como o próprio Darwin emprestou outros de Malthus. O mercado seria um ambiente seletivo para a firma. Nele, ela pode ter sucesso ou não, dependendo de sua habilidade em se adaptar ou modificá-lo. Os padrões de desenvolvimento destas firmas influenciam outras firmas que por sua vez, em conjunto, influenciam a economia e, esta, novamente as firmas e, assim, por diante. Cria-se, portanto, uma relação de interdependência entre os padrões de desenvolvimento tecnológico das empresas. A figura a seguir mostra a interdependência gerada por uma única cadeia produtiva, através de insumos, matérias primas provenientes de indústrias de produção intermediária, fornecimento para outras indústrias e consumidores. Além disso, a cadeia fica inserida na sociedade com determinantes culturais, definindo regulação, normas e estrutura. A Figura I-1 mostra a complexidade das relações e os agentes envolvidos numa única cadeia produtiva hipotética.

As firmas, portanto, estão sempre buscando a própria sobrevivência em um ambiente dinâmico e em constante mutação. Cada empresa, segundo Nelson e Winter (1977, 1982) tem a sua “rotina” de produção com seus conhecimentos tácitos e técnicos, o que caracterizaria seus “gens”. A mudança se dá, portanto, nas mudanças destas rotinas. Em havendo rotinas, uma delas deveria ser relativa a constante disposição para uma estratégia heurística, impelindo a empresa ao hábito de lidar com questões não *rotinizadas*, pois haveria elementos estocásticos dificilmente previsíveis. O processo de inovação deve ser encarado como um mecanismo de longo prazo, com mudanças progressivas e ritmo específico de acordo com sua natureza. As regularidades observadas nos processos de inovação trazem outra idéia, a de dependência temporal. Se hoje se tem o quadro conhecido de uso de tecnologia na indústria, ele é resultado de decisões no passado e as decisões neste momento influenciarão o futuro. Esta

interdependência temporal estabelece outra questão: a irreversibilidade do processo de inovação. Depois de acertadas, as decisões imprimem este caráter, pois o processo de inovação visaria a lucratividade e, assim sendo, dispêndios para o desenvolvimento da inovação. Pode ser muito caro reverter este processo e, mesmo sendo possível, nunca se retornaria as mesmas condições iniciais.

Figura I-1:

A Interdependência da Cadeia Produtiva



Fonte: baseado em Kemp e al (2000)

Esta ótica induz a idéia de que a economia está constantemente em mutação, seguindo uma trajetória evolutiva, pois sempre haverá inovações que irão se consolidar, outras que não terão espaço. A incerteza, dada a complexidade e o número de variáveis,

também, é inerente ao processo de inovação, afinal o mercado não é uma estrutura em si, mas é formado por grupos sociais com culturas diversas. Sendo o mercado um “local” de seleção das inovações, ele sozinho não define as opções de inovações. Mecanismos, como a regulação, comunicação entre firmas e consumidores, independente do preço, ou ainda a maturidade de outras tecnologias, podem influenciar a seletividade.

O mercado, porquanto, pode ser considerado como um dos elementos do processo de inovação, mas não o único. As informações geradas nas relações mercantis, por meio dos preços, não são, inclusive, suficientes e relacionam-se mais com a quantidade do que a qualidade dos produtos. O mercado pode ser até considerado como uma barreira entre os produtores e os usuários (Lundvall-1988) do ponto de vista do fluxo de informações para o processo de inovação. No caso do mercado perfeito, no sentido neoclássico, este problema seria insolúvel, pois a comunicação entre os agentes anônimos seria difícil, as inovações se dariam ao acaso e a incerteza seria quase que absoluta. Os produtores não teriam informações sobre as necessidades dos consumidores e estes não teriam conhecimento sobre o valor de uso dos novos produtos. Este quadro poderia configurar-se em ambiente hostil a inovação.

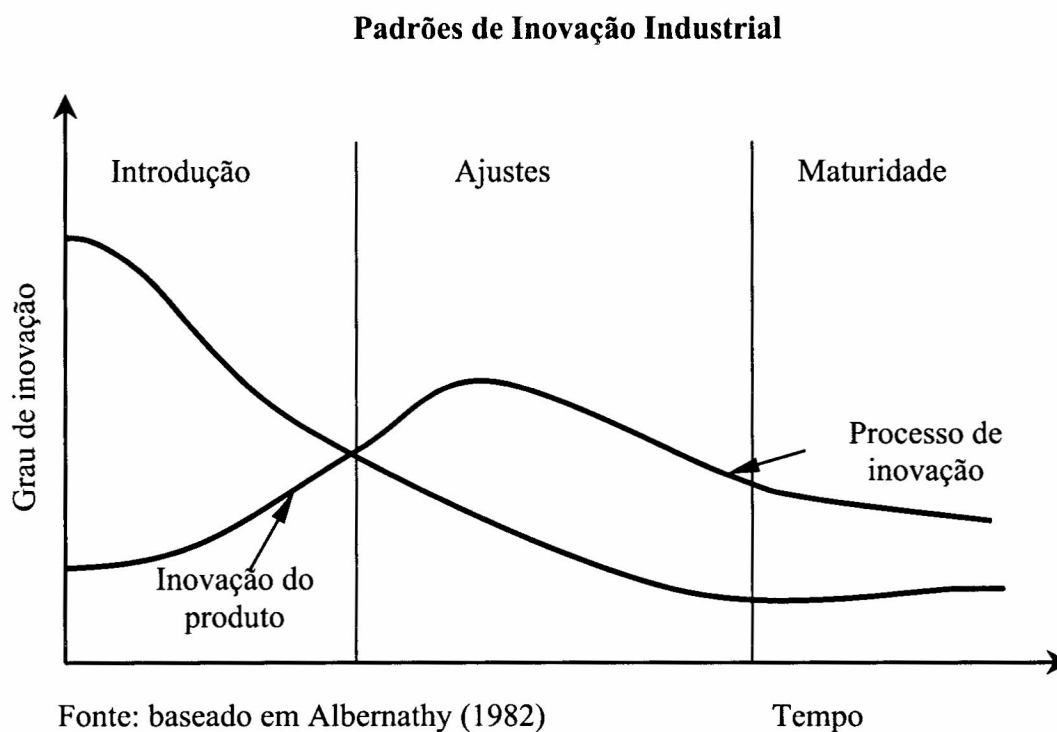
Williamson (1975), economista institucionalista, traz outra contribuição importante à discussão dos evolucionistas destacando que quanto maior o custo de transação, maior será a tendência a criar organizações hierarquizadas e a tendência de integração vertical entre as firmas. Nos mercados, nos quais a inovação acontece com frequência aumenta o grau de incerteza para os agentes que o compõem. A assimetria de informações gera outros sistemas de trocas de informações e estes estabelecem outros padrões de confiança e cooperação entre os agentes. Um deles seria a integração vertical, que, em um primeiro momento, teria o fluxo de informação intensificado, mas, em um segundo, isolaria a empresa e dificultaria este fluxo. A colaboração entre os envolvidos, portanto, é necessária para se contornar problemas de comunicação e incerteza associada à seleção da inovação.

Segundo Lundvall (1988), a atividade inovadora toma forma por meio de estruturas que misturam, tanto características mercantis, como colaboração direta e formal. Como a interação entre os agentes é condição necessária para o processo de inovação, o desenvolvimento da confiança e de normas mutuamente respeitadas entre os envolvidos assume importância significativa para diminuição das incertezas. Quanto

maior o grau de incerteza e complexidade do produto, maior a necessidade de interação e colaboração e maior o incentivo para uma atuação oportunista dos agentes setoriais. Este comportamento, em geral, é inibido com o envolvimento de outros usuários, produtores, e a necessidade de desenvolvimento e confiança. Intensificando-se a interação, aumenta-se a troca de informação qualitativa, implicando no desenvolvimento de uma linguagem comum e de codificação das informações entre os parceiros. Com o tempo, estas redes de comunicação se tornam mais eficientes na transmissão do conhecimento tácito. A cooperação passa a ser uma rotina, apesar de ambas envolverem custos de transação. Uma vez estabelecida, a relação entre os parceiros tende a ser mais duradoura em razão da inércia, ou pela aversão ao risco. A alteração destas parcerias se dará somente se os custos deste relacionamento se tornarem altos demais ou a renda esperada com uma nova parceria for mais atrativa. Ludvall (1988) ressalta, entretanto, que o grau de sucesso da inovação está normalmente ligado ao grau de cooperação entre as empresas, mas o inverso não é verdadeiro. Nem todas as relações entre produtores e usuários geram inovações bem sucedidas. O grau de complexidade do produto - equipamento ou serviço-, também, determina o maior ou menor grau de interação entre os agentes envolvidos no processo de inovação.

A interação dos vários agentes nos processos de inovação introduz a concepção do que seria um sistema nacional de inovação, no qual estas relações estariam ocorrendo e se dariam os mecanismos de estímulos para intensificação delas. As relações de cooperação demonstram a característica sistêmica do processo de inovação. Além disso, surge outro enfoque relativo às limitações do processo de inovação existente nas próprias empresas. A firma tem um determinado estoque de conhecimentos que pode paulatinamente desenvolver inovações interagindo com seus clientes, mas haverá um momento em que estas relações não serão mais suficientes e, então, ela terá que procurar novas formas de interação, por exemplo, com centros de pesquisas ou parceiras setoriais. A especialização apesar de direcionar esforços para oportunidades em áreas mais seguras, pode se tornar uma limitação, pois à medida que acumula conhecimentos específicos, perde-se em outros campos de conhecimento. A Figura I-2, a seguir, é uma tentativa de representar o processo de inovação *versus* o tempo. Mostra-se que existe um esforço e uma intensificação muito grande do processo no momento da introdução da inovação e depois ela é rotinizada.

Figura I-2:



A visão de um sistema nacional de inovação amplo pode incluir os fatores ambientais como elementos de decisão e interação. O caráter sistêmico da inovação facilita ação em relação ao meio ambiente, pois este também tem este perfil. Quanto mais rápido as tecnologias ambientalmente saudáveis forem desenvolvidas e difundidas, mais rapidamente pode se reverter os processos de degradação ambiental local, regional e global.

O processo de inovação, portanto, teria algumas características particulares. De forma geral poderia ser considerado como a busca de novos produtos, processos e arranjos institucionais, através de descobertas, experimentação, imitação e adaptação (Dosi-1988). Isto dificulta uma percepção *ex ante* dos resultados do processo de inovação. Assim, a incerteza pode ser considerada como uma das características do processo de inovação.

Segundo Dosi (1988), outra característica importante da inovação é a confiança no progresso técnico que se dá na Revolução Industrial. Se não houvesse experiências bem sucedidas como referência para os agentes, não haveria estímulo para busca de novas alternativas. A integração de sistemas de P&D formais como institutos ou centros

de pesquisa com a indústria parece ser outro elemento importante, abandonando-se a idéia de Schumpeter do empreendedor individual. As atividades formais de P&D estão cada vez mais integradas ao sistema produtivo como uma ferramenta para aumento da concorrência, através da procura novas oportunidades.

Outro fator relevante relaciona-se à importância do “aprendendo-fazendo” e “aprendendo-usando” (learning-by-doing e learning-by-using) no processo de inovação. Estes dois elementos completam os esforços em P&D e auxiliam na interação entre produtores e consumidores. Estas são as atividades informais que criam os conhecimentos tácitos nas empresas. Elas promovem uma melhoria contínua na implementação das inovações e solucionam problemas de produção. A codificação de procedimento, através de normas de gestão ambiental, pode contribuir de forma significativa para mitigação do impacto ambiental e identificação de aspectos ambientais do processo ou produto, neste caso.

A acumulação é outro fator importante no processo de inovação. Normalmente, os padrões de desenvolvimento de uma tecnologia estão relacionados ao estado - da - arte em que ela se encontra. A natureza da tecnologia definirá também a gama de possibilidades para sua transformação e influência na economia. O progresso tecnológico está ligado ao conjunto de tecnologias existentes num determinado momento ou região e a combinação entre uma série de outros fatores, dentre eles, especialmente, os institucionais.

A concepção de inovação baseada nos paradigmas tecnológicos se tornara uma alternativa concreta àquelas que consideravam que os impulsos a inovação se davam, ou por meio de indução da demanda (*demand-pull*) ou da própria tecnologia (*technology-push*). No primeiro caso, as forças de mercado atuariam como sinalizadoras de necessidades dos consumidores e assim surgiriam oportunidades tecnológicas para o setor produtivo. Desta maneira a mudança tecnológica seria induzida pelo mercado, que, como já foi visto, não é o “ambiente” apropriado para se dar o processo de inovação, pois ele não consegue transmitir as informações necessárias para que haja a transformação. Colocar-se-ia a firma numa posição privilegiada, e aquelas que estivessem atentas se aproveitariam das oportunidades sinalizadas. Esta teoria simplifica e não responde a complexidade das questões relacionadas ao processo de inovação anteriormente descrito. Além disso, desprezaria outros fatores como regulação em geral

e especificamente ambiental e os ciclos de investimento e modernização no sentido da eficiência produtiva no capitalismo industrial.

No segundo caso, indução tecnológica (*technology- push*) peca por uma visão macro-econômica, baseado-se em um desenvolvimento praticamente autônomo e determinístico. Produzindo-se conhecimento científico, este seria imediatamente transferido ao processo tecnológico e absorvido pelo mercado e, portanto, pela sociedade. A energia elétrica, obtida por plantas term nucleares a fissão, é um bom exemplo. Esta tecnologia poderia impor uma série de mudanças, inclusive, o abandono de outras tecnologias como as termelétricas a carvão, mas este não foi o caso. A sociedade não quis arcar com os riscos da generalização de sua implantação. A confiabilidade desta tecnologia foi determinante em razão dos acidentes nos Estados Unidos e na extinta União Soviética. Não se leva em conta, portanto, da mesma maneira a complexidade e o número de variáveis do processo de inovação.

Uma ou outra alternativa estaria sempre vinculada ao grau de progresso técnico existente, aos critérios políticos para adoção de determinado paradigma tecnológico, suas limitações e à trajetória resultante. De qualquer maneira, cada paradigma resulta em oportunidades tecnológicas e obstáculos, dependendo dos estímulos circunstanciais, anteriormente discutidos. Mas, com certeza, uma das fontes de grandes mudanças de paradigmas tecnológicos continua sendo os avanços científicos (Dosi-1988).

A idéia de paradigma auxilia na compreensão do processo de inovação tecnológica, porém as relações entre vários setores e as várias formas de como se delineia este processo necessita de outros elementos. Em algumas áreas as inovações podem ser difundidas e absorvidas rapidamente, como é o caso das telecomunicações e microeletrônica, em outras este processo pode ser mais lento e não acontecer, caso das empresas tradicionais e consolidadas, numa cadeia de produção já dominada e capital intensiva, por exemplo.

A idéia de paradigma tecnológico concebida por Giovanni Dosi, em 1982, auxilia na melhor compreensão dos fenômenos relacionados ao processo de inovação. Ele associa o progresso técnico ao progresso da ciência e percebe algumas regularidades semelhantes em ambos os campos de análise.

1.2.1. O Paradigma Tecnológico no Processo de Inovação

Dosi utiliza-se dos conceitos de Kuhn de paradigmas para formular a idéia de paradigma tecnológico. Kuhn em seu livro “A Estrutura das Revoluções Científicas” (1962), trabalha com a idéia de que a produção científica é, na maior parte, uma rotina cujos resultados prováveis são, a priori, conhecidos. O cientista não seria um pioneiro desbravador, mas sim aquele que constata teorias já estabelecidas, o que se espera é a comprovação da teoria já consagrada, ou seja, do paradigma. Quando, por ventura a confirmação não se dá, existiria um erro experimental. Se o erro persistisse após uma série de repetições do experimento, se formulariam outras tantas teorias para justificar a discrepância com a teoria dominante. Somente em último caso, se tudo falhar, surgiria uma crise no paradigma teórico dominante e, dessa maneira, a necessidade da inovação e um novo paradigma para substituir o antigo. Aparece uma nova opção e tudo se reinicia.

No caso das ciências naturais, os profissionais que atuam nessas áreas, simplesmente desconhecem as teorias abandonadas e utilizam o paradigma como dogma para o desenvolvimento de novas pesquisas. Por outro lado, nas ciências sociais convivem escolas conflitantes. O resultado desta prática científica é associada à um trabalho polarizado cujas direções são dadas pelas teorias aceitas como certas em cada etapa. Gera-se esforço substancial para se explorar todas as possibilidades da teoria vigente, induzindo-se mais rapidamente aos limites e fronteiras da validade destas teorias consagradas. Kuhn introduz nesse momento a idéia de teoria dogmática, ou dogma. Segundo ele nas ciências a maior parte das descobertas de fatos inesperados e todas as inovações são respostas a fracassos prévios, usando-se regras do estabelecido. Assim, embora haja uma adesão quase dogmática às proposições reconhecidas como verdadeiras, imputando estática e resistência à mudança, a ruptura acaba por gerar uma revolução. O paradigma de Kuhn (1984) é o resultado aceito, no sentido de que é recebido por um grupo cujos membros deixam de opor-se com alternativas.

A natureza para Kuhn seria demasiado complexa para ser explorada ao acaso, mesmo de maneira aproximada. Teria de haver algo que indique ao cientista onde e o que procurar. O esforço contínuo de ajuste dos paradigmas produz novos conhecimentos e compreensão de pormenores.

Pode-se extrair algumas considerações úteis ao processo de inovação tecnológica proposto por Dosi. A primeira seria o interesse de Kuhn pela dinâmica da

aquisição científica e não somente pela sua lógica. A segunda estaria associada ao crescimento da ciência somente por acumulação do conhecimento, mas admitindo o papel das revoluções e rejeição de teorias que posteriormente seriam substituídas por outras. E por último reconhecer a possibilidade dos cientistas estarem inventando teorias para explicar fenômenos observados ou consolidar outras teorias.

Desenvolvendo a questão do paradigma, Kuhn passa do que chama de dogmas científicos para ciências normal e revolucionária procurando mostrar que existe possibilidade para coexistência de duas situações. Usa-se o aparato científico considerado como convencional e também se desenvolvem linhas de rompimento através das quais pode se negar, se consolidadas, aquelas utilizadas como regras. Mas alguns críticos de Kuhn, como, Stephen Toulmin², consideram que as grandes revoluções científicas podem ser consideradas como um dos tipos de mudanças científicas. A outra seria por meio de pequenas mudanças nas ciências consideradas “normais” para Kuhn, ou seja, haveria pequenas “micro-revoluções”. Este raciocínio induz a questões importantes para este trabalho como a interdependência e influência entre o convencional e inovador.

Desenvolvendo a idéia de paradigma emprestada à Kuhn, por Dosi, vale a pena assinalar as considerações de Feyerabend³. Ele prega um anarquismo metodológico como o melhor caminho para o progresso científico. O filósofo questiona termos como progresso e avanço. Segundo ele, para os empiristas os vocábulos poderiam significar ratificação de uma teoria através de dados experimentais, mas para um teórico como Einstein poderiam representar unificação ou harmonia. Os mecanismos de inibição do progresso científico seriam sanados com a adoção de um pluralismo metodológico, comparando-se idéias e não simplesmente ratificando teorias por meio do experimento. O autor pressupõe uma dinâmica permanente e complexa no processo de transformação da ciência que é considerada como base para o progresso técnico.

Essas considerações também trazem como consequência à participação do empreendedor/cientista nas opções por determinadas “linhas” de pesquisa científica. Questiona-se, assim, o determinismo dos condicionantes de uma evolução das ciências como das técnicas. Assim, o caráter determinístico é bastante minimizado já que a

² Notas de Aula e textos da Cadeira de Teoria do Conhecimento Científico, 1996, ministrada pelo Professor Pinguelli Rosa.

³ Fragmento do Livro *Contra o Método* de P. Feyerabend, Editora Francisco Alves, 1984, op. Cit.

opção por aquela ou esta "rota" é influenciada pela cultura e sociedade. A complexidade dos fatores que contribuem para transformação das técnicas, portanto, indica, pelo menos, um comportamento caótico, no qual as condições iniciais são muito sensíveis e o número de variáveis podem conduzir a resultados completamente diversos. O uso de tecnologias ambientalmente saudáveis torna-se necessária para a manutenção da vida humana no planeta, pois esta parece ser a única forma da evolução tecnológica contribuir para harmonizar a evolução geofísica com antrópica (Hipótese Gaia).

Mas não é por acaso que Dosi desenvolve o conceito de paradigma tecnológico, tendo como base na idéia de Kuhn. Ele identifica uma estreita relação entre o que acontece na ciência e a dinâmica da inovação tecnológica. Para Dosi (1988) paradigma tecnológico pode ser definido como um modelo para solucionar determinado problema técnico econômico baseando-se em princípio derivado das ciências naturais. Ele estaria associado a uma escolha das ferramentas para desenvolver e melhorar e ainda buscar um processo heurístico. Qual direção tomar a partir do atual? Onde procurar? Em que tipo de conhecimentos se basear? Seriam algumas das perguntas a serem respondidas. O paradigma, também, define as oportunidades tecnológicas para futuras inovações e os procedimentos básicos para explorá-las. Adota-se, neste trabalho, estas definições propostas por Dosi.

A partir do momento em que é consolidado, o paradigma tecnológico influenciará todas as tecnologias a ele associadas. A escolha do paradigma tecnológico ou a consolidação do mesmo, portanto, assume importância significativa quanto ao uso dos recursos naturais e da poluição gerada pelo processo produtivo.

A opção por um paradigma determina o que Dosi (1988) define como trajetória tecnológica. Esta é a linha de progresso tecnológico ao longo dos *trade-offs* econômicos e tecnológicos definido pelo paradigma adotado. A proximidade dos padrões e regularidades das mudanças tecnológicas sugere a existência de paradigmas adotados e, por conseguinte, trajetórias delineadas com diferentes níveis de complexidade nos diversos setores industriais.

Freeman e Soete (1997)⁴ referem-se a um paradigma técnico-econômico ligado a maturidade de determinada tecnologia e o ciclo de vida do produto, pois haveria um rearranjo dos agentes do sistema a cada modificação. Isto envolveria novas

⁴ Carlota Perez, outra estudiosa da inovação, também adota esta terminologia e definição.

informações, treinamento e capacitações para lidar com as novas possibilidades se houver mudança de paradigma o que amplia o conceito de Dosi com questões institucionais. Assim colocado, acentua-se a inter-relação entre as várias tecnologias adotadas.

Kemp e Soete (1992) e Lundvall (1988) discutem exemplo histórico interessante que realça tanto as consequências ambientais do uso de determinadas tecnologias como a alteração do paradigma. Além disso, mostram como a uma solução tecnológica seguem outros problemas, muitas vezes, não identificados no momento de sua adoção. Os autores relatam como uso dos cavalos como meio de transporte em Londres, na segunda metade do século XIX, trouxe grandes problemas ambientais para cidade⁵. Apesar da disponibilidade de outros meios de transporte urbano de superfície, estes não foram adotados em razão da falta de infraestrutura, como postos de abastecimento, e regulamentação da época que determinava, por meio de sinais vermelhos, o limite máximo de velocidade como de 12km/h. A pequena escala ainda dos veículos a vapor e posteriormente com os motores à combustão interna de Nikolaus Otto, Karl Benz e Gottlieb Daimler, também, não permitia ainda a utilização destas alternativas. Mas vale ressaltar que um motor de combustão interna emite resíduos que não chegam a dezena de grama por quilômetro rodado, o que significava uma redução de emissão de resíduos da ordem de 200 vezes. A opção pelo uso dos motores de combustão interna no início do século XX, solucionaria o problema dos resíduos deixados pelo cavalo, mas criaria outro, com o aumento de escala e popularização de seu uso: as emissões veiculares. Estas passaram a ser responsáveis pela degradação das cidades e pelos gases que contribuem para o efeito estufa.

Hoje, no século XXI, estudam-se alternativas ao motor de combustão interna, pois seu uso intenso degrada monumentos históricos, gera o *smog*, causa transtornos à saúde humana e contribui com quase a metade dos gases de efeito estufa do planeta. A célula a combustível aparece como uma possibilidade, ainda sem viabilidade econômica, ou mesmo combustíveis renováveis como álcool ou biodiesel. Além de alternativas ao motor pode-se também atuar nas tecnologias de transporte, optando-se

⁵ Como cada animal produzia cerca de 15kg de resíduos (fezes) por dia, eram necessários, aproximadamente, seis mil varredores para recolhê-los. O odor, a obstrução da passagem de pedestres e possivelmente o entupimento das galerias de águas pluviais tornaram-se problemas graves, funcionando como limitadores do trânsito deste tipo de veículo.

pelo transporte coletivo ao invés do individual. Mas haverá algum problema no futuro com as células combustíveis ou com o biodiesel que hoje desconhecemos ou desprezamos? A incerteza está, portanto, presente.

As alternativas apresentadas anteriormente remetem a um outro caráter da adoção de uma trajetória tecnológica: a seletividade. Esta é considerável quando se adota um paradigma tecnológico, determinando direções específicas e relações entre os vários paradigmas. Reafirma-se aqui o caráter de processo da inovação tecnológica. Há uma acumulação de conhecimentos tácitos ao longo de uma trajetória. Não se trata de tecnologia como informação, mas sim de todo um processo de aprendizado resultante dos novos arranjos. Este conhecimento tácito não estaria disponível somente com codificação ou normalização, trazendo um traço cultural e de aprendizado para discussão. O que adiantaria um telefone para um homem que não sabe sua utilidade e habite em uma comunidade que nunca tenha tido contato com este equipamento.

Uma firma, normalmente, não tem uma gama de tecnologias a sua disposição para fazer sua opção por uma inovação. Ela, de forma diferente, terá que buscar elementos no contato com outras firmas do mesmo setor de atuação, com consumidores de seus produtos ou no interior da própria fábrica. Algumas empresas buscam oportunidades para diversificação de sua tecnologia procurando opções para criar inovações na base tecnológica que já dispõe.

As mudanças tecnológicas e organizacionais são processos acumulativos. O que a firma é capaz de fazer tecnologicamente no futuro está intimamente ligado às decisões e opções tecnológicas do passado. No momento em que se reconhece o caráter acumulativo e específico do progresso tecnológico, este deixa de se desenvolver ao acaso, mas passa a ser induzido por regiões restritas relacionadas a tecnologias já existentes. Poder-se-ia fazer um paralelo desta idéia com as transformações das condições ambientais. A degradação do meio ambiente derivaria das opções de uso de recursos naturais, renováveis ou não, e a poluição gerada pelos meios de transformação e uso se estes fossem inadequados ambientalmente.

A idéia de acumulação de conhecimentos já existe em Schumpeter (1984), mas os neo-schumpeterianos e evolucionistas aprimoram a idéia propondo a categoria de inovações incrementais dentro de um mesmo paradigma. Esta categoria abre espaço para conceitos de eco-eficiência, no qual a diminuição do uso dos insumos, por meio de reuso, reciclagem e redução, tendo a mesma base tecnológica como referência, seria

ponto central. Neste caso, não há mudanças significativas no processo, no momento dos ciclos de investimento, rompendo com antigos conceitos de produtividade, mas simplesmente uma modernização e maior eficiência.

De forma geral o progresso tecnológico resulta da captura de conhecimentos públicos e privados. O primeiro compartilhado com os atores envolvidos na mesma atividade e o segundo constituído por conhecimentos tácitos da própria firma adquiridos com o uso da tecnologia⁶. Existe uma série de conhecimentos públicos disponíveis, por meio da codificação da tecnologia, como padrões e normas, publicações, etc. Além deles há uma interdependência entre os setores, tecnologias e firmas não mercadológicas, que são aquelas relativas às tecnologias complementares e sinergias entre elas. Esta interdependência representa as “externalidades” tecnológicas positivas que podem ser os recursos utilizados por firmas dentro dos países ou regiões (Lundvall, 1984), como infra-estrutura de transporte, rede-elétrica, gasodutos, bens-livres e pessoal com qualificação disponível. Por outro lado, a firma que arcar com a implantação destas facilidades, se não dispor delas, acabará por internalizá-las. Estas condições definem oportunidades ou não para o processo de inovação e relacionam-se à especificidade de cada país e condicionam os diferentes incentivos e estímulos ou restrições à inovação.

As interdependências tecnológicas têm caráter irreversível e compõe os paradigmas tecnológicos adotados no país ou região, determinando, inclusive, a forma de ocupação ou uso dos recursos naturais. Um pólo petroquímico, como o de Camaçari, que será abordado com maiores detalhes neste trabalho, é exemplo de sinergias e interdependências tecnológicas. As facilidades infraestruturais definirão as estratégias públicas e privadas por opções tecnológicas e indução a inovação. Neste sentido, observam-se estratégias de cooperação ou integração econômica vertical e horizontal.

Portanto, as habilidades para inovação, que podem ser conquistadas, dependem do “*locus*” e são específicas, ou seja, existem fronteiras definidas pelos paradigmas em uma determinada trajetória tecnológica. Estas condições para inovação, entretanto, serão compartilhadas pelos agentes econômicos de diferentes formas, podendo gerar dinâmica

⁶ Isto pode ser ilustrado com aquela paródia de dois empreendedores amigos que decidiram abrir, cada um, uma fábrica de goiabada com os mesmos equipamentos. Um vê a ruína de seus negócios rapidamente, o outro prospera. Depois de algum tempo eles se encontram e começam a discutir a receita para produção da goiabada. O arruinado esclarece que para cada quilo de goiabada ele usava meio quilo de massa base, como chuchu, e meio de goiaba. O outro descreve que a cada goiaba ele acrescia o que faltava com base para chegar ao quilo de goiabada. Apesar do mesmo aporte técnico, os amigos desenvolvem conhecimento tácito específico, o que leva um ao sucesso e outro ao insucesso.

de realimentação das inovações entre os mesmos ou um “trancamento” no paradigma tecnológico (*lock-in*), no momento em que as empresas internalizam a competência técnica e não a compartilham.

1.2.2. O Mecanismo de *lock-in*

Os benefícios e os riscos de uma inovação raramente são previsíveis devido às incertezas que caracterizam as mudanças tecnológicas. O conhecimento dos impactos das tecnologias tradicionalmente utilizadas é sempre muito maior, como é o caso, por exemplo, da substituição gasolina pelo álcool etílico hidratado como combustível para veículos. O combustível fóssil por mais que trouxesse problemas ambientais, estes eram conhecidos. No caso do álcool, não se sabia como os aldeídos e formaldeídos, componentes dos gases de combustão iriam atuar na saúde humana e meio ambiente de acordo com o crescimento da frota desses veículos. Portanto, nos primeiros estágios do desenvolvimento das inovações, o impacto pode ser pior do que aquelas causadas por tecnologias tradicionais, apesar dos benefícios futuros que elas podem trazer.

A incerteza nas previsões de adequação ambiental da inovação pode provocar a criação de regulação e políticas, tanto empresariais como públicas, que inibam a experimentação de inovações e, por conseguinte, gera-se um *lock-in* com as tecnologias tradicionais.

Segundo Freeman e Soete (1997) as tecnologias que normalmente se tornam *lock-in* são aquelas de controle da poluição (*end-of-pipe*), com as quais se pode transferir os poluentes de um local para outro diferentemente das tecnologias de processos mais limpos. Os autores fornecem o exemplo do uso do catalisador, instalado no escapamento dos motores, para reduzir a quantidade de monóxido de carbono emitido pelos veículos movidos à combustão interna. Ao invés da troca por motores que não produzam gases nocivos, ou ainda, a troca de processo no lugar da implantação de filtros em termelétricas a carvão continua-se com o mesmo paradigma tecnológico.

As tecnologias de controle de poluição, sem dúvida, fornecem vantagens às empresas por que estas ganham em flexibilidade em comparação às inovações de processo que ainda necessitam de aprendizado e adaptação, ou seja, novos arranjos institucionais. Um equipamento de controle pode ser simplesmente instalado a uma planta já instalada, sem maiores mudanças nos arranjos existentes. Se esta já estiver amortizada, os custos se transformam em benefícios, pois valorizam a planta. Além

disso, as tecnologias de controle de poluição podem ser utilizadas numa gama muito grande de empresas, o que já não acontece com projeto de mudanças de processo para tecnologias mais limpas. As empresas que fabricam os equipamentos de controle acabam ganhando, assim, mercado e podem fazer propaganda de seus produtos para outros setores.

Devido às vantagens das tecnologias de controle ambiental, muitas vezes as políticas de incentivo para inovações estão voltadas para este tipo de tecnologia e acabam por obstruir mudanças de processo mais profundas, ou mesmo de paradigmas tecnológicos que poderiam evitar a emissão do poluente que esteja sendo tratado. A solução pelos equipamentos de controle de poluição pode, ainda, ser reforçada pelo princípio do poluidor-pagador se este não for aplicado corretamente.

Uma alternativa para superar o *lock-in* gerado pelas empresas que fabricam equipamentos de controle de poluição seria estimular a diminuição sistemática de insumos e matérias-primas e a reciclagem tanto de produtos finais como resíduos gerados no processo. Se não houvesse o que tratar, o movimento de inovação teria que se dar na direção de uma tecnologia mais limpa, ou seja, a de prevenção de poluição. Este tipo de medida, inclusive, pode gerar bons resultados já implicando em redução de despesas da atividade fabril. Essas questões serão tratadas mais adiante com maiores detalhes.

Além das situações de *lock-in*, não se pode, entretanto, desprezar fatores relacionados aos custos do trabalho, equipamentos e serviços públicos como energia e saneamento, que também influenciam a escolha da tecnologia a ser adotada. Mas estes estarão dentro dos limites do paradigma tecnológico adotado.

1.2.3. Os Fatores de Indução das Inovações

Sempre haverá, também, uma perspectiva que encare as novas tecnologias ou arranjos gerados pela inovação como superiores aquelas anteriormente utilizadas. Esta ótica pode ser por uma tecnologia ambientalmente mais limpa ou simplesmente mais produtiva do ponto de vista da acumulação capitalista. Ao mesmo tempo em que novos problemas são gerados por novas tecnologias, mesmo que estas solucionem alguns daqueles das anteriormente utilizadas, elas podem ter como variável de escolha a sustentabilidade ambiental. Isto induziria a adoção de tecnologias ambientalmente adequadas. Como a inovação é um dos componentes cada vez mais importantes em

relação à concorrência no sistema capitalista industrial, as alterações deveriam se dar neste campo para que se altere e corrija o rumo das trajetórias tecnológicas, afim de torná-las adequadas ambientalmente.

Se por um lado se percebe características de irreversibilidade no processo de inovação, em razão da complexidade e do número de variáveis envolvidas, não há porque encará-las como determinantes do futuro. Depois de identificados e avaliados, os paradigmas podem ser questionados e as rotas tecnológicas podem ser revistas e, se for o caso, alteradas. Quando se colocam elementos para decisão, como a adequação ambiental, a busca de novos arranjos, ou seja, inovações, agregam-se componentes anteriormente desprezadas.

Dosi (1988), baseando-se em Rosemberg (1976), lista alguns fatores que poderiam induzir as inovações tecnológicas:

- problemas tecnológicos entre as atividades inter-relacionadas;
- escassez ou abundância de insumos;
- composição, mudanças e taxas de crescimento da demanda;
- mudanças no custo de produção e
- padrões de concorrência industrial

A esses, poder-se-ia agregar a regulação ambiental que, de uma forma ou de outra, influencia todos os outros. Sem dúvida estes estímulos dependem da natureza da tecnologia utilizada e o contexto institucional e econômico de cada país ou região, ou seja, do paradigma técnico-econômico. Quando o processo de inovação se dá, alguns padrões podem ser identificados (Dosi-1988). As mudanças tecnológicas seguem um determinado caminho definido por um conjunto de conhecimentos e têm caráter irreversível. Esse caminho pode definir determinadas práticas tecnológicas dominantes, não necessariamente utilizando as melhores tecnologias disponíveis. As maiores descontinuidades podem ser observadas quando se trata de mudanças no paradigma tecnológico. Vale ressaltar que esta afirmação baseia-se em experiências empíricas dos neo-schupsterianos, como Eric Von Hippel (1993) e Max Boisot (1993).

1.2.4. A Apropriabilidade e a Difusão

O grau de apropriação dos benefícios econômicos que a inovação pode gerar, também, pode ser considerado outro elemento para análise. Este conceito desenvolvido pelos evolucionistas, chamado apropriabilidade da inovação, seria um mecanismo de

estímulo ou não das mudanças tecnológicas. Apesar dos avanços científicos serem importantes para as inovações, estes só são vinculados a poucos setores industriais. Na maioria das vezes esses vínculos são indiretos e se concretizam no uso de equipamentos específicos ou pelo conhecimento adquirido em treinamento de pessoal. Os vínculos entre o progresso científico e a inovação se dão normalmente em novos paradigmas tecnológicos, ainda no momento em que a tecnologia não está consolidada.

Quando o progresso técnico nos paradigmas tradicionais se torna restrito ou dispendioso, surgem oportunidades para o aparecimento de novos, apesar deste não ser um processo automático. Neste caso, os avanços científicos serão muito importantes, pois, este paradigma em surgimento reordenará as oportunidades setoriais e inter-setoriais. Como se daria, então, a apropriabilidade dos benefícios das inovações? Estes estão relacionados, por um lado, a um sistema nacional de inovação, como institutos e centros de pesquisa, universidades, dentre outras instituições, a interação delas e o sistema de proteção a propriedade intelectual e industrial, as patentes. Por outro, aos custos requeridos para reprodução da inovação, curva de aprendizado com o uso da nova tecnologia e ampliação das vendas.

Se a inovação for resultado de acumulação de conhecimentos tácitos e técnicos da própria empresa ela poderá mantê-la em sigilo por algum tempo, até que inovação seja difundida setorialmente. Isto permitirá que esta organização usufrua por um determinado período de tempo dos benefícios da inovação. Se, por outro lado, houver uma mudança de paradigma por meio de um avanço científico, este não terá, a princípio, uma empresa como detentora de seus direitos. Assim os setores industriais beneficiados poderão absorvê-los rapidamente. Esta última situação tem gerado novas formas de relacionamento entre as instituições de pesquisas e as empresas. Programas de incentivo ao desenvolvimento tecnológico no Brasil, como, o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI) ou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico Tecnológico (PADCT), que fazem parte do sistema nacional de inovação, também passam por mudanças.

Na Confederação Nacional da Indústria brasileira, por exemplo, apesar dos técnicos disponibilizados para acompanhar e participar do PACTI e, também, para estimular o ingresso do empresário no programa, sempre havia problemas de entrosamento entre os empresários e os centros de pesquisa. A questão central repousava sobre a propriedade intelectual da inovação, e como essas pesquisas,

estimuladas pela necessidade de determinado empresário, poderiam ser utilizadas pelo setor industrial interessado. Assunto este, relacionado à liderança de mercado e ganhos de competitividade com o uso da inovação como pioneiro.

A apropriabilidade da inovação se torna, ainda, mais complexa quando agregamos a variável ambiental, pois neste caso, o objetivo principal não é ganhar somente competitividade, mas difundir o mais rapidamente possível as tecnologias mais limpas para que haja eficiência para sociedade. Este parece um ponto relevante para a associação das teorias evolucionistas e de desenvolvimento ambientalmente sustentável. Se, por um lado, a inovação traz ganhos de competitividade corporativos, por outro também pode aportar benefícios ambientais setoriais amplos e difundidos com a maior vitalidade possível. Esta é uma união difícil compatibilização: competitividade e conservação do meio ambiente. Quais seriam os instrumentos mais eficazes para estimular a inovação ambiental, neste caso? Ganhos de competitividade com sistemas de apropriabilidade eficientes e/ou difusão generalizada para ganhos de eficiência produtiva juntamente com sustentabilidade ambiental? A resposta pode sugerir que a inovação não pode ser encarada como uma propriedade organizacional quando se trata de mecanismo de adequação ambiental.

Neste contexto, ela tem de ser difundida o mais rapidamente possível para que repare os problemas causados por paradigmas ou trajetória ambientalmente inapropriados. Isto poderia, por outro lado, desestimular a inovação, pois inibiria os ganhos econômicos com a apropriabilidade. O problema será, portanto, como generalizar ganhos de competitividade de uma organização devido a inovações incrementais ou radicais que permitem a conservação de recursos naturais, ou seja, implicações ambientais positivas significativas. Talvez a opção seja envolver, desde o início do processo de inovação, variáveis ambientais que conduzam a paradigmas e trajetórias ambientalmente sustentáveis.

Kemp e Soete (1990) diferenciam, inclusive, o processo de inovação e difusão de tecnologias mais limpas e apontam fatores que contribuem para isso, divididos entre os que afetam a oferta e aqueles que afetam a demanda. No primeiro caso, as tecnologias disponíveis e a limitação do período de apropriabilidade pela regulação desempenhariam papel de destaque. No segundo, os ligados à demanda seriam o conhecimento e informação sobre o produto, a obsolescência da solução devido à dinâmica da regulação e a incerteza.

A regulação ambiental aparece, portanto, como outra alternativa já que, como um processo também complexo, ela poderia buscar um ponto entre o estímulo à inovação e sua difusão. De fato, é necessário considerar a difusão de uma nova tecnologia com um mecanismo que sempre poderá trazer novas oportunidades em outras “frentes” tecnológicas. Portanto, o ganho econômico como um todo será positivo, já que se abandonam tecnologias ambientalmente inapropriadas.

A regulação pode ser encarada como uma componente não formal do estímulo a inovação. Ela pode funcionar como indutora ou restrição, como foi visto no caso de *lock-in* em tecnologias de controle de poluição. Mas esta questão de regulação *versus* competitividade será abordado adiante, analisando-se as hipóteses de Michael Porter. Importante ressaltar, entretanto, que o sistema nacional de inovação e o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), definido pela Lei 6938/81 devem interagir no sentido de proporcionar um progresso técnico compatível com a sustentabilidade ambiental.

Em razão da complexidade do processo de inovação, existem, portanto, diferenças inter-setoriais bastante significativas quando se trata do progresso técnico e oportunidades geradas. Alguns setores se utilizam de meios informais como o “aprendendo-fazendo” (*learning-by doing*) e o “aprendendo-usando” (*learning-by-using*) para introduzir inovações tecnológicas nos processos e produtos. Outros necessitam de um aparato formal de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para poderem introduzir mudanças significativas. Em outros, ainda, as inovações são geradas em grandes corporações ou em pequenas firmas como a concepção schumpeteriana do empresário empreendedor.

1.2.5. O Fluxo das Inovações e suas Fontes

Pavitt (1984) referenciado por Dosi (1988) estabelece uma taxonomia setorial de produção e uso da inovação que pode auxiliar na compreensão destes fluxos. Os primeiros seriam setores como têxtil, roupas, couro, gráficas e produtos de madeira nos quais os fornecedores determinam a inovação. Estas seriam exógenas às empresas e dependeriam de mudanças tecnológicas em equipamentos ofertados por firmas de bens de capital intermediário. A capacidade destes setores em inovar seria baixa, pois poderiam somente otimizar o uso dos equipamentos, proceder à inovação incremental ou ainda melhorias organizacionais. A apropriabilidade deste setor também seria baixa,

porque ele teria que compartilhar com as empresas que fornecem o equipamento, para que as novas máquinas adquiridas nos novos ciclos de investimento e modernização incorporem as adaptações de uso da empresa compradora. Esta seria a categoria denominada por Pavitt (1984) como “domínio dos fornecedores”. A menos que se trate, por exemplo, de grandes corporações têxteis, a determinação das mudanças tecnológica se dá via fornecedor.

Uma segunda categoria seria a de “intensivos em escala”. Neste caso a inovação está relacionada tanto a processos como a produtos, geralmente envolvendo sistemas industriais complexos e manufatura de produtos, também, complexos. Existem economias de escala de vários tipos na produção, em projetos ou em pesquisas e desenvolvimento. São empresas que tendem a ser grandes e verticalizadas e têm boa parte dos meios para um processo de inovação endógeno. Trata-se de empresas de fabricação de cimento e vidro, metalúrgicas, parte da indústria química, parte da indústria de eletricidade e produtos de alimentação. Esta categoria ainda permite, outras subcategorias de acordo como o processo de produção como, por exemplo, montadoras em geral (veículos, tratores, equipamentos eletrônicos etc.) ou processos contínuos como cimento. Ela teria um grau de apropriabilidade bastante elevado e mecanismos de inovação, dinâmicos em alguns casos, e lentos em outros.

Outra categoria seria a dos “fornecedores especializados”, relacionada a atividades inovadoras que agregariam capital a outras atividades. Empresas relativamente pequenas, operando em contato permanente com seus clientes e detentoras de conhecimento especializado em projetos e equipamentos construtivos (ferramentaria). Esta categoria comportaria as empresas equipamentos ambientais como equipamentos de controle de poluição e de projetos de modificações de processo no sentido de torná-lo ambientalmente mais eficiente. A oportunidade, neste caso, está relacionada a atividades informais de interação entre fornecedor e usuário, ou seja, inovações resultantes deste processo. A apropriabilidade está ligada a conhecimentos tácitos e habilidades acumuladas por estas empresas.

A última categoria agregaria os setores “baseados em ciência”, que incluiria as indústrias eletrônicas e a maioria das empresas químicas. As inovações, neste caso, estariam ligadas a novos paradigmas tecnológicos possibilitados pelos avanços científicos. As oportunidades tecnológicas seriam muito grandes e estariam ligadas a apropriabilidade, por meio de mecanismos como patentes e curvas de aprendizado que

garantam liderança de mercado por algum tempo. As inovações, neste setor, se processariam em instituições de pesquisa e desenvolvimento e poderiam ser utilizados por indústrias intermediárias e capitais intensivas. Esta categoria agregaria empresas que tendem a se tornar de grande porte, excetuando-se aquelas enquadradas na visão schumpeterina do empresário empreendedor.

Apesar destas categorias propostas por Pavitt estarem longe de uma taxonomia completa do processo de inovação, elas fornecem algumas linhas gerais das relações intersetoriais que podem ser úteis no entendimento dos paradigmas, como eles são substituídos e os setores, nos quais esse processo se dá com maior dinâmica. A identificação, do que hoje se considera como tecnologia ambiental, também é importante, pois sugere a forma de tratamento deste setor para que ele atinja um arranjo ambientalmente sustentável⁷.

A inovação, portanto, é baseada em grande variedade de fontes e estas incluem as instituições públicas, como agências reguladoras, centros de pesquisas e políticas específicas. A estrutura organizacional de uma empresa, também, parece essencial para que o processo de inovação se dê. Esta estrutura afeta os mecanismos de adquirir competências, os meios para percepção das oportunidades tecnológicas e a capacidade de apropriação deste diferencial por algum tempo.

1.3. Tecnologia, Meio Ambiente e Inovação

A Revolução Industrial, concomitantemente com a revolução científica que a precedeu, inaugurou um ritmo de mudanças tecnológicas nunca visto pelo homem. A ampliação da capacidade de uso das várias fontes energia possibilitou aumento de escala impressionante na produção industrial. Conseqüentemente, a pressão sobre os recursos naturais renováveis ou não e a poluição cresceram em proporção similar. A tecnologia, entendida como sendo o uso de conceitos teóricos e conhecimentos tácitos do homem para transformação da natureza, teve papel central neste processo de modificação da atividade antrópica.

⁷ A assimetria das informações e a distinção entre informação e conhecimento são, também, questões importantes. Para cada informação disponível existem outras atividades envolvidas no processo de inovação como competências específicas, descobertas paralelas ou resolução de problemas que parecem determinantes.

Se por um lado, as inovações tecnológicas possibilitaram a uma parcela da humanidade usufruir conforto e bem estar por meio da produção bens materiais, por outro trouxeram problemas ambientais locais, regionais e globais. Até o momento em que não havia percepção da amplitude dos impactos ambientais causados pelos paradigmas tecnológicos adotados no processo de industrialização no mundo, não existiu questionamento e redirecionamento das trajetórias estabelecidas por eles. A mudança causada na relação do homem-natureza pelo capitalismo industrial já se processa há mais de 200 anos e as conseqüências ambientais desta opção de trajetórias tecnológicas só começaram a ser discutidas internacionalmente, há cerca de trinta anos, no Clube de Roma com o Relatório Meadows et al. e, posteriormente, na UNCHE, em Estocolmo, em 1972. O problema que se coloca é se há possibilidade de mudança nos paradigmas e tempo de reverter processos, como, por exemplo, a acumulação de gases de efeito estufa e o conseqüente aumento de temperatura constatado pelo terceiro relatório do Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) em 2001.

A crença na solução tecnológica sempre possível para os problemas ambientais parece perder espaço diante dos danos irreversíveis causados por algumas atividades industriais. Mas a experiência empírica com empresários brasileiros através dos programas ambientais da Confederação Nacional da Indústria⁸ mostra que o empresário vê no uso de tecnologias ambientalmente apropriadas aumento de custos de produção e que sempre haveria uma solução técnica para questão ambiental. Neste caso, percebe-se influência muito significativa da estrutura de “comando e controle” da legislação brasileira, ou seja, padrões para descarte de resíduos sólidos, efluentes líquidos e gases, baseados em equipamentos e controle de poluição (*end-of-pipe*). Buscam-se sempre soluções com este tipo de equipamento, não havendo preocupação se a tecnologia utilizada no processo é a mais apropriada ambientalmente.

As externalidades negativas geradas pelos processos produtivos resultantes da opção pelo paradigma tecnológico provocam a maioria dos problemas ambientais. A economia ambiental, baseada em princípios neoclássicos, pretende a busca do equilíbrio por meio da alocação ótima de recursos, no qual o mercado determinaria esse equilíbrio num sistema de concorrência perfeita (Tolmasquim-1996). O problema reside na valoração correta dos bens livres e públicos e dos danos ambientais causados pelas

⁸ Entrevistas com empresários no país durante trabalho realizado na CNI.

atividades. A partir daí criar-se-ia mecanismos econômicos de incentivo ou correção das imperfeições de mercado.

Mesmo que essa visão de equilíbrio estivesse correta, incentivos econômicos baseados nestes preceitos induziriam principalmente o uso de tecnologia de controle de poluição ambiental, pois o empresário ficaria com a escolha entre arcar com multas e agregar o equipamento de controle. O princípio “poluidor-pagador” derivado desta ótica pode gerar grande lentidão, inclusive, em adotar, até mesmo, as tecnologias de controle de poluição. Além de complexa e muitas vezes subjetiva, a tarefa de valoração na tentativa de corrigir as imperfeições de mercado não atingiria o cerne da questão: a opção pelo paradigma tecnológico.

A análise microeconômica, neste caso, é importante para se conhecer o comportamento dos agentes envolvidos. A opção pela teoria evolucionista parece a mais adequada devido à complexidade do comportamento dos agentes e o foco no progresso tecnológico sistêmico. Apesar das questões ambientais não se esgotarem no comportamento das firmas, o foco neste agente parece muito importante, pois este é o “*locus*” das mudanças tecnológicas que resulta na transformação do perfil de umas ou mesmo o surgimento ou desaparecimento de outras. Como já foi descrito, são vários os fatores relacionados a adoção, pelas empresas, das inovações tecnológicas: incertezas, seletividade, acumulação, apropriabilidade, etc. Alguns setores industriais com maior dinâmica, outros mais lentamente.

Tendo como foco o meio ambiente, a trajetória tecnológica determinará o tipo de uso dos insumos, recursos naturais, e a geração de resíduos, poluição. Alguns indicadores para tecnologias mais adequadas ambientalmente seriam a economia de recursos e energia, por meio de redução, reuso e reciclabilidade destes insumos e a menor geração de poluição em termos absolutos e relativos.

Se por um lado, o processo de inovação pressupõe acumulação de conhecimentos tecnológicos e tácitos, por outro, os danos causados ao meio ambiente, por determinado paradigma tecnológico, podem demorar a se manifestar devido também a um processo acumulativo. As incertezas aparecem em ambos os casos, pois no meio ambiente, dada as suas dimensões e interatividade local-regional, as consequências globais não são previsíveis em muitas situações. E se o forem, se conhecerá somente parte delas. Os clorofluorcarbonos (CFCs) são exemplos bastante expressivos de escolha de um paradigma tecnológico, que a princípio parecia o mais

apropriado, pois se tratava de gás, inerte e não tóxico, para os sistemas de refrigeração. Mas o gás, que fora uma inovação considerada positiva e revolucionária para época, há cerca de 70 anos, apresentava potencial destruidor da camada troposférica de ozônio desconhecido naquele momento. Neste sentido, somente em 1987, o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - SDO foi ratificado, impondo às Partes obrigações mais específicas, em especial a progressiva redução da produção e consumo, até sua total eliminação. As substâncias controladas, envolvem basicamente os clorofluorcarbonos (CFCs), os halons e o brometo de metila.

Os paradigmas tecnológicos escolhidos determinarão, tanto as possibilidades de inovação como os impactos ambientais das atividades. Não se trata de ter a visão ingênua de que a poluição nula seria a melhor situação, pois sem atividades econômicas não haveria as transformações nas organizações sociais que hoje conhecemos. O importante relaciona-se à idéia de que as atividades antrópicas podem ter rumos mais harmônicos com o meio ambiente do que tiveram até agora. Não há uma direção mórbida determinada por conceitos de maximização lucro ou equilíbrio em um mercado perfeito hipotético, no qual o homem com essa característica não teria outro caminho, se não este que se assiste em termos de degradação ambiental.

Pensando-se com conceitos termodinâmicos, a tecnologia, sempre causará algum distúrbio nas condições iniciais já que se trata de processo de transformação de recursos naturais. Haverá sempre outros produtos, além daqueles que o foco de transformação está objetivando. Resta saber, portanto, qual seria a tecnologia mais apropriada para que haja uma gestão ambiental de longo prazo dos recursos naturais. E quais seriam as tecnologias mais limpas para a confecção dos produtos demandados pela sociedade? Neste caso, vale ressaltar que se trata de tecnologias mais limpas e não simplesmente limpas, pois esta última é muito difícil de ocorrer. Vale ressaltar que não haveria, também, uma tirania das necessidades do homem na sociedade industrial. Se estas não pudessem ser atendidas com, no mínimo, tecnologias ambientalmente adequadas naquele momento, tais necessidades poderiam ser adiadas ou descartadas.

Inicialmente, podemos destacar pelo menos três tipos de tecnologias ligadas a conservação ambiental. O primeiro, refere-se às tecnologias de controle de poluição ou desenvolvidas para mitigação do impacto ambiental, quando esta ocorresse, conhecido como as de final de tubo ou linha (*end-of-pipe*). O segundo, seriam aquelas que intervêm no processo no sentido de torná-lo mais limpo prevenindo a poluição

(Pollution Prevention). O terceiro, seriam aquelas tecnologias já elaboradas com variáveis ambientais desde seu projeto e implantação, ou seja, integração com outras plantas para reduzir ao máximo a produção de resíduos industriais e consumo dos recursos naturais e a opção pela melhor tecnologia disponível no ponto de vista ambiental. Os dois primeiros se enquadrariam na categoria proposta por Pavitt (1984) de fornecedores especializados e a última em todas elas. Vale ressaltar que o primeiro tem considerável rivalidade com os dois últimos, pois quanto mais ênfase se der às últimas, menos será necessário o primeiro, ainda havendo, neste caso conflitos de interesse de longo e curto prazos. A solução, entretanto, com equipamentos de controle de poluição tende a ser mais rápida que a de prevenção de poluição.

O limite entre os três tipos também não é fácil de se identificar. Muitas vezes, mesmo depois da inovação de processo ser realizada, é necessário ainda intervir com equipamentos de controle de poluição, ou, por outro lado, os resíduos gerados por um equipamento deste tipo podem ser, algumas vezes, totalmente, reciclados.

As empresas, na prática, fazem sua opção pela tipologia de tecnologia ambiental. Segundo Skea (1991)- citado por Tigre (1994) -, estima-se que apenas 20% dos investimentos das empresas européias se realizam em tecnologias de prevenção de poluição, mudando o processo produtivo. Os 80% restantes seriam utilizados em equipamentos de controle da poluição e destinação de resíduos, como aterros controlados. Existe, portanto, espaço para inovação de tecnologias voltadas para a prevenção da poluição, caracterizando-a como uma categoria intensiva em pesquisa e desenvolvimento. Pode-se aferir, além disso, que grande parte dos problemas ambientais de parcela considerável dos paradigmas tecnológicos, hoje utilizados, ainda não está resolvido, pois a maioria dos processos adotou soluções de sistemas de controle de poluição.

Outro caráter importante a ressaltar é que as tecnologias de controle de poluição normalmente transferem os custos de sua adoção para o produto. No caso das tecnologias mais limpas, como estas derivam de períodos mais longos de maturação, acaba como mais um elemento de incerteza na adoção da inovação, aumentando os riscos de sua adoção. Esta última estaria mais próxima ao espírito empreendedor schumpeteriano.

A opção ou busca por tecnologias mais limpas se caracteriza por investimentos consideráveis em inovações, tanto por ser este um foco diferente do desenvolvimento de

novos paradigmas, como pela necessidade das inovações solucionarem problemas ambientais ainda não resolvidos. Neste contexto, surge um aspecto interessante, pois a conservação do meio ambiente estimula inovação e assim paradigmas ou trajetórias alternativos que por sua vez estimulam outras inovações e assim sucessivamente, criando uma espécie de círculo virtuoso entre meio ambiente e progresso técnico. Mas como induzir a adoção de tecnologias mais limpas? Normalmente, estas são soluções de longo prazo, cujo desenvolvimento e difusão depende de fatores políticos, econômicos, tecnológicos e organizacionais.

Os estímulos ao progresso das tecnologias voltadas para a conservação do meio ambiente são variados e agem simultaneamente sobre as empresas (Tigre et al-1994). O investimento mais imediato neste setor estaria ligado a quatro fatores principais:

- concorrência intra-setorial;
- pressão dos clientes;
- pressão da opinião pública e
- incentivo ou regulação.

A conservação do meio ambiente, na maioria dos casos, não é fator de diferencial competitivo, a menos que o próprio ambiente seja um ativo importante para o setor industrial em questão, como no estudo de caso deste trabalho. Ao contrário, a conservação do meio ambiente, na opinião de muitos empresários, pode significar a perda de competitividade devido aos aumentos dos custos de produção. Esta questão será aprofundada mais adiante.

A garantia de segurança das operações industriais, através de códigos de conduta, evitando acidentes também pode ser uma vantagem competitiva. Ou ainda uma inovação tecnológica que passe a ter um efeito demonstrativo e indique como a empresa conserve o meio ambiente, se bem sucedida, pode conduzir o setor a adotar a inovação. De modo geral, o meio ambiente é questão secundária nas atividades empresariais (Tigre et al-1994). Como a poluição, uma externalidade negativa, atinge outros agentes econômicos, mas não afeta as transações comerciais da empresa, muitas vezes ela não é preocupação da firma.

A pressão dos clientes pode ser considerada como uma fonte de pressão efetiva para a adoção de tecnologias mais limpas. Neste caso, o inter-relacionamento dos setores industriais pode gerar pressões em cascata. Aquele setor mais exposto aos consumidores pode pressionar a cadeia de fornecedores como um todo para o uso de

tecnologias mais limpas. Outras exigências como garantia da qualidade, ou seja, reprodutibilidade das especificações dos produtos, logística e flexibilidade passam a contribuir para uma maior interação e identificação de responsabilidades por falhas e danos ambientais. A responsabilidade pela disposição final adequada dos produtos é um bom exemplo. O consumo de produtos ambientalmente mais “saudáveis” vem aumentando no segmento de consumidores mais esclarecidos, que pode ser também uma oportunidade para inovações em processos e produtos com aporte de tecnologias mais limpas.

A pressão da opinião pública através de organizações não governamentais, como organismos de defesa do consumidor ou do meio ambiente, por meio de ações civis públicas ou ainda por denúncias veiculadas pelos meios de comunicação são fontes de indução das inovações no sentido da utilização de tecnologias mais limpas. A demonstração de condutas ambientais adequadas por meios de certificação, baseadas em normas de sistemas de gestão ambiental, como a ISO 14001, também passa a ser elemento importante tanto para a opinião pública, como para competitividade setorial. A introdução de norma de gestão ambiental gera, a seu turno, uma série de oportunidades para introdução de tecnologias mais limpas.

A estruturação e ordenação de procedimentos que afetam o meio ambiente, através destas normas, possibilitam inicialmente uma racionalidade do uso dos insumos industriais e um maior controle dos rejeitos. Além das normas de gestão, a International Organization for Standardization (ISO), respondendo a pressões da opinião pública, tem o Guia 64 para inclusão de aspectos ambientais em normas de produtos e a proposta de relatório técnico, ainda em discussão no Comitê Técnico 207, ISO 14062, intitulado Guia para Integração de Aspectos Ambientais no Desenvolvimento de Produtos. Estas duas iniciativas antecipam os cuidados com o meio ambiente, colocando-os no projeto ou na normalização do produto.

A regulação, sem dúvida, é um dos fatores mais importantes para a indução de tecnologias mais limpas. Neste caso, o desenvolvimento do aparato legal de regulamentação ambiental nos últimos trinta anos tem gerado pressão intensa no sentido da adoção de tecnologias ambientalmente mais adequadas. Por sua vez, os incentivos através de um sistema nacional de inovações voltado para solução dos problemas têm sido ainda muito modestos. Ou ainda, incentivos por meio de taxas, subsídios ou políticas têm tido pouca expressão, especialmente no Brasil.

O programa do uso do álcool etílico em motores de combustão interna para automóveis, por exemplo, teve eficiência relativa e acabou sendo revertido com o contra-choque do petróleo em 1986. Os subsídios embutidos no valor da gasolina e diesel nunca foram explicitamente expressos nos preços dos derivados e como opção ambiental. No máximo se fazia referência à autonomia e estratégia energéticas do país ou, naquele momento, equilíbrio na balança comercial. Neste caso, a falta de incentivo gerou uma paralisia no progresso técnico dos motores a álcool no Brasil e configurou um processo de *lock-in* nas tecnologias que utilizavam os combustíveis convencionais. No caso de subsídios, existe outro aspecto importante. Mal empregado, ele pode estimular o uso intensivo de insumos como energia e água e criar outro *lock-in* em tecnologias que desperdiçam estes recursos e não estimulam inovações para reciclagem, reuso e redução de consumo.

Normalmente, portanto, o estímulo à inovação, tendo em vista tecnologias mais limpas, se dá em função de perspectivas da obtenção, por parte das organizações, de vantagens competitivas no setor em que atuam ou risco de sanções e penalidades devido ao descumprimento de padrões estabelecido pela regulamentação. A decisão de implementação de tecnologias mais limpas, então, pode ter origem na percepção de oportunidades relacionadas ao meio ambiente, tanto do ponto de vista de imagem da empresa, através de *marketing ecológico* (Maimon-1996), como pela economia de insumos e, por conseguinte redução de custos de produção, ou ainda por imposição do órgão ambiental regulador.

Pode-se, portanto, definir os fatores matriciais principais de estímulo às tecnologias mais limpas: a concorrência e a regulação. Não se pode, no entanto, prescindir de um sistema nacional de inovação integrado e concebido de forma ampla para proporcionar os meios de progresso técnico ambientalmente adequado. A questão refere-se como esses elementos podem ser articulados para proporcionar a mudança de paradigma e rota tecnológicas que torne o sistema produtivo ambientalmente sustentável em longo prazo. Tanto as organizações empresariais, como as do Estado podem dispor de códigos de conduta negociados para possibilitar a adequação em relação ao meio ambiente. Por um lado, o aparato legal desenvolvido pelo Poder Legislativo poderia ser elaborado, não somente de forma específica gerando padrões ambientais de comando e controle, mas sim de forma a incluir a conservação do meio ambiente e inovação ambiental. Os dispositivos legais de regulação das atividades que possam causar algum

meio ambiente. Caso contrário, as alterações do ecossistema do planeta, em razão de trajetórias tecnológicas inapropriadas, pode levar grande parte da população a usufruir uma qualidade de vida cada vez menor e com escassez e degradação crescentes dos bens livres. No capítulo II trata-se da regulação e a competitividade ambiental. Nele aborda-se a importância da inovação de caráter ambiental na obtenção de competitividade e como esta pode estimular tecnologias cada vez mais limpas.

CAPÍTULO II

A REGULAÇÃO, A COMPETITIVIDADE, A INOVAÇÃO E O MEIO AMBIENTE.

2.1. A Regulamentação Ambiental como Instrumento de Controle e Competitividade

A regulamentação pode ser definida como o conjunto de leis, regras de conduta e controles administrativos que se originam do Estado e afetam o funcionamento dos mercados, interferindo, deste modo, na eficiência interna e alocativa de empresas e de setores da economia (Pires-1998). Poder-se-ia também considerar regulamentação o aparato burocrático do Estado voltado para regulação de determinados setores econômicos ou ainda regras de conduta determinadas ou aceitas pela sociedade civil. A regulação submeteria as indústrias a regras e políticas estabelecidas pela sociedade, tanto pelo poder Legislativo como pelo Executivo.

Existem distinções entre tipos de regulação em função dos fundamentos de cada modalidade, apesar de quase todos processos reguladores causarem algum efeito econômico. A regulação econômica é aquela normalmente associada à prevenção ou ao controle do poder de monopólio. A regulação social direciona a atenção do Estado para

correção de ampla gama de impactos ou externalidades, sobre o meio-ambiente, segurança, saúde pública, emprego, em suma, os interesses diretos da sociedade.

A regulação ambiental integra, portanto, a regulação social e relaciona-se à correção de condutas inadequadas das atividades produtivas que geram poluição e não possibilitam o uso racional dos recursos naturais. Este tipo de regulação estatal visa, deste modo, corrigir as distorções decorrentes de atividades econômicas com externalidades negativas.

Os efeitos adversos destas externalidades, porém, não são, na maioria das vezes, voluntariamente contabilizados como custos pelos responsáveis por sua geração. As externalidades surgem, assim, de uma divergência entre a avaliação empresarial e social de custos e benefícios. O desempenho social e econômico dos setores industriais, em grande parte, é determinado pela forma como as externalidades sociais e ambientais são internalizadas nas operações da empresa, a partir do sistema regulatório existente. A disciplina das atividades industriais, por meio da regulação, pode evitar a degradação através da prevenção, assegurar o uso de normas de padrões de qualidade ambiental e segurança e definir uso de tecnologias ambientalmente mais apropriadas.

Ainda se poderia distinguir a regulação como direta e indireta. Políticas e legislação de controle que envolvem definição de preço, normas de meio ambiente e segurança, licenças de operação ou permissão para introdução de produtos no mercado são exemplos de medidas de comando e controle, ou seja, regulação direta. Políticas de taxas e subsídios poderiam ser consideradas como regulação indireta (Kemp et al.-2000). A figura II-1, abaixo, exemplifica os tipos de regulação em colunas, ressaltando que esta divisão é um esforço de agrupamento para melhor compreensão.

Figura II-1:

Tipologias de regulação.

Regulação Econômica	Regulação Social	Regulação Administrativa
Políticas antimonopólios	Regulação do Meio Ambiente, Saúde e Segurança	Regulação fiscal
Controle de preços	Regulação do Trabalho	Normalização (desempenho de processo e produto)
Direitos de propriedade e Lei de constituição das empresas	Proteção ao Consumidor	Necessidades de qualificação

Fonte: Adaptado de Kemp (2000), que usou como fonte OCDE (1997) e UNICE (1995).

Embora aparentemente distintas, as questões envolvendo gestão pública ou empresarial, concentração (controle fragmentado ou não, riscos de oligopolização, etc.) e nível e intensidade da regulamentação encontram-se interligadas (Pires e al-1998)¹. Quanto menor o envolvimento direto do Estado nas atividades produtivas, maior a probabilidade de instauração de regime regulatório eficiente. Assim, aumentam-se as possibilidades de evitar as externalidades negativas por parte das empresas e, por conseguinte, de aproximar os objetivos da regulação dos interesses da sociedade. Neste contexto, a atuação do poder público sobre as imperfeições de mercado, torna-se mais efetiva que a política.

Pode-se utilizar alguns exemplos de regulação econômica das “indústrias de rede” ou monopólio natural², ou seja, regulação dos serviços públicos, definido na Constituição Federal brasileira, como fornecimento de energia elétrica, exploração, produção e transporte de petróleo e telecomunicações. A importância de conhecê-las reside no processo de privatização que vem ocorrendo no mundo, em especial no Brasil, deste tipo de indústria e suas conseqüências na regulação ambiental. O Estado como empreendedor deixa ser preponderante e passa a atuar como regulador. Isto redefine o papel do Estado e o coloca numa posição mais independente para poder exercer a regulação.

No caso do meio ambiente, esta definição de papéis acaba por gerar condições para regulação das próprias empresas estatais, como a Petrobrás que teve que arcar com multa de cinquenta milhões de Reais e uma série de ações corretivas, depois do acidente ocorrido na Baía de Guanabara no início de 2000. Este pode ser considerado como um marco, pois antes dele, apesar da ocorrência de vários acidentes ambientais em decorrência do tipo de atividade da estatal, nunca se teve notícia de uma multa desta dimensão no país. O valor alcançado só foi possível com a Lei de Crimes Ambientais, nº 9605, promulgada em 12 de fevereiro de 1998. Vale ressaltar, que a regulação, tanto econômica, como a social e a administrativa, devem atuar conjuntamente para que se possa induzir as inovações e a adoção de tecnologias cada vez mais limpas.

1 Este trabalho foi feito em conjunto com autor da dissertação para a Confederação Nacional da Indústria.

2 Kahn (1971) conceitua *monopólio natural* como a situação em que uma determinada indústria pratica *economias de escala* – tendência de custos decrescentes com o aumento da produção – contínuas até o ponto em que a supre a demanda total. Train (1995) ilustra o monopólio natural como a situação em que os custos de produção justificam práticas de preços nos quais o mercado é melhor atendido com um único fornecedor.

2.1.1. Exemplos de Mecanismos de Regulação Econômica

Os mecanismos de regulação econômicos mais utilizados³ nas atividades de prestação de serviços públicos de infra-estrutura são:

Retorno sobre o Investimento (*cost plus*)

Preço Teto (*Price cap* - reajuste tarifário por índice de eficiência)

Desempenho de Companhia Conceitualmente Eficiente (*“benchmark regulation”* ou *yardstick competition*).

Na modalidade retorno sobre o investimento, o meio ambiente dificilmente pode ser incorporado, pois o prestador de serviço ou empreendedor é remunerado pelos custos marginais de produção e expansão do setor. Esse tipo de regulação econômica tradicional baseia-se em controles como estabelecimento dos preços em função dos custos (*“cost plus”*), ou fixação de uma taxa de retorno máxima sobre o capital. Nas décadas de 70 e 80, entretanto, pelo fato de não incentivarem especificamente a produção a custos mínimos e provocarem uma má gestão empresarial, estes métodos foram reavaliados (Pires e al-1998). O estímulo a custos mínimos não seria a solução, pois somente a produtividade seria enfocada. A eficiência ambiental, neste caso, estaria sempre em segundo plano, porque os objetivos seriam atender as necessidades infra-estruturais da sociedade.

O progresso tecnológico e as experiências de reestruturação das indústrias de rede determinaram a adoção, por parte do poder público, de técnicas de regulação para o efetivo controle das rendas nelas geradas, sobretudo, para proteção dos consumidores, conservação de energia e qualidade ambiental. Nesse sentido, as modalidades de regulação adotadas passaram a ser o preço teto (*price cap*) e o gerenciamento da demanda (*“conduct regulation”* ou *“green regulation”*).

No primeiro caso, o poder público fixa - no momento da concessão, autorização ou permissão - um teto de tarifa, cuja evolução é vinculada a um índice negociado entre o órgão regulador e a empresa. Normalmente, a fórmula de indexação prevê parâmetros de eficiência a serem descontados de um índice de evolução dos preços de venda durante um período, findo o qual é feita uma reavaliação, tanto dos preços quanto dos índices e fórmulas de evolução. Este tipo de regulação foi adotado nos programas de

privatização dos serviços públicos ingleses e argentinos (Pires e al-1998). A maioria dos analistas identifica que, apesar da ação concentrar-se sobre os preços, ela não elimina inteiramente a avaliação do custo, no momento das revisões tarifárias.

Mas este mecanismo de regulação traz consigo a eficiência produtiva que pode ser considerada também como índice de adoção de tecnologias mais limpas. Isto, no caso de concessões, já poderia ser adotado nos contratos. Como a agência do setor terá como base para regulação o contrato assinado pelo poder concedente e concessionária, este poderia conter um indicador suplementar para adequação ambiental, como índices globais e relativos de uso de recursos naturais que fariam parte da equação de eficiência.

O preço teto, consagrado na Inglaterra, consiste na revisão periódica de tarifas através de um índice de inflação (*Retail Price Index* - RPI), estipulado contratualmente, reduzido de um valor "X" determinado pelo agente regulador ("RPI - "X"). O intervalo entre reajustes é fator importante neste método. Técnicos do Banco Mundial⁴ sustentam que a virtude desta metodologia é a definição de "X" independente dos custos. Assim, a companhia tende a reduzir os custos internos para se beneficiar dos períodos entre reajustes.

A regulação de gerenciamento da demanda ("*conduct regulation*" ou "*green regulation*"), caracteriza-se por regulação descentralizada. Atua-se regionalmente e fiscaliza-se o modo de gestão e o programa de investimentos das empresas para influenciar a alocação eficiente de recursos para se atender as necessidades sociais. Trata-se de um método utilizado no setor elétrico americano pelas *Public Utility Commissions* de alguns estados. Neste caso, considerando-se o setor elétrico, pode-se exigir programas de gerenciamento da demanda, programas de conservação de energia e de melhoria ambiental ou, até mesmo, novos esquemas de suprimento energético baseados na utilização de fontes renováveis de energia.

Este sistema indica aproximação da regulação econômica da social. Acompanhando os ciclos de investimentos da indústria, o órgão regulador passa a exigir programas que acabam conservando os recursos naturais e até proporcionam troca de paradigmas tecnológicos para atender padrões ambientais.

3 Isaac Benjó, "A urgência do aparato regulatório no Estado Brasileiro", Revista do Inst. Brasileiro de Estudos das Relações de Concorrência e Consumo (IBRACC). Vol.4 N.4 abril 1997.

4 Para uma averiguação comparativa, é útil consultar "Bureaucrats in Business- a Worl Bank Policy Research Report"- Oxford University Press - 1995.

O método da companhia conceitualmente eficiente (*yardstick competition*), considera o desempenho de uma empresa hipotética com estrutura similar. Compara-se a taxa de retorno sobre investimentos, cobra-se o desempenho. A produtividade marginal extra obtida pelo concessionário é o benefício concedido pelo agente regulador. Neste caso, pode surgir eventual discordância entre agência e regulado sobre o padrão de comparação. O Chile é um dos que adota esta metodologia com sucesso.

Este mecanismo se aproxima ainda mais das necessidades de regulação que estimulem a adoção de tecnologias ambientais mais limpas. Usando esta modalidade, a agência ambiental poderia elaborar as condições operacionais setoriais ideais para serem atingidas pelas indústrias.

Apesar de não haver fronteiras bem definidas, a regulação social usa instrumentos diversos dos econômicos e considera outros critérios ou valores de natureza não somente econômica e comercial. Estimula-se a manutenção e promoção da diversidade de ambientes econômicos, culturais e sociais através da ação pública. Propicia-se a cada cidadão um mínimo de recursos materiais para acesso a outras oportunidades não comerciais e favorece a participação do cidadão nas políticas públicas. A intervenção reguladora do Estado, neste caso, tem como fim essencial proteger os direitos de cidadania, independentemente da estrutura de mercado.

De forma geral, os instrumentos econômicos auxiliam na execução da política ambiental pública. A publicação da OCDE (1994), sobre o papel dos instrumentos econômicos na gestão ambiental, define tipos de instrumentos, relacionados a seguir.

Encargos ou tributos sobre emissões

Encargos ou tributos sobre determinados produtos

Sistemas de depósito e retorno

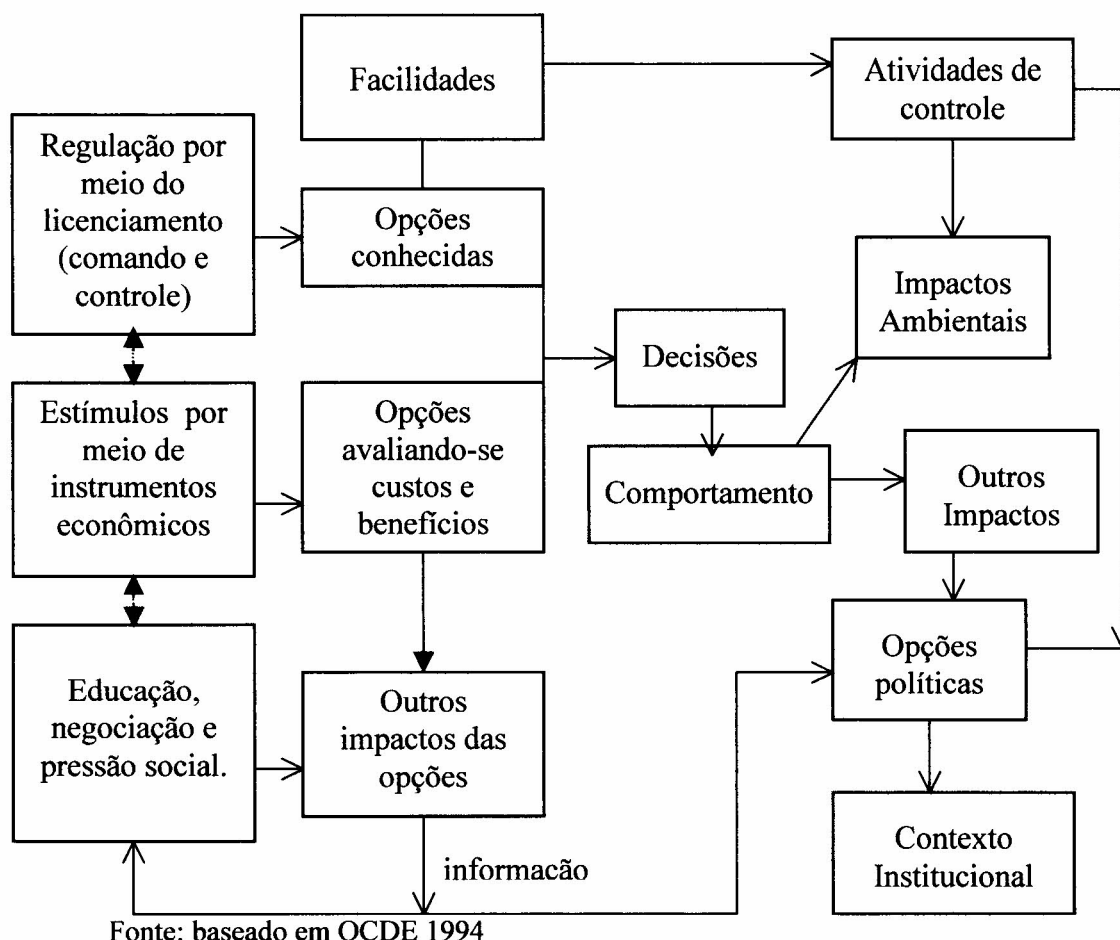
Permissões negociáveis

Incentivos

A Figura II-2 abaixo exemplifica o inter-relacionamento da regulação de comando e controle com os instrumentos econômicos e os mecanismos de pressão social.

Figura II-2:

Políticas de Regulação Ambiental



O comportamento da empresa, as opções políticas para gestão ambiental pública e o contexto institucional resultam da pressão social, regulação e instrumentos econômicos. Vale ressaltar o fluxo nos dois sentidos desses elementos e a política de gestão ambiental adotada, sinalizada pelo quadrado de opções políticas. A partir da escolha da decisão a empresa apresenta determinado comportamento que repercutirá nos impactos ambientais, assim como nas opções políticas. A figura mostra com um elemento acaba se relacionando com o outro.

As formas de regulação e o uso de outros instrumentos, portanto, não são excludentes, apesar de, em alguns casos, terem objetivos aparentemente paradoxais. Ao contrário, são complementares e precisam funcionar conjuntamente. Se por um lado, por exemplo, um tipo de regulação trata do estímulo a competição, o outro a limita quando

esta é inapropriada ao meio ambiente. O ponto ótimo entre regulação social do meio ambiente e a competitividade parece ser questão crucial para que haja o estímulo a inovações para adoção de tecnologias mais limpas. Isto será tratado com maiores detalhes mais adiante. Vale ressaltar, no entanto, a complexidade das variáveis levadas em consideração na elaboração dos sistemas reguladores em cada país.

2.1.2. Os Órgãos Reguladores

O controle, a fiscalização do cumprimento dos códigos de conduta, incluindo padrões de qualidade ambiental pelos setores industriais e a proteção de direitos dos consumidores constituem algumas das tarefas dos organismos de regulação ambiental. Concebidos como instâncias de arbitragem, estes organismos têm que lidar com a notória desigualdade entre os agentes objeto da mediação. Enquanto as empresas dispõem de informações, recursos técnicos, materiais, econômicos e organização para o acesso direto às instâncias de decisão, os consumidores constituem universo heterogêneo e disperso, com menor grau de informação e, sob condições de monopólio, sem possibilidade de escolha.

Essa assimetria tem estimulado uma série de discussões. A chamada teoria da relação do Agente e o Principal é uma delas. Existe relação de agente sempre que houver situação na qual o bem-estar de alguém dependa daquilo feito por outra pessoa. O agente representa a parte atuante e o principal, a parte afetada pela ação do agente. O problema Agente - Principal ocorre quando os administradores, integrantes do órgão regulador, atingirem seus próprios objetivos, mesmo que isso não represente o cumprimento das tarefas recomendadas pela sociedade ou governo. O órgão é, portanto, “capturado” pelas empresas reguladas, bem como pelos poderes legislativo ou mesmo pelo executivo. Neste caso, a sistemática da regulação pode ser rompida porque o governo - agente ou aliado a este - exige do regulador condutas contrárias ao seu papel original de indutor da eficiência setorial.

A falta de transparência e a imprecisão de normas, por exemplo, podem dar lugar a interpretações ambíguas por parte do regulador, criando oportunidades para influência de grupos de pressão. O papel, os limites e os princípios do órgão regulador devem estar claramente definidos.

Para alcançar seus objetivos o órgão regulador poderá fazer uso de medidas punitivas, restrições à entrada e à saída e padrões de desempenho. A capacitação

profissional dos quadros da agência reguladora é, também, ponto crítico e importante para eficácia da regulamentação. A flexibilidade para contratação e demissão de profissionais qualificados está diretamente relacionada à competência da agência para lidar com qualquer nova situação. A possibilidade de contratar mão-de-obra especializada para utilização temporária é trunfo do agente regulador, pois estes mecanismos diminuem as assimetrias entre órgãos reguladores e empresas.

A complexidade, portanto, dos mecanismos e das variáveis na constituição e atuação do órgão regulador mostram que se trata de processo dinâmico. Pode-se resgatar a idéia de Schumpeter de novos arranjos, neste caso institucionais. Mas como os mecanismos e o órgão regulador poderiam atuar de forma a possibilitar o incentivo de processo de inovação que tenha como objetivo a adoção de tecnologias cada vez mais limpas?

Por um lado, grande parte das agências criadas no Brasil, por exemplo, nos últimos cinco anos, está voltada para estímulo a concorrência de setores infra-estruturais, como telecomunicações, indústria do petróleo e indústria de eletricidade. Estes setores influenciam todos os outros já que fornecem condições e definem os custos de funcionamento. Se a inovação, também, é estimulada pela concorrência, estes setores poderiam atuar como vetores para inovação em outras tipologias de indústrias, já que estariam alterando as trajetórias tecnológicas nos paradigmas anteriormente estabelecidos.

Por outro, a regulação ambiental deve atuar para racionalizar o uso dos recursos naturais e limitar os danos e poluição ambientais através da prevenção e o estímulo a adoção de tecnologia cada vez mais limpas. Isto, em um primeiro momento, aumentaria os custos de produção das indústrias. Esta perspectiva poderia diminuir a competitividade das mesmas e adiar os ciclos de investimentos em tecnologias mais limpas. A integração das questões ambientais à concorrência poderia, portanto, criar oportunidades iguais para os setores industriais e induzi-los a uma rota tecnológica ambientalmente saudável.

De qualquer modo, hoje, o Estado é ainda o principal indutor do processo de inovações tecnológicas voltadas para adoção de tecnologias mais limpas. Através da regulação ele altera o relacionamento entre os agentes econômicos, obrigando-os a modificar seu comportamento, criando novos mercados e reestruturando outros. Os países, nos quais há maior regulação ambiental, maior é o desenvolvimento de

tecnologias mais limpas e empresas de tecnologias ambientais, como os Estados Unidos, Canadá e países europeus. Estudos da OCDE (1992)⁵ estimam que o mercado de tecnologias ambientais chegue, no início da primeira década do terceiro milênio, a 300 bilhões de dólares nos países membros.

2.2. A Competitividade e o Meio Ambiente

Assim como Schumpeter, os neo-schumpeterianos consideram que o lucro acaba se diluindo se não houver novos arranjos, ou seja, inovações. Estas, por sua vez, são vistas como novas oportunidades passíveis de apropriação e geradoras de vantagens competitivas convertidas em lucros monopolistas temporários ou não (Possas-1995). Assim, a concorrência é o processo de interação dos agentes econômicos, principalmente empresas, em busca do lucro por meio do permanente esforço de inovação e conseqüente diferenciação dos concorrentes. A posição do empreendedor é ativa e transformadora e não de ajuste a novas posições de equilíbrio. Como a competitividade é um atributo da concorrência, as vantagens competitivas são geradas e mantidas por algum tempo em determinado “lugar”.

O “*locus*” da concorrência é o mercado e seu agente a empresa por meio de formulação e execução de estratégias competitivas. Como no caso apresentado neste trabalho, a competitividade pressupõe inovação e as condições tecnológicas, produtivas, institucionais, regulatórias e de mercado são decisivas para que as empresas possam desenvolver seu potencial competitivo. Ou seja, tanto a conjuntura externa, como fatores internos à indústria refletirão esta capacidade competitiva. Assim sendo, a manutenção de uma economia competitiva pode favorecer uma contínua pressão sobre qualquer que seja o tipo de empresa. Opta-se, portanto, por uma ótica na qual a construção da competitividade se dá, não só pela tentativa de desconcentração industrial ou pela diminuição do poder de mercado dos oligopólios na busca de contestação de posição, mas pela exploração, ao máximo, do potencial inovador dos setores industriais.

A concorrência com esta perspectiva é a luta pela sobrevivência e pelo crescimento das firmas capitalistas em um ambiente estruturalmente incerto. Desta forma o processo gera desequilíbrios e diferenças para valorização do capital das firmas e não equilíbrios. A concorrência deixa de ser apenas a ocupação de mercados já

5 The OCDE Environment Industry: Situation Prospects and Government Policies

existentes, mas sim a criação de espaços que permitam a apropriação de lucros maiores pelas empresas. O sucesso das estratégias produz diferenças e assimetrias entre as firmas. Algumas crescem e aumentam sua capacitação profissional e organizacional, outras podem até desaparecer (Burlamaqui e Fagundes-1995).

O lucro, portanto, na ótica schumpeteriana, decorre de monopólio temporário obtido por meio de inovações, que é substituído por outras inovações e assim, por diante. Este seria o processo de destruição criadora descrito por Schumpeter (1984). Esta perspectiva, no entanto, possibilita também a análise de diferentes estratégias competitivas e, conseqüentemente, de formas de competição em cada mercado. A diferenciação entre as empresas passa a ser, ao mesmo tempo, pressuposto e decorrência do processo de concorrência e desenvolvimento econômico (Burlamaqui e Fagundes-1995).

Nas abordagens econômicas tradicionais de concorrência, não há lugar para diversidade de estratégias competitivas, porque a competição surge do preceito de equilíbrio. Deste modo a concorrência seria um processo de ajuste determinístico sem um movimento endógeno, pressionado por forças de mercado que buscariam a equalização das taxas de lucro baseada em uma racionalidade objetiva. Ou seja, a única estratégia de competição seria via preços (Best-1990, citado por Burlamaqui -1995).

A ótica schumpeteriana permite possibilidades de estratégias competitivas em aberto e não determina previamente seus resultados. A determinação das estratégias depende de fatores externos e internos, inclusive macroeconômicos. Trata-se de como a empresa constrói, em longo prazo, as ações no mercado, conquistando e mantendo suas posições competitivas. As firmas são capazes de modificar as relações econômicas, gerando novas tecnologias, rompendo ou não os paradigmas já existentes, novos produtos, serviços e métodos de gestão empresarial, além de criar necessidades, muitas vezes inexistentes, para o consumidor.

O comportamento derivada desta ótica evolucionista (Nelson e Winter-1982), é por natureza estratégico, realimentando as assimetrias interfirmas em relação a capacitação técnica e organizacional. As incertezas existem e os processos de tentativa e erro são inerentes. O risco pode até ser atenuado, mas sempre estará presente no mercado naturalmente competitivo e dinâmico.

Se a dinâmica é uma característica de mercado e o ganho de competitividade resulta de inovações permanentes gerando assimetrias, estas poderiam ser direcionadas

para correção de tecnologias inapropriadas ambientalmente. A busca de tecnologias cada vez mais limpas seria, portanto, um processo dinâmico de aumento de competitividade. Resta, no entanto, conhecer os mecanismos de estímulos às inovações de cunho ambiental. A regulação surge como uma ferramenta auxiliar destacada, que, sendo apropriadamente utilizada, pode surtir efeitos positivos no sentido de modificação dos paradigmas tecnológicos e criação de outros. Não se pode perder de vista, no entanto, a possibilidade da regulação também contribuir para o efeito de *lock-in* no processo de inovação.

2.2.1. Regulação Ambiental, Competitividade e Tecnologias Cada Vez Mais Limpas

Como já foi discutido, tanto a competitividade como a regulação são processos dinâmicos e dependendo das estratégias e dosagem podem surtir efeitos de estímulo a inovação ambiental no sentido da adoção de tecnologias cada vez mais limpas. Em contra partida, a concorrência pode ser ambientalmente predatória. É necessário ritmo e direcionamento adequados, no qual os bens de capital sejam suficientemente amortizados, antes da implementação de alternativas tecnológicas que novamente solicitarão recursos naturais para implantação de novas plantas. A escolha de paradigmas tecnológicos ou trajetória dentro de paradigmas ambientalmente inapropriados pode também gerar danos ambientais consideráveis. O uso de materiais descartáveis como Polietileno Tereftalato (PET), ao invés de produtos de fácil degradação ou reciclagem como papel e vidro, respectivamente, são exemplos. Os ganhos de produtividade não correspondem aos ganhos ambientais. Neste caso, ao contrário, existem “perdas” ambientais relacionadas à dificuldade de disposição final e conseqüente acúmulo de lixo. A troca de paradigma tecnológico, neste caso, não foi apropriada ambientalmente, mesmo levando-se em conta a diminuição de efluentes gerados em decorrência da extinção da lavagem dos recipientes confeccionados em vidro, por exemplo.

De fato, o esforço de reduzir os custos de produção pode levar ao total descaso com o meio ambiente. Visto como externalidades que devem ser internalizadas, a economia neoclássica encara as medidas de proteção ao meio ambiente como custos, antes não contabilizados. Desta maneira, a regulação ambiental limitaria a competitividade e desaceleraria o crescimento econômico.

Nos países que compõem a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), entretanto, estima-se que os gastos com conservação ambiental giram em torno de 1% a 2% dos seus Produtos Internos Bruto (OCDE-2000). Após uma série de estudos empíricos sobre os efeitos da regulamentação ambiental sobre a competitividade internacional, medidas por diferentes critérios como exportações líquidas das indústrias americanas, de mecanismos gerais de trocas e decisões relacionadas à localização de plantas produção, chegou-se a conclusão que os efeitos negativos são fracos ou estatisticamente negligenciáveis. Artigo sobre o estímulo da inovação ambiental, do número especial da Revista de Ciência e Tecnologia da OCDE (2000), se refere a estudos empíricos, no plano microeconômico, sobre estes efeitos no setor industrial americano e acaba por concluir que a regulação ambiental tem implicações limitadas. Vale ressaltar que estes estudos empíricos partem do princípio de majoração de custos de produção devido a regulação ambiental. O efeito da regulação para proteção ao meio ambiente, portanto, seria pequeno sobre a competição e o investimento internacional no plano microeconômico e macroeconômico.

Se em relação aos custos de produção, a regulação ambiental parece ter pouca influência e poderia, em alguns casos, até contribuir para diminuí-lo, no âmbito do comércio internacional, com globalização financeira e produtiva da economia mundial, intensificada na década de 80 e 90, a regulação apresentou outras características. As barreiras técnicas, dentre elas as de caráter ambiental, foram ganhando importância frente às barreiras tarifárias. Isto se deveu a um processo sem precedentes de liberalização do comércio internacional e a constituição de blocos econômicos regionais determinando parcerias comerciais.

Apesar da Organização Mundial do Comércio (OMC), composta por 142 países, tentar limitar as imposições da regulação ambiental da mesma maneira que procede com as restrições econômicas e sociais, são muitos os casos de barreiras técnicas baseadas em normas ambientais. No caso do comércio internacional, portanto, a regulação ambiental passou a ser uma vantagem competitiva. Quanto maiores os mecanismos de demonstração de conservação ambiental, maiores as chances de conquista de mercados e superação das barreiras técnicas.

No documento final da rodada Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), se trata de questões referentes ao meio ambiente. Destacam-se o Artigo I, Princípio da Nação Mais Favorecida, Artigo III, Definição de Produtos

Nacionais, Artigo XX, que discute as exceções das políticas públicas e os códigos de Barreiras Técnicas (Maimon-1995). Os primeiros dois artigos tratam de direito iguais e não discriminatórios nas relações comerciais e de produtos nacionais e importados.

O Artigo XX estabelece exceções à regra do livre comércio, toleradas, desde que sejam adotadas, também, para produção doméstica, quando houver risco a saúde ou a vida dos seres humanos, animais, plantas, segurança pública e conservação dos recursos naturais. Este Artigo, no entanto, não define quais os recursos naturais a serem conservados, fazendo referência somente ao desenvolvimento sustentável. Não há comentários, também, sobre a imposição de normas por parte dos países importadores àqueles de origem, mesmo que os impactos ambientais da produção não ultrapassem suas fronteiras.

O Código de Barreiras Técnicas, por sua vez, estimula a adoção de normas internacionais voluntárias, sempre que possível, para coibir práticas discriminatórias (Artigo II do Standart Code-1979). As normas de emissões veiculares, limite de contaminação de alimentos, substâncias tóxicas, ruídos, composição de combustíveis, embalagens e reciclagem de produtos são algumas presentes no código.

A importância da conservação do meio ambiente aumenta na OMC e este crescimento aparece com a reativação, em 1994, do Group of Environmental Measures and International Trade, criado em 1971. Este grupo tem como função analisar os dispositivos comerciais dos acordos multilaterais na área de meio ambiente. Além da reativação do grupo, foi criada uma Comissão de Meio Ambiente na OMC. Na rodada de negociações prevista para novembro de 2001, em Doha, capital do Qatar, no Golfo Pérsico, a tendência de aumento de importância das questões ambientais deve permanecer. Os europeus terão papel de destaque, pois já anunciaram que não proporão ou aceitarão mudanças nas regras ambientais da organização, mas somente contribuirão para torná-las mais claras (The Economist - 31/07/2001).

Contrastando com os mercados domésticos, os internacionais têm, pelo menos aparentemente, a regulação ambiental como fator de diferenciação, pois assim se evitaria o “dumping” ecológico dos países com regulação ambiental menos rígida e, conseqüentemente, custo mais baixo de produção. As possibilidades de criação de barreiras técnicas, mesmo tendo em conta os documentos oficiais da OMC para regulação do comércio internacional, podem camuflar mecanismos de protecionismo dos países industrializados em determinados setores.

Se pelo lado do comércio internacional a regulação ambiental funciona como meio de pressão, no plano doméstico a relação é mais complexa. Ela pode se tornar mecanismo de estímulo de inovações, no sentido da adoção de tecnologias cada vez mais limpas, ou tolher a competitividade das empresas se estas forem mal utilizadas.

Kemp et al. (2000), no relatório final do projeto sobre Abordagens Metodológicas entre Regulação Ambiental e Inovação, identificam, baseando-se em uma série de estudos empíricos abordados no documento final, que as repostas tecnológicas mais comuns à regulação se dão por meio de inovações incrementais em processos e produtos. Outro fator importante relaciona-se a difusão das tecnologias de controle da poluição já existentes gerada pela introdução da regulamentação. Normalmente, estas tecnologias são desenvolvidas fora das empresas reguladas. Ou seja, se cria relacionamento intenso entre fornecedores e empresas reguladas estimulando a inovação. O enrijecimento da regulação pode, também, estimular as inovações radicais dependendo do grau em que se dá. O estudo mencionado mostra que, antes mesmo, da promulgação da regulamentação ambiental as empresas reguladas, fornecedores e outras firmas já buscavam soluções para os problemas ambientais. Isto aconteceu com os organo-clorados “PCBs” e os CFCs. Neste caso, foi decisiva a percepção de que suas atividades iriam ser objeto da regulamentação.

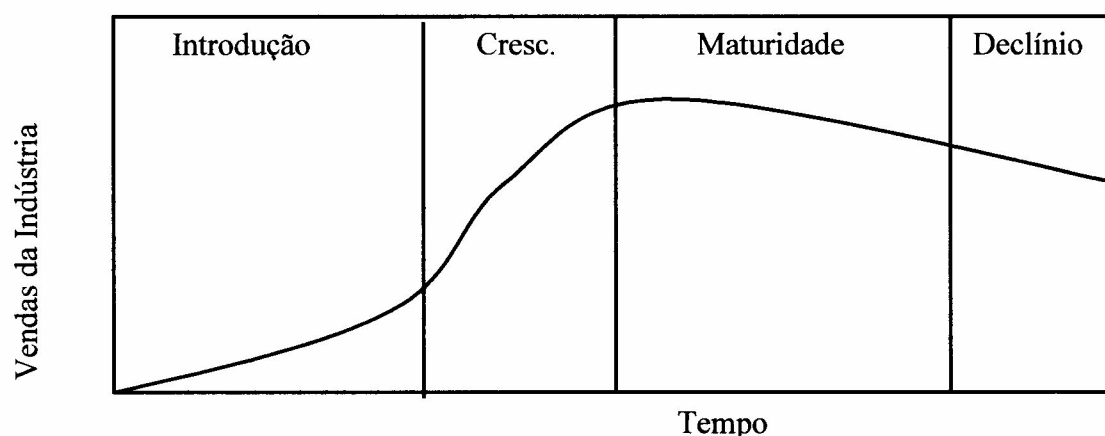
Kemp et al.(2000) destacam algumas questões sobre o impacto da regulação ambiental no processo de inovação e, conseqüentemente, a competitividade. Estas são listadas abaixo:

- Setores maduros tecnologicamente, com grande escala de produção e capital intensivos, são resistentes as mudanças. Enquanto se considera que o produto esteja ainda com tempo de vida, de acordo com os conceitos de ciclo de vida de produtos - introdução, crescimento, maturidade e declínio- as empresas resistem à regulação. Neste caso, trata-se de setores que têm força política para fazer frente à regulação. A Figura II-3 ilustra o ciclo do produto.
- Processos significativos de inovação ocorridos devido a uma regulação mais rígida acontecem em razão do tempo de adaptação concedido pelo regulador para que as empresas montem suas estratégias. Este tempo de adaptação pode ser a diferença entre resultados rápidos com inovações incrementais e inovações radicais.

- Pequenas empresas e potenciais entrantes tendem a responder à regulação mais rapidamente com inovações.
- A indústria de bens e serviços ambientais provém estratégias de adequação e é a que melhor induz a inovação incremental, mas como esta se difunde rapidamente, muitas vezes há necessidade de aprovação pelo órgão regulador.
- Flexibilidade regulatória para adequação, variedade de requerimentos impostos aos diferentes setores, e tempo para adaptação são fatores que contribuem para o desenvolvimento de respostas tecnológicas mais apropriadas.

Figura II-3:

Ciclo de Vida Comercial do Produto



Fonte: Porter -1998

Os itens destacados mostram como a regulação ambiental apropriada para os vários setores industriais pode estimular a inovação no sentido da adoção de tecnologias cada vez mais limpas e, por conseguinte, a competitividade das empresas. Mas a regulação não é o único fator associado ao estímulo da competitividade. Ela está sempre combinada a outros fatores econômicos e políticos do país em questão.

2.3. A Inovação Ambiental

Além do estímulo à inovação, o estudo de Kemp et al (2000) define o que seria uma inovação ambiental. Segundo relatório, este tipo de inovação consiste em modificação ou novo processo, técnica, prática e produto que evitem ou reduzam os danos ambientais. Por sua vez, as tecnologias ambientais são equipamentos de

produção, métodos e procedimentos, desenho de produtos e mecanismos de distribuição de produtos que conservam energia e recursos naturais, minimizam o impacto ambiental causado pelas atividades antrópicas e protejam o meio ambiente. Cabe aqui uma diferenciação entre inovações organizacionais e tecnológicas. As primeiras se referem à introdução de melhorias ambientais por meio de procedimentos operacionais nos produtos e no desempenho da empresa. As segundas tratam de produtos e produção ambientalmente mais amigáveis (*environment-friendly*) daquelas usadas habitualmente.

As inovações ambientais, no entanto, não devem se restringir àquelas produzidas com fins de proteção ambiental, mas sim a todas as inovações que resultem em benefícios ambientais, tendo-os como objetivo ou não. As inovações tecnológicas ambientais, poderiam ser agrupadas em sete, como lista abaixo.

- Tecnologias de controle de poluição para prevenir a emissão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos que possam contaminar a água, ar e solo (tecnologias de final de linha).
- Gestão de resíduos: manejo, tratamento e disposição de resíduos, tanto pelo próprio produtor de resíduos como por empresas especializadas.
- Tecnologias limpas: integração de processos, mudanças na tecnologia de produção que reduzam a quantidade de poluição produzida e os resíduos durante o processo produtivo.
- Reciclagem: minimização de resíduos através de reutilização de materiais recuperados na cadeia de produção ou no descarte final.
- Produtos limpos: produtos que reduzem os níveis de impacto através de todo o ciclo de vida, produção, uso e disposição final.
- Tecnologias de limpeza: tecnologias de remediação como *land-farming* e purificação de ar e tratamento de água para torná-la potável.
- Inovações em embalagem e distribuição dos produtos no sentido de reduzir o impacto ambiental dos mesmos

Algumas vezes as tecnologias de monitoramento e avaliação ambiental, também, podem ser consideradas como tecnologias ambientais.

2.4. As Hipóteses de Porter e o Rompimento com Paradigmas Tecnológicos Tradicionais

Depois da definição de inovações e de tecnologias ambientais, cabe discutir a chamada hipótese de Porter, desenvolvida, no artigo intitulado Verde e Competitivo, por

Van der Linde e o próprio Michael Porter (1995). Os autores rejeitam a idéia de que há uma “queda-de-braço” entre os benefícios sociais da regulamentação rigorosa e os custos privados da indústria para prevenção e limpeza discutidos na literatura que aborda a ótica teoria neoclássica. Segundo eles, esta seria uma visão estática da regulação ambiental. Desta maneira, os formuladores de políticas, empresários e ambientalistas têm focalizado o efeito estático dos custos decorrentes da regulação ambiental, sem observar os resultados benéficos e compensadores mais importantes da inovação ambiental: a produtividade.

As empresas, de forma diversa, estariam continuamente descobrindo soluções inovadoras para responder aos concorrentes, clientes e reguladores. A regulamentação bem elaborada é capaz de desencadear inovações que reduzem os custos totais de um produto ou aumentem seu valor. Estas inovações permitiriam que as empresas utilizassem seus insumos de maneira mais produtiva compensando, assim, os custos gerados pela mitigação do impacto. Isto acabaria resolvendo o impasse entre os custos privados e os benefícios sociais (Porter e Linde-1995). O aumento de produtividade dos recursos, portanto, favorece, ao invés de comprometer, a competitividade das empresas.

A posição dos autores se baseia em uma série de exemplos empíricos dos setores de papel, celulose, tintas, revestimentos, bebidas, eletrônicos, entre outros que confirmariam a hipótese. Apesar de não se aprofundarem teoricamente em relação ao processo de inovação tecnológica e nem se referirem a esta literatura, eles utilizam uma série de conceitos provenientes dela, tratando, inclusive, a inovação de forma *latu sensu*, incluindo aquelas organizacionais e tecnológicas.

A abundância de mão de obra e recursos naturais ou a falta de pressão regulatória, às vezes, induz as empresas à utilização improdutiva destes fatores de produção. A competição, baseada em insumos de baixo custo, permitindo a sua utilização com baixa produtividade, era possível em economias mais estanques e menos globalizadas. Hoje o ingresso de países em desenvolvimento na economia globalizada, dispondo de matérias primas e mão-de-obra mais baratas, tornaram velhas estratégias insustentáveis (Porte e Linde-1995). Porter está se referindo às estratégias resultantes das cinco forças competitivas discutidas por ele, em 1986, no livro Estratégias Competitivas. Neste caso, as forças competitivas são: 1) a ameaça de entrada, 2) ameaça a substituição do produto, 3) poder de negociação com os compradores, 4) poder de negociação com fornecedores e 5) rivalidades entre os atuais concorrentes. Esta

percepção da concorrência mostra que a competição não está circunscrita aos agentes conhecidos. Clientes, fornecedores, substitutos e os entrantes em potencial podem ser todos concorrentes as empresas industriais. A concorrência, nesta linha de raciocínio, pode ser definida como rivalidade ampliada entre os agentes conhecidos ou não. Procurando identificar, as forças que afetam a concorrência em um determinado setor industrial, a empresa poderá conhecer seus pontos fortes e fracos e assim definir seu posicionamento em relação a essas forças. Uma estratégia competitiva ofensiva ou defensiva tem como objetivo a defesa da posição de mercado ou ingresso no mesmo. Assim, de modo amplo, o estabelecimento de uma estratégia competitiva pode ter as seguintes abordagens (Porter-1998):

- posicionar a empresa de modo a direcionar suas capacidades para a melhor defesa contra as forças competitivas existentes;
- antecipar as mudanças nos fatores das forças competitivas e responder a elas, escolhendo estratégias apropriadas ao novo equilíbrio competitivo antes que os rivais a identifiquem e
- influenciar o equilíbrio das forças através de estratégias e, assim, melhorar a posição relativa da empresa.

Apesar de acreditar na posição de equilíbrio, Porter avança na crença de que a diferenciação das empresas por meio de inovações organizacionais e tecnológicas tem papel importante na competição e ciclos de evolução da indústria. Vale ressaltar que Porter (1998,p.24) define indústria como o grupo de empresas fabricantes de produtos substitutos, bastante aproximados entre si. Assim, mesmo considerando novos entrantes e substitutos ele se distancia da concepção schumpeteriana de destruição criadora e tende a recorrer com mais frequência a conceitos de inovações incrementais trazidos pelos evolucionistas e neo-schumpeterianos.

A visão de Porter e Linde (1995) compartilha da idéia de ecoeficiência e inovações incrementais que pode tornar a indústria cada vez mais competitiva através da diferenciação no mercado. A poluição se torna sinônimo de ineficiência e de desperdício econômico. Se existem resíduos é sinal de que os recursos foram utilizados de forma incompleta, ineficiente ou ineficaz e ainda adicionam custos ao processo porque têm que ser tratados e dispostos adequadamente. O conceito de produtividade dos recursos propicia uma outra maneira de abordar os custos totais dos processos e o valor associado a qualquer produto. A análise do ciclo de vida do produto do ponto de

vista ambiental - matérias-primas, produção, uso e descarte final - pode mostrar outros custos que normalmente não ficam explicitados, como as embalagens descartadas pelos distribuidores ou consumidores, incluídos nos preços finais.

A introdução de normas de garantia de qualidade de processo, produtos e serviços deu o primeiro passo para maior eficiência do sistema produtivo na década de 80. Os rearranjos operacionais e tecnológicos, ou seja, inovações, passaram a garantir a qualidade de determinados produtos e processos. Apesar das normas de qualidade da ISO, até a nova versão, em 2000, não contivessem o conceito de melhoria contínua, a introdução de sistemas de garantia de qualidade funcionava para o maior controle do processo e conseqüente redução do desperdício na sua implantação. O sistema *Plan -Do - Check- Act* (PDCA) adotado pelas normas ISO de gestão da qualidade permite verificação constante e prevenção de possíveis desvios no processo produtivo. Os procedimentos são documentados, e este simples processo de codificação já possibilita a identificação de redundâncias, desperdícios, etc.

Esta nova forma de tratamento do processo e produto resultou em maior flexibilização e, assim, maiores possibilidades de inovação. A poluição derivada da ineficiência do processo e como indício de deficiência do projeto do produto ou processo, ao invés de encará-la como subproduto necessário à fabricação, parece ter sido um marco divisório. Considerada como defeito, a poluição aparece como falha do projeto de processo ou produto, possibilitando a substituição de materiais perigosos e de difícil manuseio e supressão de atividades dispensáveis.

Para Porter e Linde (1995) há dois tipos de inovação. Uma está relacionada a novas tecnologias que minimizam o custo de controle da poluição com processos mais inteligentes, recuperação para subprodutos, etc. A outra, busca atacar as causas da poluição a partir da melhoria da produtividade dos recursos. Apesar de não denominarem desta maneira, os autores identificam as mudanças nas tecnologias de final de linha e aquela de prevenção da poluição. É interessante notar que, a despeito de perceberem os possíveis erros de projeto determinando maior ou menor geração de poluição, os autores não identificam a linha de ação da inovação tecnológica ambiental chamado “*design ambiental*”. Neste caso, a variável ambiental estaria presente em qualquer novo projeto de processo ou produto, não apenas para responder a uma exigência de licenciamento, mas no sentido de criação de tecnologias cada vez mais limpas e inter-relacionadas.

Porter e Linde (1995) questionam a necessidade da regulamentação, já que as inovações ambientais tendem a ser lucrativas, pois as empresas seriam capazes de compensar o custo da conformidade por meio do aumento da produtividade dos recursos. Se estas oportunidades existem, porque as empresas não as buscariam? Segundo os autores somente algumas empresas se adiantam a regulamentação, em razão da maioria das gerências não dispor de informações e tempo e existirem barreiras a inovação. Os mecanismos de inovação ambiental se dão com maior frequência em países escandinavos e na Alemanha, pois neles existiria interação maior entre consumidor e as empresas. Em razão da recente construção da regulamentação ambiental em relação às práticas industriais no mundo, as empresas encontram-se em fase transitória e ainda as gerências não são criativas nas áreas ambientais. Os clientes, por sua vez desconhecem os custos adicionais devido a ineficiência no uso dos recursos naturais, geração de poluição.

Nessa mudança histórica da indústria e consciência ambiental do consumidor, Porter e Linde (1995) listam seis razões para a existência da regulamentação ambiental:

- criar pressões que motivem a inovação ambiental nas empresas, no sentido de superar a inércia organizacional e instigar o processo criativo;
- melhorar a qualidade ambiental nos casos em que a inovação não compensa o custo da conformidade ou quando a curva de aprendizado é lenta;
- alterar e educar as empresas a respeito da identificação das ineficiências e áreas potenciais para o aprimoramento;
- aumentar a probabilidade das inovações nos produtos e processos serem ambientalmente mais saudáveis;
- criar demanda para o aprimoramento ambiental, até que as empresas e os clientes tenham capacidade de melhor perceber e medir a ineficiência do uso dos recursos como fonte de poluição;
- assegurar igualdades de condições às empresas durante o período de transição na adoção das soluções ambientais, garantindo que nenhuma possa ganhar uma posição competitiva sem efetuar os investimentos em meio ambiente.

Os autores criticam aqueles que acreditam nas forças de mercado como as únicas capazes de estimular a inovação e exemplificam com os programas de gestão da qualidade total (GQT) voluntários. Esses programas, que aparentemente estavam sendo espontaneamente adotados sem regulamentação, tinham como indução de sua

implantação uma série de pressões. O Japão revolucionou sua indústria com a introdução do GQT como resultado de um grande esforço governamental para transformar a qualidade do produto japonês, criando, inclusive, prêmios de qualidade. Como aconteceu recentemente no Brasil com os prêmios concedidos pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) conjuntamente com a Confederação Nacional da Indústria.

Somente depois de perceberem que perdiam espaço no mercado internacional, americanos e europeus começaram a adotar os sistemas de gestão da qualidade. Ou seja, por mais que adoção destes sistemas seja voluntária, em muitos casos deixou de sê-lo, pois sem a certificação por uma norma de qualidade não havia mais condições de acesso a mercados internacionais e muitas vezes aos domésticos. As empresas estatais passam a exigir de seus fornecedores, como requisito para o ingresso em licitações, a certificação de garantia da qualidade ou da qualidade ambiental do processo ou produto. De uma forma ou de outra, o estímulo a inovações ambientais, na maioria das vezes, parte de regulamentação, ou seja, de pressões externas à empresa.

Porte e Linde (1995) consideram que existe uma tendência dos custos com a conformidade em relação a regulamentação caírem em razão da curva de aprendizagem do uso da nova tecnologia. Este, entretanto, é um tema polêmico, pois as primeiras medidas de conformidade com a regulamentação ambiental, normalmente, são menos custosas que aquelas que refinarão o processo ao longo do tempo. Como no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), proposto pelo Brasil na Convenção das Partes de Mudanças Climáticas, as primeiras medidas de redução das emissões do CO₂ são as de menor custo, se fariam nos países em desenvolvimento e teriam efeito considerável. No caso das indústrias, as primeiras medidas terão maior alcance, e, apesar de apresentarem custos iniciais altos, os benefícios também são grandes. O problema aparece quando as empresas têm que investir grandes quantias em inovações ambientais para modificar muito pouco seu desempenho ambiental.

Quando se instala uma estação de tratamento de efluentes líquidos industriais (ETDI), por exemplo, se atinge os padrões requeridos pela regulamentação com o ajuste paulatino da operação do sistema de controle. Mas quando os padrões requeridos pela regulamentação se tornam mais rígidos, ajustes operacionais na ETDI podem não ser mais possíveis e aí modificações estruturais terão que ser realizadas. Esta situação indica como a dinâmica das regulamentações tem que ser paralela àquela das inovações

ambientais. O prazo para implementação tem que ser cuidadosamente gerido para que a regulamentação mais rígida seja adotada, preferencialmente, em conjunto com os ciclos de investimento em modernização da empresa.

No final do artigo, os autores identificam boas e más regulamentações ambientais nos Estados Unidos. Este comentário relaciona-se mais ao processo de regulação do que ao aparato legal existente naquele país. Segundo eles a regulamentação é pouco clara e é administrada com ineficiência, pois seguiu o caminho da recuperação e controle da poluição no final da linha e não da prevenção, impondo tecnologias específicas. O atual sistema estaria desencorajando os riscos de experimentação de inovações pela inflexibilidade por parte da *Environment Protection Agency* em aplicar a legislação. Neste ponto, levanta-se, não de forma explícita, mas adequadamente a questão do *lock-in* gerado pela imposição de tecnologias já consagradas de controle de poluição.

Apesar do pouco aprofundamento teórico, Porter e Linde (1995) trazem consigo uma vasta experiência empírica em alguns setores empresariais americanos e europeias. A percepção dos autores é a dos executivos das empresas pesquisadas, mostrando que há uma lenta, mas iniciada transformação na conduta das empresas em relação à regulação ambiental. Mesmo ultrapassando a visão reativa, normalmente percebida em grande parte dos gerentes empresariais, os autores não diferenciam os setores industriais tradicionalmente poluentes como petroquímica, química, papel e celulose e siderurgia daqueles, nos quais a inovação ambiental é mais fácil de ocorrer e viável. Ou ainda não estabelecem diferenças entre os portes industriais. De qualquer maneira, as indústrias tradicionalmente poluidoras apresentam escala de produção suficiente para rebaixar os custos de implementação de tecnologias ambientais mais limpas, mesmo tendo em conta mercados internacionais muito competitivos. De maneira geral, esta questão resulta em uma outra dimensão da regulação relacionada à diversificação dos sistemas regulatórios, ou seja, a regulação ambiental tem que atuar de forma diversa em setores industriais diversos.

Outro ponto importante a realçar é que a perspectiva de Porter provém de experiência empírica, na maioria, nos países industrializados. No texto *Vantagem Competitiva das Nações*, de 1990, no qual ele estabelece vínculo entre o padrão de vida de um país e a capacidade das empresas atingirem altos níveis de produtividade, considerada como o valor de produção por unidade de trabalho ou de capital. Neste

trabalho, Porter (1990) já faz referência à aplicação de normas rigorosas sobre produtos segurança e meio ambiente, mas usa conceitos de inovação de forma mais ampla. É definido o que seria o “Diamante” da vantagem competitiva nacional dependente de quatro atributos: condições de fatores de produção, condições de demanda; setores correlatos de apoio e estratégia, estruturas e rivalidade das empresas. Nesta situação seria mais importante consolidar vantagem competitiva doméstica para depois consolidar mercados internacionais. Isto se contrapõe à especialização que ocorre nos países em desenvolvimento, com indústrias de bens intermediários voltadas quase exclusivamente para a exportação. Esta visão pode não ser fortuita, pois ela advoga que a inovação é o principal motor da vantagem competitiva das nações e, como tal, a imitação ou migração de empresas transnacionais seria mecanismo válido para instaurar este processo. Isto implica na abertura de mercado para os países industrializados, já que estes detêm tecnologias mais competitivas. No caso das empresas de tecnologias ambientais, o Brasil seria uma extensão do maior mercado mundial destas tecnologias, os EUA.

Mas o principal problema relaciona-se a necessidade de intensa rivalidade entre as empresas, pois esta estimularia as inovações e propiciaria as vantagens competitivas. No caso da inovação, como já discutido, a rivalidade é problema sério, pois dificultaria a difusão das inovações ambientais e evita às sinergias e cooperação entre empresas, como bolsa de resíduos, uso conjunto de sistemas de P&D e aporte de benefícios sociais com a máxima rapidez. Esta rivalidade como fator de competitividade deixa de lado as possíveis cooperações que podem existir com novos arranjos entre empresas, consumidor e governo. A rivalidade impossibilita experiências como a Terceira Itália e outras tantas, nas quais o governo teve papel crucial através do sistema nacional de inovação. Sumatra Ghoshal (2001) critica duramente a posição de Porter e considera-a como um caminho sem saída para a empresa. Desta maneira, as empresas rivais estariam sempre em busca de uma fatia cada vez maior do valor criado no mercado, como nos preceitos de maximização de lucros da economia neoclássica. Por meio desta ótica, os interesses das empresas seriam incompatíveis com os da sociedade, ou seja, “jogos de soma nula”. Ghoshal (2001) considera a estratégia competitiva como cada vez menos a luta pela apropriação de parcelas do mercado, cada vez mais a criação de valor, genuíno tanto para os clientes como os acionistas. Uma visão Schumpeteriana, na qual o foco é a criação de valor e não a apropriação dele. A luta contra todos, a rivalidade, seria uma percepção econômica “patológica”.

A rivalidade levanta outra questão importante. Ela pode ser criada entre uma inovação ambiental e uma tecnologia madura com grandes economias de escala. Isto acaba se tornando ameaça a agentes que contam com sustentação política dada ao número de empregos gerados em toda a cadeia de produção, inter-relações e estrutura montada. A indústria do petróleo pode se tornar um exemplo diante de uma tecnologia “rival” que se viabiliza diante do aumento dos custos do barril de petróleo. O álcool pode ser visto como um rival potencial dependendo do preço do petróleo como no passado. Neste caso, fica claro que as questões políticas alçam relevância expressiva, ou seja, ambiente regulatório sofre influência direta das questões políticas.

Outra falha importante da perspectiva de Porter e Linde (1995) é a não diferenciação entre inovação ambiental e inovação *latu sensu*. Por outro lado, a ótica dos autores traz uma visão de longo prazo, mostrando que nos últimos 30 anos as estratégias ambientais das empresas vêm mudando, passando de uma postura defensiva e corretiva a uma atitude de apropriação do discurso ambiental. O meio ambiente virou, também, oportunidade de negócios para empresa.

Existe uma consequência importante do que foi proposto pelos autores. A idéia de uma relação positiva entre conformidade com a regulação ambiental e melhoria da competitividade industrial pode trazer um ciclo virtuoso de duplo ganho na direção de tecnologias cada vez mais limpas. Um pela maior competitividade adquirida com a introdução das inovações ambientais e outro pela melhoria das condições ambientais locais, regionais e globais. Quanto maior a competitividade da empresa melhor sua resposta as regulações e quanto mais adequadas as regulações ambientais maior a possibilidade de estímulo à adoção de inovações que promovam maior competitividade. Este talvez seja o caminho para um setor industrial sustentável, já que as oportunidades ficam cada vez mais raras no âmbito geral da economia, as inovações ambientais, associadas a uma regulamentação dinâmica e adequada, podem gerar rota tecnológica, nos paradigmas existentes, ou novos paradigmas ambientalmente saudáveis.

Algumas questões devem ser destacadas da análise anterior. A relação entre inovação, inovação ambiental e regulação ambiental parece ser o ponto central. Uma relação adequada possibilitaria a construção de um setor industrial sustentável com grandes sinergias, com tendências a diminuir os impactos ambientais, apesar de aumento de escala, aproveitamento das economias de escala e, portanto, mais competitivo.

É importante, também, destacar não somente os efeitos de curto prazo, mas principalmente aqueles de longo prazo dos incentivos a inovação ambiental através da regulação. Estes últimos poderiam criar meios para incentivar a prevenção da poluição, a implementação de sistemas de controle de poluição, através de vantagens, e sinergias intersetoriais para possibilitar projetos ambientalmente cada vez mais harmônicos. Não se pode perder de vista que o duplo dividendo da relação competitividade-regulamentação vai caindo, se avaliado em longo prazo. Mas este elemento indica que as inovações incrementais têm seu limite e que mudanças de paradigmas baseados em um meio ambiente saudável podem estar por vir. O grande questionamento reside na dinâmica destas transformações. Elas ocorrerão de forma suficientemente rápida para evitar danos irreversíveis ao planeta?

Outro desafio relevante seria a reorientação das inovações tecnológicas de controle de poluição, considerando-as como componente importante no re-direcionamento das rotas tecnológicas em determinados paradigmas. Ao invés de focar em filtros ou estações de tratamento, a inovação neste setor poderia buscar equipamentos de controle de produção baseados na tecnologia da informação, biotecnologia, materiais mais avançados ou micro e nano tecnologias. Isto implicaria em uma reestruturação das empresas de bens e serviços ambientais, transformando-as em agentes de P&D para melhoria de processo, integrado-as a um sistema nacional de inovação.

O aumento da importância das questões ambientais na definição das estratégias empresariais e no comportamento dos acionistas e investidores, além da internalização dos custos ambientais negativos como resposta a mudanças de hábitos de consumo podem indicar mudanças em curso. O sistema de valores, tanto econômico, como sociais, que sustenta as atuais trajetórias tecnológicas, pode estar em processo de transformação. O desenvolvimento ambientalmente sustentável será possível se os paradigmas tecnológicos dominantes forem alterados e as trajetórias reorientadas. Para tal, em termos gerais, devem-se criar políticas de inovação ambiental eficazes.

O próximo capítulo trata, especificamente, dos instrumentos de regulação utilizados pela Política Nacional de Meio Ambiente. A compreensão da gestão pública e suas falhas se torna elemento essencial para que se possa criar uma sistemática de adoção de inovações ambientais e, conseqüentemente, gerar o ciclo virtuoso de absorção de tecnologias cada vez mais limpas.

CAPÍTULO III:

ASPECTOS DA GESTÃO AMBIENTAL PÚBLICA NO BRASIL

3.1. Histórico e evolução

3.1.1. Antecedentes

O reconhecimento da importância dos recursos ambientais no Brasil tem registro 9 dias após o seu descobrimento. Em 1º de maio de 1500, carta enviada ao Rei de Portugal, Pero Vaz de Caminha relata as belezas naturais e o patrimônio nele existentes.

Em 13 de junho de 1808, com a vinda da Família Real para o Brasil foi criado o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a primeira reserva florestal implantada no país. Hoje uma fundação vinculada ao Ministério do Meio Ambiente.

Até a década de 30 do século passado, não havia no Brasil quase nenhuma preocupação com aspectos ambientais. Os regulamentos existentes limitavam-se relacionados ao saneamento, a conservação e a preservação do patrimônio natural, histórico e artístico, e à solução de problemas provocados por secas e enchentes.

No período compreendido entre 1930 a 1950, o país fora dotado de instrumentos

legais e de órgãos públicos que, de alguma forma, estavam relacionados à área do meio ambiente. O Código de Águas - Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934; o Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS); o Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS); a Patrulha Costeira e o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) são alguns exemplos.

As medidas de conservação e preservação do patrimônio natural, histórico e artístico, neste período, foram significativas. Criaram-se parques nacionais e de florestas protegidas nas Regiões Nordeste, Sul e Sudeste. Estabeleceram-se regulamentos para proteção dos animais. Houve a promulgação dos códigos de floresta, de águas e de minas. Organizou-se o patrimônio histórico e artístico e a proteção de depósitos fossilíferos, além da criação, em 1948, da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza.

A década de 60 tem outro perfil no ponto de vista ambiental. O Governo brasileiro passa a se comprometer com a conservação e a preservação do meio ambiente, por meio de sua participação em convenções e reuniões internacionais, como a Conferência Internacional promovida pela UNESCO, em 1968, sobre a Utilização Racional e a Conservação dos Recursos da Biosfera. Nessa ocasião foram definidas as bases para a criação de um programa internacional dedicado ao Homem e à Biosfera (MAB - Man and Biosphere), que seria criado em 1970. O Brasil, membro das Nações Unidas, assinou acordos, pactos e termos de responsabilidade entre países, no âmbito da Declaração de Soberania dos Recursos Naturais. Em 1968, nasce também, o Clube de Roma que reunia especialistas de várias áreas do conhecimento humano para discutir os rumos da humanidade, caso se continuasse adotando modelos de crescimento como os de até em então. Em 1972, o Clube de Roma publicava o relatório Os limites do Crescimento, contendo modelos matemáticos que demonstravam como a opção de crescimento econômico, baseado no consumo exacerbado e altamente concentrado em poucas nações poderia criar sérios problemas ambientais e sócio-econômicos.

A década de 70 marca o agravamento dos problemas ambientais, e, conseqüentemente, a maior conscientização e generalização do tema. Entre 21 e 27 de agosto de 1971, foi realizado, em Brasília, o I Simpósio sobre Poluição Ambiental, por iniciativa da Comissão Especial sobre Poluição Ambiental da Câmara dos Deputados. Neste simpósio participaram pesquisadores e técnicos brasileiros e estrangeiros e objetivava-se colher subsídios para um estudo global do problema da poluição

ambiental no Brasil. No entanto, somente após a participação da delegação brasileira na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano (UNCHE), em 1972, em Estocolmo, as medidas de conservação e controle foram efetivamente tomadas no Brasil. Contraditoriamente, os delegados dos países em desenvolvimento, liderados pela delegação brasileira, defendiam seu direito às oportunidades de crescimento econômico a qualquer custo. Ao final, entretanto, foi proclamada, como forma ideal de planejamento ambiental, aquela que associasse a prudência ecológica às ações pró-desenvolvimento.

Na Conferência foram aprovados 25 princípios fundamentais que orientaram as ações internacionais na área ambiental. A valorização do homem dentro do ambiente como ser que o transforma, mas que depende dele para sobreviver, e o homem como ser importante do mundo, pois promove o progresso social, cria riquezas e desenvolve a ciência e a tecnologia, foram alguns deles. Outro documento importante foi a Declaração sobre o Ambiente Humano reconhecendo a importância da Educação Ambiental como mecanismo de combate à crise ambiental no mundo, enfatizando a necessidade do homem reordenar suas prioridades. Em 1977, a UNESCO-PNUMA promovia a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, que contribuiu para adoção dessa disciplina nas universidades brasileiras.

Depois da UNCHE ampliou-se o debate sobre a questão ambiental em todo o mundo e particularmente, no Brasil. Em 30 de outubro de 1973, em pleno governo militar, as questões ambientais ganhavam, no Governo Federal, status, de Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) A Secretaria, criada pelo Decreto nº 73.030, tinha como algumas de suas atribuições à generalização da discussão de questões ambientais, evitar condutas predatórias, estar atenta à poluição, principalmente a de caráter industrial, e proteger a natureza. A legislação sobre o tema tornara-se mais complexa, até então limitada à preservação da flora, fauna, à utilização das águas e de recursos naturais.

Embora a regulamentação nacional sobre o meio ambiente só viesse a ser parcialmente consolidada em 1981, com a Lei 6938, a legislação setorial já tratava da questão. O Código das Águas, o Código Florestal, o Código de Pesca e a Lei de Proteção à Fauna forma alguns exemplos. A seguir descreve-se como um pouco mais de detalhes estes instrumentos

➤ **Código das Águas:** aprovado através do Decreto 24.643, de 10 de julho de

1934, cumpriu relevante papel na tentativa de proteção dos recursos hídricos no Brasil, principalmente pela preocupação que demonstrava com o uso múltiplo das águas.¹

➤ **Código Florestal:** instituído através da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, foi desde a sua aprovação um documento legal de grande importância para a proteção do meio ambiente, particularmente da flora, pois estabelece padrões de utilização desses recursos, além de definir áreas passíveis de preservação. O cumprimento do Código Florestal foi de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. Acarretou, como no caso do Código das Águas, conflitos de competência no âmbito do Governo Federal e entre este e outras instâncias de poder, até a criação do IBAMA.

➤ **Proteção à Fauna:** regida pela Lei 5.197, de 03 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna (Código de Caça), postura que mais se aproxima dos ditames dispostos na Constituição de 1988, representando um avanço na matéria. Esta lei continua em vigor, com algumas alterações, e determina em seu artigo 1º que os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

➤ **Código de Pesca:** instituído pelo Decreto Lei 794, de 19/10/1938, e hoje regido pelo Decreto Lei nº 221, de 28/02/1967, que dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e estabelece como domínio público todos os animais e vegetais que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida. A fauna aquática é tratada, sob o ponto de vista de sua captura, enquanto atividade de interesse econômico, sem inserção da variável ecológica.

¹ Apesar existir desde 1934, cometeu-se no país, uma significativa devastação dos recursos hídricos, que levou a péssima situação em que se encontram hoje as águas brasileiras. O cumprimento das determinações do Código das Águas coube ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), órgão na época vinculado ao Ministério de Minas e Energia. O DNAEE foi incumbido em 1984 de formular o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PDRH. A criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente, em 1973 e a posterior transferência de suas atribuições para o IBAMA, provocaram uma série de conflitos de competência entre a área ambiental e o DNAEE. O DNAEE funcionava como órgão normalizador, mas não como fiscalizador. Foi extinto em 1997. A Lei nº 9.427, aprovada em 26 de dezembro de 1996, teve como consequência o Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, no qual o Presidente da República cria a ANEEL. A ANEEL, primeira das novas agências, substitui o extinto DNAEE, mas terá atribuições mais amplas e complexas. O aparato regulatório que era responsabilidade do DNAEE foi transferido para a ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, criada em 1997, e, posteriormente, para a ANA – Agência Nacional de Águas, em 2000.

A Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que criava a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) só seria sancionada em 1981. Esta Lei criava um sistema nacional que, análogo a outros sistemas administrativos do Governo Federal, seria o responsável pela gestão ambiental do país. Esta Lei em razão de sua importância será descrita com maiores detalhes mais adiante. No que diz respeito à regulamentação, a década de 1980 trouxe significativos avanços para a consolidação do arcabouço institucional, tanto do ponto de vista da estrutura quanto no que se refere ao papel atribuído aos diversos agentes.

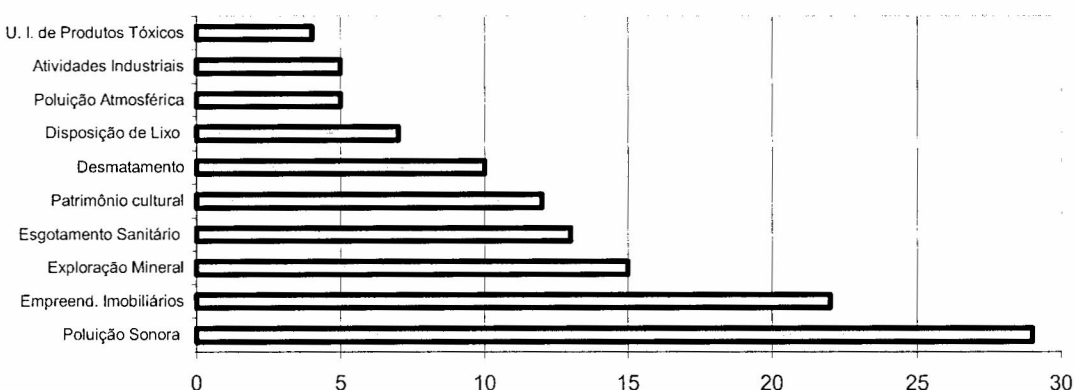
3.1.2. Ação Civil Pública

Em 1981, a Lei Complementar nº 40 atribuiu ao Ministério Público a titularidade da ação penal e da ação civil pública. A Lei nº 7.347, de 24/07/1985, por sua vez, definiu ação civil pública de cunho ambiental. Esta visa proteger o meio ambiente, o consumidor e os bens e interesses de valor artístico, estético, histórico, paisagístico e turístico. A Constituição Federal de 1988 rotularia estes interesses como difusos e coletivos (Art. 129, III). A Lei de ação civil pública ambiental, portanto, consagrava o Ministério Público, valorizando seu papel de autor em prol dos interesses difusos e coletivos. Podem propor a ação civil pública desde o Ministério Público (MP), passando por entes federativos, autarquias até uma associação, que esteja constituída há pelo menos um ano, nos termos da lei civil, e que inclua, entre suas finalidades institucionais, a proteção do meio ambiente. A Constituição Federal de 1988 consolidaria o inquérito civil, instrumento auxiliar na preparação ação civil criado, também, pela Lei nº 7.347/85, entre as atribuições do Ministério Público (Artigos 127 e 129).

Qualquer cidadão tem o direito de denunciar ao MP fatos ofensivos aos interesses coletivos e difusos, cabendo a este instaurar o inquérito civil para posteriormente decidir sobre o ajuizamento da Ação Civil Pública Ambiental, ou outra modalidade de Ação Coletiva. Nas ações estudadas em Araújo (2001), no Rio de Janeiro predominam os casos em que a representação ao Ministério Público foi feita pela comunidade vizinha às atividades causadoras de degradação ambiental. Evidencia-se uma reação da sociedade frente aos problemas ambientais, em que a iniciativa é freqüentemente tomada por aqueles diretamente afetados pelas atividades. Observa-se na Figura III-1, que as duas maiores ocorrências, poluição sonora e danos decorrentes de empreendimentos imobiliários, afetam diretamente a vizinhança.

Figura III-1:

Nº das Ações Cíveis Públicas de Cunho Ambiental, Impetradas pelo Ministério Público de 1986 a junho de 1999, por Tipologia do Gerador do Dano Ambiental

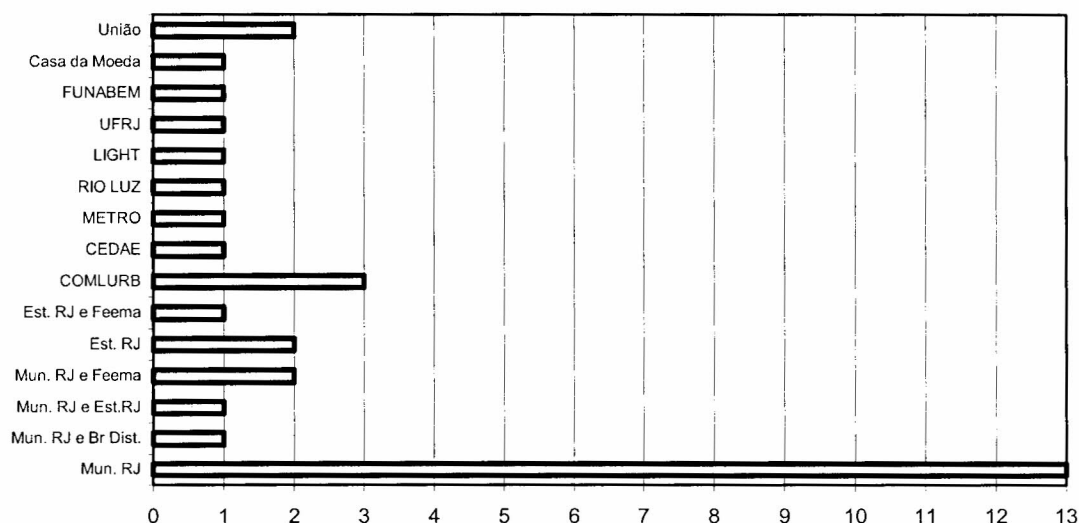


Fonte: elaboração própria, baseado em Ação Civil Pública Ambiental (Araújo, 2001).

Um ponto destacado pela autora da pesquisa identifica o próprio poder público, através órgãos do executivo, figurar como réu em 32,7% das 52 Ações Cíveis Públicas Ambientais estudadas (Araújo, 2001). As atividades lesivas mais apontadas na atuação do Município, por exemplo, referem-se à execução de obras públicas e a dispensa de Estudo de Impacto Ambiental em atividades perigosas. Este fato pode ser bem observado na Figura III.2.

Figura III-2:

Número de Ações Cíveis Públicas, de Cunho Ambiental, Impetradas pelo Ministério Público de 1986 a Junho de 1999, nas Quais o Poder Público Foi Réu.



Fonte: elaboração própria, baseado em Ação Civil Pública Ambiental (Araújo, 2001).

Os danos ambientais são injustificáveis, ainda mais quando a própria Administração Pública dá o exemplo. Exercendo o poder de polícia ambiental e tendo como dever primeiro zelar pelo interesse público e pelo equilíbrio ecológico é absurdo constatar que o Executivo é o autor de inúmeras irregularidades. Mas, embora seja uma triste estatística, deixa claro que a sociedade, cujos interesses estão representados pelo MP, está vigilante. No Rio de Janeiro, obteve-se outra importante conquista para o MP Estadual, os procuradores do meio conseguiram a titularidade da pasta de meio ambiente, e não podem ser removidos, a menos de uma promoção.

3.1.3. A Constituição Federal

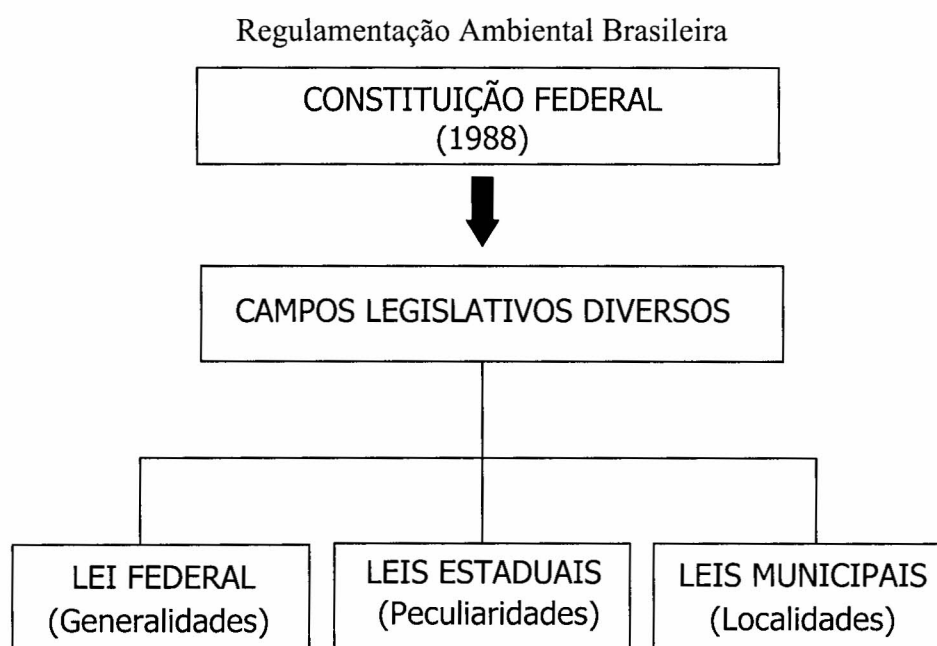
O período de elaboração da Constituição Federal Brasileira (CF) de 1988 foi marcado por intensa mobilização do movimento ambientalista, que terminou com a inclusão de um capítulo específico, inteiramente dedicado às questões ambientais. A Constituição de 1988 poderia ser informalmente denominada “verde”, tal o destaque a proteção do meio ambiente. O direito do ambiente encontra sua base normativa no Capítulo VI, do Título VIII, Da Ordem Social, sintetizada no Artigo 225, com seus parágrafos e incisos.

O Artigo compreende três conjuntos de normas. O primeiro aparece no caput, onde se inscreve a norma-matriz, reveladora do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. O segundo conjunto encontra-se no §1º, com seus incisos, que versa sobre os instrumentos de garantia e efetividade do direito enunciado no caput do artigo. O terceiro conjunto compreende determinações particulares, em relação a objetos e setores, referidos nos §2º a 6º, que mereceram proteção.

Na CF o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, um patrimônio do povo, essencial à sadia qualidade de vida e, portanto, o Poder Público e o povo devem de defendê-lo no presente e para as gerações futuras. Absorve-se claramente os conceitos de desenvolvimento sustentável da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Sendo um patrimônio do povo, o meio ambiente é considerado como autônomo. Ou seja, não pertence a indivíduos isolados, mas à sociedade. Assim, o Poder Público e a coletividade têm a mesma legitimidade para promover a defesa do meio ambiente. O cidadão deixa de ser mero titular passivo de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e passa a ter, também, dever de defendê-lo e preservá-lo.

A proteção do meio ambiente e o combate à poluição tornaram-se obrigações da União, Estados e Municípios. O Poder Público passou a ter o dever constitucional, representado por verdadeiras obrigações de zelar pela defesa e preservação do meio ambiente. É dever da União estabelecer normas gerais e os Estados e Municípios têm competência suplementar para atender suas peculiaridades, como ilustrado na Figura III-3. Porém, no caso de inexistência de normas gerais, o Estado tem competência plena para atender as suas particularidades.

Figura III-3:



Fonte: elaboração própria.

A Constituição Federal de 1988, também, dá um novo enfoque a ação popular, anteriormente regulada pela Lei Federal nº 4.717, de 29/06/1965. Esta ação judicial pode ser acionada por qualquer cidadão. Dessa forma, é condição da ação a prova de que o autor está no gozo de seus direitos políticos, isto é, que é eleitor. Até a Constituição de 1988, a ação popular não teve a utilização desejada, porque a Lei 4.717/65 previa em seu artigo 10 o pagamento de custas e preparo a final, isto é, sujeitava o perdedor da ação a ter que pagar as despesas judiciais e o advogado da parte contrária.

Apesar dos avanços desse instrumento com a CF de 1988, os crimes ambientais, na época, não eram passíveis, na maioria, de sanções legais, pois, no Código Penal

Brasileiro, não existiam artigos específicos definindo condutas delituosas contra o meio ambiente. Este fora instituído pelo Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940, época na qual o meio ambiente não tinha a relevância de hoje. O Ministério Público podia apenas dispor da legislação relacionada a crimes contra a saúde pública, bens jurídicos lesados, que não correspondiam à complexidade e gravidade dos delitos ambientais, já que, na maioria das vezes, o dano atingia um universo sensivelmente maior do que os crimes comuns. Além disso, a metodologia do Direito Penal clássico, separando de forma o autor do delito da vítima, não conseguia dar conta de crimes ecológicos onde a vítima e o autor poderiam se confundir (Machado 2000).

Penas brandas e paliativas apareciam não somente no Código Penal, mas também no Código de Proteção à Fauna, no Código Florestal, no Código de Águas, no Código de Pesca e no Código de Mineração. As penas severas apareceram somente em outras leis, como as de nº 7.803, 7.804 e 7.805, todas de 18 de julho de 1989, que instituíram o Programa Nossa Natureza. Também são exemplos, Lei nº 7.643, de 18 de dezembro de 1987, que proibiu a pesca de cetáceos e a Lei nº 7.653, de 12 de fevereiro de 1988, que transformou em crimes inafiançáveis as condutas contravencionais do Código de Caça. Às vezes, para os infratores, era mais lucrativo continuar agindo irregularmente, pagando multa, do que paralisar as atividades, dado o valor irrisório das penalidades.

Até a edição da Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605, em 1998, só se puniam os crimes ambientais dolosos. Apenas as Leis 7.802/89 (agrotóxicos) e 8.974/95 (biosegurança) previam algumas modalidades de crimes informados pela culpa, ou seja, responsabilidade objetiva. Com isso, permaneciam incólumes fatos de maior gravidade, como por exemplo, os constantes derramamentos de óleo no mar, provocados por embarcações mal-conservadas, já que não se conseguia provar a intenção do armador com vistas à deterioração do ambiente marinho.

A Lei de Crimes Ambientais cumpriu ao mesmo tempo duas funções: tornou passível de pena condutas lesivas ao meio ambiente e atendeu as recomendações constantes na Carta da Terra e na Agenda 21, aprovadas na Conferência do Rio de Janeiro. A Lei 9.605, portanto, é um instrumento normativo amplo, já que trata das infrações administrativas e dos aspectos de cooperação internacional para a preservação do meio ambiente. A lei representa um avanço político na proteção ao meio ambiente, por inaugurar uma sistematização da punição administrativa com severas sanções e tipificar organicamente os crimes ecológicos, inclusive na modalidade culposa. A

Figura III- 4 mostra um quadro com uma compilação resumida de regulamentações importantes até hoje.

Figura III- 4:

Algumas Leis Brasileiras Referentes ao Meio Ambiente

1934 - Decreto nº. 24.643, de 10/07/34: Código de Águas
1965 - Lei nº. 4.771, de 15/09/65: Código Florestal
1967 - Lei nº 5.197, de 03/01/67: Lei de Proteção à Fauna
1973 - Decreto nº 73.030, de 30/10/73: Criação da SEMA
1975 – Decreto ° 76.389, de 03/10/75: Medidas de Prevenção e Controle da Poluição Industrial
1975 – Decreto Lei nº 1413, de 14/10/75: Controle da Poluição do Meio Ambiente por atividades industriais
1977 – Decreto nº 3, de 19/01/77: Estabelece normas para prevenção ou correção do prejuízo da poluição industrial ao meio ambiente.
1980 - Lei nº 6.803, de 02/07/80: Zoneamento Industrial nas áreas críticas de poluição
1981 – Lei nº 6.902, de 27/04/81: Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental
1981 - Lei nº 6.938, de 31/08/81: Política Nacional do Meio Ambiente
1985 – Lei nº 7.347, de 24/07/85: Disciplina Ação Civil Pública
1988 - Constituição Federal
1988 – Lei nº 7.661, de 16/05/88: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
1989 - Lei nº 7.735, de 22/02/89: Criação do IBAMA
1989 – Lei 7.797, de 10/07/89: Criação do Fundo Nacional do Meio Ambiente
1989 – Lei 7.802, de 11/07/89: Controle do uso de agrotóxicos no país
1997 – Lei 9.433, de 08/01/97: Política Nacional de Recursos Hídricos
1998 – Lei 9.605, de 12/02/98: Lei de Crimes Ambientais

Fonte: elaboração própria.

3.2. A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)

A regulamentação ambiental brasileira foi sistematizada com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que define a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A doutrina que orientava, inicialmente, a adoção de uma PNMA foi a consciência do meio ambiente como um patrimônio público e que, portanto, deve ser necessariamente assegurado e protegido.

A Lei nº 6938 definiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), integrado pela União, Estados e Municípios, criou o Conselho Nacional Meio Ambiente (CONAMA) e instituiu o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental. A Lei fora um marco na institucionalização da política nacional de meio ambiente, pois buscou distribuir as responsabilidades e funções relacionadas à preservação do meio ambiente entre as três esferas do Governo. A 6938 integrou diversos segmentos da sociedade civil, representados no CONAMA e incorporou as

pela sociedade.

2- A utilização dos recursos ambientais deve ser racional, mediante proteção específica de áreas representativas (inciso IV), ou melhor dito, com o estabelecimento de áreas a serem preservadas sob diferentes formas, desde a simples Área de Preservação Ambiental (APA) até a Estação Ecológica de usos severamente restritivos e com especial vigilância.

3- As atividades potenciais e efetivamente poluidoras devem ser controladas por ações preventivas e corretivas e não podem se estabelecer em qualquer lugar; porém, estarão sujeitas a leis especiais de uso e ocupação de solo e, quando for o caso, a zoneamento específicos (inciso V). Demonstra-se, assim, o caráter de comando e controle da Lei.

4- O Poder Público e, se pertinente, também a sociedade incentivará estudos e P&D para o uso sustentável e a proteção dos recursos ambientais, desenvolvendo tecnologias apropriadas às condições dos ecossistemas brasileiros e às necessidades econômico-sociais e ambientais do país (inciso VI). Expressa-se neste Inciso a idéia de um processo de inovação ambiental, mas não de ruptura como paradigmas tecnológicos existentes.

5- O estado da qualidade ambiental constituirá objeto de acompanhamento sistemático e informação de interesse do Poder Público, especialmente dos gestores ambientais, assim como da sociedade (inciso VII).

6- Será dada particular atenção à recuperação das áreas degradadas e à proteção de áreas ameaçadas de degradação (incisos VIII e IX), devendo estar aí subentendido o gerenciamento de áreas especiais (como a costeira).

7- A educação ambiental, em todos os níveis de ensino e aprendizado, e sob qualquer forma de transmissão de conhecimentos e experiências, deve ser assegurada. O mesmo se diga da capacitação da comunidade para sua participação ativa, através de segmentos organizados, na defesa do meio ambiente, quer na fase de elaboração de políticas públicas, quer nas várias formas de implementação de planos, programas e projetos, desde a escala local até a nacional (inciso X).

O fato de ser a PNMA uma condição para o desenvolvimento submete o meio ambiente ao processo de desenvolvimento, como instrumento ou contexto favorável, ao invés de fazer da qualidade ambiental um elemento que abrangeria o próprio desenvolvimento. A segurança nacional foi uma preocupação exacerbada do regime

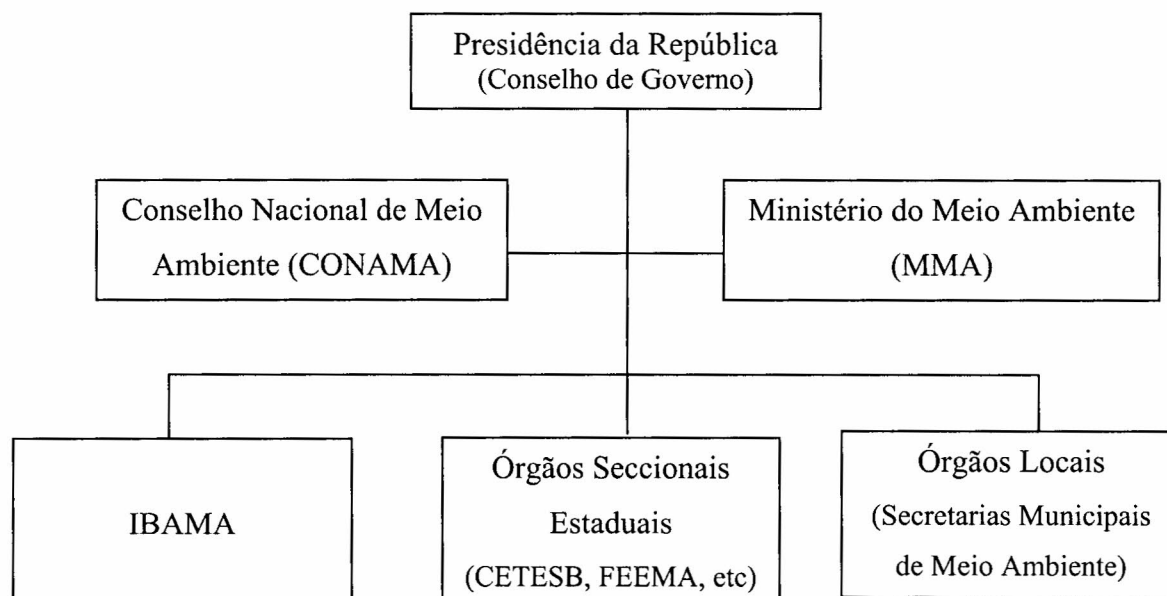
militar, embora não se possa menosprezá-la; mas, a segurança planetária não pode igualmente ser colocada em questão nem ignorada por políticas meramente nacionalistas, visto que a realidade ambiental do Planeta introduz variáveis significativas na geopolítica mundial.

3.3. A Estrutura do Sistema Nacional de Meio Ambiente

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), foi instituído pela Lei nº 6.938 e regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 06/06/90. É formado pelo conjunto de órgãos e instituições dos diversos níveis do Poder Público (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) incumbidos da proteção do ambiente e melhoria da qualidade ambiental. O SISNAMA é arcabouço institucional da gestão ambiental no Brasil e tem a estrutura ilustrada na Figura nº III-5.

Figura III-5:

Estrutura do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).



Fonte: elaboração própria.

O SISNAMA é uma estrutura político-administrativa oficial, governamental, ainda que aberta à participação de instituições não-governamentais, através de canais competentes. Ressalta-se que o SISNAMA não funciona como uma instituição situada no tempo e no espaço. Não tem personalidade própria nem qualquer outra identificação. Ele existe e funciona na medida em que os órgãos e entidades que o integram são

criados e funcionam. (Milaré, 2000)

O Conselho de Governo é o Órgão Superior. A lei se refere formalmente a um Conselho de Governo, que, no entanto, nunca chegou a ser constituído. Na prática, seu lugar tem sido ocupado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). O CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo, na prática, órgão maior do SISNAMA. Ele é presidido pelo Ministro responsável pela Pasta e integrado por conselheiros titulares e suplentes designados na forma da Lei (vide art. 5º do Decreto Federal 99.274/90). Sua composição obedece a critérios geopolíticos, representação dos Estados da Federação e do Distrito Federal, critérios institucionais, representação de Ministérios e outros, e critérios sócio - políticos, representação da sociedade civil organizada.

Ao Ministério de Meio Ambiente e Amazônia Legal (MMA), como órgão central do Sistema, cabe planejar, coordenar, supervisionar e controlar a Política Nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente. O Ministro de Estado do Meio Ambiente é também o Presidente do CONAMA.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entidade autárquica vinculada ao MMA, é o órgão executor e tem por finalidade implementar, como órgão federal, a PNMA. O IBAMA é o principal responsável pelo cumprimento das deliberações do CONAMA. Aos poucos ele vem se constituindo a agência federal de regulação ambiental.

Os Órgãos Seccionais são os órgãos ou entidades estaduais, constituídos na forma da lei e por ela incumbidos de preservar o meio ambiente, assegurar e melhorar a qualidade ambiental, controlar e fiscalizar ações potencial ou efetivamente lesivas aos recursos naturais e à qualidade do meio. Dada a extensão territorial do Brasil, considerada a complexidade da gestão ambiental e, por fim, a impossibilidade concreta dos órgãos federais assumirem a gestão ambiental em todo o país, os órgãos seccionais estaduais passam a constituir a verdadeira base do SISNAMA. Aliás, o espírito federativo da Constituição de 1988 veio reforçar esta concepção, uma vez que os Estados não apenas agem com poder delegado, mas são dotados de poder público. Os órgãos seccionais devem prestar ao CONAMA informações sobre seus planos de ação e programas em execução, consubstanciadas em relatórios anuais, sem prejuízo de relatórios parciais para atendimento de solicitações específicas.

O Ministério de Meio Ambiente consolidará os relatórios mencionados em um relatório anual sobre a situação do meio ambiente no País, a ser publicado e submetido

ao CONAMA, em sua segunda reunião do ano subsequente.

Os Órgãos Locais são os órgãos ou entidades municipais incumbidos legalmente de exercer a gestão ambiental no respectivo território e no âmbito da sua competência, na forma da lei. Poucos são os municípios brasileiros equipados para tais funções e atribuições, mas é desejável que essa capacitação institucional aumente e se propague. A Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente (ANAMA) vem atuando crescentemente neste sentido, principalmente após a edição da Resolução CONAMA 237/97 e da Lei 9.605/98, que abriram espaços para a inserção do município na gestão do ambiente.

O processo de implementação do SISNAMA, e conseqüentemente dos órgãos estaduais, foi caracterizado por dois eventos marcantes. O primeiro, ainda na década de 70, teve relação com a implantação do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), quando pela primeira vez o planejamento governamental tratou da questão ambiental. O segundo deveu-se à adoção do processo de eleições diretas para os Governos Estaduais, em 1982, que ensejou o surgimento no processo de discussão política, ainda que de forma tangencial, das questões ligadas ao meio ambiente, mas que se fortaleceu a partir de 1985.

É importante observar que o SISNAMA tem como principal elemento o fluxo de informação. Nisto estão compreendidas as comunicações, as deliberações, as orientações, as avaliações e outras formas congêneres de ações e produtos. É fundamental que tudo se dê em um processo contínuo, de modo que o próprio sistema se retroalimente. Sem isso, corre-se o risco de estagnação e perda de dinâmica da Política Nacional de Meio Ambiente. O fluxo de informações deve se dar nos dois sentidos: de alto da estrutura para baixo e vice-versa. Assim, da Federação aos Estados, do Estado aos Municípios, dos Municípios ao Estado e à Federação, o circuito completo do Sistema garante organização e objetividade à PNMA.

Há consenso entre juristas(MACHADO-2000, MILARÉ-2000), de que existe indefinição de competências, na área de meio ambiente, para a ação nas esferas federal, estadual e municipal. Isto gera, de um lado, disputas e conflitos de licenciamento e fiscalização e, de outro, acarreta vazios e omissões, que muitas vezes são utilizados em detrimento da qualidade ambiental e em benefício de interesses privados.

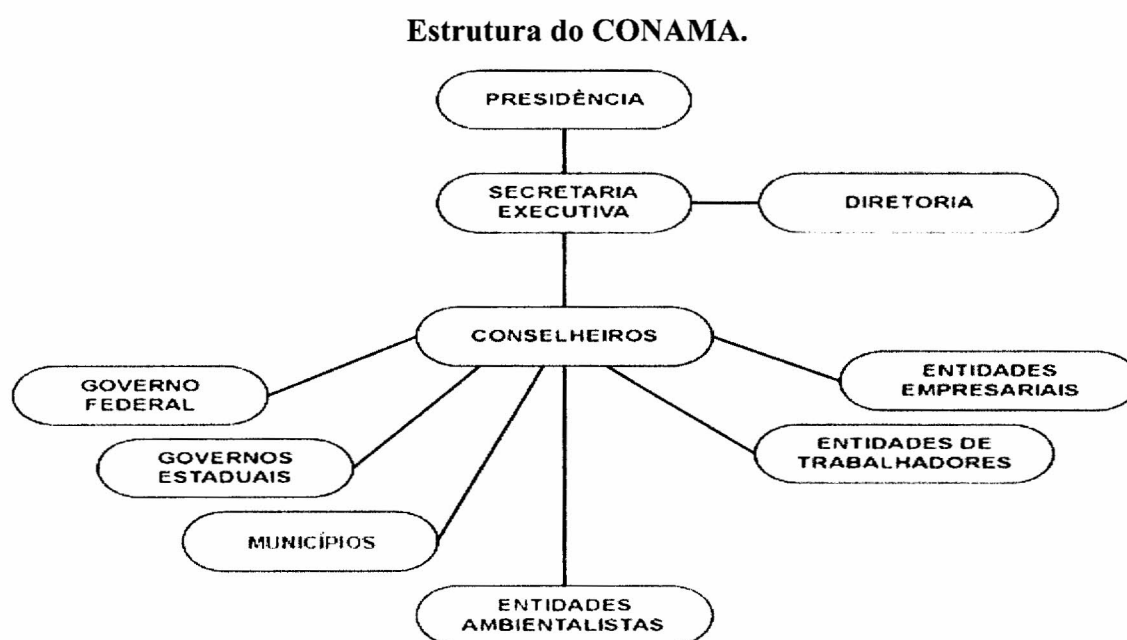
Embora os artigos 23,24 e 30 da Constituição permitam que se reconheça que as competências entre as três esferas de Governo são concorrentes e que as atribuições dos

Estados e Municípios estão presentes nas questões ambientais, esse fato não se dá com a mesma intensidade no âmbito de organização do espaço, como se pode perceber no inciso VIII do artigo 30. Existe hoje uma precária visão do que seja cooperação federativa, na qual cada nível mantém sua autonomia, não só em instituições públicas mas também em relação a sociedade civil. Cabe ainda observar que a tutela administrativa do meio ambiente não pode ser exercida pelo SISNAMA, em razão de suas características. Contudo, em seu âmbito atuarão os órgãos com poder de polícia administrativa ambiental, notadamente o IBAMA e os órgãos seccionais e locais, investidos de autoridade para praticar os atos tutelares necessários à gestão do meio ambiente.

3.3.1. O CONAMA

O CONAMA é composto de Plenário, Câmaras Técnicas e presidido pelo Ministro do Meio Ambiente. A Secretaria Executiva do CONAMA é exercida pelo Secretário Executivo do MMA. A estrutura do CONAMA pode ser observada na Figura III-6.

Figura III-6:



Fonte: Página eletrônica do MMA; <http://www.mma.gov.br>

O Conselho é colegiado, representativo dos mais diversos setores do governo e da sociedade, que lidam direta ou indiretamente com o meio ambiente. Em 1999, o

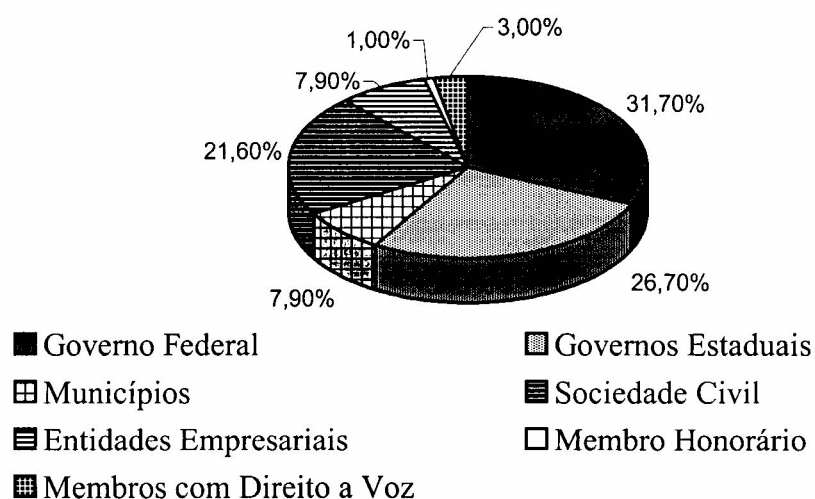
Ministro José Sarney criou, o Grupo de Trabalho "Repensando o CONAMA", destinado a refletir sobre o desempenho do Conselho. O Grupo trabalhou até meados do ano 2000, ouviu centenas de entidades e especialistas de diferentes segmentos e interesses, manteve discussão pública aberta na Internet e proporcionou um amplo diálogo que deu origem a um consenso negociado. O decreto nº 3942, de 27/09/2001, que dispõe sobre a organização, a composição e as competências do CONAMA, é um instrumento para implementar aquelas propostas. Ele aumenta a eficácia do SISNAMA e aprimora a representatividade e o desempenho do CONAMA, como foro de articulação entre a sociedade e o governo.

Na negociação quanto ao aprimoramento da representatividade do Conselho, evidenciou-se a necessidade de alcançar maior equilíbrio quantitativo na participação dos diferentes segmentos representados no CONAMA - Governos Federal, Estaduais, Municipais, Entidades Empresariais, Sociedade Civil, Membro Honorário e Membros com direito a voz. O Decreto eleva o número de Conselheiros de 75 para 101. A nova composição do Conselho foi exaustivamente discutida pelo Grupo de Trabalho. O Governo Federal tem 32 Conselheiros e os Governos Estaduais 27. Os Municípios aumentam a representação de 1 para 8; os Empresários de 4 para 8 e a Sociedade Civil, Entidades Ambientais, profissionais e trabalhadores de 12 para 22.

O gráfico percentual dos conselheiros que constituem o CONAMA pode ser observado a seguir:

Figura III-7

Distribuição Percentual de Conselheiros do CONAMA.



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da página eletrônica do MMA; <http://www.mma.gov.br>

O CONAMA é composto de 10 Câmaras Técnicas permanentes e 08 Câmaras Técnicas Temporárias. Cada Câmara Técnica é composta de 07 Conselheiros, que elegem um Presidente e um Relator. As 10 Câmaras Técnicas permanentes foram criadas com a Resolução CONAMA nº 005, de 11/12/95, que são listadas a seguir:

- Assuntos Jurídicos
- Controle Ambiental
- Ecossistemas
- Energia
- Gerenciamento Costeiro Mineração e Garimpo
- Recursos Hídricos e Saneamento
- Recursos Naturais Renováveis
- Transportes
- Uso do Solo

As Câmaras Técnicas Temporárias são criadas por determinação do Plenário, com prazo definido, para objetivo predeterminado. Atualmente existem as seguintes Câmaras Temporárias:

- Amazônia
- Assuntos Econômicos
- Atualização do Código Florestal:
- Cerrado e Caatinga
- Ecoturismo
- Educação Ambiental
- Mata Atlântica
- Mercosul
- Pantanal
- Proteção à Fauna

O CONAMA reúne-se a trimestralmente no Distrito Federal podendo realizar Reuniões Extraordinárias quando necessário, bem como reuniões fora do Distrito Federal, quando necessário. É da competência do CONAMA:

- (a) estabelecer diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e recursos naturais;
- (b) baixar normas necessárias à execução e implementação da Política Nacional do Meio Ambiente;
- (c) estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- (d) determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos sobre as alternativas e possíveis conseqüências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais ou municipais, bem como a entidades

- privadas, as informações indispensáveis à apreciação dos estudos de impacto ambiental e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental;
- (e) decidir, como última instância administrativa, em grau de recurso, mediante depósito prévio, sobre multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA;
 - (f) homologar acordos visando à transformação de penalidades pecuniárias na obrigação de executar medidas de interesse para a proteção ambiental;
 - (g) estabelecer normas e padrões nacionais de controle de poluição causada por veículos automotores terrestres, aeronaves e embarcações;
 - (h) estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;
 - (i) estabelecer normas gerais relativas às Unidades de Conservação, e às atividades que podem ser desenvolvidas em suas áreas circundantes;
 - (j) estabelecer os critérios para a declaração de áreas críticas, saturadas ou em vias de saturação.

O CONAMA legisla por meio de Resoluções, quando a matéria se tratar de deliberação vinculada à competência legal e através de Moções, quando versar sobre matéria, de qualquer natureza, relacionada com a temática ambiental. Algumas das 280 Resoluções aprovadas pelo Conselho contribuíram para mudar padrões de produção e consumo, como são os casos da Resolução que instituiu o Programa Nacional de Controle da Poluição por Veículos Automotores - PROCONVE e daquela que instituiu os Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental e os Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente – EIA/RIMA.

A Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, uma das mais importantes, define Impacto Ambiental, estabelece responsabilidades, critérios e diretrizes gerais para o uso e implantação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Uma outra resolução importante é a de nº 006 de 15 de junho de 1988, que dispõe sobre o controle específico de resíduos gerados e/ou existentes no processo de licenciamento de atividades industriais.

3.3.2. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

O IBAMA, foi criado pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. A Lei

8.028/90 deu nova redação ao artigo 2º, novamente modificado pela Medida Provisória nº 2.143-36, de 24 de agosto de 2001, que ficou da seguinte maneira:

“É criado o IBAMA, entidade autárquica de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de executar as políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais permanentes relativas à preservação, à conservação e ao uso sustentável dos recursos ambientais e sua fiscalização e controle, bem como apoiar o MMA na execução das ações supletivas da União, de conformidade com a legislação em vigor e as diretrizes daquele Ministério.”

O Instituto fora formado pela fusão da Secretaria Especial do Meio Ambiente – (SEMA); Superintendência da Borracha (SUDHEVEA); Superintendência da Pesca (SUDEPE) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). A ele fora atribuída a tarefa de fazer proposições ao CONAMA. Mas, segundo Machado (2000), o regimento do Ministério do Meio Ambiente substituiria, posteriormente, o IBAMA pelo próprio MMA nessa atribuição. Em 1990, foi criada a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, que tinha no IBAMA seu órgão gerenciador, responsável por formular, coordenar, executar e fazer executar a Política Nacional do Meio Ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis.

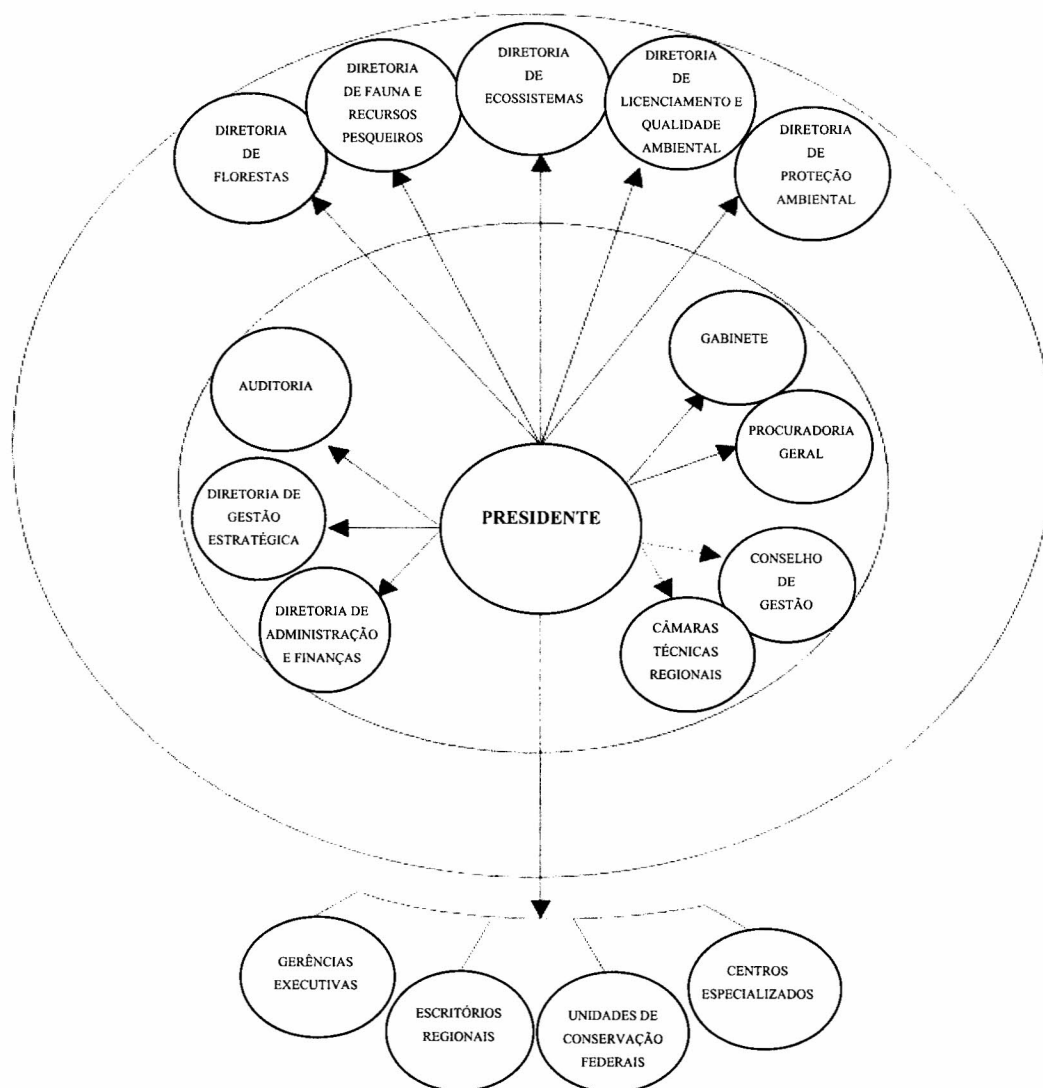
Entre 3 e 14 de junho de 1992, a realização da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), da qual participaram 170 nações, contribuiria para, em 16 de outubro de 1992, a criação do Ministério do Meio Ambiente. O MMA tornar-se-ia o órgão superior do SISNAMA, com o objetivo de desenvolver a PNMA. O IBAMA, assim, assumia características preponderantes de órgão executor da PNMA e não de formulador, ação que ficava a cargo do MMA. Na Lei de criação do Instituto foram definidos 14 objetivos para que este cumprisse a sua missão institucional:

1. reduzir os efeitos prejudiciais e prevenir acidentes decorrentes da utilização de agentes e produtos agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como seus resíduos;
2. promover a adoção de medidas de controle de produção, utilização, comercialização, movimentação e destinação de substâncias químicas e resíduos potencialmente perigosos;
3. executar o controle e a fiscalização ambiental nos âmbitos regional e nacional;
4. intervir nos processos de desenvolvimento geradores de significativo impacto ambiental, nos âmbitos regional e nacional;
5. monitorar as transformações do meio ambiente e dos recursos naturais;
6. executar ações de gestão, proteção e controle da qualidade dos recursos hídricos;

7. manter a integridade das áreas de preservação permanentes e das reservas legais;
8. ordenar o uso dos recursos pesqueiros em águas sob domínio da União;
9. ordenar o uso dos recursos florestais nacionais;
10. monitorar o status da conservação dos ecossistemas, das espécies e do patrimônio genético natural, visando à ampliação da representação ecológica;
11. executar ações de proteção e de manejo de espécies da fauna e da flora brasileiras;
12. promover a pesquisa, a difusão e o desenvolvimento técnico-científico voltados para a gestão ambiental;
13. promover o acesso e o uso sustentado dos recursos naturais e
14. desenvolver estudos analíticos, prospectivos e situacionais verificando tendências e cenários, com vistas ao planejamento ambiental.

Figura III-8

Estrutura Organizacional do Ibama.



Fonte: Página eletrônica do IBAMA; <http://www.ibama.gov.br>.

Segundo o Decreto nº 3.833, de 05/06/2001, o IBAMA está estruturado como mostra a Figura III-8. O Conselho de Gestão e as Câmaras Técnicas Regionais são órgãos colegiados ligados à Presidência do IBAMA. A Auditoria, a Diretoria de Gestão Estratégica e a Diretoria de Administração e Finanças são órgãos seccionais, ligados, também, à Presidência. O Gabinete e a Procuradoria Geral são órgãos de assistência direta e imediata ao Presidente do IBAMA. As 5 Diretorias, Florestas, Fauna e Recursos Pesqueiro, Ecossistemas, Licenciamento e Qualidade Ambiental e Proteção Ambiental são órgãos específicos ligados também diretamente à Presidência. As Gerências Executivas, os Escritórios Regionais, as Unidades de Conservação Federais e os Centros Especializados são órgãos descentralizados, também ligados ao Presidente do órgão

3.3.3. Os Instrumentos de Controle Industrial na Política Ambiental Federal

O Artigo 9º da Lei 6.938, estabelece os seguintes instrumentos da PNMA

- 1- o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- 2- o zoneamento ambiental;
- 3- a avaliação de impactos ambientais;
- 4- o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- 5- os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- 6- a 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;
- 7- o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- 8- o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental;
- 9- as penalidades disciplinares ou compensatórias do não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- 10- a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo IBAMA (inciso incluído pela Lei 7.804, de 18/07/89);
- 11- a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistente (inciso incluído pela Lei 7.804, de 18/07/89);
- 12- o Cadastro Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais (inciso incluído pela Lei 7.804, de 18/07/89).

Em 18 de julho de 1989, a Lei nº 7.804 introduzia outras duas modificações na PNMA, além da inserção do instrumento 12. O texto passou a apresentar dois instrumentos relacionados aos padrões de qualidade ambiental: Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (instrumento 10) e a garantia de informações relativas ao meio ambiente (instrumento 11). A seguir detalha-se apenas os Instrumentos da PNMA mais relevantes para este trabalho.

3.3.3.1 – O Estabelecimento de Padrões de Qualidade Ambiental

3.3.3.1.1. Padrões de Qualidade de Água

A Resolução CONAMA nº 020, de 18/06/1986, é exemplo do estabelecimento padrões através da classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, segundo seus usos predominantes, em nove classes, como ilustrado abaixo:

- Águas Doces (salinidade $\leq 0,5\%$): Classe Especial, Classe 1 a Classe 4;
- Águas Salinas ($0,5\% \leq \text{salinidade} \leq 30\%$): Classe 5 e Classe 6;
- Águas Salobras (salinidade $\geq 30\%$): Classe 7 e Classe 8.

Cada classe possui seus usos preponderantes definidos. Estes usos podem ser: abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção, preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, abastecimento doméstico com tratamento simplificado, recreação de contato primário (esqui aquático, natação, mergulho), navegação, recreação de contato secundário, harmonia paisagística, dentre outros.

A CONAMA 20 considera que o enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas sim nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. Dessa forma, esta Resolução estabelece o nível de qualidade a ser alcançado e mantido em um segmento de corpo de água ao longo do tempo, para cada Classe. Os padrões de qualidade definidos nesta Resolução constituem-se em limites individuais para cada substância, considerando que eventuais ações sinérgicas entre as substâncias não poderão conferir às águas características capazes de causar efeitos letais. Os órgãos de controle ambiental, federais e estaduais, devem acrescentar outros parâmetros ou tornar mais restritivos os estabelecidos nesta Resolução, tendo em vista as condições locais.

Segundo a Resolução 20, nas águas das Classes 1 a 8 serão tolerados os lançamentos de efluentes líquidos, desde que eles atendam aos limites de lançamentos estabelecidos no seu Artigo 21. Os efluentes, no entanto, não devem fazer com que os limites estabelecidos para as respectivas classes sejam ultrapassados. Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características em desacordo com o seu enquadramento nos termos do Artigo 23. Não é permitido o lançamento de despejos, poluentes, etc nas águas de Classe Especial e nos mananciais “sub-superficiais”.

Aos órgãos de controle estadual compete a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a fiscalização para o cumprimento da legislação, a aplicação das penalidades previstas, incluindo a interdição das atividades industriais poluidoras e o repasse de

informações para o IBAMA sobre os enquadramentos dos corpos d'água que efetuem e das normas e padrões complementares que forem estabelecidos².

3.3.3.1.2. Padrões de Qualidade de Ar

O Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), outro exemplo, foi instituído pela Resolução CONAMA nº 005, de 15/06/1989. É um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem-estar das populações e melhoria da qualidade de vida. Tem como objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica com vista a:

- uma melhoria na qualidade do ar;
- o atendimento aos padrões estabelecidos;
- o não cumprimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

Compete ao IBAMA o gerenciamento do PRONAR. A estratégia do Programa é limitar, em nível nacional, as emissões atmosféricas por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como uma ação complementar de controle. Para isso, foram definidas as seguintes ações:

- 1) Limites Máximos de Emissão: serão diferenciados em função da classificação de usos pretendidos para as diversas áreas e serão mais rígidos para as novas fontes de poluição.
- 2) Adoção de Padrões Nacionais de Qualidade do Ar: foram definidos os padrões primários os padrões secundários de qualidade do ar. Os primários são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar à saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.
- 3) Prevenção de Deterioração Significativa da Qualidade do Ar: para a implementação de uma política de não deterioração significativa da qualidade do ar em todo o território nacional, suas áreas foram enquadradas, de acordo com os usos pretendidos, em: Classe I: áreas de preservação, lazer e turismo; Classe II: áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade e Classe III: áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.
- 4) Monitoramento da Qualidade do Ar: considerando a necessidade de conhecer e acompanhar os níveis de qualidade do ar no país, como forma de avaliação

² No caso da Bacia da Baía de Guanabara, no Estado do Rio de Janeiro, o cumprimento desta determinação da resolução é difícil, pois a maioria dos corpos receptores desta bacia não está enquadrada aos padrões estabelecidos na resolução. O cumprimento estrito não permitiria nenhum lançamento de efluentes industriais nos corpos receptores já degradados, o que não ocorre.

das ações de controle estabelecidas pelo PRONAR, é estratégica a criação de uma Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade do Ar, que permitirá o acompanhamento dos níveis de qualidade e sua comparação com os respectivos padrões estabelecidos.

- 5) Gerenciamento do Licenciamento de Fontes de Poluição do Ar: considerando que o crescimento industrial e urbano, não devidamente planejado, agrava as questões de poluição do ar, é estratégico estabelecer um sistema de disciplinamento da ocupação do solo baseado no licenciamento prévio das fontes de poluição. Por este mecanismo o impacto de atividades poluidoras poderá ser analisado previamente, prevenindo uma deterioração descontrolada da qualidade do ar.
- 6) Inventário Nacional de Fontes e Poluentes do Ar: objetivando o desenvolvimento de metodologias que permitam o cadastramento e a estimativa das emissões, bem como o devido processamento dos dados referentes às fontes de poluição do ar.
- 7) Gestões Políticas: tendo em vista a existência de interfaces com os diferentes setores da sociedade, criadas durante o estabelecimento e a aplicação de medidas de controle da poluição do ar, compete ao IBAMA coordenar gestões junto aos órgãos da Administração Pública Direta ou Indireta, Federais, Estaduais ou Municipais e instituições privadas, no intuito de se manter permanente canal de comunicação objetivando viabilizar a solução de questões pertinentes.
- 8) Desenvolvimento Nacional na Área de Poluição do Ar: a efetiva implantação do PRONAR está intimamente correlacionada com a capacitação técnica dos órgãos ambientais e com o desenvolvimento tecnológico na área de poluição do ar.

3.3.3.2 - Zoneamento Ambiental:

A Lei nº 6.803, de 02/07/1980, que segundo o Planalto/Governo Federal está “em vigor consolidável”, dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e determina que as zonas destinadas à instalação de indústrias serão definidas em esquema de zoneamento urbano, aprovado por Lei, que compatibilize as atividades industriais com a proteção ambiental. No §1º do artigo 1º desta lei, as zonas foram classificadas nas seguintes categorias:

- Zona de uso estritamente industrial (ZEI);
- Zona de uso predominantemente industrial (ZUPI); e
- Zona de uso diversificado (ZUD).

As Zonas de Uso Estrictamente Industrial (ZEIs) destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem-estar e a segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente. As

ZEIs deverão:

- situar-se em áreas que apresentem elevada capacidade de assimilação de efluentes e proteção ambiental, respeitadas quaisquer restrições legais ao uso do solo;
- localizar-se em áreas que favorecem a instalação de infra-estrutura e serviços básicos necessários ao seu funcionamento e segurança;
- manter, em seu contorno, anéis verdes de isolamento capazes de proteger as zonas circunvizinhas contra possíveis eventos residuais e acidentes.

No §2º do Artigo 2º da Lei 6.803, veda o estabelecimento de quaisquer atividades não essenciais às suas funções básicas, ou capazes de sofrer efeitos danosos em decorrência dessas funções nas zonas estritamente industriais.

As Zonas de Uso Predominantemente Industrial (ZUPIs) destinam-se, preferencialmente, à instalação de indústrias cujos processos, submetidos a métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, não causem incômodos sensíveis às demais atividades urbanas e nem perturbem o repouso noturno das populações. As ZUPIs deverão:

- localizar-se em áreas cujas condições favorecem a instalação adequada de infra-estrutura de serviços básicos necessária ao seu funcionamento e segurança;
- dispor, em seu interior, de áreas de proteção ambiental que minimizem os efeitos da poluição, em relação a outros usos.

As Zonas de Uso Diversificado (ZUDs) destinam-se à localização de estabelecimentos industriais cujo processo produtivo seja complementar das atividades do meio urbano ou rural em que se situem, e com elas se compatibilizem, independentemente do uso de métodos especiais de controle da poluição, não ocasionando, em qualquer caso, inconveniente à saúde, ao bem-estar e à segurança das populações vizinhas.

As indústrias ou grupos de indústrias já existentes antes da publicação desta lei, que não resultarem confinadas nas zonas industriais definidas por ela e delimitadas pelas leis estaduais, serão submetidas à instalação de equipamentos especiais de controle, e, nos casos mais graves, à alteração de localização. Para isso, foi estabelecido no Parágrafo Único, do Artigo 12, da Lei 6.803, que os projetos destinados à alteração de localização de indústrias e à redução da poluição ambiental, em especial àqueles em zonas saturadas, terão condições especiais de financiamento, a serem definidos pelos órgãos competentes. Em muitos casos, os industriais desconhecem este dispositivo, recaiando em condições financeiras de mercado, por não conhecerem esta facilidade existente na Lei para investir no controle ambiental exigido pelo órgão estadual de meio

ambiente.

As Zonas de Uso Industrial (ZEIs e ZUPIs), independentemente de sua categoria, serão classificadas em não saturadas, em vias de saturação e saturadas (Artigo 5º). O grau de saturação será aferido e fixado em função da área disponível para uso industrial da infra-estrutura, bem como dos padrões e normas ambientais fixadas pelo IBAMA, pelo Estado e pelo Município, no limite das respectivas competências. Segundo o §1º do Artigo 6º, os programas de controle de poluição e o licenciamento para a instalação, operação ou ampliação de indústria, em áreas críticas de poluição, serão objeto de normas diferenciadas, segundo o nível de saturação, para cada categoria de zona industrial. Os critérios baseados em área disponível e infra-estrutura existente, para aferição do grau de saturação em ZUPIs e ZUDs, serão fixados pelo Governo do Estado, sem prejuízo da legislação municipal aplicável. No caso do Estado do Rio de Janeiro, a FEEMA realiza medições de saturação da atmosfera para determinados parâmetros e classifica as regiões de cada bacia aérea, em saturadas ou não saturadas. Já no caso dos efluentes líquidos, os limites estabelecidos para lançamento são os mesmos, independentemente da zona industrial em que a atividade está instalada. O órgão ambiental estadual do Rio de Janeiro ainda não tem infra-estrutura, nem dados suficientes para estabelecer limites diferenciados para zonas industriais com graus de saturação diferentes.

Caberá aos governos estaduais, observando o disposto na Lei Federal 6.803³:

- 1) aprovar a delimitação, a classificação e a implantação de zonas de uso estritamente industrial e predominantemente industrial;
- 2) definir os tipos de estabelecimentos industriais que poderão ser implantados em cada uma das categorias de zonas industriais;
- 3) instalar e manter, nas zonas industriais, serviços permanentes de segurança e prevenção de acidentes danosos ao meio ambiente;
- 4) fiscalizar, nas zonas de uso estritamente industrial e predominantemente industrial, o cumprimento dos padrões e normas de proteção ambiental;
- 5) administrar as zonas industriais de sua responsabilidade direta ou quando esta responsabilidade decorrer de convênios com a União.

³ As prefeituras deveriam condicionar a concessão do alvará de localização dos estabelecimentos industriais à apresentação das licenças previstas no Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP). Muitas vezes, No Rio de Janeiro, isto não ocorre por desconhecimento do funcionamento do SLAP por parte das indústrias, principalmente de pequeno, mínimo e micro porte. A maioria não dá entrada nos pedidos de licença prévia e de instalação, requerendo diretamente a licença de operação, após o início da atividade no local escolhido. O desconhecimento dos dispositivos legais existentes, por parte das indústrias, resulta em alguns casos no indeferimento do pedido de licença, em razão da empresa estar localizada em zona industrial não adequada para a sua tipologia.

Cabe exclusivamente à União, ouvidos os governos estaduais e municipais interessados, aprovar a delimitação e autorizar a implantação de zonas de uso estritamente industrial que se destinem à localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos, bem como instalações nucleares e outras definidas em lei. Além dos estudos exigidos para o estabelecimento de zoneamento urbano, a aprovação das zonas citadas anteriormente será precedida de estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto, que permitam estabelecer a confiabilidade da solução a ser adotada.

As fontes poluidoras instaladas, por exemplo, na Região Metropolitana de São Paulo, estão sujeitas no licenciamento ambiental, à Lei Estadual 1.817, de 27/10/78. Esta lei estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana de São Paulo. O Anexo da Lei 1.817, de 28.10.78, delimita as zonas industriais.

3.3.3.3 - A Avaliação de Impactos Ambientais:

Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da PNMA, o CONAMA criou a Resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986.

Nesta Resolução, considera-se 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 afetem:

- 1) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- 2) as atividades sociais e econômicas;
- 3) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- 4) a qualidade dos recursos ambientais.

Dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental-EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental-RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, como as listadas a seguir:

- 1) estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- 2) ferrovias;

- 3) portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- 4) aeroportos;
- 5) oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- 6) linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230 KW;
- 7) obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragens para quaisquer fins hidrelétricos acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos de água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques, etc.
- 8) Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- 9) extração de minério, inclusive os de classe II, definidas no Código de Mineração;
- 10) aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- 11) usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW;
- 12) complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hidróbios);
- 13) distritos industriais e zonas estritamente industriais-ZEIs;
- 14) exploração econômica da madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- 15) projetos urbanísticos, acima de 100 hectares ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério do IBAMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
- 16) qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia;
- 17) projetos agropecuários que contemplem áreas acima de mil hectares, ou menores quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- 18) nos casos de empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional;
- 19) as atividades, que por lei, os licenciamentos são de competência federal.

O Estudo de Impacto Ambiental, além de atender aos princípios e objetivos estabelecidos na PNMA, deve obedecer as seguintes diretrizes gerais:

- A) contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- B) identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- C) 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;
- D) considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade;

Ao determinar a execução de EIA, o órgão estadual competente, ou o IBAMA,

ou quando couber o município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos dados. Os órgãos públicos que manifestarem interesse, ou tiverem relação direta com o projeto, receberão cópia do RIMA, para conhecimento e manifestação. O órgão estadual competente, sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA.

Além da Resolução CONAMA nº 001/86, o EIA/RIMA também é citado no Inciso IV do § 1º do artigo 225 da Constituição 1988, no § 2º e 3º do artigo 10 da Lei 6.803/1980, de Zoneamento Ambiental, no inciso III do artigo 9º da Lei 6.938/81, de PNMA, no § 1º ao 4º do artigo 17 do Decreto nº 99.274/90, que regulamenta a Lei 6.938 e na Resolução CONAMA nº 006/87, que dispõe sobre o licenciamento do setor elétrico.

3.3.3.4 - Licenciamento e a Revisão de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras

A regulamentação ambiental brasileira Federal prevê o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP), na Lei nº 6.938, pelo qual toda atividade potencialmente poluidora ou degradadora precisa ter licença ambiental. O licenciamento é parte integrante do processo de controle ambiental, que não se esgota com a concessão da licença de operação do empreendimento, mas monitora e acompanha seu funcionamento. A licença ambiental é o documento que celebra os compromissos e responsabilidades do empreendedor para com a qualidade ambiental no local em que se instala.

O Artigo nº 10 da Lei nº 6.938/81 prevê que “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”.

Na alteração da Lei nº 6.938/81 efetuada pela Lei nº 7.804/89, foi introduzido o §4º no Artigo nº 10, de seguinte teor: “Compete ao IBAMA o licenciamento de

atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional”. Com isso transformou-se a participação supletiva da União no controle ambiental, ou seja, ampliou suas competências. A atuação supletiva do IBAMA deveria ocorrer, principalmente, em duas situações: se o órgão ambiental estadual fosse incapaz ou se o órgão permanecesse omissor. Esta atuação se justificaria pela inexistência de quadros funcionais e gerar nos Estados condições para gestão ambiental descentralizada. A ampliação das competências da União superpõe competências e exaure os poucos recursos para área ambiental.

Segundo a versão original da Lei 6.938, a União era responsável pelo licenciamento, ouvidos os Estados e Municípios, de pólos petroquímicos e cloroquímicos, instalações nucleares e outras definidas em Lei. A nova redação da Lei 7.804/89 não discrimina que atividades devem ser licenciadas pelo IBAMA, deixando vaga a responsabilidade do órgão ambiental federal no licenciamento.

No SISNAMA os Estados não estão obrigados a abdicar de suas competências frente aos órgãos ambientais da União, podendo, contudo, voluntariamente aderir a um sistema de cooperação administrativa. Existirão atividades e obras que terão importância ao mesmo tempo para a União e para os Estados, e nesse caso, poderá haver duplicidade de licenciamento (MACHADO, 2000, pag 245). Isso contraria o Artigo nº 8 da Lei 8028, de 12/04/90 que diz que compete ao CONAMA estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades, efetiva ou potencialmente poluidoras.

A Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, foi criada para definir as competências de licenciamento, determinando as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental e as competências para o licenciamento entre IBAMA, órgãos estaduais e municipais (artigo 4º). Segundo esta Resolução, compete ao IBAMA o licenciamento ambiental de atividades localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União. Em atividades localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados. Atividades cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados; empreendimentos destinados a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor de material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem a energia nuclear em qualquer de suas formas ou aplicações, mediante

parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Além destes cabe ao instituto o licenciamento de bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Ao órgão ambiental estadual compete o licenciamento das atividades localizadas ou desenvolvidas em mais de um Município ou em entidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal; localizadas ou desenvolvidas nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771 de 15.09.1965. Além de todas as que forem consideradas por normas dos entes federativos; atividades cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios e, também, os licenciamentos delegados pela União ou ao Distrito Federal, por instrumento legal ou convênio.

Por sua vez, compete ao órgão ambiental municipal, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio. A Resolução 237, ao redefinir competência de licenciamento entra em conflito com o Inciso I, do Artigo 8º, da 6938, que na sua redação deixa claro a diferença entre a instituição de normas e critérios para o licenciamento e a atribuição de competência para os entes federativos licenciarem. Somente uma Lei Federal poderia alterar essas competências. A Resolução 237, portanto, invade a competência e quebra a hierarquia administrativa, sugerindo a inconstitucionalidade dos seus Artigos 4º e 7º.

Mesmo que sujeita a questionamentos jurídicos, a Resolução 237 representa um refinamento na aplicação do instrumento de licenciamento no Brasil. Ela organiza as competências dos órgãos ambientais estaduais municípios no SISNAMA. A Resolução, ainda, especifica as competências do IBAMA, e postula um único nível de competência para o licenciamento de cada empreendimento, o que já não ocorre com a Lei nº 6.938. De fato, as atividades que provoquem impactos locais poderiam ser licenciadas pelos municípios, com ganhos de tempo para o empreendedor, agilidade e desburocratização. O órgão ambiental estadual deveria capacitar e orientar os municípios para que assumam o licenciamento de sua competência. Cabe observar, entretanto, que a municipalização do licenciamento ambiental não seria fácil já que muitos municípios não dispõem de recursos financeiros e alguns deles poderiam usar de forma ineficiente o controle ambiental.

O licenciamento ambiental deve ser integrado, não submetendo o empreendedor

a uma burocracia desnecessária na obtenção de autorizações em diversos órgãos, o que torna o processo moroso e caro. Deve haver uma integração entre os planos federal, estadual e municipal. O Estado e o Governo Federal não podem, por exemplo, conceder licença para o empreendimento sem a prévia declaração dos municípios de que o mesmo está em conformidade com normas municipais. A fiscalização pode e deve ser realizada pelas três esferas de controle ambiental. Porém, é necessário que haja um conselho gestor que atue efetivamente, integrando as ações de fiscalização e licenciamento federal, estadual e municipal.

Segundo o Artigo 19, do Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei 6.938, o Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

- I - Licença Prévia (LP), na fase preliminar do planejamento de atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo;
- II - Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do Projeto Executivo aprovado; e
- III - Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

O licenciamento dos estabelecimentos de produção de material nuclear ou utilização do mesmo compete à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CENEN), mediante parecer do IBAMA, ouvidos os órgãos de controle ambiental estaduais ou municipais. Excluída a competência citada anteriormente, nos demais casos de competência federal, o IBAMA expedirá as respectivas licenças, após considerar o exame técnico procedido pelos órgãos estaduais e municipais de controle da poluição.

Portanto a construção, instalação, ampliação e funcionamento de quaisquer estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, no Território Nacional, dependem de prévio licenciamento.

A Licença Prévia é o documento que deve ser solicitado na fase preliminar de planejamento da atividade, correspondente à fase de estudos para definição da localização do empreendimento. Nesta etapa o órgão licenciador: elabora o termo de referência para a realização dos estudos ambientais (EIA/RIMA); analisa os estudos ambientais; vistoria o local do empreendimento e promove a audiência pública (quando

couber).

A Licença de Instalação é o documento que deve ser solicitado antes da implantação do empreendimento. Nesta fase o órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LP (projeto técnico, programas ambientais e plano de monitoramento). A concessão da LI implica no compromisso do interessado em manter o projeto final compatível com as condições de seu deferimento.

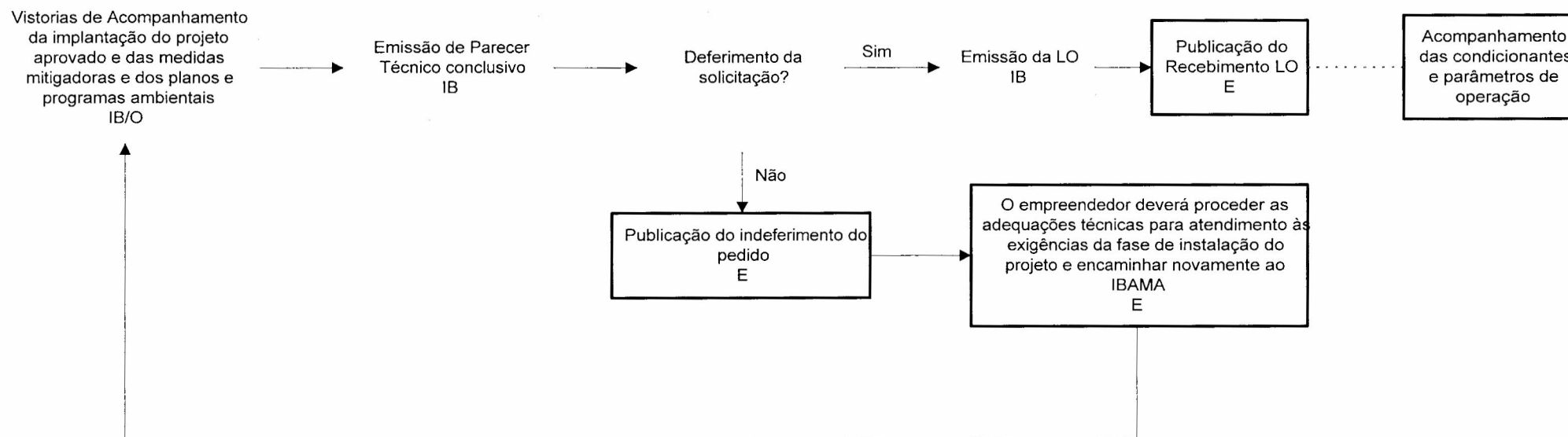
A Licença de Operação é o documento que deve ser solicitado antes da operação do empreendimento. Nesta fase o órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LI e vistoria as instalações e os equipamentos de controle ambiental. A concessão da LO implica no compromisso do interessado em manter o funcionamento dos equipamentos de controle da poluição, de acordo com as condições de seu deferimento. Todo o processo de licenciamento no IBAMA é feito ouvindo-se os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente.

A título de exemplo, o Fluxograma do Licenciamento Ambiental de Operação pode ser observado na Figura III.9. Objetivando expor e discutir com os interessados e à população envolvida as características e os prováveis impactos ambientais dos empreendimentos, o órgão licenciador determinará, sempre que necessário, a realização de uma ou mais Audiências Públicas. Este procedimento auxilia o órgão a obter subsídios para sua análise técnica. Nesse evento o empreendedor e a consultoria ambiental contratada para a realização dos estudos apresentam o Relatório de Impacto Ambiental do projeto. A realização das Audiências Públicas poderá acontecer, também, a pedido de Entidade Civil, do Ministério Público, ou de 50 (cinquenta) ou mais cidadãos interessados.

Figura III -9

Figura III-9

Fluxograma do Licenciamento Ambiental Concessão de Licença de Operação - LO



LEGENDA

IB - IBAMA
E - EMPREENDEDOR
I - INSTITUIÇÕES
O - OEMA

Fonte: Página eletrônica IBAMA: <http://www2.ibama.gov.br> OBS.: OEMA – órgãos estaduais de meio ambiente

3.3.3.5 - Incentivos à Produção e Instalação de Equipamentos e a Criação ou Absorção de Tecnologia, voltados para a Melhoria da Qualidade Ambiental:

De acordo com a Agenda 21 Global, tecnologias ambientalmente saudáveis (TAS) são aquelas que protegem o meio ambiente, são menos poluentes, usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vieram substituir. A importância da tecnologia como recurso fundamental para se obter sucesso na conservação dos recursos naturais e, por consequência, na gestão ambiental, é manifestada em todos os acordos multilaterais das Nações Unidas. Observa-se, inclusive, que existe um expressivo empenho internacional para que as ações institucionais de meio ambiente estejam necessariamente apoiadas nas TAS.

Esse empenho dá-se em função do reconhecimento de que o desenvolvimento sustentável, como definido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, só pode ser alcançado com uma adequada instrumentalização pela sociedade, por meio dessas tecnologias. Na realidade, a interação dos aspectos sociais, econômicos e ecológicos objetivada pelo desenvolvimento sustentável exige uma reorientação dos esforços tecnológicos como forma de conservar e aumentar a capacidade de produção da base de recursos naturais. Esta percepção poderia ser ampliada, baseando-se numa visão evolucionista, como mudança de paradigma e trajetória tecnológica. As tecnologias ambientalmente saudáveis constituem uma ação estratégica do IBAMA.

Essa estratégia busca mostrar à sociedade que o IBAMA detém o conhecimento e a experiência necessários para recomendar e/ou orientar o acesso e a aplicação, em condições favoráveis, de tecnologias ambientalmente saudáveis, em substituição àquelas impactantes, tradicionalmente utilizadas. Elas implicam, assim, o fortalecimento institucional do IBAMA, pois a intensificação de sua aplicação nas atividades técnico-operacionais lhe permitirá concentrar-se nas ações preventivas *ex-ante*, levando a Instituição, por conseguinte, a ter um desempenho mais concreto e eficaz. A posição do IBAMA deverá se tornar uma referência nacional no conhecimento e identificação das demandas e ofertas de tecnologias ambientalmente saudáveis, como instrumento essencial para a conservação dos bens e recursos naturais. Com essa atuação, o IBAMA objetiva:

- Identificar as demandas e ofertas de tecnologias ambientalmente saudáveis.
- Criar base de dados de tecnologias ambientalmente saudáveis (Base de Dados

AMBTECH) que venha a ser referência nacional e internacional em tecnologias ambientalmente saudáveis.

- Utilizar essas tecnologias como um mecanismo de controle ambiental que, independentemente ou associado a outras atividades de mesmo caráter, tais como fiscalização e monitoramento, concorra para diminuir e evitar a degradação ambiental.
- Facilitar a utilização, pela sociedade, dessas tecnologias como instrumento indispensável para o uso correto dos bens e recursos naturais.
- Disponibilizar o uso de tecnologias ambientalmente saudáveis como forma de favorecer e amparar a busca do desenvolvimento sustentável.
- Utilizá-las como um recurso de conservação ambiental, especialmente em áreas de interesse ambiental sujeitas ou ameaçadas pela pressão antrópica.
- Manter uma integração permanente – sistêmica e global – entre as áreas geradoras e demandantes dessas tecnologias.

Neste caso, fica claro o esforço para difusão das tecnologias identificadas com ambientalmente saudáveis.

3.3.3.6 - A 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:

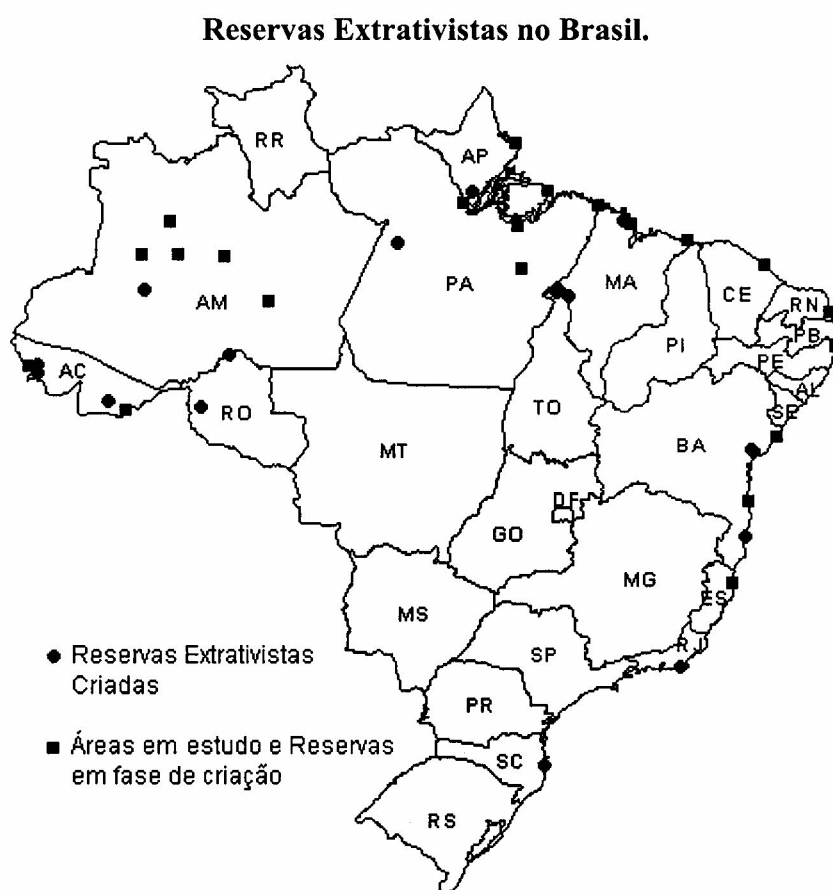
O Decreto Federal nº 89.336/84, regulamenta a matéria deste instrumento da PNMA, da seguinte forma: “Artigo 3º - A proteção das reservas e estações ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico, previstas nos artigos 9º da Lei 6.938/81, tem por finalidade manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação ambiental”. As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) pertencem ao grupo de unidades de conservação de uso sustentável. Constituídas por áreas públicas e/ou privadas, têm o objetivo de disciplinar o processo de ocupação das terras e promover a proteção dos recursos abióticos e bióticos dentro de seus limites, de modo a assegurar o bem-estar das populações humanas que aí vivem, resguardar ou incrementar as condições ecológicas locais e manter paisagens e atributos culturais relevantes.

As APAs possuem um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações representativas da sociedade civil e da população residente no local, conforme o disposto em regulamento e no ato de criação da unidade. As Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) pertencem ao grupo de unidades de conservação de uso sustentável. São áreas que abrigando características naturais extraordinárias ou

exemplares raros da biota nacional, exigem cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público. São preferencialmente criadas quando tiverem extensão inferior a 5.000 ha (cinco mil hectares) e houver ali pequena ou nenhuma ocupação humana por ocasião do ato declaratório. Sua utilização é regulada por normas e critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

As Reservas Extrativistas são espaços territoriais destinados à exploração auto-sustentável e conservação dos recursos naturais renováveis, por populações tradicionais. Em tais áreas é possível materializar o desenvolvimento sustentável, equilibrando interesses ecológicos de conservação ambiental, com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam. Existem duas modalidades de Reservas Extrativistas: da Amazônia e Marinhas. Na Figura nº III.10 pode-se observar as reservas extrativistas já criadas e as áreas em estudo ou reservas em fase de criação no território brasileiro.

Figura nº III.10



Fonte: Página eletrônica IBAMA: <http://www2.ibama.gov.br>.

3.3.3.7 - O Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente⁴:

O Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente (SINIMA) foi instituído pela Lei nº 6.938/81, artigo 9º, como um dos instrumentos necessários à implementação da PNMA. Tem como objetivo sistematizar a informação necessária para apoiar à tomada de decisão na área de meio ambiente, permitindo a rápida recuperação e atualização, bem como o compartilhamento das informações e serviços disponíveis. O SINIMA é composto por:

- 1) A Rede Nacional de Computadores do IBAMA (RNCI),
- 2) Conjunto de Bases de Dados,
- 3) A Rede Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (RENIMA).

O RENIMA, criada através da Portaria n. 48-N, de 23 de abril de 1993, integra os componentes do SISNAMA e é o componente do SINIMA mais importante para este trabalho. A Rede conta, atualmente, com a participação dos órgãos estaduais de meio ambiente, e várias outras instituições ligadas à área ambiental, através de suas unidades de informação, que participam da Rede na qualidade de Centros Cooperantes, conforme Termo de Cooperação Técnica específico, perfazendo, atualmente, um total de 39 Centros Cooperantes. A RENIMA objetiva, principalmente, dar suporte informacional às atividades técnico-científicas e industriais e apoiar o processo de gestão ambiental, através de:

- a) de planejamento integrado das unidades de informação dos órgãos integrantes do SISNAMA, em particular dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs), levando-os a cooperarem entre si, possibilitando a distribuição e o uso racional dos recursos informacionais disponíveis;
- b) criação ou fortalecimento de unidades de informação nesses órgãos;
- c) capacitação dos recursos humanos existentes nas unidades de informação dos órgãos integrantes da RENIMA;
- d) desenvolvimento das bases de dados do SINIMA, já identificadas no item 2, elaborando os instrumentos e manuais necessários.

A Rede RENIMA possui uma estrutura descentralizada, coordenada pelo Centro Nacional de Informação Ambiental (CNIA). O CNIA foi criado pela Portaria nº 1066, de 01.11.1989, em seguida incluído formalmente na estrutura do IBAMA, através dos artigos II e XVI do Decreto nº 78, de 05.04.1991. A Coordenação Central do CNIA tem como funções o planejamento, coordenação de atividades inerentes à Rede,

⁴ Informações retiradas da página eletrônica <http://www.ibama.gov.br>.

assessoramento e monitoria. Ele é constituído por 39⁵ Centros Cooperantes unidades de informação pertencentes às instituições que integram o SISNAMA. Os Centros Cooperantes tem a função de prestadores de serviços de informação. O CNIA tem como objetivo principal sistematizar a informação necessária para apoiar o processo de tomada de decisão na área de meio ambiente, através do desenvolvimento de bases de dados, da implementação da RENIMA e da operacionalização no Brasil, de sistemas internacionais de informação. Os serviços e produtos oferecidos pelo RENIMA são serviços de informação (pesquisa bibliográfica, pergunta e resposta, elaboração de bibliografias especializadas, informações sobre eventos, instituições, quem é quem etc.) utilizando as bases de dados disponíveis nos Centros Cooperantes da Rede.

3.3.3.8- Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumento de Defesa Ambiental:

Este cadastro tem por finalidade o registro, de caráter obrigatório, de pessoas físicas e jurídicas que se dediquem a prestação de serviços de consultoria sobre problemas ecológicos ou ambientais, bem como a elaboração do projeto, fabricação, comercialização, instalação ou manutenção de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras. Devem-se cadastrar as pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem a prestação de serviços de consultoria sobre problemas ecológicos ou ambientais, bem como a elaboração do projeto, fabricação, comercialização, instalação ou manutenção de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras.

Os órgãos ambientais somente aceitarão, para fins de análise, projetos técnicos de controle da poluição ou estudos de impacto ambiental, cujos elaborados sejam profissionais, empresas ou sociedade civis regularmente registradas no cadastro. Este é bastante útil para os órgãos ambientais, devendo apenas ocorrer uma maior interação entre a esfera federal e a esfera estadual para a troca destas informações. A rastreabilidade e conhecimento deste segmento pode auxiliar na difusão de tecnologias

⁵ ADEMA, CEMA, CEPRO, CEPTA, CMA, CODEVASF, CPRH, CRA, FATMA, FEAM, FEEMA, FEMA, FEPAM, IAP, IBAMA/SUPES-AP, IBAMA/SUPES-CE, IBAMA/SUPES-MA, IBAMA/SUPES-MG, IBAMA/SUPES-PA, IBAMA/SUPES-PB, IBAMA/SUPES-SE, IMA, IMAC, IPAAM, JABOR, MBML, NATURATINS, PETROBRAS, SEAMA, SECTAM, SEDAM, SEMACE, SEMADES, SEMARH-GO, SEMARH-MA, SEMATEC, SEMMAM, SEPLAN e SUDEMA.

cada vez mais limpas e na exclusão daqueles sem competência que poderiam comprometer a credibilidade de tecnologias ambientalmente adequadas.

3.3.3.9- As Penalidades Disciplinares ou Compensatórias do Não Cumprimento das Medidas Necessárias à Preservação ou Correção da Degradação Ambiental;

Em 30 de março de 1998, entrava em vigor a Lei nº 9.605, de 12/02/98, conhecida como Lei de Crimes Ambientais. Ela cumpriria ao mesmo tempo duas funções: dar efetividade ao ideário constitucional de apenar condutas lesivas ao meio ambiente e atender as recomendações da Carta da Terra e na Agenda 21 Global, aprovadas na UNCED, no Rio de Janeiro, em 1992. Embora denominada Lei de Crimes Ambientais, trata-se de um instrumento normativo de natureza híbrida, já que se preocupa com infrações administrativas e com aspectos da cooperação internacional para a preservação do meio ambiente. Apesar de vigorar há quase quatro anos, ainda existem debates a respeito dela. Alguns juristas a classificam como hedionda, os ambientalistas acusam-na de tímida e os representantes dos setores por ela afetados, chamam-na de draconiana.

Embora não seja o ideal, a Lei 9605/98 representa avanço político na proteção ao meio ambiente, por inaugurar uma sistematização da punição administrativa com sanções severas e tipificar organicamente os crimes ecológicos, inclusive na modalidade culposa (Milaré, 2000). Toda lei tem defeitos, que se tornam mais evidentes quando de sua aplicação. Cumpre aos tribunais melhorá-las, criando jurisprudência que consolide as interpretações razoáveis. No que diz respeito às condutas típicas, a nova lei atualizou dispositivos já contemplados em outros textos legais, transformou algumas contravenções em crimes, criou novas figuras delitivas e descriminalizou outras.

Em seu texto, encontram-se descritos crimes contra a fauna (arts. 29 a 37), flora (arts. 38 a 53), crime de poluição (art 54), contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural (arts. 62 a 65) e crimes contra a administração ambiental (arts. 66 a 69). Recebem tratamento específico as atividades mineradoras exercidas em desconformidade com os requerimentos ambientais (art 55), a importação, exportação, produção, armazenamento, comercialização, transporte, uso e descarte indevido de produtos ou substâncias tóxicas (art 56). A construção, reforma, ampliação, instalação e funcionamento de estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem as devidas licenças ou autorizações dos órgãos ambientais (art 60) e a disseminação de

doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas (art 61), também têm tratamento específico.

A repressão às infrações penais ambientais acompanha o Direito Penal: penas privativas de liberdade, restritivas de direito e multa. Cabe ressaltar a preferência da Lei de Crimes Ambientais pelas penas restritivas de direitos e pecuniárias. Esta preferência se dá não só porque são apropriadas tanto às pessoas físicas como às pessoas jurídicas, mas também porque a pena de prisão, em razão do perfil diferenciado do delinqüente ambiental, tem-se mostrado inadequada, por impor à sociedade um duplo castigo: suportar o dano e pagar a conta do presídio⁶.

As sanções previstas para infrações cometidas por pessoas físicas compreendem: pena privativa de liberdade, restritiva de direitos e multa. Observando o perfil do delinqüente ambiental, diferente do criminoso comum, cujo encarceramento não é aconselhável, o legislador possibilitou a aplicação de penas restritivas de direitos em substituição às privativas de liberdade. Assim, segundo o sistema da nova lei, as penas alternativas passaram a constituir a regra, ficando reservadas as penas privativas de liberdade para casos excepcionais. Com efeito, mesmo que seja aplicada a pena máxima estabelecida para o crime, apenas os tipos descritos nos artigos 35, 40, 54-§2º, 54-§3º e 56-§2º não admitiriam a substituição da pena de prisão pela pena restritiva de direitos. As penas restritivas de direitos terão a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída e compreendem:

- I – prestação de serviços à comunidade;
- II – interdição temporária dos direitos;
- III – suspensão parcial ou total de atividades (somente quando não estiverem obedecendo às prescrições legais);
- IV – prestação pecuniária;
- V – recolhimento domiciliar.

A pena de multa é um instrumento tradicional de exigir ações socialmente corretas, e, para que mantenha sua força de retribuição, deve ser calculada segundo os critérios do Código Penal. No caso da multa revelar-se ineficaz, mesmo aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida (Artigo 18 da Lei 9.605).

As sanções previstas para infrações cometidas por pessoas jurídicas, também, são:

⁶ A título de ilustração, dados da Secretaria da Administração Penitenciária do Estado de São Paulo indicam que um condenado que presta serviços custa cerca de R\$60,00/mês. Uma pessoa que cumpre pena em regime fechado custa R\$620,00/mês.

multa, penas restritivas de direitos e prestação de serviços à comunidade. A pena de multa imposta à pessoa jurídica não ganhou disciplina própria, aplicando-se, portanto, a regra comum estampada no artigo 18 da Lei 9.605. Embora se deva considerar a situação econômica do infrator, não foi adotado, neste caso, um critério específico para as empresas. Na lei estão previstos critérios e valores uniformizados para a pessoa física e a pessoa jurídica, o que é inconcebível. Desta maneira, uma grande empresa poderá ter uma pena pecuniária não condizente com sua possibilidade de ressarcimento do dano ou mesmo com a vantagem obtida pelo crime. As penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

- I – suspensão parcial ou total das atividades, aplicável quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente.
- II – interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade, aplicável quando estes estiverem funcionando sem a devida autorização, ou em desacordo com a concedida, ou com violação de disposição legal ou regulamentar;
- III – proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios pelo prazo de até dez anos, em caso de descumprimento de normas, critérios e padrões ambientais;
- IV – prestação de serviços à comunidade, consistente em: custeio de programas e de projetos ambientais; execução de obras de recuperação de áreas degradadas; manutenção de espaços públicos; contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas.

É interessante ressaltar a conveniência de se buscar na aplicação de penas às pessoas jurídicas aquelas que prevêm a recuperação do ambiental. A paralisação das atividades, por exemplo, atingiria, por via reflexiva, o empregado, que não teve nenhuma responsabilidade no crime cometido pela empresa. Segundo o Artigo 14 da Lei 9.605, existem quatro circunstâncias atenuantes da pena e no Artigo 15 são descritas as circunstâncias agravantes da pena. No Artigo 58, para os crimes dolosos descritos na seção III da Lei 9.605, as penas serão aumentadas de 1/6 a 1/3, de 1/3 a 1/2 ou até o dobro, se resultar em morte de outrem. A Lei 9.605 “transformou” o dano ambiental em crime. Apesar de alguns detalhes, há inegável avanço no ordenamento jurídico ambiental com o tratamento agora sistêmico. É possível a construção de doutrina e jurisprudência maduras, aptas a consolidar a própria Lei.

Quando ainda não vigorava a Lei 9.605, a agência ambiental paulista (CETESB) por exemplo, notificou cerca de 7.500 empreendimentos, comunicando que, em algum aspecto, infringiam o diploma ainda não vigente. Parte destes não tinham a licença ambiental; sua ilegalidade se resumia a mera questão burocrática, documental. Parte,

porém, deveria passar por processo de regularização de suas atividades para obter a licença ambiental. A partir da vigência da lei, 3.200 empreendimentos foram licenciados, 391 tinham prazos com obrigações pactuadas com a CETESB; 1.247 foram autuados; 3.000 multas emitidas por funcionamento irregular e 723 desses empreendimentos foram paralisados. Neste caso, observa-se o mérito da lei, que acelerou a luta contra o chamado passivo ou débito ambiental, e colocou as preocupações com o meio ambiente na ordem do dia (Milaré, 2000).

No caso do Rio de Janeiro, a 9605 estimulou mudança recente na legislação de sanções administrativas. Criou-se a Lei Estadual 3.467, de 14/09/2000, que dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado. Esta lei considera como infração administrativa ambiental toda ação ou omissão dolosa ou culposa que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente. As infrações administrativas ambientais serão punidas como sanções, observadas as circunstâncias atenuantes e agravantes, que podem ir da advertência, multa simples ou multa diária até a interdição do estabelecimento ou restritiva de direitos. Os Autos de Constatação emitidos pela FEEMA, que resultam em Autos de Infração emitidos pela CECA, passaram a ser aplicados, desde 14/09/2000, com base nesta lei, com valores de multas de R\$ 50,00 a R\$ 50 milhões.

3.3.3.10- O Cadastro Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais (inciso incluído pela Lei 7.804, de 18/07/89):

Este cadastro tem por finalidade o controle e monitoramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora. É obrigatório o registro de todas as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna e flora. Estão dispensados do cadastramento os seguintes casos:

1. Pessoas físicas que desenvolvam atividades artesanais de pedras semipreciosas, assim como na fabricação e reforma de móveis, artefatos de madeira, artigos de colchoaria, estofados, cestos ou outros objetos de palha, cipó, bambu e similares, que não empregam mão-de-obra auxiliar e sejam considerados autônomos, tais como: carpinteiros, marceneiros, artesãos e produtores de plantas ornamentais, aromáticas, medicinais e os consumidores de lenha para

- uso doméstico e ambulante;
2. Pescador Amador, que deverá obter licença, por meio de formulário próprio distribuído pelo IBAMA e pago em qualquer agência bancária e lotérica;
 3. Comércio varejista de gêneros alimentícios classificados como micro-empresa que tenha o carvão vegetal como uma das suas mercadorias, tais como: açougues, padarias que não consumam lenha, mercearias, frutarias e demais comércio similar.

As empresas, além da entrada no requerimento de licença no órgão ambiental competente (na maioria dos casos, os Estados), ainda têm que se cadastrar no IBAMA, em atendimento ao definido na Lei 7.804, de 18/07/89. Este cadastro não seria necessário, se houvesse maior interação entre os órgãos pertencentes ao SISNAMA (IBAMA, órgãos estaduais de meio ambiente e órgãos municipais de meio ambiente).

3.3.4. Outras Regulamentações Importantes

3.3.4.1. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

Entre as atribuições do Ministério de Meio Ambiente está a de conduzir a Política Nacional de Recursos Hídricos, que tem como texto legal básico a Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997. A PNRH baseia-se nos seguintes fundamentos:

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e para matar a sede dos animais.
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

É importante ressaltar que esta Lei 9.433 estabelece, com muita clareza, os princípios básicos praticados hoje em quase todos os países que avançaram na gestão de recursos hídricos. Adota-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Definem-se usos múltiplos da água, colocando todas as categorias de usuários em igualdade de condições em termos de acesso a este recurso natural. Reconhece-se o valor econômico da água, a gestão descentralizada e participativa, além do princípio estabelece que, em situação de escassez, a prioridade deve ser dada para o abastecimento humano e para matar a sede dos animais, corroborando com o dispositivo já previsto no Código de Águas de 1934.

São objetivos da PNRH: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável e a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Para alcançar estes objetivos, a PNRH possui os seguintes instrumentos:

- I – os Planos de Recursos Hídricos;
- II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III – a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V – a compensação a municípios; e
- VI – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Há, ainda, o Projeto de Lei nº 1.616/99, em tramitação no Congresso Nacional, que regulamenta a gestão administrativa e a organização institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos previsto no inciso XIX do art. 21 da Constituição, e criado pela Lei Federal nº 9.433/97.

O regime de concessão de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Toda concessão estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso. Toda concessão de direitos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável. Serão cobrados os usos dos recursos hídricos sujeitos à concessão de direitos.

Em 17 de julho de 2000, com a Lei Federal nº 9.984 foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal de implementação da PNRH e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo regras para sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos. À ANA cabe a implementação da PNRH, enquanto à Secretaria de Recursos Hídricos, integrante do Núcleo Estratégico do MMA, permanecerá com as funções da formulação dessa mesma Política, a ser editada pelo MMA. A ANA é, portanto, uma agência gestora de um recurso natural – a água – e não uma agência reguladora da prestação de serviços públicos.

A ANA tem como principais atribuições:

- outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos d'água da União;
- fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos d'água da União;
- implementar a cobrança pelo uso de recursos hídricos da União;
- arrecadar, distribuir e aplica as receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- planejar e promover ações destinadas a prevenir e minimizar os efeitos de secas e inundações;
- definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos;
- organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre os Recursos Hídricos;
- estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a Criação de Comitês de Bacia Hidrográfica.

A ANA apresenta uma série de diferenças em relação às outras agências. A competência dos recursos hídricos, por força dos dispositivos constitucionais, é dividida entre a União e os estados, devendo existir, paralelamente, dois sistemas de gestão das águas: um federal e outro dirigido pelos estados e pelo Distrito Federal. Esses dois sistemas, apesar de administrativamente independentes, têm de ser coerentes entre si. Além disso, a partir da CF de 1988, a agência absorve o princípio de descentralização nos estados e municípios das ações e regulação

3.3.4.3. Termo de Compromisso Ambiental (TCA)

É instrumento recente que surgiu com a Medida Provisória nº 1.949-24, última atualização MP 2073-34 de 22/02/2001, que inclui o Artigo 79-A à Lei de Crimes Ambientais. A medida provisória foi resultante da negociação entre empresariado, principalmente paulista, e governo para possibilitar um período de adequação das empresas às exigências legais. O TCA permite a suspensão da aplicação de sanções administrativas durante o período de vigência do termo em relação aos fatos causadores da assinatura do instrumento.

O artigo autoriza os órgãos ambientais integrantes do SISNAMA a celebrar, com força de título executivo extrajudicial, termo de compromisso com pessoas físicas ou jurídicas responsáveis por atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras. Este Termo de Compromisso destina-se a permitir que as pessoas físicas ou jurídicas possam promover as necessárias alterações em suas atividades, para o atendimento das exigências legais, acompanhadas pelas autoridades ambientais competentes.

Cabe ressaltar a diferença de “origem” entre o Termo de Compromisso Ambiental (TCA) e o Termo de Ajuste de Conduta (TAC). A Constituição de 1988 consolidou a criação do inquérito civil, feita pela Lei de Ação Civil Pública para proteção do meio ambiente, entre as atribuições do Ministério Público (artigos 127 e 129). O Termo de Ajuste de Conduta, só pode ser celebrado entre a empresa e o Ministério Público, para evitar ou terminar uma ação civil pública. Os órgãos públicos legitimados para propor a ação civil pública poderão tomar dos interessados o compromisso de ajustamento de sua conduta às exigências legais, prevendo-se penas em caso de não cumprimento. Este Termo de Ajuste de Conduta tem eficácia de título executivo extrajudicial (Parágrafo 6º do Artigo 5º da Lei 7.347/85, incluído pelo Artigo 113 do Código do Consumidor, Lei 8.078 de 11/09/1990).

O Termo de Compromisso Ambiental não pode ser celebrado com o Ministério Público, tendo o órgão ambiental Municipal, Estadual ou Federal competência para celebrá-lo. O TCA é uma oportunidade para a empresa planejar todas as ações necessárias para sua adequação ambiental, propor o cronograma para realização destas ações e garantir a não aplicação das sanções administrativas no que se refere aos itens do compromisso. Este, sem dúvida, é um instrumento que regula a temporalidade da aplicação de uma lei mais rígida. Neste sentido, percebe-se a preocupação do Executivo Federal em criar mecanismo para viabilizar a aplicação do novo regulamento e a adaptação das empresas ao novo arranjo econômico gerado pela regulação.

3.3.4.4. Inventário de Resíduos Industriais

A Resolução CONAMA 006 de 15 de junho de 1988 considera essencial a realização de inventário nacional dos resíduos industriais gerados e/ou existentes no País para a elaboração de diretrizes nacionais visando o controle dos resíduos perigosos. Em seu Artigo 1º, esta resolução estabelece que, no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico. No Artigo 2º, ela estabelece que as empresas têm um prazo de 60 dias, após a notificação do órgão ambiental competente, para apresentar o inventário.

3.3.4.5. Cessão de Águas Públicas para Exploração da Aqüicultura

Em 9 de dezembro de 1998, o Decreto Presidencial 2.869 estabeleceu regulamentação do uso de águas públicas para exploração da aqüicultura e deu outras

providências. Davam-se condições, neste momento, para a legalização das atividades de maricultura, ou seja, do cultivo de mexilhões, objeto do estudo de caso desta tese. O Decreto cria sistemática para o pedido de concessão e define o Ministério da Agricultura e do Abastecimento como órgão que centraliza o processo e toma a decisão final. Os Ministérios da Marinha, da Fazenda e do Meio Ambiente também participam deste processo, manifestando-se a respeito do pedido e suas implicações. A cessão será onerosa e seus custos fixados mediante licitação pública quando houver situação de competição. As cooperativas e associações de pequenos produtores, entidades de fins não lucrativos e de interesse social farão jus à gratuidade, assim como pessoas físicas ou jurídicas, em se tratando de interesse público ou social ou de aproveitamento econômico de interesse nacional. Esse Decreto tem especial interesse porque, por meio dele, se viabilizará a atividade de maricultura que é tratada no estudo de caso desta tese.

Após um breve descrição dos órgãos, instrumentos da PNMA e da PNRH e outras regulamentações auxiliares é possível se ter uma idéia do aparato regulador e da doutrina que rege a legislação brasileira de meio ambiente. Ela é, reconhecidamente, uma das mais avançadas do mundo. Entretanto, há, ainda, distância significativa entre os preceitos contidos nessa legislação e o arcabouço institucional desenvolvido para implementá-la. Grande parte das dificuldades parece decorrer da instabilidade das competências institucionais e da carência crônica de recursos para esta área. Mas lentamente, dada importância do tema, este tem conseguido seu devido lugar nas questões de planejamento.

A reforma do Estado brasileiro tem contribuído para maior independência dos organismos reguladores ambientais, juntamente com o agravamento das questões ambientais locais, regionais e globais. A diminuição da presença estatal em setores como os de infra-estrutura e produtivos permitiu, também, uma maior clareza das funções do regulador. As recentes mudanças na Lei 6.938, implementando a taxa de fiscalização, para que haja uma autonomia financeira e administrativa do IBAMA, podem surtir efeitos positivos. Mas não se pode perder de vista o ponto ótimo entre estrutura administrativa do Estado para regulação e a competitividade e saúde financeira das empresas. Este é o ponto chave de uma regulação eficiente. Se os custos da regulação onerarem de forma inadequada os setores produtivos, estes perdem competitividade e não se estimula a inovação ambiental para que se adotem tecnologias cada vez mais limpas. Por esta razão, que é necessária a priorização da prevenção e o

estímulo ao autocontrole das empresas. A responsabilidade, que passa a ser social, de uma organização produtiva deve ir além de segurança e qualidade de seu processo e produto e contribuir tanto para a solução dos problemas ambientais com inovações nesta área, como, também, para justiça social e distribuição de renda.

O próximo capítulo trata das iniciativas empresariais em criar códigos de conduta e a estrutura de credibilidade que os suporta. Estes códigos podem ser essenciais para o estímulo à adoção de tecnologias cada vez mais limpas. Os sistemas de gestão podem identificar os problemas de paradigmas ou rotas tecnológicas ambientalmente inadequadas e fornecer indicativos para inovações técnicas e organizacionais, proporcionando maior harmonia entre produção e meio ambiente.

CAPITULO IV

GESTÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL

4.1. Gestão Ambiental e a Empresa

Os instrumentos normativos voluntários, criados pelas associações nacionais e internacionais de normalização, representam a expressão da indústria no sentido da codificação de sua conduta. Além de poder ser considerada um dispositivo de regulação administrativa, a norma expressa opções tecnológicas de determinados setores industriais. Estes instrumentos vêm sendo cada vez mais utilizados em razão do crescimento do comércio internacional e o aumento da especialização produtiva de determinados países. A relevância da qualidade ambiental associada à gestão industrial da produção passa a ser, também, um indutor do uso de normas relacionadas ao meio ambiente. Isto fica mais bem evidenciado quando se analisa evolução da gestão ambiental internacional.

Neste contexto, a implementação dos sistemas de gestão ambiental nas organizações foi precedida da adoção de normas de padrões de qualidade de água, solo emissões, dentre outras. A auditoria ambiental, que será detalhada no próximo capítulo,

desempenhou, também, papel importante. Este instrumento precursor dos sistemas de gestão ambiental (SGA), converteu-se posteriormente em ferramenta poderosa, integrada ao mesmo, voltada para garantir a manutenção e a permanente avaliação de desempenho das próprias organizações industriais. Os sistemas de gestão ambiental, convertidos na gestão responsável e auto-regulação, constituem-se, ainda, em importante mecanismo de auxílio ao poder público na regulação ambiental.

O SGA passou a permitir a observância sistemática do desempenho das indústrias, em relação aos parâmetros ambientais a elas relacionados. Adotado inicialmente para prevenir riscos, acidentes e infrações à legislação ambiental, o SGA passou a auxiliar as organizações, numa melhor adequação e integração do processo produtivo ao meio ambiente, além de responder às solicitações de sustentabilidade da sociedade civil.

A gestão ambiental empresarial passa a ser encarada como uma função gerencial global que trata, determina e implementa uma política de meio ambiente na organização. O SGA de uma empresa terá, necessariamente, que incluir em seus planos e metas as externalidades advindas de sua atividade. A responsabilidade pela melhoria das condições da sua área de atuação compartilhada passa a ser absorvida pelo setor produtivo, não somente como resultado de pressões exercidas pelos agentes sociais e órgãos reguladores, mas, também, por um código de conduta criado por instituições que congregam representantes do próprio setor industrial.

Os códigos de gestão da qualidade e de gestão ambiental baseados nas normas das *International Organization for Standardization* (ISO) - séries 9000 e 14000 começam a ser incorporadas por parte do empresariado industrial, seja público ou privado, reconhecendo-se a importância das normas ambientais internacionais não só como forma de cumprir com a responsabilidade civil, como também como um mecanismo de aptidão para negociação e indução a inovação, um vetor de competitividade.

Além da preocupação com a conformidade legal de suas atividades, essas organizações estavam preocupadas em identificar os potenciais riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, gerados pelo processo produtivo ou pela prestação de serviços. Com o aumento da intensidade e das conseqüências dos acidentes ambientais, como, o vazamento de gás tóxico, em 1984, em Bhopal, na Índia, que causou cerca de duas mil mortes, a indústria química criava o Programa de Atuação Responsável (*Responsible Care*).

A Atuação Responsável foi criada no Canadá pela *Canadien Chemical Producer Association* (CCPA), não por coincidência, em 1984. O programa se constitui de 6 itens, nos quais estão incluídos os códigos de conduta relacionados à segurança; ao meio ambiente, à princípios éticos, entre outros. São eles: 1) Princípios Diretivos; 2) Códigos de Práticas Gerenciais; 3) Comissões de Lideranças Empresariais 4) Conselhos Comunitários Consultivos 5) Avaliação de Progresso 6) Difusão para a Cadeia Produtiva. No Brasil a Atuação Responsável foi adotada oficialmente pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUM), em 1992. Desde sua confecção, o programa vem sendo implantado em diversos países nas indústrias químicas em operação, tornando-se um instrumento de gerenciamento ambiental e de prevenção de acidentes, ou seja, uma ferramenta de proteção ambiental, segurança e apoio à saúde ocupacional do trabalhador.

Essas concepções de gestão empresarial, através de códigos de conduta, têm como princípio estabelecer uma política da qualidade e de meio ambiente, colocando a atividade industrial em foco para a promoção de desenvolvimento. Absorve-se, assim, o discurso de conservação ambiental, antes apropriado somente por *ONGs*, órgãos reguladores e sociedade civil em geral. O setor empresarial organiza-se em resposta a uma legislação cada vez mais rígida e ampla.

Sem dúvida a integração com o ecossistema e os meios político, econômico e social, o uso racional dos recursos naturais e a conservação de energia encontram, em organizações industriais, ampla margem de aplicação. O setor produtivo, desta maneira, passa a ser visto, não só como alavanca para o crescimento dos países, mas também como um promotor de condições e recursos para solucionar os problemas ambientais hoje existentes, nos quais teve participação considerável. Essa nova proposta é resultado de um longo percurso, que passa desde a maior conscientização dos consumidores em relação à manutenção de um meio ambiente saudável até a maior rigidez da legislação e da atuação dos órgãos ambientais reguladores.

As respostas ao novo quadro de exigências de competitividade e das condições ambientais acarretam profundas alterações. As empresas passam a ser obrigadas, em um primeiro momento, cumprir as exigências normativas e legislativas de órgãos relacionados com o controle ambiental. Neste caso, a indústria utilizava, principalmente, tecnologias de final de tubo, como o controle de seus efluentes lançados na atmosfera, no solo ou nos corpos d'água, através da instalação de equipamentos de controle da

poluição do ar, sistemas de tratamento de efluentes e instalação de tanques de contenção e armazenamento de dejetos. Esta solução, no entanto, nem sempre se mostrou eficaz, pois, apesar de muitas vezes representar custos altos e relativa eficiência, não atendiam adequadamente às necessidades de proteção do meio ambiente.

Em um segundo momento, as respostas passaram pela integração ao processo produtivo de uma função gerencial de controle ambiental que acompanhava toda linha produtiva da empresa. Esta mudança já possibilitou a introdução de inovações ambientais relacionadas à prevenção da poluição, atuando na redução do desperdício e insumos. Mas, este arranjo criava conflitos na produção entre funções gerenciais específicas. Não havia absorção de variáveis ambientais em todo processo produtivo.

Como consequência da última, o terceiro momento buscava a implantação de uma função gerencial global chamada de gestão ambiental da empresa ou da produção. Desta forma, o princípio passou a ser a prevenção de práticas poluidoras e causadoras de impactos ao meio ambiente. Os cuidados se ampliaram e passaram a ter dois sentidos. Tanto no sentido dos fornecedores como no daqueles que distribuíam os produtos acabados. Observava-se a seleção de matérias-primas, fornecedores, desenvolvimento de novos processos e produtos menos poluidores, conservação de energia, reaproveitamento de resíduos, reciclagem e integração com o entorno da empresa.

A transformação dos cuidados com o meio ambiente, por parte do setor produtivo, pode ser dividida para simples análise em três grandes estágios interligados e sucessivos, representando uma transformação de uma postura explicitamente reativa para uma fase adaptativa, culminando com a adoção, de uma atitude menos reativa e mais atuante em relação à preservação ambiental (DAVIGNON et al. 2001):

1º MOMENTO: Cumprimento das Exigências Legais e Normativas

2º MOMENTO: Integração de uma Função Gerencial de Controle de Poluição

3º MOMENTO: Implementação da Gestão Ambiental, com ênfase na prevenção dos acidentes e da degradação ambiental.

A busca da melhoria das características finais do produto da empresa, visando aperfeiçoá-lo e, em última análise, atender aos interesses do consumidor, cada vez mais consciente e exigente em relação à qualidade dos produtos, está se tornando uma meta prioritária. Desta forma, a estrutura produtiva passa a sofrer alterações permanentes no sentido de minimizar custos e preço final, aperfeiçoar o sistema de garantia da qualidade

do processo, do produto e dos serviços ao consumidor, aumentar a produtividade e garantir a proteção ambiental na produção.

Junto aos novos conceitos e teorias de gestão empresarial, como a da qualidade total e a certificação de empresas em sistemas da qualidade, surgiu posteriormente a idéia de gestão ou gerenciamento ambiental de uma organização. Seja pelo aumento da pressão da competitividade, regulação e sociedade civil, como pelo aumento da consciência do setor produtivo de sua responsabilidade pela preservação e proteção ao meio ambiente, saúde e segurança do homem, as estratégias empresariais começaram a incorporar o conceito de gestão ambiental. A expressão desenvolvimento sustentável, popularizada pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, coordenada pela primeira ministra norueguesa, Gro-Harlem Brundtland, passou a ser incluída nas preocupações das organizações industriais e de prestação de serviços¹. A observância deste princípio induz a uma maior consciência e responsabilidade ambiental do setor produtivo.

Mais recentemente, a certificação ambiental começou a ocupar um espaço crescente na organização e planejamento das atividades industriais, tornando-se um fator de referência da qualidade do produto para o mercado. Em última análise, o crescente aumento da consciência ambiental do consumidor, fez com que este exigisse além de um produto de qualidade, um produto que no seu ciclo de vida respeitasse o meio ambiente. De acordo com as normas de qualidade as características de um produto ou serviço devem satisfazer às necessidades expressas ou implícitas do cliente (consumidor) e da própria organização. Nesta perspectiva, pode-se conceber a certificação ambiental como uma necessidade expressa pelo consumidor de conhecer melhor os dados sobre o produto ou serviço que está adquirindo. Assim, a certificação torna-se parâmetro à tomada de decisão tendo em vista a fabricação em instalações que não causem danos ou que o produto, em si, não seja nocivo ao meio ambiente.

Partindo-se deste pressuposto, a proteção do meio ambiente passa a ser uma qualidade desejada do produto e a certificação ambiental torna-se a garantia da qualidade deste produto para este consumidor que compartilha de preocupações com o

¹ Este conceito é assim definido no relatório da Comissão Brundtland: "*.... o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas*".

meio ambiente. A certificação ambiental ou a aplicação de um “selo verde” poderia ser vista como um atestado de conformidade ambiental do produto, processo, sistema ou serviço. Este documento garantiria o cumprimento e observância a todo um conjunto de exigências, instruções, normas técnicas e legislação vigente promulgados por órgãos governamentais, comissões ou empresas para o tipo de atividade e região.

O objeto da certificação, dentre outros, pode ser um produto, conjunto de produtos e processos. O primeiro caso relaciona-se às características do produto devido ao seu ciclo de vida, se este obedece a condições de fabricação onde haja uma preocupação com o meio ambiente, desde a matéria-prima até sua eliminação ou reciclagem. O segundo visa acompanhar um grupo de produtos que tenham afinidades no seu processo de fabricação, como no primeiro caso, mas já verificando se o sistema produtivo cumpre os requisitos relacionados aos cuidados com o meio ambiente. E no último caso, avalia-se o processo global de uma organização e verifica-se sua conformidade com a norma de SGA escolhida, ou seja, certifica-se a empresa.

A confiabilidade dos órgãos certificadores, sua importância e nível de referência e amplitude, portanto, são fatores importantes. Um dos objetivos da certificação é a diferenciação de produtos, processos e sistemas ou serviços através de documento internacionalmente ou nacionalmente aceito, consolidando as referências destes. O conhecimento da formação, estrutura e funcionamento dos sistemas de normalização se torna necessário para uma avaliação correta da potencialidade destes em se tornar mecanismo concreto de indução da inovação ambiental. Além disso, cabe reflexão sobre a possibilidade deste sistema integrar um mais amplo sistema nacional de inovação.

4.2. Instrumentos Normativos de Gestão Ambiental Empresarial

4.2.1. A Normalização e Constituição dos Organismos Nacionais

Os historiadores da normalização técnica se inspiram na natureza como a motivadora do homem em orientar seus procedimentos ou normalizá-los. A natureza, através dos genomas, de órbitas planetárias, ou ainda dos elementos químicos da tabela periódica, teria regras definidas para ordenação. As regras de combinação de gens ou elementos químicos seriam exemplos da face normalizada da natureza. Por esta razão, quando se discute a normalização, de forma geral, pode-se associá-la ao início da

história humana a partir da ordenação social, regras de conduta e a escrita. É difícil indicar os primeiros exemplos de normalização técnica internacional, pois estes foram aparecendo com a evolução técnica e a integração dos países por meio dos descobrimentos. Algumas das mais antigas relacionam-se a navegação intercontinental, com a convenção do meridiano de Greenwich, em 1884, como sendo a latitude zero.

As normas são as referências derivadas de uma escolha coletiva racional, visando a solução de problemas repetitivos, tanto do ponto de vista do direito, como das ciências exatas. De forma simplificada, normalização é a atividade de implementação de normas. Ela define gama de produtos, métodos adequados de produção e prestação de serviços, eliminando variedades supérfluas e inadequadas, permitindo uma produção e utilização racionais apoiadas em bases técnicas válidas no momento temporal. Trata-se, portanto, da codificação, dentre outras, de conhecimento tácito.

Apesar de já se processar a segunda Revolução Industrial, a normalização era dispersa no século XIX. A primeira tentativa de organizá-la, só se daria nas décadas iniciais do século XX. Em 1901, era criada na Inglaterra, a British Standards Institution (BSI), formada por um comitê de engenheiros determinados a normalizar os vários tipos de aços fabricados no país a fim de torná-los mais competitivos. A França, por exemplo, instituiu, por meio de Decreto, em 10 de junho de 1918, uma Comissão Permanente de Normalização. Esta, formada de acordo com modelo rígido, no qual a intervenção do Estado era preponderante e marcada pela economia de guerra, não prosperou porque não associava suficientemente as empresas. Em 1926, este modelo muda e passa a ser concebido sem a intervenção direta do Estado e como uma atividade privada. Também, em 1918, em 18 de outubro, surgia o American National Standards Institute (ANSI), nos Estados Unidos, formado por cinco sociedades de engenharia e três agências governamentais. A ANSI, por sua vez, fora baseada em modelo que vigora até hoje em grande parte das associações: organismo privado, sem fins lucrativos e financiado pelos membros que o constituem.

A consolidação dos sistemas nacionais de normalização fora se processando até as décadas de quarenta e cinquenta. Época na qual, se concretizaram as rotinas de normalização muito próximas as atuais. Foi neste período que se organizou a grande maioria das associações de normalização nacionais, como é caso da ABNT, no Brasil, em 1940. No plano Internacional, como resultado dos movimentos nacionais, pouco a

pouco crescia o movimento de associação. Em 1906, surgia a pioneira *International Electrotechnical Commission* (Comissão Eletrotécnica Internacional - IEC), que tratava de campo técnico específico. Em 1926, criava-se da Federação Internacional das Associações Nacionais de Normalização (ISA) que cessara suas atividades, em 1942, em razão da Segunda Grande Guerra. Em 23 de fevereiro de 1947, era, então, criada a *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Normalização - ISO) com representação de 25 países e 15 associações nacionais de normalização. Na época já havia cerca de 150.000 normas nacionais e todos os esforços, da instituição recém criada, se concentraram na harmonização das mesmas. A sigla da organização não se tornou IOS porque ISO derivava do grego *ISOS* que significava igual. ISO, portanto, não era apenas um acrônimo e sim o nome da instituição que se criava.

O número de normas existentes já era um indicativo que o surgimento da organização se fazia com atraso em relação ao que ocorria na maioria dos países com alguma industrialização e às demandas da ampliação do comércio internacional. A missão da instituição no momento da sua criação era “promover o desenvolvimento da normalização e atividades relacionadas no mundo com perspectiva de facilitar a troca de bens e serviços no plano internacional e desenvolver cooperação nas esferas intelectuais, científicas, tecnológicas e atividades econômicas”².

A ISO foi ampliando os seus quadros e campos de atuação e, atualmente, conta com 141 países, dos quais 129 são membros de comitês. Desde a sua criação, foram formados 224 Comitês Técnicos, dos quais 187 estão, ainda, em funcionamento. Com exceção da eletrotécnica, campo de atuação da IEC que é associada à Organização, mas independente dela, a ISO atua em quase todos os campos de desenvolvimento de normas técnicas. Hoje a Organização movimenta aproximadamente US\$ 100 milhões por ano, dos quais 80% são financiados pelas 35 associações membro, sustentados pelos secretariados dos Comitês Técnicos e Sub-comitês e 20% pela renda da venda das publicações e subscrições das associações membro³.

Como a configuração mais comum das associações nacionais é a constituição de instituição privada, sem fins lucrativos e independente do Estado, a indústria tem papel

² ISO, 1996, ISO Membership, pg 1, Genebra

³ ISO, 2001, ISO in figures, Site: <http://www.iso.ch/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>

chave na normalização na maioria dos países. Estas associações são compostas, em grande parte, por representantes de organizações empresariais industriais. Elas poderiam ser até encaradas como o prolongamento da normalização já existente dentro das fábricas. No plano internacional estende-se, ainda, mais este conceito para a formulação de padrões internacionais. Ou seja, a norma acaba por padronizar setores industriais o que facilita o relacionamento com os fornecedores e estabelece patamares mínimos de qualidade do produto, serviço ou processo. A normalização pode ser encarada como uma regulação administrativa na organização que torna rotina os procedimentos da produção de bens e serviço.

4.2.2. A Normalização Técnica e a Codificação

A normalização, segundo definição da ISO (vocabulário), é o processo de estabelecimento e aplicação de regras (normas), tendo em vista a ordenação de um determinado domínio de atividade. Estas regras beneficiam e estimulam a cooperação entre as partes interessadas, em particular para otimização econômica. Leva-se em conta, neste caso, as condições funcionais e as exigências de segurança.

A normalização na ISO se baseia nos resultados científicos, técnicas e conhecimento tácito. Para a instituição, ela determina tanto as bases para o desenvolvimento presente como para o futuro devendo acompanhar o progresso técnico. Algumas das aplicações poderiam ser assim esquematizadas:

- ☐ unidades de medidas
- ☐ terminologia e representação simbólica
- ☐ produtos, processos e serviços - definição e escolha de suas características, métodos de ensaio e medições, discriminação de características para definir suas qualidades, variedades, permutabilidades, etc.
- ☐ segurança de pessoas e bens

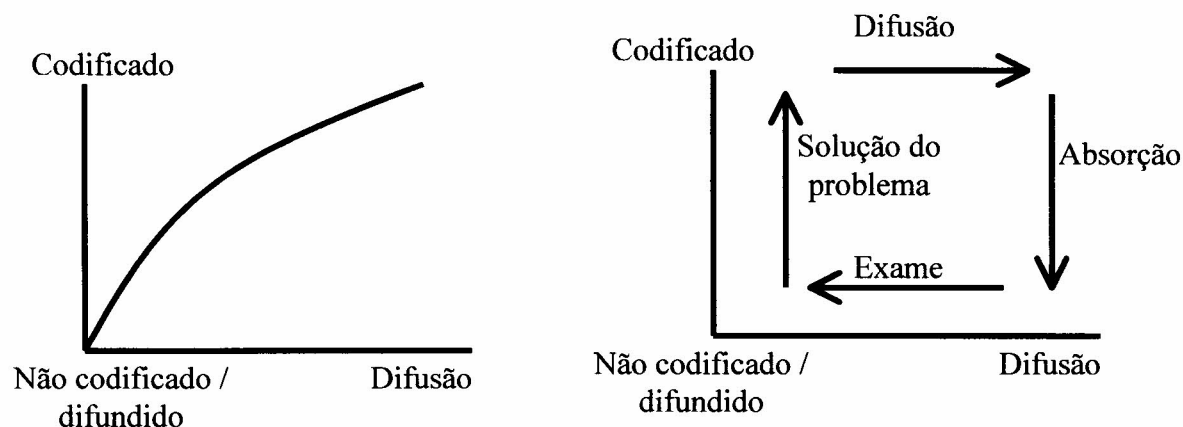
No ponto de vista da inovação, a normalização consolida os novos arranjos através da ordenação de determinado procedimento, processo, produto ou serviço. Ela funciona como um dos elementos de codificação de conhecimentos. Para os evolucionistas este seria um mecanismo de difusão de novas tecnologias e um arranjo para que um maior número de empresas se envolvesse no processo de inovação. Max Boisot (1993) refere-se a codificação como um dos instrumentos de difusão de informação, tanto daquelas existentes nos objetos, como no conhecimento tácito dos

indivíduos. Ele cria o que chama de *espaço cultural* de reprodução destas informações tornando-as compreensíveis a um maior número de organizações ou indivíduos. Como é necessário haver uma melhor comunicação entre consumidor e o fornecedor, esta se daria por meio de uma interação mais ampla baseada em codificações cada vez mais difundidas. Estas poderiam ser a normalização de produtos, processos e serviços, pois assim se pouparia tempo na compreensão de sistemas equivalentes e se possibilitaria a indução permanente da inovação.

Como os evolucionistas encaram a economia como dinâmica, a normalização facilitaria a difusão de tecnologia. Os mecanismos, como as patentes, teriam uma função de curto prazo para proteger o conhecimento tecnológico, mas, legalmente, depois de um determinado período, passariam para o domínio público. A partir do momento que a perspectiva é a tendência do rompimento constante do equilíbrio da economia, os mecanismos de limitação da difusão, como as patentes, poderiam ser abandonados, pois estariam impedindo uma maior aceleração do processo de inovação, ainda mais se tratando de inovações ambientais. Boisot (1993) apresenta dois gráficos, nos quais relaciona a difusão e a codificação. Estes são apresentados a seguir:

Figura IV-1:

Codificação X Difusão



Fonte: elaborado a partir de Boisot (1993)

A primeira vista, a codificação pode parecer com um *lock-in*, mas estendendo-se a análise para o longo prazo, esta ferramenta se torna um importante indutor à inovação. Quando se trata de normalização de gestão, por exemplo, pode-se criar mecanismo, como o de melhoria continua para que se realize o ciclo que Boisot (1993) propõe no

segundo gráfico. Ou seja, esta ferramenta assemelha-se àquela na qual são baseadas as normas de gestão ambiental, o PDCA - Plan, Do, Check e Act. Ao estabelecer padrões de qualidade ambiental, de segurança, confiabilidade e qualidade de produtos, processos ou serviços, há uma avaliação do estado da arte da tecnologia em questão em determinado ramo de conhecimento da engenharia. A norma de gestão implantada permite verificação periódica da política, objetivos e desempenho, por exemplo ambientais. Além disso, como os sistemas de normalização são dinâmicos, promovendo revisões em torno de um período definido, 3 a 5 anos, pode haver refinamento dos padrões de acordo com as exigências de mercado ou regulatórias.

Os guias e relatórios técnicos da ISO que introduzem aspectos ambientais em normas, como o Guia para Inclusão de Aspectos Ambientais em Normas de Produto, ISO Guide 64, e Aspectos Ambientais no Desenvolvimento de Produtos, proposta de ISO 14062, passam a ter importância significativa para a evolução em todos os campos de atuação do organismo. Essas regras poderão influenciar a normalização em todos os outros campos de conhecimento.

Apesar da normalização fixar o estado da arte da técnica em determinado instante, ela não, necessariamente, criaria o *lock-in*. Se isto ocorresse, seria devido a uma imperfeição na elaboração da norma. Existe o risco da normalização bloquear a inovação de determinado produto ou processo produtivo, mas não se deve deixar de lado o fato de que o uso das normas normalmente se dá de forma voluntária. Este aspecto é fator importante para que haja a possibilidade de inovação com outras tecnologias. O uso da norma pode e deve ser basilar e transitório para que haja melhorias incrementais constantes no processo ou no produto. Isto, inclusive, pode se tornar um ciclo virtuoso, no qual a empresa obtém melhoria com a introdução dos requisitos de uma norma em seu processo e, como tem representante na associação de normalização, interfere na revisão, introduzindo outras adquiridas.

Outra questão relaciona-se ao uso das normas para gerar o *lock-in*. Este é fator importante derivado da organização das associações de normas técnicas. Estas instituições têm que ter mecanismos para não tornar as normas obrigatórias ou impositivas. O uso da mesma deve se dar pela melhoria e organização que permitem ao processo ou produto. As normas devem se tornar referência de modernização e inovação, já que a associação de normas técnicas tem mecanismos para sua permanente atualização a inclusão de exigências regulatórias. As normas devem ser orientações para

a melhor tecnologia disponível e não um mecanismo de fechamento a entrada de outras firmas. Ao contrário devem funcionar como estimuladoras de novos entrantes. A normalização deve ter como alguns de seus objetivos aumentar a produtividade, evitar desperdícios e ampliar os fluxos comerciais através a confiabilidade dos produtos e processos. Além disso, possibilitar a intercambiabilidade, redução de custos e assegurar a melhoria de qualidade dos produtos, protegendo, também, os interesses dos consumidores. A saúde, segurança e proteção à vida devem ser elementos associados às normas, assim como mecanismo de eliminação de barreiras técnicas comerciais, entre as nações.

Mais uma vez fica claro que a opção pelo sistema de normalização é essencial para o estímulo ao processo de inovação. Mal administrado, este sistema pode servir, ao contrário, para induzir o *lock-in* no setor industrial. No ponto de vista ambiental isto seria indesejável e limitaria a introdução de paradigmas tecnológicos adequados e sustentáveis. As duas faces convivem em uma mesma associação nacional dada a independência dos comitês técnicos. Aos poucos, entretanto, a representatividade da sociedade civil nos comitês destas associações vem aumentando devido à pressão de *ongs* e do próprio consumidor. Como, na maioria das vezes, o sistema é voluntário, se houver acidentes ou ocorrência de uso inapropriado ao meio ambiente, por exemplo, compromete-se a credibilidade do comitê especializado. Como analisado mais adiante, a representação de outros setores, que não indústrias, no comitê vai se tornando cada vez mais essencial para que haja credibilidade na determinação de padrões e certificados.

A direção da ISO vem paulatinamente ampliando a participação, do que se denominou como partes interessadas, nas plenárias de muitos de seus comitês. No caso dos EUA, por exemplo, os representantes da ANSI participam das reuniões plenárias do ISO/TC-207 com técnicos da Environmental Protection Agency (EPA) como observadores e consultores. As decisões americanas, neste comitê, portanto, se não tem a influência direta do órgão ambiental americano, este pode questionar as posições dos representantes da ANSI nos Estados Unidos e comprometer a credibilidade do sistema de certificação americana.

Outra questão importante se refere à integração das associações nacionais de normalização em um sistema nacional de inovação. Se as associações absorvessem conceitos de indução do processo de inovação, estas poderiam dinamizá-las e acelerar a

revisão de normas impróprias ambientalmente e a formulação de outras que levem em conta variáveis ambientais.

4.2.3. Normas Técnicas e seu Uso para Fins Legais

O Estado tem papel importante, tanto na indução de formulação de normas técnicas em determinados setores que tenha interesse em modernizar ou traçar política industrial, como na utilização da norma para definição de critérios de compras ou referências de qualidade. No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO) é o órgão que dá credibilidade a uma série de normas, quando estas são utilizadas para credenciamento ou qualificação de produtos. Muitas vezes o INMETRO as adota como sendo a referência construtiva e operativa de determinados setores, tornando-as, inclusive obrigatórias, como os casos mais comuns, de extintores de incêndio e brinquedos.

A normalização técnica pode ser um importante instrumento, usado pelo Estado, na reestruturação dos setores industriais segundo paradigmas tecnológicos ambientalmente saudáveis. O caráter voluntário da maioria das normas não limita sua aplicação, pois existem outros mecanismos que podem induzir seu uso, como compras de empresas estatais, item seletivo em licitação, segurança contratual para prestação de serviços, entre outros. Qualquer litígio entre partes envolvidas em contratos de fornecimento de equipamentos e produtos ou prestação de serviços são melhor apurados por varas cíveis do poder público se há uma referência normativa. A normalização pode, inclusive, impedir que o litígio chegue ao poder judiciário, pois já define as regras básicas de referência.

O percentual de normas técnicas tornadas compulsórias pelo Estado deve ser a mais reduzida possível, para que se mantenha a flexibilidade e afaste a possibilidade de *lock-in*. A exceção pode ser as normas relacionadas a segurança e, algumas vezes, a proteção de determinado setor industrial nacional nascente. A normalização deve ser instrumento de orientação econômica e política, por parte do Estado, adaptada à mutação rápida, a fim de impor determinada trajetória ao desenvolvimento e modernização industriais. As normas definidas para um determinado setor industrial podem fornecer critérios técnicos construtivos e operativos dos processos destes setores. A redução de variedades produzidas possibilita maior escala e induz as empresas a maior cooperação e conseqüente difusão de tecnologias apropriadas ambientalmente.

Outro aspecto importante é o aumento de competitividade dos produtos nacionais. O estímulo a adoção de normas internacionais através de mecanismos de premiação, como o Prêmio Nacional de Qualidade e Produtividade (PBQP), no Brasil, podem tornar os produtos mais competitivos e de fácil comercialização.

A maior dificuldade, no caso do Estado, é como traduzir, nos mecanismos de intervenção na normalização técnica, as políticas de desenvolvimento econômico e social. É essencial, portanto, que haja sintonia entre a estrutura das associações nacionais e a política industrial do Estado. Como as barreiras técnicas são um dos mecanismos de proteção de mercados mais eficazes, a normalização também passa a ser uma ferramenta de gestão de importações e exportações. Por um lado, pode ser mecanismo de proteção do consumidor, quando estipula, por exemplo, padrões mínimos de segurança, como é caso dos brinquedos. Por outro pode se tornar política externa, quando bloqueia a entrada de produtos que tenham usado, por exemplo, mão de obra infantil ou contribuído para degradação ambiental local e regional. A normalização internacional aparece, neste caso como uma das soluções para estes mecanismos de barreiras técnicas.

4.2.4. Normalização Internacional e o Meio Ambiente

Como já mencionado, a normalização técnica internacional organizada foi tardia em relação às necessidades do comércio, indução da inovação ambiental e abandono de variedades supérfluas. Por outro lado, ela funcionou, em alguns casos, como mecanismo impositivo de determinados padrões em alguns campos de atividade que podem ter limitado o aprendizado técnico e vocações regionais. Mas é desejável que a normalização se dê em ritmo apropriado para possibilitar o conhecimento das várias soluções técnicas de determinado problema. Além disso, ela tem que se dar de tal forma a não se tornar tardia no que diz respeito a soluções técnicas irreconciliáveis adotadas em cada país.

A divergências de padrões e normas entre os países se devem, essencialmente, às diferenças do processo de industrialização. Um país que não produz determinado bem ou serviço, tende a controlar as importações dos mesmos. Em contrapartida, a nação empenhada na fabricação deste bem ou serviço levará em consideração este controle e as condições de seu parque industrial em atendê-lo. As diferenças de padrões e normas entre os países afetam a rentabilidade das organizações, pois se não houver uma norma

comum, os custos de transação relacionados à adaptação a outros dispositivos normativos aumenta.

Assim, a normalização internacional torna produtos permutáveis e homogêneos, além de contribuir para expandir os mercados de atuação e diminuir o custo unitário. Ela pode sanear a concorrência eliminando, progressivamente, os entraves que coloquem as sociedades em desigualdade. Permite, também, a especialização das organizações, o aumento de escala, constituindo-se um instrumento privilegiado de trocas.

A elaboração das normas internacionais, fica a cargo da ISO e IEC, através de seus comitês técnicos. A intensificação do comércio internacional ampliou a atuação dos dois órgãos, a partir da década de 80, do século passado. A maioria dos países, atualmente, como já discutido, está direta ou indiretamente ligada aos trabalhos dos dois órgãos, inclusive para emprestar credibilidade aos mesmos. Quase 100% da atividade produtiva no mundo estão representados nestas instituições. Já em 1970, no congresso da ISO, em Ankara, decidiu-se abandonar a antiga denominação de recomendações internacionais, substituindo-a por normas internacionais para aqueles documentos aprovados por unanimidade nos comitês. Aqueles que tivessem aprovação da maioria seriam chamados de relatórios técnicos.

A constituição, por razões históricas, de dois organismos, no entanto, crava problemas de coordenação que aos poucos estão sendo solucionados. Além deles existem instituições supra-nacionais como a Comissão Européia de Normalização ou o a Comissão Pan-Americana de Normalização que acabam por criar estrutura considerável de defesa de interesses de blocos econômicos. Por outro lado existiam, também interesses setoriais, como a Organização Internacional do Trabalho, Organização Mundial da Saúde ou União internacional de Telecomunicações que desejavam definir suas próprias normas.

Para coordenar todos os interesses e evitar a superposição de trabalhos, no início da década de 70, o comissário para a normalização da ONU, na época, organizou reunião em Genebra. Nela discutiu-se a responsabilidades e os meios de se evitar superposições e repetições inúteis. Neste momento, influenciados pelos movimentos preparatórios da reunião de Estocolmo, já se estabelecia como prioridade à luta contra poluição, à higiene, à segurança e à aplicação das unidades do Sistema Internacional de Medidas na maioria dos países. Esta seria uma das primeiras de outras iniciativas para

coordenação e generalização do uso das normas internacionais. Nesses 30 anos ISO cresce de importância, especialmente com o lançamento das normas de sistemas de gestão, como foi a série 9000 relacionada à qualidade. Adotando os princípios da BSI 5750, Sistemas de Gestão da Qualidade, a ISO, através do Comitê Técnico ISO/TC 176 transforma e torna a norma Inglesa, código de conduta para garantia de qualidade. A generalização do uso da ISO Série 9000 permitiria a Organização, dez anos depois, o lançamento, 1996, de outra série de normas de sistema de gestão, a 14000. Estas normas têm características diferentes daquelas usualmente elaborados pela ISO. A norma técnica estabelece regras construtivas ou operativas de produtos e processos ou ainda faixa e padrões de qualidade para ar, água, solo e sonora, além de limites para poluentes e desempenho ambiental, entre outros. Uma norma de sistema de gestão define políticas, objetivos e metas. Estas, portanto, definem conduta da empresa em termos de determinado campo de atuação. Os resultados práticos da implantação de uma norma como esta se referem às mudanças de procedimentos operacionais e, portanto, a conduta de todo corpo funcional da empresa.

Tanto uma como outra são instrumentos de regulação administrativa da empresa, quando voluntárias e não apropriadas pelo Estado. Essas normas podem ser introduzidas por imposição exterior ou por opção da própria empresa. No primeiro caso, os fatores que contribuem estão relacionados ao desenvolvimento do mercado, pressão da concorrência ou do consumidor. O contrato pode ser um meio de exigência de normalização para a empresa. O segundo caso relaciona-se na perspectiva da firma em diminuir seus custos, tanto aqueles relacionados à transação como aqueles derivados do desperdício e ineficiências. Ou, ainda, pode haver a ocorrência dos dois, simultaneamente.

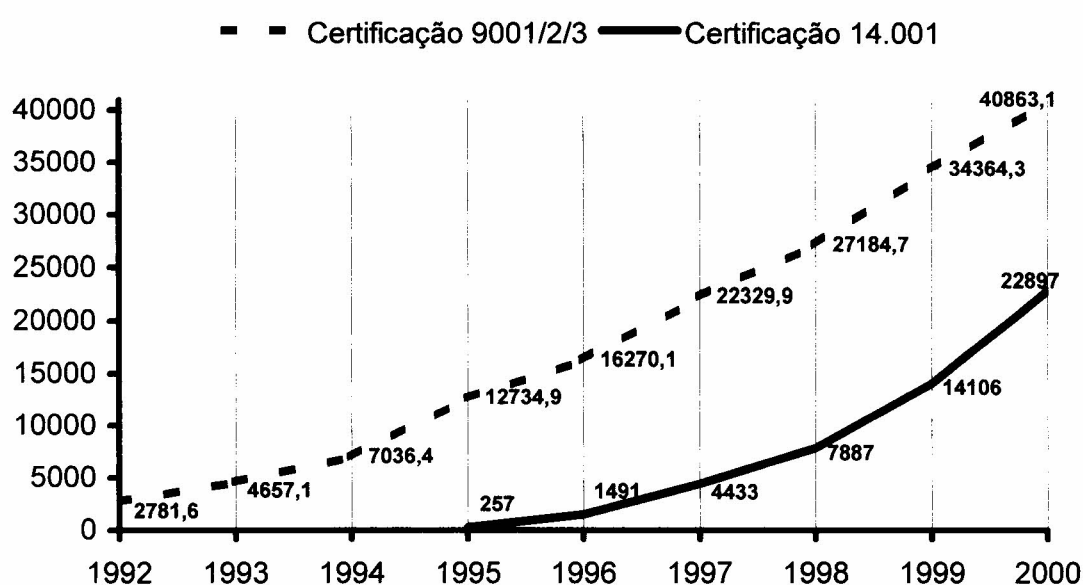
4.2.5. Normas Técnicas de Gestão Ambiental e Surgimento do ISO/TC 207

Publicada em 1987, a ISO série 9000 tem grupo de normas técnicas internacionais voluntárias de sistema que trata da implantação de procedimentos gerenciais e operacionais que garantem a qualidade. Em dezembro de 2000, o número de certificações de gestão da qualidade, pelas ISO 9001/2/3 em todo o mundo chegava a 408.631 (ISO-Survey 2000). A ISO Série 14000, por sua vez, fornece grupo de normas técnicas voluntárias relacionadas à Sistema de Gestão Ambiental, sendo a 14001

certificável. As duas Séries da ISO se tornaram importante fator de competitividade para determinados segmentos industriais voltados para a exportação ou setores tradicionalmente intensivos em recursos naturais e poluição como mineração e petróleo. O ritmo de crescimento das certificações, em ambos os casos, representa bem como estes códigos de conduta tiveram aderência às empresas. A seguir a Figura IV–2 mostra este comportamento. Vale ressaltar que o crescimento de ambas se comporta de maneira bastante parecida. Nos primeiros cinco anos as duas séries atingiram número bastante próximos em 1992 a ISO 9001/2/3 já havia obtido cerca de 27 mil certificações. A ISO 14001 depois de 4 anos de existência conta com aproximadamente 22 mil certificações. É interessante observar que já existiam certificações ambientais em 1995. Isto se deve ao uso da BS 7750, norma de SGA inglesa, antes da Publicação, em 1996, da ISO 14001.

Figura IV –2:

Crescimento Comparativo das Certificações ISO 9001/2/3 e ISO 14001.



Obs: As certificações da ISO 9001/2/3/ devem ser multiplicadas por 10

Fonte: formulação própria baseada na ISO-Survey 2001

A série de normas ISO 14000 e, em especial, a norma certificável 14001, tem limitações como um código de conduta, pois não pode, por si só, melhorar efetivamente

a performance ambiental da indústria. Ela propõe um sistema fechado que identifica seus próprios parâmetros de monitoramento e melhoria. Não se pode esperar que ela possa solucionar os problemas ambientais do segmento industrial, mesmo porque a ISO 14001 nasce no setor produtivo, através das instituições de normalização, como uma reação do setor empresarial às modificações ocorridas na legislação ambiental, em grande parte dos países, no sentido de um maior controle das atividades poluidoras. Baseados, na sua grande maioria, em conceitos de “comando e controle” a regulação ambiental pública ainda precisa de muitos ajustes para que haja um envolvimento espontâneo das atividades econômicas poluidoras em processo de autocontrole e auto-monitoramento. Um SGA certificado ajuda a empresa a identificar seus aspectos e impactos e definir os mecanismos de controle e monitoramento. Pode, também, protegê-la no plano de um litígio legal, pois, de uma forma ou de outra, ela acaba demonstrando responsabilidade ambiental mitigando as penalidades, em caso de acidente.

É interessante observar, que para empresa uma norma de sistema muda o foco de normas de padrões técnicos de engenharia para um domínio de políticas públicas. No caso da Série 14000, esta mudança vai mais longe, pois ela traz consigo o discurso do comprometimento com conceitos de desenvolvimento sustentável. A história de formação do Comitê Técnico da ISO de Gestão Ambiental, ISO/TC 207, demonstra essa preocupação.

Desde 1971, a ISO se preocupa formalmente com o meio ambiente mas, até a criação do ISO-TC 207, a Organização atuava em normas técnicas independentes e específicas que se restringiam a atuação dos seguintes comitês técnicos: ISO/TC 146 - Qualidade do Ar (1971); ISO/TC 147 - Qualidade da Água (1977) e ISO/TC 190 - Qualidade do Solo (1985). Com a implantação de um comitê específico e independente para gestão do meio ambiente, a ISO ampliou sua participação no tema de forma irreversível. Da atuação em normas técnicas de especificação de critérios e metodologias de medição de parâmetros, ela passa a confeccionar normas de orientação gerencial para a organização em relação ao meio ambiente.

A Conferência das Nações Unidas de Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED-RIO-92), realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992, sobre o meio ambiente, sem dúvida foi um impulso decisivo para o movimento de normalização ambiental internacional neste campo.

Durante a preparação da RIO-92, foi proposto à criação junto a ISO de um grupo especial para estudar a confecção de normas gestão ambiental. Ele se denominava Strategic Advisory Group on the Environment (SAGE) e sua primeira reunião aconteceu, em 11 e 12 de outubro de 1991, tendo sido eleito para presidi-lo o Sr. Frank W. Bosshardt que participava de outro grupo, recém criado, o Business Council for Sustainable Development (BCSD) que viria a se chamar World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Após alguns meses de trabalho, este grupo propôs a criação de um comitê específico e independente na ISO para dar continuidade a seus trabalhos relacionados à gestão ambiental empresarial e ferramentas gerenciais para o meio ambiente. Em março de 1993, ocorria a instalação do ISO/TC 207, comitê técnico com a função de elaborar a série de normas de gestão ambiental internacionais. Essas normas foram batizadas pelo nome de ISO SÉRIE 14.000. Na cerimônia de implantação, em 2 e 3 de junho de 1993, em Toronto no Canadá, o Sr MacSweeey do Standards Council of Canada (SCC) enfatizou a ótica daqueles que participavam da criação do ISO/TC 207 com o seguinte discurso;

"...a batalha da preservação ambiental será ganha ou perdida nos países em desenvolvimento".

"O TC 207 será responsável pelo desenvolvimento da mais importante série de normas jamais produzidas, pela sua abrangência e pelos inúmeros benefícios que propiciará à sociedade e às empresas".

A ISO Série 14000 abrangia seis áreas bem definidas: sistemas de gestão ambiental, auditoria ambiental, indicadores de desempenho ambiental, rotulagem ambiental, aspectos ambientais das normas de produtos e análise de ciclo de vida do produto. A estrutura, que sofreu pequenas modificações, comparada a de hoje, era a seguinte:

Presidência - Canadá (CSA)

Secretaria - Canadá

SC - 1 Sistema de Gestão Ambiental - Reino Unido (BSI)

SC - 2 Auditorias Ambientais - Holanda (NNI)

SC - 3 Rótulos Ecológicos (Selos Verde) - Austrália (SAA)

SC - 4 Avaliação do Desempenho Ambiental - USA (ANSI)

SC - 5 Análise de Ciclo de Vida - França (AFNOR)

SC - 6 Termos e Definições - Noruega (NSF)

WG - Aspectos Ambientais em normas e Produtos - Alemanha (DIN)

Atualmente os seis Subcomitês continuam a existir. O WG terminou seus trabalhos gerando Guia 64 com o mesmo nome e foram criados dois grupos. O primeiro, o WG 3, talvez o mais importante em relação à inovação ambiental, intitulado Integração dos Aspectos Ambientais no Desenvolvimento de Produtos ligado a AFNOR. O segundo, o WG 4, trata de comunicações ambientais. A estrutura do Comitê deixa clara a preponderância dos países desenvolvidos nos subcomitês.

A implementação de normas técnicas de gestão ambiental, se usada corretamente, tem potencial para produzir benefícios generalizados. A adoção das normas vem, entretanto, provocando o surgimento de lacuna entre o empresariado comprometido com estas e o empresariado que resiste a sua adoção. Na busca pela aceitação internacional do seu produto, o empresariado moderno incorpora normas para se capacitar na luta pela igualdade de competição. A normalização técnica, porém incipiente, não parece ainda produzir efeitos na melhoria da qualidade de vida daqueles que sofrem diretamente com a poluição industrial, nem tem contribuído para reduzir o descompasso social entre as aspirações de modernização do empresariado e o reconhecimento e inclusão de culturas locais

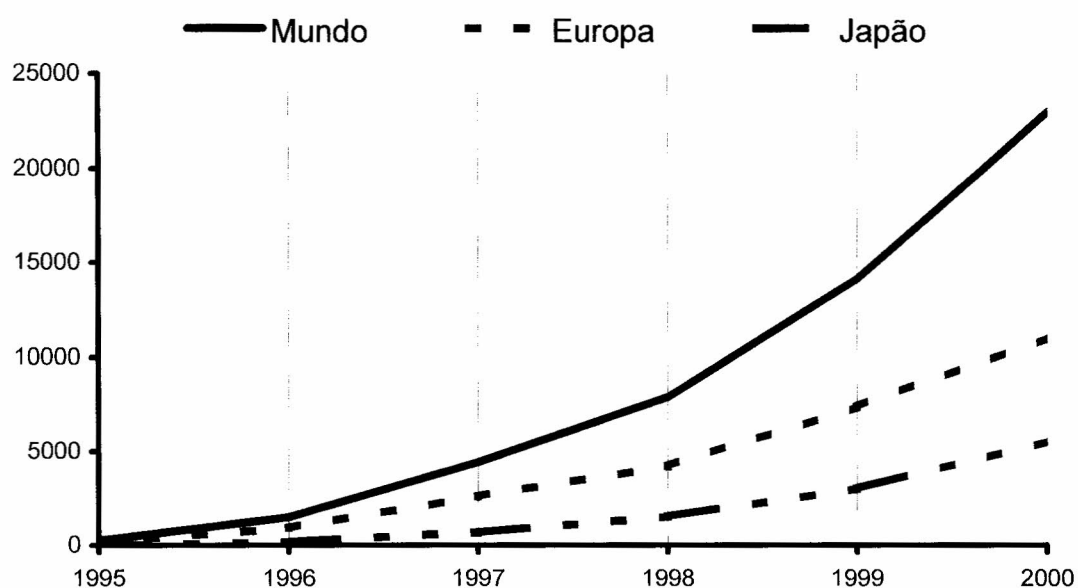
O impacto causado pela utilização maciça das normas da qualidade da Série 9000 nas relações comerciais internacionais, não deixa dúvidas da necessidade das empresas se adaptarem aos novos tempos. O rápido crescimento do número de empresas certificadas mostra o grau de importância da implantação de procedimentos gerenciais que garantam a qualidade por meio de normas técnicas internacionais voluntárias.

A aquisição do "diploma" internacional de gestão da qualidade passou a ser indispensável à competitividade em muitos setores industriais. Em 2000, o Brasil tinha 6719 certificados por alguma das normas de sistemas de gestão da qualidade da Série ISO 9000. O país entrou definitivamente na era da qualidade. A difusão destas normas técnicas acabou por uniformizar a linguagem entre clientes e fornecedores. Assim, o mercado, cada vez mais competitivo, ganhou agilidade e versatilidade nos negócios e relações comerciais. No final da década de 90, do século passado, outro impacto dava sinais: o das normas de sistemas de gestão ambiental. A Inglaterra, berço dos sistemas da qualidade e precursora dos sistemas de gestão ambiental, com a norma BS 7750, tinha, no final do ano passado, 63.725 empresas certificadas (ISO survey - 2001). Não há dúvida, portanto, que as normas de meio ambiente tornaram-se uma exigência definitiva. No Brasil, muitas empresas se mobilizam, observando o mercado

internacional, para obter o certificado. Hoje o país passou a marca de 350 certificadas (Meio Ambiente Industrial-2001). As Figuras IV-3 e 4, a seguir, mostram a evolução das certificações em alguns países.

Figura IV-3:

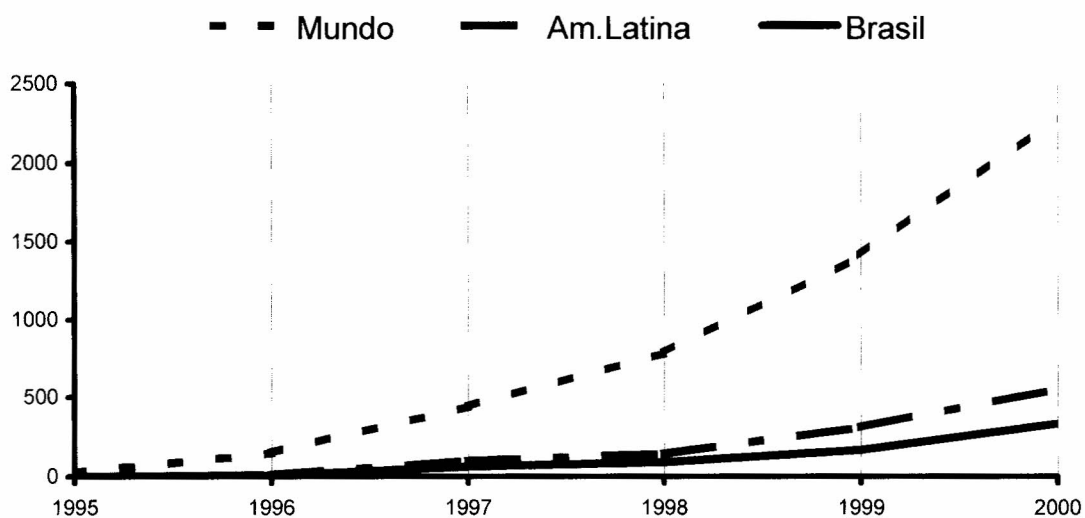
Comparação entre o Crescimento das Certificações no Mundo /Europa /Japão



Fonte: Elaborado a partir da *The ISO Survey Of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates*

Figura IV-4:

Comparação entre o Crescimento das Certificações no Mundo, Am. Latina e Brasil



Fonte: Elaborado a partir da *The ISO Survey Of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates*

Obs: os valores relacionados à certificação no mundo devem ser multiplicados por 10, o objetivo é ilustrar a tendência da curva

Apesar de abordagens diferentes, as normas técnicas de sistemas de gestão ambiental compartilham dos mesmos princípios dos sistemas de gestão da qualidade. A Série ISO 14000 já acompanha a tendência da Série ISO 9000, passando a se tornar exigência para a exportação de alguns produtos de elevado potencial poluidor destinados aos países desenvolvidos.

A despeito de ser voluntária, a certificação por meio destas normas torna-se importante para aquelas empresas que desejem manter sua competitividade. De maneira diversa das leis e regulamentos técnicos ambientais, que são compulsórios e o seu não cumprimento passível de penalidade, as normas voluntárias não adotadas não acarretam sanções legais. Mas neste caso, é a competitividade que dita as regras. A não adoção das mesmas acaba por fechar portas para regiões de grande interesse econômico.

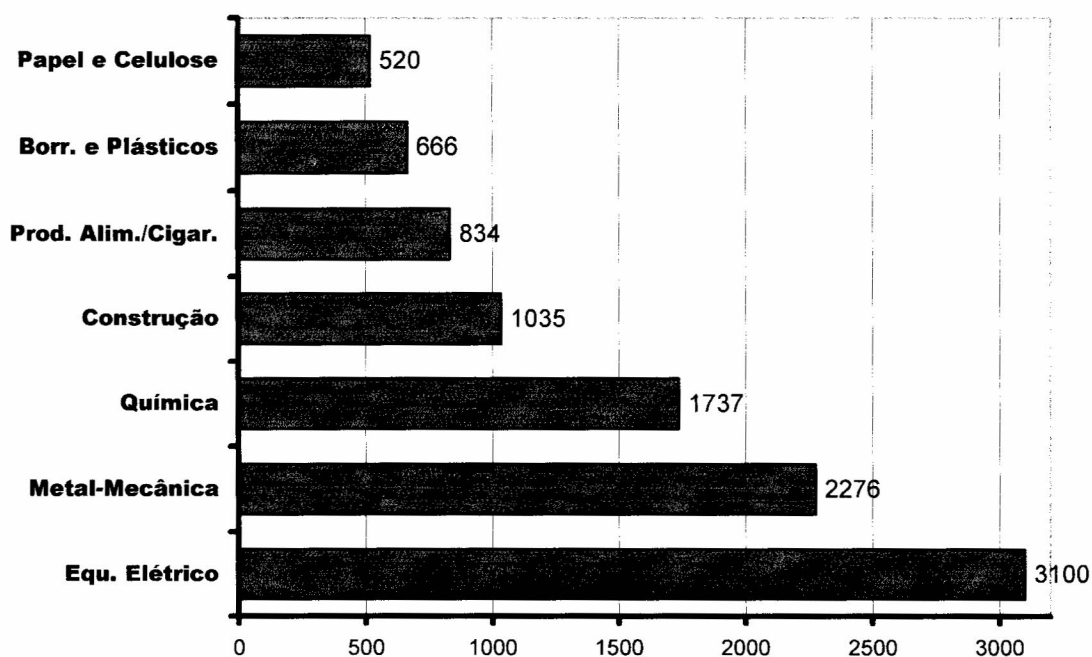
Assim, o desenvolvimento de normas de sistemas de gestão ambiental para processos, produtos e serviços, está associado a dois movimentos de extrema importância na década passada.

O primeiro relaciona-se à grande disseminação dos sistemas de gestão da qualidade e de conceitos de controle e qualidade total. Com um sistema da qualidade implantado, fica mais fácil a introdução de um sistema de gestão ambiental, porque as normas de certificação da Série ISO 9000 e 14000 têm estruturas bastante similares. Inclusive, a norma ISO 14001 apresenta anexo indicando as semelhanças e diferenças entre os requisitos dos itens correspondentes aos da norma ISO 9001.

O segundo movimento, diz respeito ao crescimento das organizações não governamentais, agências e partidos políticos em torno das questões ambientais. A conjugação destes dois movimentos aumenta as pressões sobre as atividades produtivas que, por sua vez, se organizam com o adotando o discurso de manter seu crescimento mediante a adoção de medidas que viabilizem a manutenção de uma vida saudável no presente e no futuro. A Figura IV-5 mostra quantidade de certificações de alguns setores industriais

Figura IV-5:

Números de Certificações ISO 14.001 por Setores Industriais, em 2000



Fonte: Elaborado a partir da *The ISO Survey Of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates*

O quadro da figura anterior começa a sinalizar quais são as tipologias industriais que mais procuram a certificação. Equipamentos elétricos que englobam, também equipamentos óticos têm destaque no número de pedidos. São setores normalmente de produtos com alto valor agregado e de baixo impacto ambiental, mas que precisam muito controle no processo. Este setor acompanha o número de certificados da ISO 9001/2/3. Ou seja, fica mais fácil a implantação em empresas que já tenham certificados de outros sistemas de gestão. Além de estes setores serem especializados e exportadores, participam consideravelmente do comércio internacional. O segundo colocado da lista congrega metalúrgicas, siderúrgicas e equipamentos mecânicos. Estes já começam a compor as empresas de grande potencial poluidor, energo intensivas e grande consumidores de matérias-primas. No caso de um país de terceiro mundo como o Brasil, temos exemplos que se enquadram perfeitamente neste setor como a CVRD que foi uma das pioneiras no movimento de participação do país no ISO/TC 207. Química é o terceiro e se enquadra perfeitamente nas condições de pressão da sociedade civil por plantas mais seguras e prevenção contra acidentes. A necessidade de controle e a adoção anterior da Atuação Responsável, também, são fatores que influenciam na adoção sistemática por este setor. É interessante notar a participação de indústrias de

construção civil dada ao grande desperdício de matérias-primas. Este, infelizmente, ainda não é um setor que se reflete no Brasil. Os últimos setores também causam impacto considerável ao meio ambiente e em especial o papel e celulose e cigarros estão ligados à desflorestamento. Por esta razão o controle destas atividades se intensifica em razão do comércio internacional destes produtos.

As normas possibilitam às empresas que atendam aos requisitos, nela especificados, obtenham o certificado de cumprimento, a partir de uma auditoria. A certificação é realizada por um organismo certificador autorizado e permite que a empresa demonstre aos interessados a qualidade de seu sistema de gestão. Este sistema de certificação será descrito detalhadamente mais adiante.

Assim, para obter a qualidade ambiental, baseando-se em normas de gestão, o processo produtivo não precisaria de uma revolução nos procedimentos e processos na empresa. Esta seria resultado de um processo de inovações incrementais que passa pela inspeção, implementação, controle e revisão ou auditoria.

Para que se obtenha sucesso em sua implementação, um dos requisitos é o consenso em todos os níveis hierárquicos quanto à importância de um SGA. A introdução do mesmo não pode representar imposição gerencial, devendo haver integração das funções com responsabilidades e comprometimento da alta direção da empresa. A obtenção da qualidade ambiental, neste caso, representa um processo contínuo, de longo prazo, que requer mecanismos corretivos e melhorias contínuas, no qual a identificação e a revelação das falhas pode ser vista como uma barreira cultural a ser vencida.

A participação de representações brasileiras no ISO/TC 207 reflete também a disposição setores industriais em território nacional se envolverem com este processo. No próximo item discute-se os dois momentos da participação brasileira.

4.3. Participação Brasileira na Confecção das Normas da Série ISO 14000

4.3.1. A ABNT como Representante Brasileira e Membro Fundador da ISO

O Brasil, membro fundador da International Organization for Standardization (ISO), é representado junto à instituição através da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sociedade privada, sem fins lucrativos, fundada

em 1940. A Associação é reconhecida como Fórum Nacional de Normalização Único, através da Resolução n.º 07 do CONMETRO, de 24.08.1992. Tem como algumas de suas funções promover a elaboração de normas em diversos domínios de atividades econômicas, além de efetuar a certificação de produtos e sistemas. Ela é considerada como membro participante, “P - member”, ou seja, com direito a voto no fórum internacional de normalização, ISO. Além de participar da criação da ISO, em 1947, a ABNT é membro fundador da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN).

Dentre os objetivos da Associação estão: fomentar e gerir o processo de normalização nacional; promover a participação efetiva e representar o país nos fóruns regionais e internacionais de normalização, atuar na área de avaliação de conformidade com reconhecimento nacional e internacional; buscar e difundir informação na suas áreas de atuação; promover e atuar na formação de profissionais nas suas áreas de atuação.

4.3.1.1. A Constituição do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental

A necessidade de institucionalização de um grupo que acompanhasse os trabalhos do ISO/TC-207 na formulação das normas de gestão tornava-se imprescindível. O Comitê de Gestão Ambiental da ISO havia sido criado em março de 1993 e sua reunião de instalação acontecera, em Toronto, no Canadá, nos primeiros dias de junho do mesmo ano. O Brasil, que fora fórum de discussões para a criação do Comitê da ISO, em 1992, na UNCED, participava de forma desorganizada das discussões. Havia um representante da ABIQUIN que, de acordo com seus interesses, solicitava à ABNT carta que o indicasse como representante brasileiro nas discussões de alguns sub-comitês.

Esta situação ficara insustentável, até que no início de 1994, numa reunião no gabinete do gerente cooperativo de meio ambiente da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), esboçou-se o arranjo do que seria um grupo de acompanhamento dos trabalhos do ISO/TC-207. No segundo semestre, do mesmo ano, era criado, junto a ABNT, no Rio de Janeiro, o Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (GANA), resultante da organização de empresas públicas e privadas, associações e técnicos. Um

ano após, portanto, do início dos trabalhos do comitê da ISO. O coordenador seria o mesmo gerente da CVRD que iniciara o movimento de constituição do grupo.

Parte significativa das empresas era pública. Estas tinham atuação preponderante na coordenação dos Sub-comitês espelhos do ISO/TC-207. A CVRD, ainda não privatizada, Furnas, Eletrobrás e Petrobrás tinham grande destaque na atuação do grupo, não só como cotistas, mas, também, como formadoras de opinião sobre o significado das normas de gestão ambiental para os países em desenvolvimento.

O GANA tinha como objetivo específico acompanhar e analisar os trabalhos desenvolvidos pelo ISO/TC 207, mas fez muito mais que isso. Os componentes do grupo conseguiram difundir a discussão sobre a proposta da ISO Série 14000 no Brasil. O perfil do grupo fora fundamental para uma mudança paulatina de uma ótica somente reativa para uma perspectiva de que as normas poderiam criar diferenciais competitivos. Os setores industriais se tornariam elementos motores das inovações ambientais e contribuiriam, também, para preservação do meio ambiente.

Da maneira que fora criado, o GANA não era influenciado por um sistema arcaico e burocrático de gerência da ABNT e tornava-se o representante oficial do país no fórum de normalização internacional. Esta arquitetura não seria mantida com a criação do CB-38, como será visto adiante, comprometendo a representação, apesar da modernização que se processou na ABNT, posteriormente.

Constituído por profissionais de diversas áreas, o GANA garantiria uma representação adequada nas discussões das normas e nas plenárias anuais do ISO/TC-207. A concretização deste grupo mostrou a preocupação de segmentos produtivos em avaliar o impacto das normas ambientais internacionais nas organizações brasileiras. Apesar de ingressar com atraso, a participação brasileira ganhou expressividade, em razão da rápida organização e estruturação de um grupo bem montado, coeso e com profissionais qualificados. O reflexo deste trabalho foi a escolha do Rio de Janeiro, em 1996, para uma das mais importantes plenárias do ISO/TC-207, a que praticamente promulgou o primeiro grupo de normas da série ISO 14000⁴.

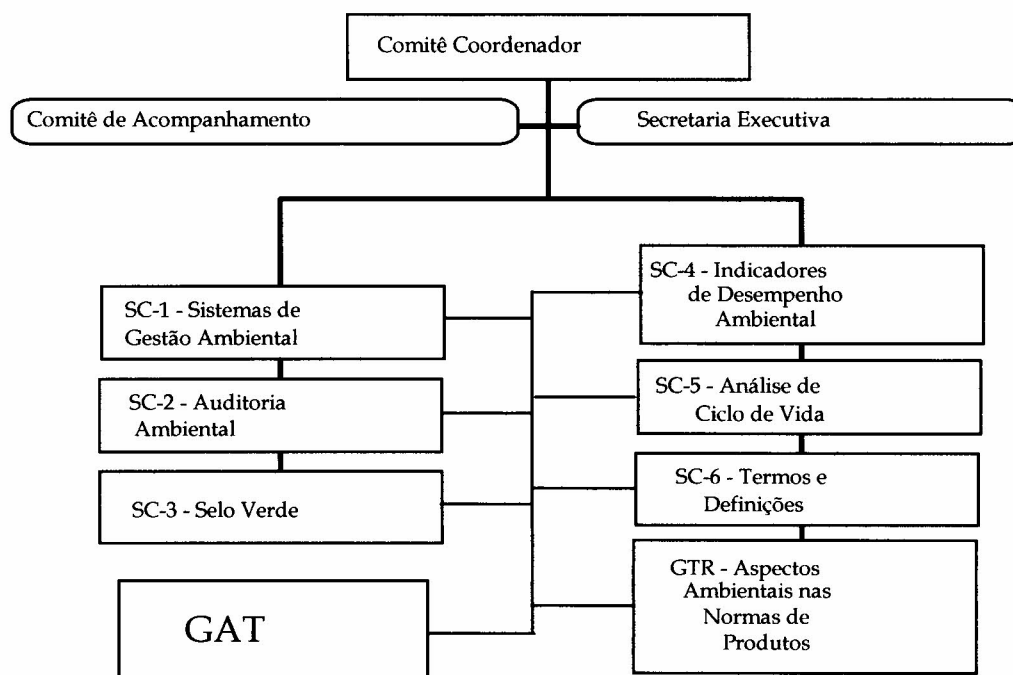
O GANA, estruturado da mesma forma que o TC-207 da ISO, influenciou não de forma decisiva, mas com certeza contribuiu para elaboração da série ISO de gestão

⁴ A IV Plenária do ISO/TC 207, foi realizada no hotel Intercontinental -Rio em São Conrado e ratificou as versões Final Draft of International Standard (FDIS) da 14001/4 e 14010/11/12.

ambiental, apresentando as particularidades relacionadas ao meio ambiente de um país tropical e de uma economia em desenvolvimento como a do Brasil. Enquanto o GANA existiu, a delegação brasileira, com exceção de alguns representantes, foi sempre atuante e numerosa nas plenárias anuais. A Figura IV-6 mostra o organograma do GANA.

Figura IV-6:

Fluxograma do Grupo de Apoio à Normalização Ambiental



Obs: GAT = Grupo de Apoio Técnico, SC = Subcomitê Técnico do TC -207, GTR = Grupo de Trabalho

Fonte: elaboração própria

Cada sub-comitê formado no ISO/TC-207 foi acompanhado por um sub-comitê equivalente no GANA sempre apoiado por um grupo de apoio técnico (GAT) que estudava e avaliava os documentos produzidos pelo organismo internacional. No GAT era aberta a participação de representantes da universidade que foi significativa nas discussões sobre os documentos enviados pelo ISO/TC-207.

4.3.1.2. A Constituição do Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (CB-38)

Após a publicação, no Brasil, da tradução das normas ISO 14001/4 e 14010/1/2 pelos comitês da ABNT, o GANA perdeu a razão de existir, pois o grupo fora criado para cobrir lacuna não preenchida pela Associação na época. Apesar de funcionar como

grupo avalizado pela ABNT, ele era independente e não integrava o organismo. O GANA foi dissolvido em junho de 1998. Deveria haver uma transição natural para a formação de um Comitê Técnico (CB) da Associação em tema de tal relevância como gestão ambiental, a luz o do CB-25 de Gestão da Qualidade. Mas não foi isso que ocorreu. Uma disputa política entre o ex-coordenador do GANA e a direção da Associação gerou um vazio institucional da representação brasileira por quase um ano, ou seja, entre duas reuniões do ISO/TC 207. O ex-coordenador do GANA deveria ser o candidato natural para assumir o Comitê de Gestão Ambiental que viria a ser batizado como CB-38. No entanto, a direção da ABNT preferiu o risco de ficar um ano sem representação formal a ratificar essa transição. Esta postura comprometeria a continuidade dos trabalhos.

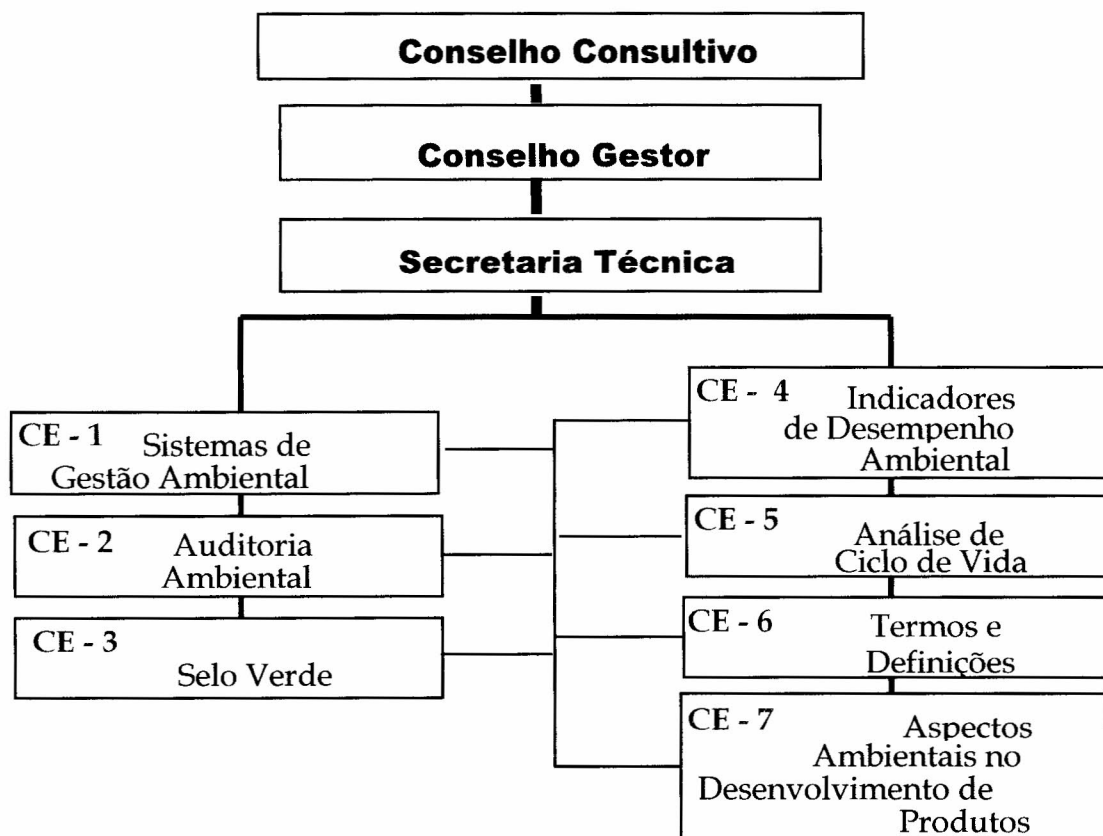
Quando foi constituído, em abril de 1999, o ABNT/CB-38 teve uma arquitetura montada de acordo com os requisitos da ABNT. Além de perder o ex-coordenador do GANA, as questões relacionadas à gestão ambiental passaram a ter tratamento de mais um comitê técnico de normalização. O CB-38 foi criado com estrutura semelhante àquela que existia no GANA para acompanhamento do ISO/TC2 07 e seus Subcomitês. Ao invés de Subcomitês 1, 2 ou n, estes passaram a se chamar comissão de estudo(CE) 1, 2, ou n de acordo com os Subcomitês do ISO/TC 207. A Figura IV-7, a seguir, mostra o fluxograma da CB-38

Como missão, o CB-38 deveria viabilizar, por meio da normalização, a melhoria do desempenho ambiental das empresas brasileiras, fortalecendo sua competitividade no mercado internacional, bem como consolidando a gestão ambiental na sociedade brasileira.

Para se apresentar posição que representasse os interesses dos brasileiros em relação à gestão ambiental, deveria haver a participação da sociedade civil no Comitê. Mas estrutura do CB-38 não permite a participação efetiva nas decisões nas reuniões do ISO/TC-207, pois os representantes são sempre, na maioria, gerentes corporativos de empresas cotistas. A participação de representantes, como um todo, da sociedade civil, nos fóruns de decisão é muito relativa. O Comitê, no entanto, precisa de credibilidade e respaldo para levar as posições brasileiras às reuniões do ISO/TC -207.

Figura IV-7:

Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental da ABNT (CB-38)



Fonte: elaboração própria a partir de dados fornecidos pela secretaria do CB-38.

A participação se dá normalmente na forma de cotista e torna-se o mecanismo das empresas defenderem seus interesses na formulação dos documentos finais. O CB-38 conta com o apoio do Ministério de Ciência e Tecnologia e a participação de empresas e entidades de classe como: ABIQUIM, ARACRUZ, BAHIA SUL, CEMPRE, CNI, CSN, CST, CVRD, DETEN, ELETROBRÁS, FIRJAN, FURNAS, HOLDERCIM, PETROBRÁS, SENAI-SP e ABCP.

O CB-38 está atuando, principalmente, na revisão das normas publicadas pela ISO em 1996. Esse fator diminui, inclusive, sua importância, pois a influência efetiva na formulação das normas foi do GANA. A estrutura operacional do comitê acompanha as mudanças na estrutura do ISO/TC 207, visando facilitar as atribuições de

responsabilidades, ajustadas às peculiaridades e necessidades de um comitê implementado no Brasil. As principais atribuições e responsabilidades dos órgãos do CB-38 seguem o Regimento Interno da ABNT e podem ser descritas como a seguir:

- Conselho Consultivo constituído de todos os cotistas que suportam financeiramente o Comitê, correspondendo a 70% das vagas do mesmo. As vagas restantes são distribuídas entre entidades convidadas pelos cotistas e por sócios da ABNT, escolhido dentre aqueles inscritos no Comitê. As principais atribuições serão a estratégia, o acompanhamento e controle dos resultados, bem como assegurar a maior participação das partes interessadas, na condução dos trabalhos.
- Comitê de Gestão composto pelo Superintendente do Comitê, pelos Coordenadores das CEs, três membros eleitos entre os participantes do Conselho Consultivo preferencialmente de participantes não representados nas Comissões de Estudo e pelo Secretário Técnico. As principais atribuições são: programar e coordenar os trabalhos das Comissões de Estudo da Secretaria Técnica e Grupos de Trabalho, com especial atenção para estratégia, planejamento e dos ritos processuais do ISO/TC 207/CASCO e da ABNT. Consolidar as análises, avaliações e proposições das Comissões de Estudo, da Secretaria Técnica e Grupos de Trabalho, harmonizando-as, adotando esquema de trabalho que proporcione adequada participação brasileira no ISO/TC 207. Propor e acompanhar os programas de divulgação e disseminação da série ISO 14000, bem como, administrar financeiramente, responsabilizando-se pela solicitação de aportes e prestação de contas de acordo com os procedimentos da ABNT.
- Comissão de Estudo, coordenada por cotistas indicados pelo Conselho Consultivo, após análise das candidaturas e, preferencialmente, evitando a adjudicação da coordenação a mais de um representante da mesma empresa. As principais atribuições da Comissão são:
 - a) orientar, programar e coordenar os grupos de trabalho em especial atenção às diretrizes operacionais do Comitê de Gestão;
 - b) analisar e aprovar as propostas apresentadas pelos grupos de trabalho e a programação de sua execução;
 - c) analisar e aprovar as instruções de voto do CB-38 nos trabalhos da ISO e orientar na escolha dos delegados brasileiros às reuniões internacionais;

- d) analisar os textos das normas brasileiras e normas MERCOSUL correspondentes às normas ISO Série 14000 e orientar os Grupos de Trabalho quanto a preparação dos documentos para votação nacional e regional;
- e) participar do desenvolvimento dos programas de divulgação e disseminação dos temas relacionados ao escopo da CE, conforme orientado pelo Comitê de Gestão.

A participação das empresas ou instituições no Comitê se dá com a assinatura de um “acordo de cotista” que prevê o valor da contribuição e a forma de pagamento. Na implementação do CB-38 os valores eram os seguintes: 36 parcelas mensais de R\$ 700,00 ou três parcelas anuais de R\$ 8.400,00, ou, ainda, parcela única para o período de três anos no valor de R\$ 25.200,00. Essa contribuição dá direito a:

- indicar representantes para o Conselho Consultivo;
- indicar representantes para as Comissões de Estudo;
- candidatar-se aos cargos de Gestão do Comitê e das Comissões de Estudo;
- candidatar-se a participação gratuita nas reuniões do ISO/TC 207 e MERCOSUL, na qualidade de representante brasileiro, sujeito a aprovação do Coordenador da Comissão de Estudo e do Comitê de Gestão;
- participação gratuita de um representante em todos os eventos organizados pelo Comitê e descontos progressivos para outros representantes;
- receber gratuitamente um exemplar de todas as normas e àquelas sob a responsabilidade do Comitê;
- receber os relatórios de atividades das reuniões do ISO/TC 207, MERCOSUL, COPANT e outras, bem como os relatórios de atividades do Comitê;
- receber gratuitamente o Boletim Informativo do Comitê e o catálogo de certificações ISO 14001 e suas atualizações, e
- inclusão da logomarca da entidade participante em todos os eventos ou peças publicitárias do ABNT/CB-38.

Os Sócios da ABNT inscritos no CB-38 podem participar do comitê de três formas: a) através do Conselho Consultivo em uma proporção de 15% das vagas; b) no comitê de Gestão com três membros, escolhidos entre os participantes do Conselho Consultivo e c) através das Comissões de Estudo/Grupos de Trabalho comprovando a experiência técnica.

Os Não-Sócios da ABNT podem participar somente através das Comissões de Estudo, da forma descrita acima. A estrutura de do Comitê mostra como o grupo que tem maior poder de decisão é o de cotistas. Não existe nesse caso, como no GANA, um grupo de apoio técnico respeitado e que aglutinava profissionais das universidades,

órgão reguladores, entre outros. Da maneira como funciona, a representação se dá no plano do Comitê Gestor.

A estrutura do CB-38, ao invés de restringir o acesso de outros grupos da sociedade civil nas instâncias de decisão deveria estimulá-las, pois, só assim, alcançaria a representatividade necessária para induzir a adoção de mecanismos para estímulo às inovações ambientais. O caráter do CB-38 difere daquele do GANA que tratava na época de tema novo e os especialistas tinham interesse permanente de intervenção. O CB-38 hoje acompanha, principalmente a revisão das normas e finalização ou tradução de outras. A menos da proposta da ISO14062, Aspectos Ambientais no Desenvolvimento de Produtos, que tende a se tornar um relatório técnico, apesar de sua importância para o estímulo à adoção de tecnologias cada vez mais limpas, o CB-38 não trata de temas novos. Infelizmente a proposta da ISO 14062 tem sido negligenciada. Ela que talvez fosse o grande salto de geração de normas de gestão para atuar no projeto de produtos e não só na verificação do desempenho dos processos para certificação ISO 14001. A proposta de 14061 se tornaria o elo entre a gestão pública e privada para definição de critério de tecnologias cada vez mais limpas. Ao tratá-la como mais uma norma, o CB-38 perde oportunidade considerável de evidenciar a posição brasileira no ISO/TC 207. Quando o atual coordenador declara que não aceita mais trabalho em razão da estrutura do Comitê, ele sinaliza a burocratização em curso e a perda do espírito que existia no GANA de busca permanente da discussão do novo e da inovação.

4.4. O Sistema Brasileiro de Certificação(SBC) para Sistemas de Gestão Ambiental

Para que fosse possível a certificação de empresas instaladas no território nacional, pela norma 14001, por organismos credenciados brasileiros, o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), através da Resolução nº 3, de 4/09/95, determinou ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) a elaboração de critérios e procedimentos. Para tal, a Diretoria de Normalização, Qualidade e Produtividade do

órgão reguladores, entre outros. Da maneira como funciona, a representação se dá no plano do Comitê Gestor.

A estrutura do CB-38, ao invés de restringir o acesso de outros grupos da sociedade civil nas instâncias de decisão deveria estimulá-las, pois, só assim, alcançaria a representatividade necessária para induzir a adoção de mecanismos para estímulo às inovações ambientais. O caráter do CB-38 difere daquele do GANA que tratava na época de tema novo e os especialistas tinham interesse permanente de intervenção. O CB-38 hoje acompanha, principalmente a revisão das normas e finalização ou tradução de outras. A menos da proposta da ISO14062, Aspectos Ambientais no Desenvolvimento de Produtos, que tende a se tornar um relatório técnico, apesar de sua importância para o estímulo à adoção de tecnologias cada vez mais limpas, o CB-38 não trata de temas novos. Infelizmente a proposta da ISO 14062 tem sido negligenciada. Ela que talvez fosse o grande salto de geração de normas de gestão para atuar no projeto de produtos e não só na verificação do desempenho dos processos para certificação ISO 14001. A proposta de 14061 se tornaria o elo entre a gestão pública e privada para definição de critério de tecnologias cada vez mais limpas. Ao tratá-la como mais uma norma, o CB-38 perde oportunidade considerável de evidenciar a posição brasileira no ISO/TC 207. Quando o atual coordenador declara que não aceita mais trabalho em razão da estrutura do Comitê, ele sinaliza a burocratização em curso e a perda do espírito que existia no GANA de busca permanente da discussão do novo e da inovação.

4.4. O Sistema Brasileiro de Certificação(SBC) para Sistemas de Gestão Ambiental

Para que fosse possível a certificação de empresas instaladas no território nacional, pela norma 14001, por organismos credenciados brasileiros, o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), através da Resolução nº 3, de 4/09/95, determinou ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) a elaboração de critérios e procedimentos. Para tal, a Diretoria de Normalização, Qualidade e Produtividade do

INMETRO, na época, criou a Comissão Técnica de Certificação Ambiental (CCA⁵), com o objetivo de estruturar a avaliação de conformidade para a área de meio ambiente no Sistema Brasileiro de Certificação (SBC) Esta estrutura se basearia nas normas ISO série 14000, estabelecendo critérios, procedimentos e regulamentos para o credenciamento de organismos de certificação de sistemas de gestão ambiental, ou organismos de certificação ambiental (OCAs), incluindo treinamento e credenciamento de auditores ambientais.

O CONMETRO integra o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), que tem como objetivo criar infra-estrutura de serviços tecnológicos capazes de avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços por meio de organismos de certificação, rede de laboratórios de ensaio e de calibração, organismos de treinamento, organismo provedor de ensaio de proficiência e organismos de inspeção, todos credenciados pelo INMETRO. O Sistema, instituído pela Lei 5966, de 11/12/1973, é constituído por organismos de normalização, laboratórios de metrologia científica e industrial, institutos de metrologia legal dos estados além, de uma rede de fiscalização. Esta estrutura é formada para atender às necessidades da indústria, do comércio, do governo e do consumidor. A Figura IV-8, a seguir, apresenta-se de forma esquematizada o SINMETRO e destaca-se a localização do Organismo de Certificação Ambiental (OCA).

O SBC foi instituído pelo CONMETRO pela Resolução O8/92 (revista pela Resolução O2/97) para estabelecer uma estrutura de certificação de conformidade adequada às necessidades do Brasil. O SBC é um sistema reconhecido pelo Estado Brasileiro e possui suas próprias regras e procedimentos de gestão.

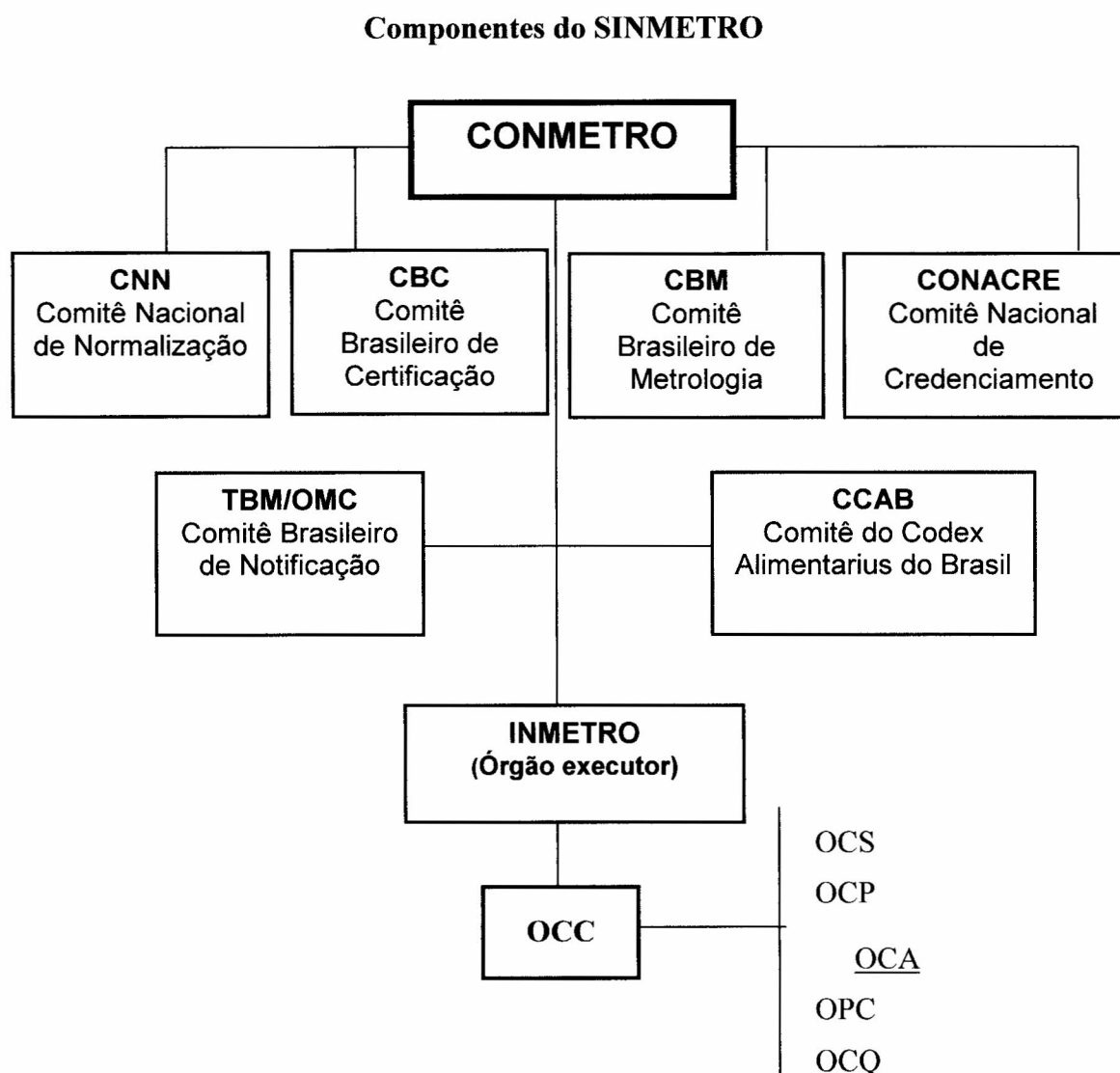
A certificação é definida pelo SBC como o documento emitido pelo organismo de certificação (OCC), credenciado pelo INMETRO, de acordo com as regras de um sistema de certificação e que atesta a qualidade de um sistema, processo, produto ou serviço. A certificação de conformidade é emitida com base em normas elaboradas por entidades reconhecidas no âmbito SINMETRO ou com base em regulamentos técnicos emitidos por órgãos regulamentadores oficiais. Mesmo no caso de certificação de

⁵ Depois de período de inatividade, 1998-2000, a CCA transformara-se em Comissão Técnica de Certificação Ambiental (CTCA) coordenada, atualmente, por chefia de departamento de Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal.

conformidade, usando regulamentação técnica, as normas elaboradas por entidades reconhecidas no âmbito do SINMETRO devem ser utilizadas como base.

Como já ocorria com as normas de gestão da qualidade, ISO série 9000, foram estabelecidos no âmbito do SBC os critérios para certificação pelas normas de gestão ambiental relacionadas à série ISO 14000. Esses critérios tornaram-se, posteriormente, normas específicas do INMETRO. A aprovação dessas normas foi feita pela CCA que agregou representantes do governo, trabalhadores, produtores, prestadores de serviço, consumidores, entidades técnico-científicas e organismos participantes do Sistema Brasileiro de Certificação.

Figura IV-8:



As normas INMETRO para certificação ambiental no Sistema Brasileiro de Certificação aprovadas, em 1996, pela CCA foram:

- Norma NI-DINQP-073 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental.
- Norma NI-DINQP-076 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Treinamento de Auditores Ambientais.
- Norma NI-DINQP-077 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Auditores Ambientais.
- Norma NI-DINQP-078 - Critérios e Procedimentos para a Certificação de Auditores de Sistema de Gestão Ambiental.

Essas normas INMETRO foram fruto de várias reuniões, nas quais se criaram grupos de trabalho para cada tema específico. Esses grupos apresentavam versões de norma para cada tema na plenária da CCA. No final os documentos foram votados e aprovados em plenária pelos representantes dos vários segmentos sociais envolvidos.

As normas INMETRO geraram condições de credibilidades para certificação voluntárias através dos OCAs, tendo como base a ISO 14001. Como órgão nacional de credenciamento, o INMETRO tinha responsabilidade suplementar de adequar suas normas de forma coerente com a gestão pública do meio ambiente praticada no país. De forma diversa dos critérios formulados para certificação dos sistemas de gestão da qualidade, aqueles relacionados à gestão ambiental tinham que responder também à necessidade de cumprimento da legislação ambiental vigente. Nesse sentido o Anexo da NI-DINQP-73, intitulado Diretrizes Suplementares Relativas à Certificação de Sistemas de Gestão Ambiental, item dois, Requisitos Legais, determinava o cumprimento da legislação para obter a certificação. Este dispositivo, diversamente da norma ISO 14001, que possibilita à organização comprovar somente a intenção de buscar a conformidade legal, impunha o cumprimento da legislação para a concessão da certificação. No prefácio da 14001, inclusive, ratifica-se que a implantação da norma não assegura o cumprimento legal por parte da organização.

O anexo da NI-DINQP-73 particularizava a certificação ambiental brasileira em razão do INMETRO ser um órgão público e necessitar induzir a obediência à legislação ambiental. Mais do que isso, este dispositivo assegurava a credibilidade do Sistema Brasileiro de Certificação no campo ambiental. Mas em agosto de 1999, os técnicos do

instituto substituíram a NI-DINQP-73, pela NIE-DINQP-010, com o mesmo nome, que usa como referência o ISO/IEC-GUIDE 62. A NIE-DINQP-010 não trazia consigo a referência da obrigatoriedade do cumprimento da legislação ambiental, significando um retrocesso na regulamentação do INMETRO em relação à certificação ambiental. Em prol de uma unificação de critérios no plano internacional, suprimiu-se o que poderia ser o grande diferencial do Sistema Brasileiro de Certificação. Desta maneira, a certificação ambiental assume o mesmo “status” da certificação de sistemas de gestão da qualidade. Mesmo havendo um o Guia ISO/IEC 66, específico para organismos de certificação de sistemas de gestão ambiental, desde 1999, o INMETRO ainda não o adota, pois suas normas publicadas em 1998/9 não tinham esse documento para referência. Entretanto, apesar de tratar de SGA, o ISO/IEC Guide 66, não difere muito do ISO/IEC Guide 62, pois é baseado nos mesmos princípios.

No que se refere à qualidade, a certificação tem como um dos principais objetivos a relação contratual entre organizações e delas com seus consumidores. A certificação de conformidade vale como um atestado de competência e demonstração de atendimento de requisitos. No campo da qualidade a padronização contribui para a confiabilidade do produto final e, muitas vezes para melhoria da qualidade dos mesmos. No caso do meio ambiente, a certificação ambiental tem outras implicações além dessas. Com este tipo de certificação, as empresas comprovam que estariam com um sistema de gestão ambiental associado a suas atividades, ou seja, teriam procedimentos de produção ambientalmente saudáveis. Um certificado concedido somente após a verificação do total cumprimento da legislação ambiental induziria as empresas a adotarem inovações ambientais, se necessárias no período, relativamente curto, de implantação do sistema de gestão. Este tipo de exigência poderia compor o sistema nacional de inovação objetivando a adoção de tecnologias cada vez mais limpas.

Tanto no ponto de vista da qualidade, como ambiental, a correta implantação de um sistema de gestão que permita a certificação por critérios bem estabelecidos pode contribuir para diferenciação do produto final e, conseqüentemente, aumentar a competitividade da organização. Um sistema de gestão em determinado processo, corretamente certificado, pode induzir a adoção de tecnologias cada vez mais limpas e a melhoria do produto final. A responsabilidade civil da organização por danos causados ao meio ambiente e defeitos nos produtos, também, passa a ser melhor conhecida. A detecção, no caso de algum problema, se torna mais fácil e a rastreabilidade no processo

permite que este seja corrigido com mais rapidez e agilidade. Além disso, um certificado sempre será elemento muito importante na defesa da organização em caso de disputa judicial, funcionando como atenuador, já que a organização pode demonstrar preocupação com a prevenção e conseqüentemente com o meio ambiente.

A credibilidade da qualificação dos auditores com a aplicação das normas NI-DINQP-076, 077 e 078, hoje substituídas pelas NIE-DINQP 028 e 133, aprovadas respectivamente em setembro de 1998 e agosto de 1999, teve papel fundamental no SBC ambiental. Quando as primeiras normas foram formuladas havia disputa entre profissionais de auditoria da qualidade e aqueles qualificados na área de meio ambiente. Os profissionais da qualidade entendiam que a auditoria de um sistema de gestão ambiental era uma extensão do trabalho realizado por eles nas auditorias de sistema de gestão da qualidade. Argumentava-se que, como os princípios eram parecidos, não haveria dificuldades para este trabalho. Por outro lado os profissionais de meio ambiente percebiam que havia especificidades, a começar pelo conhecimento da legislação ambiental pertinente à atividade sob auditoria. O debate na CCA demonstrou que havia uma disputa por campos de trabalho que poderiam ser preenchidos por este ou aquele grupo. Esta forma de discutir aspecto tão importante para a viabilidade da credibilidade dos critérios de certificação na área de meio ambiente no Sistema Nacional de Certificação resultou em debate prolongado. As primeiras normas, no entanto, trataram o assunto com cuidado e as especificidades foram respeitadas. A Norma Regulamento para o Credenciamento de Organismos de Certificação, de Inspeção, de Treinamento e de Verificação (NIE-DINQP-028), uma das que substituiu as NI-DINQP 076 e 077, unificou os procedimentos com aqueles de qualidade. Esta substituição pode comprometer a credibilidade do SBC para a certificação dos sistemas de gestão ambiental.

Como todo o sistema voluntário de meio ambiente está baseado na credibilidade dos critérios propostos para a certificação, faz-se, a seguir, uma discussão detalhada das normas específicas INMETRO, para o credenciamento de OCAs, auditores e treinamento.

4.4.1. O Credenciamento de Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental

A Norma NI-DINQP-073 estabelecia os critérios específicos adotados pelo INMETRO para o credenciamento de um OCA para certificar sistemas de gestão ambiental de organizações, de acordo com a norma ISO 14001. Estes critérios são utilizados pelo INMETRO para verificação da competência e da credibilidade do OCA. O processo de credenciamento é conduzido de acordo com procedimentos e rotinas internas do INMETRO.

Um organismo de certificação de SGA é considerado como de terceira parte, ou seja, externo, para objetivos de certificação. A organização a ser certificada pode ser uma empresa, corporação, firma, empreendimento ou instituição ou parte ou combinação dessas, quer incorporadas ou não, públicas ou privadas, que tenha suas próprias funções e administração, como definida na ISO 14001. Para organizações com mais de uma unidade operacional, uma única unidade operacional pode ser definida como uma organização.

Distingue-se a certificação do credenciamento. A certificação da conformidade é quando uma terceira parte atesta o atendimento aos requisitos especificados pelas normas pertinentes para a implantação e implementação de sistemas de gestão. O credenciamento é o modo pelo qual um organismo autorizado dá reconhecimento formal de que um organismo ou pessoa é competente para desenvolver tarefas específicas (ABNT ISO/IEC Guia 2 - 1992). No caso brasileiro, o INMETRO é o organismo de credenciamento do OCA

Os critérios pelos quais o SGA de uma organização é validado pelo OCA devem estar de acordo com aqueles da norma referenciada, como por exemplo a 14001. O OCA deve contar com técnicos especializados, além de dispor de recursos adequados para a condução da certificação, reavaliação e acompanhamento para assegurar a conformidade do SGA implementado na organização. A norma NI-DINQP-073 se baseava, como a NIE-DINQP-010 atualmente vigente, no ISO/IEC Guide 62 para credenciamento de organismos de certificação da qualidade (OCQs), mas não só neste documento. Além da referência a documentos de outros sistemas de certificação estrangeiros, a NI-DINQP-073 trazia, como já comentado, um anexo particularizando os critérios para um país como o Brasil que tem o INMETRO como organismo de

credenciamento estatal. A norma em vigor (DINQP-010) reduz o número de documentos de referência e destaca o ISO/IEC Guide 62, como o documento básico de critérios. Para a aplicação do guia 62, o INMETRO utiliza-se de outro guia formulado pela International Accreditation Forum (IAF). Neste documento, o IAF faz uma adaptação do guia 62, específico para OCQs, para ser usado para os OCAs. A nova versão, ainda não traduzida pela ABNT, o ISO/IEC Guide 66, específico para OCAs, não foi, como comentado, adotado pelo INMETRO. A utilização deste guia pelo órgão de credenciamento refinará um pouco mais os critérios para credenciar os OCAs pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

Os documentos utilizados, hoje, portanto, em prol de uma universalização de critérios, pecam pela falta de especificidade relacionada ao país, no qual funciona o sistema de certificação. Critérios mais rígidos não impedem que haja acordo com órgãos de acreditação internacionais como IAF. Ao contrário podem possibilitar a escolha por outros países pelo sistema brasileiro, pois a maior rigidez poderia assegurar uma maior credibilidade. Existe, entretanto, uma outra disputa relacionada aos critérios de credenciamento. As empresas internacionais de certificação exercem força contrária a especificidade, pois desse modo não necessitam criar capacitação no país, onde atuam. Por outro lado os técnicos das empresas de certificação nacionais argumentam que perderiam mercado porque, com critérios mais rígidos, as organizações optariam por OCAs credenciados por sistemas de certificação menos rígidos de outros países. Na prática esta disputa no campo ambiental é inócua. Nenhum OCA no Brasil se arriscaria a conceder uma certificação a uma organização sem que esta tivesse, no mínimo, cumprindo a legislação municipal, estadual e federal. A seguir ilustram-se alguns dos requisitos necessários ao credenciamento do organismo de certificação para que esta possa atuar em sistema de gestão ambiental.

O OCA deve ser imparcial; responsável pelas questões relacionadas com a concessão, manutenção, reavaliação, extensão, suspensão e retirada da certificação. Ter documentos comprobatórios de que atua como organismo público, privado ou misto, sem fins lucrativos, de terceira parte, legalmente constituído. Assegurar que a decisão sobre certificação seja tomada por uma ou mais pessoas independentes dos auditores. Ter um Sistema da Qualidade (estrutura organizacional, procedimentos, processos e recursos necessários para implementar gestão da qualidade - NBR ISO 8402) que confira confiabilidade à sua capacidade de operar um sistema de certificação para as

organizações. Ter políticas e procedimentos para o atendimento de reclamações, apelações e contestações recebidas das organizações, ou de outras partes, sobre o tratamento dado à certificação ou quaisquer outras matérias. Ter um conselho imparcial, com representatividade dos setores envolvidos na certificação.

Uma das principais funções deste conselho, segundo o ISO/IEC Guide 62, é constituir comissão de certificação paritária e imparcial, composta por representantes do setor produtivo, dos consumidores e demais setores envolvidos da sociedade, de forma a não haver predominância de um grupo sobre os demais. O INMETRO e os órgãos de controle ambiental poderão participar, eventualmente, das reuniões dessa comissão. O OCA não pode fornecer consultoria direta ou indiretamente às organizações que solicitam a certificação.

O organismo de certificação deve, também, possuir um sistema de gestão com regras próprias para conceder a certificação da conformidade. Desta forma, deve especificar as condições para concessão, manutenção, reavaliação e extensão do escopo da certificação e sob quais condições o certificado poderá ser suspenso ou retirado, total ou parcialmente. O OCA deve ter procedimentos adotados para todas estas atividades de auditoria e certificação.

Além de auditorias internas, para comprovar o sistema de gestão da qualidade dos serviços do próprio OCA, de acordo com a cláusula 2.1.6. do ISO/IEC Guia 62, este tem que estar capacitado para realizar a auditoria de certificação propriamente dita, as auditorias de acompanhamento e reavaliação de organizações que solicitem a certificação.

A auditoria de certificação da organização normalmente é realizada de acordo com as disposições aplicáveis das normas ISO 14010, ISO 14011, e outros documentos pertinentes. O processo de verificação sistemático e documentado deve obter e avaliar evidências, para determinar se o sistema de gestão ambiental de uma organização está em conformidade com os critérios de auditoria de sistema de gestão ambiental adotados pela organização. É interessante assinalar que nesta auditoria tem-se que avaliar a eficácia da auditoria interna do sistema de gestão implantado.

As auditorias de manutenção e de reavaliação do SGA da organização são realizadas periodicamente, de modo a garantir a continuidade da conformidade com os critérios aplicáveis. Deve-se, também, verificar e registrar a implementação pela organização das ações corretivas nos prazos previstos para corrigir as não-

conformidades encontradas nas auditorias anteriores, se for o caso. A auditoria de manutenção é aquela que ocorre em intervalos de até 12 meses, com a finalidade de manter a certificação. A auditoria de reavaliação é aquela que ocorre em intervalos de 36 meses, com a finalidade de realizar nova certificação.

Outro tipo de auditoria é a chamada de testemunha. Esta se refere à avaliação que pode ser realizada pelo INMETRO, sem periodicidade definida, com a finalidade de verificar o desempenho dos auditores de sistema de gestão dos organismos de certificação credenciados quando das auditorias nas organizações.

A decisão, portanto, para concessão da certificação ou não de uma organização deve ser tomada pelo OCA, com base nas informações coletadas durante a auditoria, ou qualquer outra informação pertinente. As pessoas que tomam a decisão sobre a certificação não podem participar da auditoria. O OCA finaliza o processo fornecendo a cada uma das organizações certificadas documentos formais de certificação como carta ou certificado assinado por funcionário graduado com esta responsabilidade. Estes documentos devem identificar a organização certificada e cada uma de suas unidades cobertas pela certificação.

Para manter a certificação, o OCA deve realizar a auditoria na organização para manutenção e para reavaliação, respectivamente, em intervalos de até 12 meses e a cada três anos, para verificar se a organização continua atendendo aos requisitos da certificação. Os intervalos poderão ser alterados em função de mudanças significativas da estrutura administrativa e operacional da organização, bem como em decorrência de incidentes ambientais.

No que se refere ao sigilo, segundo ao guia do IAF para a aplicação do ISO/IEC Guia 62 e 66, o OCA deve manter confidencial as informações obtidas no processo de certificação, inclusive nas comissões e organizações ou pessoas sub-contratadas para prestação de serviços. As informações não devem ser reveladas a uma terceira parte, a menos de permissão por escrito. Somente as informações consideradas confidenciais necessitam de autorização documentada.

A Norma NI-DINQP-073, como já comentado, apresentava anexo estabelecendo as diretrizes suplementares relativas à certificação de SGA no Sistema Brasileiro de Certificação. A justificativa para estas diretrizes referia-se à norma ISO 14001. Apesar de sua abrangência e possibilidade de aplicação em organizações de variados tipos e tamanhos, com condições geográficas, culturais e sociais diversas, não se esgotavam as

situações nas quais o auditor ambiental podia se deparar na certificação. Assim, foram elaborados critérios e procedimentos suplementares com a finalidade de fornecer mais informações para o desempenho das atividades de auditoria de certificação de SGA, garantindo, em decorrência, a consistência e a credibilidade do processo.

A maior perda relacionada à retirada deste anexo, em razão da substituição pela NIE-DINQP 010, foi à coerência administrativa entre órgão públicos, ou seja, MMA e INMETRO. No Anexo a organização deveria não só demonstrar conhecer a legislação ambiental vigente, mas também comprovar o seu pleno cumprimento no plano municipal, estadual e federal. Além disso, a organização deveria demonstrar, ainda, que o seu SGA asseguraria o atendimento contínuo da legislação ambiental. No caso do não cumprimento deste item, o certificado não poderia ser emitido e poderia ser cassado em uma auditoria de acompanhamento e manutenção.

Outra questão importante que persiste na certificação da ISO 14001 é quando ela ocorre para *multisites* ou um único *site*. No anexo da Norma NI-DINQP-073, quando uma organização possuísse unidades similares cobertas de maneira idêntica pelo seu SGA, o certificado poderia ser emitido para a organização de forma a cobrir estas unidades, mediante auditoria cuja amostragem mínima fosse de 1/3 do número delas. Neste caso, o certificado deve identificar as unidades avaliadas, estabelecendo-se programa de auditoria de, no máximo, 18 meses, com a finalidade de cobrir todas as unidades em escopo. Esta diretriz era para ser aplicada em organizações corporativas com baixa complexidade, cabendo ao próprio OCA a responsabilidade de verificar o grau de complexidade das organizações. Esta questão, também, foi retirada da nova versão da Norma NI-DINQP-073, a NIE-DINQP 010, apesar de haver referência no ISO/IEC Guide 62 que discute este assunto.

As mudanças ocorridas nas normas não atenderam as aspirações das empresas certificadas, pois, na maioria das vezes, o investimento inicial era considerável e objetivava-se a maior credibilidade possível do certificado obtido. No início de 2001 um grupo foi constituído pela ABNT, seguindo as diretrizes do ISO/TC-207, para elaborar a interpretação brasileira da ISO 14001(1996). No documento elaborado, as empresas que participavam do grupo foram claras em relação aos requisitos legais. Na ótica deles, uma empresa só pode ser certificada se estiver cumprindo efetivamente a legislação ambiental. Fica claro, portanto, que a opção dos técnicos do INMETRO em usarem normas que referenciavam guias internacionais não atendiam as aspirações do setor

mais interessado: as empresas. Se por um lado o documento elaborado pelo grupo da ABNT mostra seriedade com que estão sendo tratadas as questões ambientais, por outro mostra a falta de sintonia e precipitação do INMETRO em substituir as normas elaboradas democraticamente.

4.4.2. Os Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Inspeção, de Treinamento e de Verificação

A Norma NI-DINQP-076 estabelecia os critérios que deveriam ser cumpridos pelos organismos de treinamento para seu credenciamento no Sistema Brasileiro de Qualificação, Certificação e Registro de Auditores Ambientais. Por sua vez, a Norma NE-DINQP-077, especificava os critérios que um organismo de certificação de pessoal deveria utilizar para ser reconhecido como competente para a certificação de auditores ambientais. Esta norma foi elaborada para ser utilizada pelo INMETRO no credenciamento dos organismos de certificação de auditores ambientais, de acordo, também, com o especificado pelo Sistema Brasileiro de Qualificação, Certificação e Registro de Auditores Ambientais.

Ambas foram substituídas pela NIE-DINQP-028 que estendeu seu escopo para organismos de certificação, inspeção e verificação. Além disso, esta norma é usada para o credenciamento dos organismos de sistemas da qualidade, QS 9000, sistema AVSQ'94, de produto, de pessoal e dos meios de hospedagem, conjuntamente com os sistemas de gestão ambiental.

O organismo de treinamento, certificação, inspeção e verificação devem atender aos critérios estabelecidos na Norma NIE-DINQP-028, o qual refere-se ao curso ao qual requer o credenciamento. Os requisitos que devem ser atendidos na estrutura organizacional e administrativa do organismo de treinamento são similares àqueles das estruturas dos OCAs. Especificamente, o organismo de treinamento deve ser responsável pelos cursos ministrados, avaliações realizadas e certificados concedidos. Deve ter um comitê de gerenciamento responsável pelos cursos de formação dos auditores ambientais e ter documentos que o identifique como um organismo público, privado ou misto, legalmente constituído. Deve possuir e apresentar, sempre que solicitado, a documentação formal que demonstre a estrutura dos cursos de formação de auditores ambientais, incluindo o conteúdo programático, o tempo alocado para cada item deste conteúdo e material didático utilizado pelos instrutores e fornecido aos

alunos. Além disso devem ser comprovados procedimentos e regras para avaliação e aprovação incluindo exame escrito, avaliação contínua e segundo exame; critérios de seleção, procedimentos de avaliação e lista de instrutores; métodos de controle estatístico usados para medir o desempenho dos alunos, instrutores e do próprio curso; notificar previamente o INMETRO sempre que houver alteração da estrutura do curso ou da lista de instrutores.

No caso da substituição da NI-DINQP-076 e 077, os técnicos do INMETRO, além de incorrerem numa generalização igualando um organismo de certificação de treinamento com outros de atividades diversas, ainda não levaram em conta a especificidade do treinamento na área ambiental. Houve, também, a supressão de anexo da NI-DINQP-076 que estabelecia critérios para reconhecimento de cursos que tenham por objetivo a formação de pessoal em técnicas de auditoria de SGA, constituindo uma parte dos critérios para credenciamento que devem ser satisfeitos pelos organismos de treinamento de auditores ambientais. Neste anexo, ficava claro que o curso certificado deveria prover treinamento em princípios e práticas de auditoria de SGA relacionados com o documento ISO 14001.

O conteúdo mínimo do curso de treinamento deveria ser estruturado para abranger e ilustrar com exemplos os seguintes aspectos: descrição da estrutura do curso, requisitos e forma de avaliação; estrutura do Sistema Brasileiro de Certificação; aspectos técnicos e ambientais de operações de instalações; ciência e tecnologia ambiental, incluindo identificação e avaliação de impactos ambientais, monitoramento ambiental, controle ambiental, técnicas de mitigação e medidas compensatórias. A legislação ambiental, regulamentos e outros documentos aplicáveis; sistemas e normas de gestão ambiental, também fariam parte. Seriam fornecidas informações históricas do desenvolvimento das normas da série 14000 e seu inter-relacionamento com outras normas internacionais; terminologia utilizada na série ISO 14000; filosofia da prevenção versus controle; procedimentos, processos e técnicas de auditoria de SGA.

Neste caso específico a substituição de duas normas formuladas democraticamente em prol da unificação com guias internacionais não atende o diferencial que poderia ter um país como o Brasil, na qualificação de recursos humanos para atuação na área de meio ambiente. Além disso, demonstra-se falta de entrosamento do INMETRO com o Ministério de Meio Ambiente e Amazônia Legal, que teria em

uma norma de credenciamento de organismos de certificação de auditores ambientais um grande aliado para o credenciamento de profissionais da área.

4.4.3. Os Critérios e Procedimentos para Certificação Auditores de SGA

A Norma NI-DINQP-078 estabelecia os critérios a serem atendidos por auditores de sistema de gestão ambiental que solicitam sua certificação e registro junto a um organismo de certificação de auditores ambientais, de acordo com o especificado pelo Sistema Brasileiro de Qualificação, Certificação e Registro de Auditores Ambientais. Esta norma foi substituída pela NIE-DINQP-133, Requisitos para a Qualificação de Especialistas para Auditorias de Sistema de Gestão Ambiental, sob o mesmo pretexto, homogeneização com os critérios internacionais. Talvez esta tenha sido a mudança menos problemática em relação às normas que foram inicialmente formuladas pela CCA.

Apesar de simplificada, a NIE-DINQP-133 não perde a especificidade em relação à área ambiental. Ela deixa de qualificar a tipologias de auditores, por exemplo, e refere-se somente a Norma ISO 14012 emprestando da mesma as definições de qualificação. Deixa, por outro lado, os critérios elaborados pela International Auditor and Training Certification Association (IATCA) que eram usados na 078. A norma estabelece os requisitos mínimos para os especialistas que atuam nos organismos de certificação ambiental nas auditorias de SGA. Neste documento os técnicos do INMETRO utilizam como referência o nível mais específico, com base no código da Nomenclatura Estatísticas de Atividades Econômicas (NACE), para verificar se os escopos específicos alocados estão cobertos pelas qualificações dos especialistas que integram a equipe de auditoria.

O item oito da norma estabelece os critérios para qualificação dos especialistas em auditoria ambiental de SGA. Neste caso, há mudança positiva em relação à NI-DINQP-078. O tempo necessário de experiência tanto prática como acadêmica ou se manteve o mesmo ou aumentou. Foram estabelecidos um mínimo de cinco anos de experiência na classe de escopo NACE, ou formação de nível superior em área afim e, no mínimo, quatro anos de experiência na classe de escopo do NACE ou, ainda, formação de nível superior em área tecnológica não afim e, no mínimo, seis anos de experiência na classe de escopo do NACE.

A experiência mencionada, em qualquer dos casos, deve ter sido adquirida em, pelo menos, duas das seguintes áreas, com no mínimo seis meses em cada uma delas: ciência e tecnologia ambiental; aspectos técnicos e ambientais da operação das instalações; requisitos aplicáveis de leis e regulamentos ambientais, bem como outros documentos relacionados e sistemas e normas de gestão.

Este tempo de experiência estabelecido poderia, além disso, ser substituído, em no máximo 50% por igual tempo em consultoria prestada e o dobro do tempo em treinamento recebido na classe de escopo do NACE. A norma avança, ainda, criando a categoria de escopos críticos, aumentando, neste caso o período de experiência para seis e oito anos, respectivamente, além do tempo de contato com as áreas específicas que eram de seis meses para um ano.

No caso de critérios para qualificação de auditores de SGA, portanto, houve avanço diferentemente das outras normas básicas da certificação ambiental. Vale ressaltar que o sistema de credenciamento é complexo e mostra que os mecanismos para uma certificação voluntária são rigorosos e podem emprestar credibilidade real aos sistemas de certificação nacional. Falhas nestes sistemas podem comprometê-los irremediavelmente destruindo trabalho paulatino de conscientização e posturas mais adequadas no ponto de vista ambiental. No Brasil, acidentes como os da refinaria de Araucária no Paraná, unidade que havia obtido a certificação semanas antes, ou mesmo do incidente da Cosigua, em São Paulo, multada pela Cetesb, depois de ter obtido, também, o certificado, podem levar o ao questionamento da credibilidade do sistema. Certamente nenhuma atividade produtiva está imune a um acidente, mesmo obtendo o certificado. Mas a certificação tem que ter caráter preventivo e minimizador de riscos, sem os quais perde a razão de ser. A solicitação de um certificado, portanto, tem que se dar quando a empresa já tem um sistema de gestão ambiental maduro. Não se deve obter um certificado somente para se cumprir uma exigência de mercado. Esta talvez seja apenas uma das razões de importância relativa. Comparando-se com os sistemas da qualidade, no qual questões contratuais e exigências de mercado são de grande importância, nos sistemas de gestão ambiental a diferenciação do processo se dá em longo prazo, racionalizando-se e reduzindo-se os desperdícios. Os limites dos paradigmas tecnológicos utilizados aparecem com maior nitidez quando se envolvem variáveis ambientais. Por esta razão é importante inserir o SBC ambiental em um contexto maior de sistema de inovação ambiental.

A criação de mecanismos no SBC, como itens relativos à adoção de tecnologias cada vez mais limpas, poderia ser um elemento importante para o sistema nacional de inovação, baseado em critérios ambientais. Se o certificado só fosse concedido, por exemplo, a empresas que estivessem abandonando as tecnologias de controle de poluição no final de linha e adotando tecnologias de prevenção e processos ambientalmente saudáveis induzir-se-ia uma mudança qualitativa considerável. A certificação cumpriria, assim, sua função de diferenciar os processos com mudanças significativas. Esta certamente não geraria problemas de competitividade, pois a certificação, além de voluntária, faz parte de um processo oneroso para empresa. Certamente esta estaria disposta a cumprir determinadas regras em prol de um desenvolvimento de tecnologia ambiental.

Outro fator importante seria a divulgação destas tecnologias mais saudáveis. Como a certificação voluntária tem, também, objetivos de *marketing* institucional, este mecanismo ajudaria na difusão de tecnologias mais adequadas. O próximo capítulo tratará de importante ferramenta para gestão ambiental tanto empresarial como aquela com fins legais. A auditoria ambiental pode ser vista como, também, um instrumento para a indução da inovação ambiental.

Capítulo V

A AUDITORIA E A GESTÃO AMBIENTAL

5.1. Auditoria Ambiental como Possível Instrumento de Inovação

Como já foi visto, a postura sobre alterações causadas ao meio ambiente pelas atividades humanas foi sistematicamente reativa por parte da gestão empresarial até a década de 60. No final deste período, entretanto, as agências de regulação ambiental estruturaram-se em vários países com funções de fiscalização e regulamentação através de licenciamento e proposição de normas e padrões. Assim sendo, iniciou-se a procura de instrumental para uma atuação sistemática e eficaz em relação ao controle do processo e seus impactos ambientais. Utilizaram-se, então, instrumentos de outras áreas de conhecimento, como é o caso da auditoria. Tradicional ferramenta das ciências contábeis, este instrumento passou a integrar também a área ambiental para avaliar condições de uma dada atividade em relação ao meio ambiente. Com a mudança de campo de conhecimento, a prática da auditoria sofreria alterações para comportar um objeto de análise multidisciplinar e extenso como o meio ambiente.

Termo originado do latim, *auditoris*, que significa ouvinte, a auditoria está relacionada a um exame ou verificação baseada em determinados parâmetros. A auditoria ambiental (AA), por sua vez, pode ser considerada como:

- diagnóstico ou análise independente e pontual, no tempo e em determinado local, da adequação de uma organização produtora de bens e serviços às normas, regulamentos, leis e práticas ambientais saudáveis.

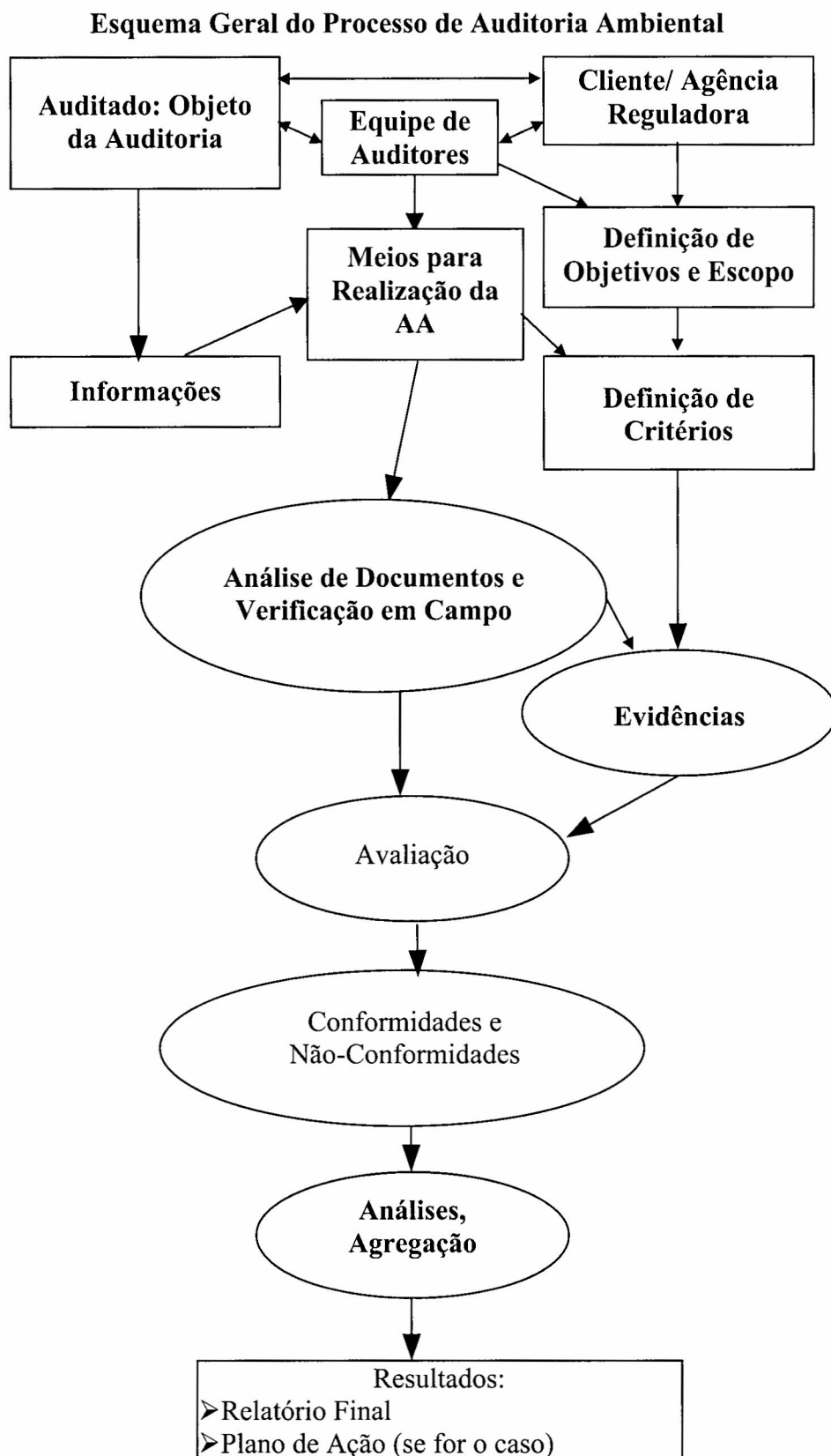
De forma mais geral, a auditoria ambiental é o procedimento de exame ou avaliação, periódica ou ocasional, do comportamento de uma organização em relação ao meio ambiente. A aplicação do instrumento pode ser representada de forma geral pelo esquema apresentado na Figura V-1 na próxima página.

Buscando, ainda, a evolução e o percurso histórico da auditoria ambiental como ferramenta para identificação da adequação da intervenção do homem no meio ambiente, encontra-se na década de 70 um marco, época da generalização do interesse popular pelo meio ambiente. A Conferência de Estocolmo e os acidentes em atividades industriais se tornaram pontos de referência para busca de novos instrumentos de controle e verificação.

Diante do novo contexto, as organizações industriais passaram a ter mais cuidado com os impactos ambientais de suas atividades, introduzindo-os como um parâmetro para tomada de decisões gerenciais, ainda caracterizada por ações isoladas e não sistemáticas diante do risco ou de ameaças de sanções legais. Paralelamente, a legislação ambiental se ampliou, tornando-se mais específica e rígida. Consolidaram-se leis de responsabilidade civil por danos ao ambiente, à saúde e à segurança do trabalhador e da população.

A pressão do poder público resultou na integração paulatina de instrumentos técnicos e gerenciais de controle ambiental aos processos produtivos. A ênfase na prevenção da poluição, seleção de matérias-primas, desenvolvimento de novos processos e produtos, conservação de energia, reciclagem, reaproveitamento de resíduos e integração com o meio ambiente passaram a compor o discurso de planejamento de muitas atividades. Na década de 70 surge a auditoria ambiental como ferramenta para identificar potenciais problemas ambientais.

Figura V-1:



Fonte: Formulação baseada em documento de discussão da ISO - Types of Environmental Audit.

O novo instrumento trazia consigo a possibilidade de redução de riscos para a saúde humana e o meio ambiente, na medida em que a avaliação sistemática do desempenho da estrutura organizacional em relação ao grau de adequação às exigências normativas, legais e regionais, poderia antecipar problemas e as medidas preventivas poderiam ser tomadas antes da ocorrência de acidentes. A verificação sistemática contribuía para maior codificação dos procedimentos nas organizações industriais, pois a auditoria se baseava, em grande parte, em conduta documentada. A verificação em si já poderia ser considerada como uma inovação operacional, uma vez que verificava as ações de forma sistematizada e não ao acaso, depois de algum acidente.

Na década de 80, se consolidariam os primeiros programas de auditoria ambiental sob bases voluntárias, influenciados por desastres como o de Bhopal, Índia, 1984, com o vazamento de isocianeto de metila, e pelas empresas seguradoras que passaram a diferenciar o valor do prêmio relacionando-o aos riscos ambientais.

No mesmo período, motivado pelos acidentes, o consumidor dava os primeiros sinais para a criação de espaço para um mercado *verde*, o que influencia a visão do poder público e dos clientes em potencial. Estimuladas por setores ou empresas concorrentes, algumas organizações consolidaram o discurso da excelência ambiental, no qual haveria contínuo aperfeiçoamento das relações entre a racionalidade do processo produtivo e meio ambiente.

A percepção do desempenho organizacional, medido através da razão entre os resultados econômico-financeiros e as perdas ambientais, leva a um novo princípio de gerência empresarial, ou seja, a gestão da qualidade ambiental. A proteção e conservação ambiental passaram a ter um valor para a empresa, e, portanto, figurar no planejamento estratégico, políticas, metas e planos de ação. Mesmo porque a poluição e o uso irracional dos recursos naturais eram sinônimos de desperdício e ineficiência do processo produtivo.

No início da década de 90, a 2ª Conferência Mundial de Indústria sobre Gerenciamento Ambiental, em 1991, e a 2ª Conferência Mundial do Meio Ambiente, em 1992, foram marcos à solidificação da nova visão empresarial. A primeira iniciativa para sistematizar os princípios de gestão ambiental ocorreu, como já mencionado, em 1992, com a publicação, no Reino Unido, da norma BS-7750: *Specification for Environmental Management Systems* e em março de 1994 a sua versão definitiva. A norma inglesa trazia uma novidade, adaptava a auditoria contida nos sistemas de gestão

da qualidade, já consagrada desde 1987, com a publicação da Série ISO 9000 e ISO 10.000, aos sistemas de gestão ambiental.

Concomitantemente, a Câmara de Comércio Internacional, em 1991, lançou a Carta de Princípios para o Desenvolvimento Sustentável contendo 16 itens com os aspectos principais do gerenciamento ambiental na indústria. A carta foi endossada por grande número de empresas, as quais se comprometeram a melhorar o desempenho ambiental, medir a melhoria e reportá-la apropriadamente. Ou seja, a auditoria ambiental, aos poucos, penetrava e consolidava-se nas organizações como instrumento voluntário de autocontrole.

A formulação de política ambiental e dos princípios de ação em uma organização passou a se tornar documento estratégico baseado na realidade constatada, decorrente de um processo de auditoria prévio concluído com um relatório. Assim sendo, se tornava essencial uma avaliação prévia documentada dos efeitos da atividade sobre o ambiente em condições normais e anormais de operação, incidentes, acidentes e situações potenciais de emergência.

O processo de degradação de recursos naturais é hoje latente e em alguns casos irreversível. Especialmente no Brasil, coloca-se em risco o potencial de biodiversidade tão importante para o desenvolvimento. A implantação de um sistema de gestão ambiental deve refletir a utilização de instrumentos necessários à manutenção da estabilidade ambiental da região de influência da atividade. A identificação das adversidades e dos benefícios ambientais diretos e indiretos, tanto da atividade quanto dos produtos e serviços, em seus aspectos físico-químicos, biológicos, sociais, políticos, econômicos ou culturais torna-se importante para o planejamento integrado.

A metodologia de auditoria adotada deve ser compatível com aquela estabelecida nos sistemas gerenciais emergentes de gestão ambiental. A auditoria ambiental, quando implementada pela primeira vez, terá foco na análise das exigências legais e reguladoras, registro e avaliação de efeitos ambientais significativos, exame de práticas e procedimentos de controle ambiental e ainda as repercussões de incidentes. Assim, quando apropriado, deverão ser realizadas avaliações de adequação e eficiência dos sistemas de controle e monitoramento de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, além da qualidade ambiental local. Deve-se para conhecer programas como os de reuso, recuperação e reciclagem. A avaliação da poluição sonora e visual, odores, iluminação e vibrações; o uso e contaminação do solo, a apropriação e uso dos

recursos naturais, os efeitos nos ecossistemas, os programas de conservação ambiental, também seriam levados em conta.

É necessária a avaliação da política de transporte, sistema de comunicação interna, planos de emergência, identificação de áreas perigosas, quantificação de riscos, averiguação de inquéritos civis e eventuais ações civis públicas, ações de reparação de danos, acidentes de trabalho e reclamações trabalhistas em relação à insalubridade e periculosidade e programas de treinamento. Este trabalho pode ser organizado de acordo com os conjuntos de adversidades e de benefícios ambientais e priorizados com base na magnitude do impacto, sua duração, a sua amplitude e o tempo decorrido até sua percepção.

Verificam-se, também, aspectos ambientais de produtos e serviços, nos projetos e *marketing*, a imagem ambiental da empresa segundo a percepção dos funcionários, clientes e população circunvizinha, a adequação ao meio ambiente dos fornecedores. Posteriormente analisa-se a adequação do aparato legal e processos administrativos, autuações, termos de compromisso e exigências pendentes em órgãos de controle ambiental, cujo inventário deverá resultar em catálogo classificado segundo suas finalidades a ser sistematicamente atualizado, para subsidiar as futuras avaliações de desempenho da empresa.

O relatório final desta auditoria deve ressaltar a natureza e extensão dos problemas e as prioridades de ação associadas a um programa corretivo. Deve destacar os benefícios à empresa, enquanto a habilita a avaliar sua posição em relação à conformidade legal, a ampliar seus resultados ambientais garantindo condições adequadas de gestão em longo prazo, direcionando a conduta futura de suas ações. Ao público não importa o conhecimento que a indústria tenha dos problemas, mas a sua capacidade para resolvê-los. A verificação realizada pela auditoria ambiental, portanto, possibilita a indução de inovação, já que a detecção dos problemas aponta para a necessidade de solução dos mesmos. Estes são, algumas vezes, solucionados por alterações nos procedimentos operacionais, mas, outras vezes, somente modificações tecnológicas possibilitam o cumprimento de padrões legais de emissões. A auditoria ambiental pode ser utilizada como ferramenta para identificação de inadequações ambientais em paradigmas tecnológicos adotados e induzir a busca de tecnologias cada vez mais limpas.

No caso específico de auditorias ambientais de sistemas de gestão ambiental, uma vez estabelecidos os princípios e compromissos ambientais, a política ambiental aprovada, com base na primeira auditoria e avaliações de exigências financeiras, operacionais e comerciais, a empresa encontra-se estruturada para iniciar e manter um programa de gestão ambiental. Toda documentação e registros da auditoria inicial deverão ser mantidos até o momento da realização da auditoria periódica de gestão ambiental, fornecendo subsídios que favoreçam sua maior agilidade. Na realidade, a auditoria ou avaliação inicial pode ser considerada como uma pré-auditoria de uma prática que se tornará periódica na atividade produtiva no momento que esta implementa um sistema de gestão ambiental.

Vale ressaltar que a auditoria ambiental foi o grande embrião dos sistemas de gestão hoje propostos pelas associações de normalização por todo o mundo. A International Organization for Standardization (ISO), por exemplo, continua desenvolvendo no Subcomitê - 02 do Comitê Técnico de Gestão Ambiental, ISO/TC-207, conjuntamente com o ISO/TC-176, a norma 19.000, que integra todas as normas de auditoria da Série ISO 14.000, as de número 14001, 14002 e 14003 com as de qualidade referenciada pela ISO 10.011-1/2/3. Assim, se unificam as normas de auditoria de sistemas de qualidade e meio ambiente. O cronograma da instituição prevê para meados de 2002, a publicação oficial pela ISO. Outra norma em vias de publicação é norma 14015 de Avaliação Ambiental de Sítio e Organizações (Environmental assessment of sites and organizations-EASO). Esta norma auxiliará nas auditorias de locais, nos quais houve alguma atividade industrial e empresas que estiverem sendo negociadas. Além de servir como inspiradora dos sistemas de gestão, a auditoria ambiental pode ser considerada como a grande ferramenta de avaliação e sistematização dos mesmos.

A auditoria ambiental pode ser considerada, portanto, uma inovação quando implementada, porque sistematiza a verificação de não conformidades. Mais do que isto, ela ao identificar os problemas gera espaço para a introdução de inovações para que haja cumprimento dos padrões normativos e legais existentes. A auditoria passa a ser o elo de ligação entre a regulação ambiental e o seu concreto cumprimento através da identificação das não conformidades. Apesar de ser uma ferramenta de verificação, ela acaba por impor inovações para corrigir procedimentos inadequados ambientalmente.

5.2. Auditoria Ambiental como Ferramenta Integrada ao Sistema de Gestão

A partir de 1976, a *Environmental Protection Agency-EPA* dos EUA dá início a uma série de iniciativas para incrementar a auditoria ambiental, que culmina com a publicação, em julho de 1986, da *Environmental Auditing Policy Statement*, no qual propõe a adoção de fiscalização menos rigorosa nas empresas que desenvolvessem amplo programa de auditoria ambiental. Desta maneira a Agência americana seria uma das grandes percussoras dos programas voluntários de auditoria ambiental nas organizações. A *EPA* não considera confidenciais os documentos a ela submetidos como resultado das exigências de auditoria e somente em casos de reincidência de incidentes, historicamente registrados, exige a participação de auditores independentes.

No Canadá, outro exemplo de estímulo a programas voluntários, as auditorias ambientais datam de meados da década de 70, sendo conduzidas pelas empresas ou agências governamentais e realizadas por consultores externos ou empregados independentes da unidade auditada. Para incentivar a sua prática, as inspeções e investigações são realizadas com base na *Canadian Environmental Control Act*, que está definida de forma a não inibir a prática ou a qualidade da auditoria. A frequência é estabelecida em atendimento a exigências legais, quando for o caso, da gerência, ou ainda, em função dos processos de operação e manutenção das unidades.

Imbuída do mesmo espírito de estímulo ao autocontrole, a Câmara de Comércio Internacional-ICC publicou, em março de 1989, um informe sobre como a auditoria ambiental poderia servir para incrementar a performance ambiental das empresas. Informe esse que, a rigor, lançou as bases atuais da auditoria e deu origem, em 1991, ao *Guide to Effective Environmental Auditing*.

A União Européia publicou no seu jornal oficial, em junho de 1993, regulamentação, bastante progressista, conhecido como *Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)*. Trata-se de um sistema comunitário de eco-gestão e auditoria no setor industrial. O objetivo é o estabelecimento e implementação de sistemas de proteção ambiental e a avaliação de seu desempenho de forma sistemática, objetiva e periódica. O ponto considerado mais avançado do projeto refere-se ao incentivo às indústrias de tornar público as melhorias na performance de suas atividades.

No Brasil o primeiro esforço para institucionalizar a auditoria ambiental surgiu em 1989, quando se elaborou a Constituição do Estado do Rio de Janeiro. O texto da Constituição estadual determinava no seu Artigo 261, § 1º, Inciso XI, a realização

periódica, preferencialmente por instituições científicas e sem fins lucrativos, de auditorias nos sistemas de controle de poluição e prevenção de riscos de acidentes das instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operação sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais. Em 26 de novembro de 1991, a Assembléia Legislativa aprovava a Lei Nº 1 898. Esta Lei dispõe sobre a realização de auditoria ambiental, cujo enfoque diferencia-se da legislação Norte-americana, Canadense e da Comunidade Européia estabelecendo a obrigatoriedade, bem como a frequência anual. Outro aspecto controverso da Lei diz respeito à acessibilidade dos documentos à consulta pública.

Na Câmara Federal brasileira encontrava-se em discussão, por sua vez, dois Projetos de Lei, de Nº 3.160, de 26 de agosto de 1992, cuja periodicidade proposta era de 2 anos e o de nº 3.539 de 1997, ambos arquivados em função do fim da legislatura. De forma diversa das leis estaduais, eles propunham o credenciamento do auditor junto ao órgão ambiental, seja ele pertencente ou não aos quadros da empresa e amplia a relação das atividades sujeitas à auditoria ambiental. O espírito da obrigatoriedade, no entanto, era preservado.

As definições que vêm sendo comumente adotadas, inclusive, pela União Européia, e aquela utilizada pela ICC reafirmam o conceito de voluntariedade. Para ambos a auditoria ambiental é uma ferramenta de gerenciamento, composta de avaliação sistemática, documentada, periódica e objetiva da eficácia da organização ambiental, de sistemas de gerenciamento e equipamentos com vistas a:

- a) facilitar a gerência e o controle das práticas de gestão ambiental;
- b) avaliar a adequação das políticas da empresa, em relação ao cumprimento das disposições regulamentares em vigor.

No planejamento de uma auditoria ambiental, a identificação do objetivo é o primeiro e mais importante passo do processo e a razão da sua eficiência. Ele deve ser explícito, definido e conter as expectativas e necessidades gerenciais, caso contrário, estará sujeito a interpretações diversas interferindo no resultado final. O escopo do programa pode ser estabelecido em termos geográficos, organizacionais, por tema ambiental ou por função gerencial.

No caso de empresas com várias áreas passíveis de auditoria deve-se selecionar as prioritárias. Apesar da ênfase às unidades de maior risco, deve-se incluir aquelas com menor potencial de risco, para assegurar a confiabilidade da auditoria. A abordagem é,

também, chave para determinar a eficiência do programa de auditoria. Para tal, deve-se estar afinado com os objetivos da auditoria da mesma forma que os recursos, com o escopo, extensão e profundidade do programa. Por outro lado, a frequência das auditorias depende dos recursos humanos e financeiros disponíveis e das necessidades e cultura da organização ou, ainda, determinação legal.

Programas de auditoria eficientes tornam-se suportes para a administração superior das empresas, assim, o apoio dado ao programa é fundamental para o sucesso das metas estabelecidas. É necessário que exista uma comunicação sincera entre a equipe de auditoria e o pessoal da instalação. A eficiência depende diretamente da confiança, treinamento, experiência e capacidade dos auditores. A equipe pode ser formada por auditores externos, por representantes da própria unidade, independentes da área a ser submetida à auditoria, ou do setor responsável pelo controle ambiental, saúde e segurança.

O desenvolvimento dessas ações está relacionado ao estágio inicial ou pré-auditoria. Na auditoria, propriamente dita, há o contato dos auditores com a unidade para identificação dos pontos fortes e fracos, incluindo os riscos inerentes ao processo, através de coleta de evidências para posterior avaliação. Uma auditoria deste gênero não tem finalidade acusatória, pressupõe uma análise independente de sistemas gerenciais e observações de campo, para identificação de oportunidades para melhorias no sistema de gerenciamento ambiental.

5.3. A Auditoria Ambiental no Brasil

A auditoria ambiental chega definitivamente ao Brasil na década de 90. Há vinte anos é empregada nos Estados Unidos e pelo menos 10 anos na Europa, este instrumento de controle e análise passa a ser utilizado no maior país da América Latina com uma particularidade muito especial. Ao invés de ser introduzida da mesma forma do resto do mundo, no Brasil a auditoria ambiental aparece com a característica da obrigatoriedade.

De maneira distinta da experiência dos Estados Unidos, onde a auditoria ambiental compulsória foi precursora de um processo de estímulo ao autocontrole das atividades industriais, este instrumento surge no Brasil num contexto diverso. Tradicionalmente o acompanhamento das condições ambientais é realizado pelas agências brasileiras com instrumentos de comando e controle que se baseiam numa

legislação complexa e extensa. A fiscalização através de ensaios, acompanhamento e a exigência do cumprimento de padrões de emissões sempre foram às formas mais utilizadas por estes órgãos.

Neste caso, a auditoria ambiental aparece como uma ferramenta mais completa, normalmente de responsabilidade de terceira parte, que servirá para o controle sistematizado da atividade econômica que cause algum tipo de impacto ambiental. Após implantação de legislação de impactos ambientais, hoje existente no Brasil¹, todo o novo empreendimento definido como gerador de algum impacto ao meio ambiente tinha que se submeter ao um estudo de impacto ambiental para obter o licenciamento. Desta maneira, o controle no momento da instalação de novas atividades produtivas estava assegurado. Faltava ainda munir os órgãos ambientais com um instrumento de controle periódico, no sentido de complementar os sistemas de licenciamento, para as atividades em operação existentes antes e depois da legislação que obrigava o estudo de impacto ambiental. A auditoria ambiental surge, então, como o instrumento capaz de fornecer este tipo de monitoramento. Mas, no caso brasileiro, os legisladores de alguns Estados e municípios entenderam-na como um instrumento que deveria se tornar obrigatório, desvinculando-a de uma política de estímulo voltada para o autocontrole.

Apesar do grande potencial deste instrumento, a forma de implementação pode comprometê-lo. Haja vista o mercado de trabalho criado com a legislação que obrigava a realização de os estudos de impactos ambientais para um elenco de empreendimentos. A partir de 1986, se vê uma intensa mobilização de empresas de consultoria em torno do tema, sem que houvesse se consolidado um sistema de credenciamento por parte do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), órgão federal de regulamentação. Muitas vezes os estudos eram feitos sem o cumprimento de grande parte das exigências previstas na Lei, tornando-se simplesmente mais uma etapa na burocracia do Estado para se obter o licenciamento de projeto. Aos poucos, um instrumento, que parecia com grande potencial para acompanhar o impacto ambiental causado pelo crescimento do país, foi perdendo a credibilidade. Abandonava-se uma de suas funções principais contidas no Artigo 5º, Inciso I, da Resolução 001/86 que contemplava todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto em questão e a possibilidade de não execução do mesmo.

Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986

A auditoria ambiental pode correr o mesmo risco se não for implementada de forma adequada e criteriosa. Dois dos três Estados brasileiros mais industrializados tornam compulsório este instrumento. Muitas vezes, entretanto, a elaboração das leis não reflete a capacidade do setor produtivo, ou mesmo das agências ambientais em responderem à exigência.

Por mais curioso que pareça, apesar de todo aparato legal em vias de regulamentação, a auditoria ambiental foi trazida ao Brasil principalmente por empresas transnacionais para homogeneização da atuação corporativa nos vários países onde operavam. Neste caso, os mecanismos de auditoria ambiental não têm fronteira bem definida com outras áreas normalmente analisadas como saúde ocupacional e segurança na organização. Empresas instaladas no Brasil, como as indústrias químicas Sandoz, White Martins, Hoechst, entre outras, elaboram listas de verificação para auditorias que abrangem os três setores indistintamente. Muitas vezes, também, o sistema de auditoria ambiental é importado das matrizes, desconsiderando particularidades regionais e legais do país no qual está sendo praticada.

Mas, de qualquer maneira, esta foi uma das vias do ingresso de programas de auditorias ambientais implementados no Brasil, que já funcionavam, em muitos casos de forma adequada. Aos poucos o controle dos impactos ambientais causados pelas atividades produtivas passou a integrar o planejamento estratégico das organizações. Pesquisa de uma empresa de consultoria sediada em São Paulo, Boucinhas e Campos Consultores Ltda. (1994), mostra a entrada paulatina do meio ambiente na pauta de planejamento das empresas. Entre os motivos apontados pelas organizações para realização de auditoria ambiental, aparecia com destaque a necessidade de se antecipar às tendências restritivas da legislação ambiental emergente.

Ainda predomina, entretanto, no setor industrial brasileiro uma postura reativa em relação às pressões de órgãos ambientais no sentido do cumprimento de restrições legais para o controle da poluição. Poucas organizações utilizam sistemas de gestão ambiental integrando modernização técnica, cumprimento legal e racionalização do processo produtivo com as boas práticas ambientais, de higiene e segurança que concorrem com o conceito de melhoria contínua. A integração, entretanto, só é sensível a partir do momento em que o sistema produtivo é potencialmente perigoso, como demonstra pesquisa em 48 organizações industriais de grande porte, realizada por Neder (1992), da Universidade Estadual de São Paulo.

Se por um lado, esta é uma ferramenta eficaz quanto ao controle das atividades potencialmente poluidoras, por outro passa a ser um modo do poder público se proteger de possíveis distorções relacionadas a outros tipos de instrumentos legais. A partir de 1988, a agência ambiental podia concretamente se tornar ré por omissão reafirmando o instrumento criado com a Lei nº 7.347 de 1985 que disciplinou a ação civil pública, partindo de qualquer cidadão ou organização não governamental. Assim sendo, este instrumento se implantado corretamente poderá assegurar também uma posição mais cômoda à agência ambiental, apesar da estrutura que deve ser criada para atendê-lo.

A auditoria ambiental se caracteriza, portanto, como um instrumento de verificação, que pode se tornar uma ferramenta de prevenção e indução de tecnologias cada vez mais limpas. Isto porque, quando se sistematiza a verificação, pode-se definir quais as falhas nos paradigmas tecnológicos adotados em relação ao meio ambiente. Se algumas empresas já usam a AA como instrumento de antecipação do aparato regulatório, podem utilizá-la, também, para o desdobramento de ações corretivas que visem mudanças em rotas tecnológicas ou até trocas de paradigmas tecnológicos ambientalmente inadequados. O diagnóstico gerado pela ferramenta seria o primeiro passo para sinalização aos mecanismos de planejamento das empresas para modernização de processo, tendo em vista as tendências da regulamentação. Como a auditoria ambiental pode antecipar a detecção dos problemas e tendências reguladoras, ela pode se tornar fator de aumento de competitividade, além de mecanismo de indução de inovações ambientais, por meio dos planos de ação resultantes.

5.4. Perspectivas com a Introdução da Legislação de Auditoria Ambiental

Estabelecendo-se um paralelo com a legislação relativa aos estudos de impactos ambientais com aquela de auditoria ambiental, ainda emergente, algumas reflexões podem ser feitas. Os dois tipos de análises propostos apresentam algumas semelhanças, pois são avaliações sistematizadas e geram relatório final. Apesar da auditoria ambiental apresentar objeto de análise diferente, ela pode hoje ser utilizada também como avaliação da realização adequada do próprio estudo de impacto ambiental e o decorrente RIMA.

A primeira referência à exigência de estudos de impacto ambiental (EIA) é de 1980, na Lei Federal nº 6803, Art. 10, § 3º, na qual se determinavam diretrizes para o zoneamento industrial. Com a publicação da Lei 6938, em 1981, que institui o Política

Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) aparece como um instrumento da política ambiental brasileira. Em 1983, o Decreto 88.351, vai conceder poder ao CONAMA para regulamentar a execução e exigências do EIA/RIMA. Mas, somente em janeiro de 1986 o CONAMA publica resolução definindo os critérios de aplicação e os 14 tipos de projetos/atividades que deveriam se submeter a AIA e ter EIA/RIMA para a obtenção do licenciamento. Aos poucos a resolução foi aprimorada em vários Estados brasileiros. A trajetória para que este instrumento fosse oficializado foi de, pelo menos, oito anos, até se tornar uma prática comum nos projetos de potencial impacto ambiental. A Constituição Federal de 1988 consolida definitivamente o instrumento no Artigo 225, §1º, Inciso IV, incumbindo o Poder Público, na forma da Lei, exigir para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, Estudo Prévio de Impacto Ambiental.

Apesar de um percurso de consolidação lento e gradual, o aparato legal não foi suficiente para inibir as transgressões ou omissões das determinações da Resolução em vigor. No Estado do Rio de Janeiro, obras de saneamento realizadas por órgãos federais e estaduais nunca se submeteram ao EIA/RIMA, a despeito da exigência. A Petrobrás - estatal de petróleo brasileira - não submeteu seus poços de petróleo na Bacia de Campos, no Rio de Janeiro, a EIAs / RIMAs, até 1994 quando foi publicada outra resolução específica, a de nº 23, para relatórios ambientais da atividade petróleo *down stream*. O EIA estava previsto para esta atividade no Inciso VIII, do Artigo 2º, na Resolução CONAMA 001, desde 1986. Nenhuma extração de minério classe II estava inteiramente sob o controle do governo do Estado fluminense. A mineração de pedra, areia, argila e calcário ameaçam, muitas vezes, regiões onde haveria solos férteis para agricultura. São vários os exemplos de desrespeito à Resolução CONAMA 001 de 1986. Os estudos de impactos ambientais poderiam agregar conceitos de inovações ambientais, induzindo o uso das melhores tecnologias disponíveis no momento da implantação do projeto. Isto possibilitaria ao poder público, no momento do licenciamento, indicar ou escolher entre alternativas de tecnologias que adotem controle de poluição ou prevenção da poluição.

Tomando como referência experiência com a legislação de EIA, se torna, mais que necessário, cuidados particulares com a introdução de uma legislação que obrigue a auditoria ambiental. Apesar de um quadro institucional diverso, este importante

instrumento pode ser levado ao descrédito se for encarado como uma ferramenta reparadora das distorções das legislações anteriores ou seguir percursos parecidos com as mesmas.

A auditoria por si só vem percorrendo um caminho bem particular. As primeiras Leis nasceram nos Estados e municípios para depois estimular uma proposta à Câmara Federal. Foi uma necessidade regional, na maioria das vezes propostas por partidos políticos progressistas que visavam atender rapidamente as carências locais. Todas as iniciativas de regulamentação da auditoria ambiental trouxeram a característica compulsória. Mesmo em São Paulo, estado brasileiro mais industrializado, não se optou por caminho diferente, estimulando, assim, uma resistência substancial por parte dos empresários. Apesar do Projeto de Lei proposto à Câmara Estadual, pelo poder executivo, ser moderno e o mais completo, ele não facultou voluntariedade da auditoria. Talvez por isso tenha sido, também, arquivado.

Por outro lado, as pressões para implementação da auditoria ambiental não são exercidas somente por agências reguladoras ou grupos ambientalistas. Os mercados internacionais e algumas vezes nacionais também atuam como indutores. A Petrobrás, por exemplo, introduziu programas de auditorias ambientais em algumas das suas unidades, mesmo antes da Resolução CONAMA 265, de 27 de janeiro de 2000 e da Lei 9966 de 28 de abril do mesmo ano que determinavam planos de auditoria ambiental no setor petrolífero. No caso destes dispositivos legais, eles foram consequência do derramamento de óleo na Baía de Guanabara pela Petrobrás, ocorrido em janeiro de 2000 e acabaram repercutindo em todo o setor. A Companhia Vale do Rio Doce é outro exemplo. Como uma das maiores empresas de mineração do mundo, ela investe sistematicamente em programas de auditoria em suas unidades.

Outro fator que vem estimulando a implementação voluntária da auditoria ambiental em grandes indústrias brasileiras, é a mobilização internacional em torno da normalização da gestão ambiental. Somado a isso, como o sistema de garantia qualidade prevê, na sua implementação, um programa de auditoria este poderia ser adaptado para os sistemas de gestão Ambiental. Ou seja, há um outro processo de estímulo para introdução da auditoria ambiental nas organizações: os sistemas de gestão ambiental certificáveis. Neste caso, a auditoria aparece como instrumento estrutural e vem sendo integrada com aquelas de sistemas de segurança, saúde, qualidade e meio ambiente

Mas apesar de um cenário favorável à auditoria ambiental via estímulo de mercado e regulação, os cuidados com a constituição do aparato legal não são dispensáveis até para discipliná-la. O quadro na figura V-2 abaixo exemplifica o quadro legal de auditoria ambiental no Brasil

Figura V-2:

Quadro Legal de Auditorias no Brasil

Estado/Município	Situação	Frequência	Crítérios para Auditoria	Relatório Disponível a Consulta Pública
União Projeto de Lei 3160 de 1992 Projeto de Lei 3539 de 1997 Lei 9966, de 28 de abril de 2000 (setor de petróleo)	Arquivado Arquivado Em vigor	2 Anos	Externa	NC.
Rio de Janeiro Lei N. 1.898, de 26.11.91	Regulamentada Deliberação CECA/CN N. 3.427, de 14.11.95	1 Ano	Int. / Ext.	Sim
Minas Gerais Lei N. 10.627, de 16.01.92	Sem Regulamentação	3 Anos	Externa	Sim*
Espírito Santo Lei N. 4.802, de 02.08.93	Regulamentada. Decreto N. 3.795-N, de 27.12.94	3 Anos	Não Cita	Vetado
Santos(SP) Lei N. 790, de 05/11/91	Sem Regulamentação	2 Anos	Externa	Sim
São Sebastião(SP) Lei n.848,de 10/04/92	Regulamentada	2 Anos	Externa	Não cita
Vitória(ES) Lei N. 3.968, 15/09/93	Regulamentada	2 Anos	Externa	Sim

Fonte: baseado na ilustração do Manual de Auditoria Ambiental Qualitymark-2001

*Preservado o Sigilo Industrial

Pode-se dividir as Leis referidas no quadro anterior em dois grandes grupos: aquelas propostas para o Rio de Janeiro e Minas Gerais e aquelas propostas para os

municípios de Santos, São Sebastião e Vitória, junto com a do Espírito Santo. As primeiras têm abrangência semelhante e tratam dos mesmos temas. Diferenciam-se somente quanto ao sigilo industrial do relatório de auditoria e a periodicidade. Neste último caso vale ressaltar que as duas Leis representam extremos de periodicidade. As três últimas se diferem um pouco quanto à abrangência. Acabam por incluir outros itens para análise na auditoria.

Todas, a menos da específica para petróleo e a do Município de São Sebastião, entretanto, parecem compartilhar dos mesmos princípios contidos nos anexos do Regulamento CCE N° 1836/93 e N° 880/92(EMAS), a menos, é claro, da voluntariedade. Neste caso, vale observar também que o EMAS tem como objetivo bem específico o setor industrial, o que já não ocorre com as Leis brasileiras.

Como itens comuns a todas temos o cumprimento da legislação ambiental vigente, identificar medidas reparadoras aos danos ambientais, que por ventura tenham sido causados, e análise de aspectos relacionados à higiene, saúde ocupacional e segurança. As três últimas ainda avançam no sentido de propor uma análise específica em relação ao desempenho das funções de gerenciamento ambiental e política ambiental da empresa. Além disso, induzem a inclusão, no relatório final, de propostas de minimização de riscos, acidentes e emissões contínuas de poluentes.

Na parte referente aos grupos de atividades definidas em cada Lei, observa-se na maioria das vezes grande influência das características das organizações industriais implantadas na região onde vigoraram.

No que se refere à periodicidade, a Lei do Rio de Janeiro gerou grande problema e resistência por parte dos empresários. Talvez por ser a primeira iniciativa para a implantação sistemática de auditoria, o tempo concedido para implementação de ações corretivas ou tecnologias mais limpas em organizações industriais de porte médio e grande, ainda não estivesse empiricamente testada. É improvável, por exemplo, que tanto a FEEMA, como as empresas tenham estrutura para realizar auditorias com esta periodicidade. Isto ficou claro quando somente em 1997, a FEEMA intima as primeiras 55 empresas a apresentar relatório de Auditoria Ambiental baseada na DZ 56 que regulamentou a Lei. Somente em 2000, cento e quarenta empresas do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, das 155 prioritárias, foram intimadas a apresentar o Relatório de Auditoria Ambiental (RAA). Destas empresas, somente 57,1% cumpriram a intimação

Outro item polêmico é a disponibilidade ao público dos resultados da auditoria ambiental. Neste caso, os dois únicos Estados que se preocuparam com este aspecto foram Minas Gerais e Espírito Santo. Este ponto pode ser, entretanto, decisivo para a efetivação deste instrumento na região de atuação.

Como se pode verificar pela variedade de formatos propostos para o instrumento pelos legisladores brasileiros, a auditoria ambiental ainda está em processo de consolidação no Brasil. Entretanto, alguns aspectos já estão bem definidos. A obrigatoriedade é um deles. Como o país é um dos pioneiros na utilização da auditoria ambiental desta forma, isto o torna um foro de experiência para o aprimoramento da auditoria ambiental no plano internacional.

Como instrumento de verificação, a auditoria ambiental poderia ter um escopo de atuação ampliado através de mecanismos de avaliação de adoção de rotas e paradigmas tecnológicos adequados ambientalmente. Para tal, esta ferramenta deveria estar inserida em um sistema nacional de inovação *lato sensu*, no qual se induzisse a inovação ambiental. Se houvesse um elenco de tipologias tecnológicas passíveis de uso em determinados processos seria possível indicar quais os paradigmas tecnológicos, no ponto de vista ambiental a serem utilizados.

5.5. Auditoria Ambiental Voluntária e a Tendência a Integração²

Na IX Reunião Plenária do Comitê de Gestão Ambiental da ISO, ISO/TC 207, em Kuala Lumpur, na Malásia, em 2001, mais uma vez se reafirmou a tendência de unificação das normas de auditoria ambiental e da qualidade. No Subcomitê 02, que trata de auditoria, realizou-se *workshop* específico para detalhar o desenvolvimento da ISO 19011, Guia de Auditoria da Qualidade e/ou Meio Ambiente. Esta norma, já com status de *DIS - Draft of International Standards* -, ou seja, um único estágio antes de se tornar uma norma internacional, congregará as normas ISO 14010, ISO 14011, ISO 14012 e ISO 10.011-1/2/3. As primeiras três, relacionadas à auditoria de sistemas de gestão ambiental e as últimas relativas a auditoria de sistemas de gestão da qualidade. A previsão para publicação da norma unificada de auditoria é para meados de 2002. Não se discute mais se convém ou não a junção das normas, mas apenas refinamento formal da 19011. O processo já se tornou, portanto, irreversível.

² A discussão sobre este aspecto também foi feita pelo autor na 2ª Edição do Manual de Auditoria Ambiental, publicado pela Qualitymark, em setembro de 2001.

A ISO/DIS 19011 é produto de trabalho conjunto dos Subcomitê 3, Tecnologias de Suporte, do ISO/TC 176-Comitê de Gestão e Garantia da Qualidade- do Subcomitê 2, de Auditoria Ambiental e Investigações Relacionadas do TC/ISO 207. Ambos os comitês enfatizam a importância da auditoria como uma ferramenta gerencial para monitorar e verificar a efetiva implantação de uma política gerencial ambiental e/ou de qualidade. Este instrumento é, também, considerado como essencial para uma certificação externa ou registro ou ainda avaliação e supervisão de cadeias de suprimento. A nova norma será um guia para a condução de auditoria internas ou externas de sistemas de gestão da qualidade e/ou ambiental, assim como para os programas de gestão.

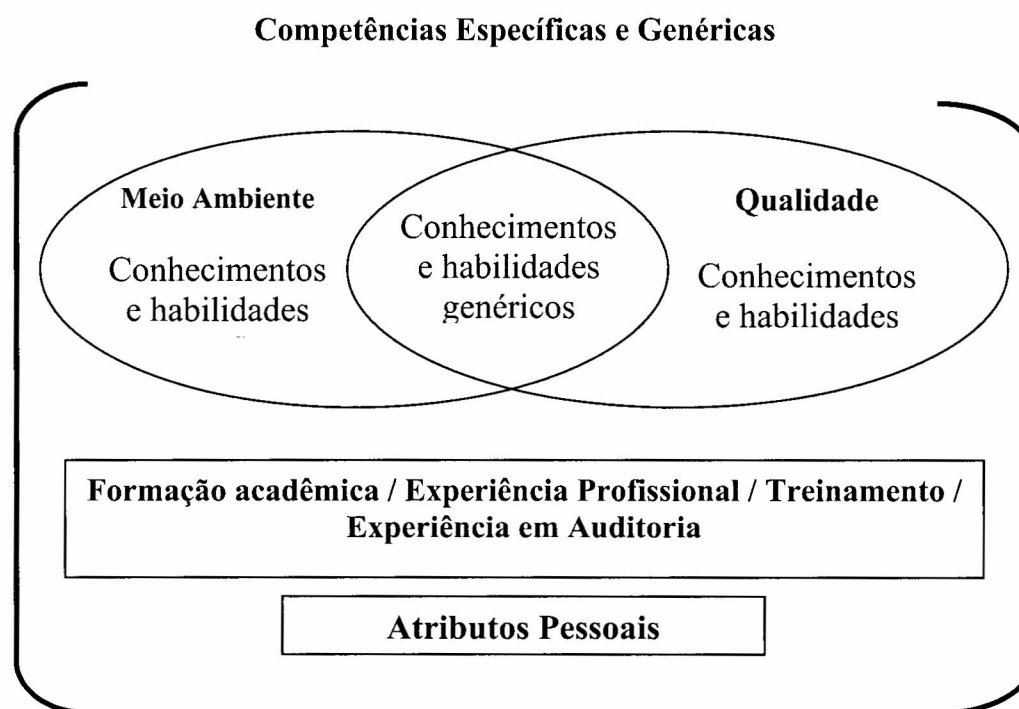
A abrangência da norma também não é pequena. Ela poderá influenciar desde auditores já atuantes, passando por organizações de certificação e treinamento de auditores e certificação de sistemas até avaliação de conformidade de órgãos de acreditação e normalização. O guia se propõe, também, ser flexível e aplicável a uma ampla gama de potenciais usuários. A utilização dele dependerá da natureza, do tamanho e da complexidade das organizações em questão, assim como os objetivos e a amplitude da auditoria a ser realizada. Além disso, é lembrado, na introdução da norma, que ela é apenas um guia e pode ser utilizada como referência para requerimentos de auditorias relacionados.

A ISO/DIS 19011 apresenta, nos primeiro três itens, o escopo, normas de referência e os termos e definições. No item quatro se descreve os princípios da auditoria e sua natureza. O quinto propõe um guia para elaboração do programa de auditoria de gestão. Neste caso, uma novidade, alguns exemplos são apresentados em quadros separados como modelos práticos para auxiliar o auditor. Questões como designação de responsabilidades, estabelecimento de objetivos, coordenação das atividades de auditoria e recursos para mesma, são tratadas nesta parte. No sexto item tem-se uma guia para condução da auditoria de gestão ambiental e/ou da qualidade, incluindo critérios de seleção dos times de auditoria. Esta seria a parte relativa a realização propriamente dita da auditoria de gestão. Ela agregaria, portanto, no caso da série ISO 14000, as normas ISO14010, que trata de princípios gerais, e a ISO14011, relacionada aos procedimentos de auditoria dos sistemas de gestão ambiental.

No sétimo e último item apresenta-se um guia que estabelece a competência dos auditores. Apresenta-se quais seriam as habilidades necessárias para condução dos

trabalhos de auditoria relacionados à experiência e formação acadêmica, as necessidades de treinamento e os indicadores para identificação destes conhecimentos e habilidades. A Figura V-3, baseada na proposta de norma, mostra qual seria a concepção de competência dos auditores existente no documento. Vale lembrar que outro conjunto de competências poderia ser associado ao modelo abaixo fazendo intersecção com os conhecimentos genéricos.

Figura V-3:



Fonte: Baseado na ISO/DIS 19011

Quando se faz a fusão de seis documentos há, sem dúvida, benefícios e desvantagens. Se por um lado, obtém-se um documento mais enxuto e conciso, por outro se perde em especificidade setorial. Algumas concessões em prol da unificação são feitas. Mas fica claro, na proposta de norma da ISO, que ele servirá para qualquer sistema de gestão, não se restringindo apenas à qualidade e a meio ambiente. Isto corrobora com a tendência de unificação com outros campos de atuação como o de saúde ocupacional e segurança. A Norma proposta pela ISO, quando lançada, terá, sem dúvida, como um dos objetivos unificar os procedimentos de auditoria em todas as áreas.

Esta norma responde, portanto, a tendência observada nas organizações com algum porte ou especialidade em adotar sistemas de gestão integrados. A utilização de sistema de gestão integrada de meio ambiente, qualidade, saúde e segurança parece ser a forma mais eficiente de otimizar o desempenho e os recursos nestas funções gerenciais nas empresas. No Brasil o tema ainda é incipiente e controverso, mas aos poucos algumas organizações passam a adotar estes sistemas integrados. Além da otimização do uso dos recursos, a integração dos campos da gestão auxilia na diminuição da burocracia dos sistemas, simplificando-os. Diminui-se o número de procedimentos documentados e a documentação como um todo. Pode-se condensar em um único manual de gestão integrado todos os sistemas de gestão da empresa. Assim agilizam-se os mecanismos de intervenção na documentação para sua atualização.

Não há dúvida que a integração traz muitos benefícios, mas ela tem que ser feita com cautela, em razão da especialização dos campos de conhecimento. Cada sistema de gestão tem particularidades e uma vastidão de habilidades necessárias para seu entendimento e funcionamento adequados. Por mais que a auditoria seja um mecanismo de verificação baseada em determinados parâmetros estabelecidos, ela não pode somente confirmar a existência de documentação. O auditor precisa de conhecimentos específicos para, em campo, verificar se determinado procedimento estabelecido nas documentações está sendo adequadamente executado. Sem qualificação específica pode-se ter a falsa sensação de que o sistema funciona corretamente do ponto de vista de documentação, mas, na operação, persistem as falhas. Vale ressaltar, ainda, que os campos legislativos de saúde ocupacional e segurança são outros. O Ministério do Trabalho já tem uma série de Normas Regulamentadoras consolidadas, resultantes de negociações políticas entre governo, trabalhadores e empresários. A auditoria integrada, neste caso, teria que se adaptar uma rotina já estabelecida. Já existem relatórios como por exemplo, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), NR9, e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), NR7 exigidos pelas Delegacias Regionais do Trabalho. As que mais se aproximam, certamente, são as sistemáticas de auditoria da qualidade e do meio ambiente, mas isso não diminuiu os problemas com os conhecimentos específicos e o campo legal relacionado ao meio ambiente.

No ponto de vista da inovação, a confluência de campos de conhecimentos diversos é sempre positiva. Muitos dos procedimentos ou metodologias não comuns

adotadas por uma área de auditoria podem ser absorvidas pelas outras. Mas isto deve se processar de forma lenta e gradual.

Ainda é cedo para realização de auditorias integradas que gerem um único relatório para os sistemas de gestão implantados na organização. Por mais que os sistemas possam estar integrados, a percepção de cada um deles em separado parece ser a melhor forma de não comprometer a verificação gerada numa auditoria. Isto inclusive corrobora com o que se processo no campo da auditoria ambiental exigida por órgão de regulação ambiental.

5.6. A Auditoria Ambiental Compulsória e a Aplicação Generalizada

A auditoria ambiental compulsória, exigida pela regulamentação e analisada pelo órgão regulador, tem se tornado uma experiência cada vez mais freqüente no Estado do Rio de Janeiro. Reconhece-se o seu potencial de acompanhamento e prevenção tanto por parte dos técnicos que as analisam como por parte das empresas obrigadas a realizá-las.

A Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) tem ampliado, a cada ano, a abrangência da realização de auditorias ambientais, baseada na Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental (DZ-056 R-2), que regulamentou a Lei 1.898, de 26/11/91. Por exemplo, em 1996, foram intimadas 55 empresas consideradas como prioritárias no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, localizadas na própria bacia da baía, e 33 (trinta e três) entregaram o Relatório de Auditoria Ambiental (RAA) ao órgão regulador. Em 2000, o número quase que triplicou. A exigência foi feita a 155 empresas, das quais 15 encontravam-se desativadas, e 80 RAAs foram entregues na FEEMA. O quadro da Figura V-4 ilustra o número de auditorias solicitadas e as entregues para apreciação dos técnicos da FEEMA.

Os elementos motivadores de uma auditoria ambiental compulsória são a verificação do atendimento à legislação de referência e o conseqüente afastamento das possibilidades de punição por meio de multas, interdição ou ainda detenção. Além disso, a identificação das oportunidades de melhoria com a elaboração do Plano de Ação, no caso do Rio de Janeiro, possibilita a implementação de inovações no processo produtivo. Para empresas mais atentas, inclusive pode significar uma cooperação com órgão ambiental para a melhoria das condições ambientais local.

Figura V-4:

Quadro de Auditorias Compulsórias no Rio de Janeiro

Ano	Bacia da Baía de Guanabara		Outras Bacias	Total
	Empresas Intimadas	Documentos Entregues	Documentos Entregues	
1996	55	33	51	84
1997	55	14	20	34
1998	41	23	16	39
1999	41	33	07	40
2000	140	80	22	102
Total		183	116	299

Fonte: Entrevista com técnicos da FEEMA.

O processo de adequação tem sido refinado com a assinatura de Termos de Compromisso Ambiental (TCA), com base nesses Planos de Ação propostos nos RAAs. Os TCAs estão sendo fortalecidos pela inclusão de termo de caução ou de medidas compensatórias, envolvendo, em alguns casos, além da empresa e do órgão ambiental, o Ministério Público. Neste caso se a empresa não cumprir as metas propostas no termo ela perde o dinheiro que teve que depositar como garantia para a correção dos problemas ambientais.

Nesse sentido, a auditoria compulsória se consolida ao se tornar um instrumento legal de apoio à fiscalização, ao licenciamento ambiental e, principalmente, na implementação das ações propostas nos TCAs. Através destes se tem clareza da previsão orçamentária e das responsabilidades empresariais na correção das não conformidades existentes. A auditoria ambiental adquire, também, especial importância, *a posteriori*, para o acompanhamento da evolução desses compromissos assumidos pela empresa. Assim, essas auditorias ambientais facilitam a realização das vistorias de fiscalização.

Outro aspecto relevante, diz respeito à disponibilidade para consulta pública do Relatório de Auditoria Ambiental, disseminando o conhecimento das condições de determinados setores industriais. O RAA, elaborado por equipe independente de auditores com credibilidade e isenção, passa a ser adotado como referência para o controle ambiental no próprio órgão de regulação ambiental. As empresas, por sua vez, investem na divulgação de seus resultados, configurando mudança de postura em

relação às questões ambientais. Assim atuando, tornam-se exemplos e referência para outras empresas e disseminam a auditoria ambiental como instrumento de monitoramento e verificação. Assim, estas empresas consolidam sua conduta perante as outras instituições e propiciam melhoria da imagem e maior confiança do público.

A ampliação da legislação de auditorias ambientais para setores específicos em todo território nacional, a exemplo da Lei 9966 de 28/04/2000 para o setor de petróleo, em razão do acidente na Baía de Guanabara em janeiro de 2000, marca uma modificação significativa no cenário legal de auditoria ambiental. As Leis propostas na primeira metade da década de 90 foram arquivadas por causa da organização de agentes contrários a obrigatoriedade deste instrumento. Atualmente a auditoria ambiental passa a ser um elemento de diferenciação no mercado. A inovação na adoção do instrumento se tornou mecanismo de prevenção e diminuição das ineficiências produtivas. Mais do que isso, o RAA passa a ser um documento de compromisso entre a empresa e o Poder Público. A realização periódica da auditoria ambiental aumenta o controle da própria empresa sobre suas atividades e facilita a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas, por parte dos órgãos ambientais.

Se foi necessário um acidente para que houvesse a implementação de uma Lei que tornasse o instrumento compulsório em determinado setor, em outros possivelmente, as auditorias ambientais se tornem uma rotina devido a Lei de Crimes Ambientais. Grande parte das indústrias químicas de porte já adotava o instrumento, pois ele, se não impedia a ocorrência de acidentes, pelo menos possibilitava a diminuição acentuada dos mesmos. A diminuição de risco de acidentes detectando-se o problema previamente, talvez seja o elemento que mais estimule a adoção de Auditorias ambientais. As consequências de um acidente sempre fogem ao controle e podem causar danos irreversíveis tanto ao meio ambiente como a imagem da empresa. As penalidades, também, deixaram de ser pequenas com a promulgação da Lei de Crimes Ambientais em 1998.

A evolução, portanto, do uso da auditoria ambiental mostra que este instrumento se consolida cada vez mais, tanto do ponto de vista dos códigos empresariais, quanto como mecanismo de regulação estatal. A ferramenta, aos poucos, se torna um instrumento de estímulo à inovação, tanto tecnológica como organizacional, cada vez mais poderosa para prevenção, verificação e monitoramento das atividades industriais.

Após a discussão sobre os mecanismos que podem auxiliar a indução de tecnologias cada vez mais limpas, cabe o debate sobre o processo de industrialização brasileira. Este pode elucidar a sua lógica e quais os mecanismos utilizados. Uma percepção mais acurada possibilita uma idéia de como as transformações no campo da normalização internacional e a competitividade, pela ótica evolucionista, têm condições de induzir permanente o setor industrial a adotar inovações ambientais. A construção de um “sistema nacional de inovações” para modificação da atual trajetória tecnológica levando em consideração variáveis ambientais parece uma alternativa viável. O próximo capítulo tratará destas questões.

CAPÍTULO VI

ASPECTOS DA GESTÃO AMBIENTAL E DAS INOVAÇÕES NA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA

A descrição do processo histórico de industrialização auxilia na compreensão de como a apropriação da tecnologia muda o perfil da sociedade brasileira. Os seus custos e benefícios influenciam tanto as relações de trabalho, como o novo arranjo geográfico de ocupação do espaço e a intensidade do uso dos recursos naturais. A descrição histórica permite, ainda, a percepção de uma industrialização tardia, marcada por relações econômicas estabelecidas no sistema colonial. A propriedade privada e os bens livres, como ar, água e solo, nunca foram equacionados em uma contabilidade adequada de usos dos bens públicos. A poluição gerada pela indústria não aparece como preocupação, assim como o uso racional dos recursos naturais, pois sua abundância reforçava a idéia de fontes de matéria-prima inesgotável.

A acumulação no capitalismo industrial brasileiro se dá de forma concentradora e em alguns setores assume rotas tecnológicas bastante particulares, com implicações ambientais relevantes como é o caso do Programa Nacional do Álcool (Pró-álcool) e a geração de energia elétrica brasileira, baseada em hidrelétricas. O Estado aparece como impulsionador da industrialização, utilizam-se vários mecanismos. Aparece o *Estado-empresário* em setores de infra-estrutura e bens de capital. A participação deste, no entanto, no setor produtivo e de infra-estrutura acarretou em atuação ambígua por parte do Poder Executivo. Ao mesmo tempo em que tinha como função a regulação de setores específicos, passou a integrá-los como monopolista, em alguns casos, em outros não.

No ponto de vista ambiental esta forma de atuação resulta em uma concreta captura do poder regulador pelos setores produtivos nos quais o Estado controlava ou participava. Com o Plano Nacional de Desestatização e o Programa Avança Brasil, o Governo opta por uma das formas de atuação. A proposta é de um Estado, menos empreendedor e mais regulador, voltado para educação, saúde, segurança e planejamento. A opção política do governo tem implicações significativas para gestão ambiental pública. A criação de agências reguladoras setoriais submete as empresas estatais remanescentes à regulação de órgãos que têm, em tese, mais independência e autonomia. A regulação ambiental desempenhada por órgãos criados na década de 70 e 80, portanto, ganha importância e passa a desempenhar papel importantíssimo na definição de novas rotas tecnológicas nos paradigmas adotados pelo crescimento industrial. As formas convencionais de regulação ambiental de comando e controle não são suficientes diante da dinâmica atual do desenvolvimento tecnológico, na grande maioria dos setores industriais. A gestão ambiental pública deverá dispor de outros instrumentos de regulação. A atuação do órgão deve focar os ciclos de investimentos relacionados à modernização ou substituição de tecnologias nas empresas. As questões ambientais poderão ser verificadas juntamente com a viabilidade econômica baseada na produtividade e lucratividade de novos investimentos. Assim sendo, torna-se imprescindível o planejamento do desenvolvimento dos vários setores industriais, tendo em vista as opções tecnológicas e sua apropriação e sustentabilidade ambiental. A regulação ambiental no planejamento não é novidade. Já existem, há quase 30 anos, os Sistemas de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAPs) em grandes centros industriais brasileiros que prevêm licenças prévias, de instalação e operação. Mas os

instrumentos regulatórios propostos aqui precisam induzir novos paradigmas tecnológicos e abandono de outros, sempre com o foco da adoção de tecnologias cada vez mais limpas. Não se trata unicamente da análise custo-benefício, estritamente econômica, mas sim uma opção de tecnologia ambientalmente viável com perspectivas de longo prazo.

6.1. Antecedentes à Industrialização Brasileira

Após seu descobrimento, o Brasil acolheu em suas terras um colonizador motivado pela conquista de espaços e da população nativa e pela apropriação dos recursos naturais. A formação desta sociedade que surgia na colônia tinha uma identificação muito grande com a conquista territorial (Moraes-1994). A extração das riquezas naturais e sua transferência para o colonizador faziam parte deste processo. A ocupação se dá de forma extensiva, com conquistas de novos territórios, e intensiva com a exploração dos recursos naturais. A independência brasileira, em 1822, não rompeu com o processo de transferência dos recursos naturais do país, ao invés disso a ampliou. Na mesma época, entretanto, inicia-se um tímido processo de industrialização em um país agrário-exportador, ainda com características de colônia.

Data do início do século XIX os primeiros esforços sistemáticos para a implantação de indústrias no Brasil. O movimento nascia num ambiente particular. O Príncipe-Regente de Portugal, fora forçado a transferir-se à colônia após a assinatura do Tratado de Fontainebleau, que dividia Portugal e seus domínios entre o império da França e Espanha. Em 28 de janeiro de 1808, o monarca assinava, no Rio de Janeiro, a Carta Régia, que abria os portos brasileiros ao comércio com outras nações. A medida sacramentava e legitimava a falência do monopólio colonial de Portugal, o que já se verificava desde o final do século XVIII (Albuquerque-1981).

A instalação do Estado Absolutista Português no Brasil, com a mudança do Príncipe-Regente, proporcionou a ruptura das práticas mercantilistas conhecidas como pacto colonial. A economia escravocrata brasileira entra em uma nova fase, na qual o centro hegemônico do capitalismo nascente era a economia industrial inglesa. Este seria o século da abolição do tráfico e posteriormente da escravidão, mudando as relações econômicas no país. Século também marcado pela constituição do Estado Nacional

Brasileiro. A independência concretiza a autonomia e abre caminho para uma estrutura econômica e social particular do país.

No Hemisfério Norte as mudanças, também, se processavam, tanto do ponto de vista da constituição e consolidação de outros Estados Nacionais, como o desdobramento da segunda fase da Revolução Industrial. Ávidos por outros mercados, os países que se industrializavam ofereciam seus produtos manufaturados ao Brasil. A Carta Régia, assinada pelo Príncipe-Regente, beneficiara, inicialmente, trocas com a Inglaterra. Mas, logo depois, os EUA, a França e outras nações européias iniciaram o intercâmbio. O efeito da mudança foi uma perda progressiva do controle português sobre o comércio internacional do Brasil, o que significava o início da independência econômica deste em relação a Portugal.

As práticas econômicas mais liberais intensificaram-se com a extinção dos entraves mercantilistas que impediam juridicamente a produção de bens materiais, antes considerados competidores com os da colônia. Em abril de 1808, foi permitida a implantação de fábricas e de manufaturas, proibidas desde 1785. Logo após isentou-se de impostos aduaneiros a importação de maquinário e insumos para montagem das indústrias. Apareciam os primeiros sinais indicando que as inovações tecnológicas ocorridas no país estavam associadas à compra de equipamentos, ou bens de capitais, ou ainda instalação de sistemas de transporte, como o ferroviário. A independência não significou o surgimento de embrião de um sistema nacional de inovação, por meio da criação de centros de pesquisa. Não havia uma tentativa de gerar paradigmas ou influenciar na rota tecnológica daqueles que estavam sendo adotados, particularizando-os para o desenvolvimento do parque industrial nacional.

A falta de acesso ao crédito, direcionado ao setor agrário exportador, e a deficiência da infraestrutura energética, tornando o setor nascente dependente do carvão inglês, eram algumas das dificuldades. Somava-se a estas deficiências a falta de um sistema adequado de transporte. Havia interiorização relativa das populações que se concentravam ainda próximas ao litoral, ou seja, nos pontos de escoamento da produção agrícola. O mercado consumidor ainda era incipiente, num momento no qual a maioria da população ativa era escrava e, quando juridicamente livre, era marginalizada em razão dos baixíssimos salários.

Nestas condições, a produção de bens industriais, principalmente têxteis e alimentos, teria, ainda, que superar a concorrência de produtos importados bem acabados e a preços acessíveis. As crises econômicas muitas vezes dificultavam a aquisição de matéria-prima, maquinário e o acesso ao crédito. Em prol de uma industrialização nascente, a balança comercial brasileira estava sistematicamente deficitária até a intensificação da produção do café. As importações de bens manufaturados muitas vezes superavam as exportações de produtos agrícolas. O câmbio desfavorável, desvalorizando a moeda brasileira, contribuiu também para a produção de bens industrializados no Brasil, em razão do aumento sistemático dos preços dos produtos importados. Não menos importante foi a reestruturação das relações de dependência econômica, não mais em moldes coloniais, mas agora a subordinação se daria entre centro e periferia.

Assim, o Brasil aparecia com condições favoráveis aos interesses das nações em processo de industrialização. Havia abundância de recursos naturais, força de trabalho, mercado consumidor em expansão e, por outro lado, carência de recursos financeiros, tecnologia e máquinas. As novas formas de dependência, comandadas pelos centros capitalistas hegemônicos, induziram a um novo contexto. A mão-de-obra escrava tornou-se um obstáculo a atividade industrial e gradualmente foi sendo substituída.

Na paulatina transição de uma economia puramente mercantil, baseada em atividade agrário-exportadora e escravista, para uma economia capitalista, o primeiro surto apreciável de industrialização só se deu na segunda metade século XIX (Albuquerque-1981). O número de estabelecimentos industriais, nesta época, triplicou e os investimentos cresceram. A indústria de bens de consumo, especialmente a têxtil, se ampliou, ajudada pela Guerra de Secessão americana que propiciou o plantio de algodão no Brasil para exportação. O desenvolvimento da indústria passou a modificar significativamente a organização social brasileira. As cidades e novos atores sociais floresceram, criava-se uma nova classe de operários livres e assalariados.

Em um contexto de mudanças e constituição de novos “atores” sociais, surgira um país diferente daquele dos tempos de colônia, com dinâmica e características próprias. Os problemas ambientais, neste momento, estavam ligados ao desflorestamento causado pelas atividades agrário-exportadoras. A indústria, ainda incipiente, de velas de sebo, chapéus, couros, tecidos, gêneros alimentícios, entre outras, não tinha escala para causar impactos ambientais significativos.

6.2. Agentes e Instrumentos Ligados a Indústria Nascente

No Rio de Janeiro, no dia 19 de outubro de 1827, criava-se a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional. Já em 1820, a organização contava com 200 subscrições e se propunha aumentar a produção da agricultura, através da introdução de equipamentos ainda não fabricados no país. No ano seguinte, voltava para Portugal D. João VI, deixando seu filho no governo da colônia. Um ano depois, D. Pedro I proclamava a independência política do Brasil, consequência de uma autonomia econômica conquistada com a transferência do trono de Portugal para o país, em 1808.

O primeiro órgão organizado de representação dos interesses industriais se consolida, portanto, juntamente com a constituição do Estado Nacional Brasileiro. A Sociedade Auxiliadora da Indústria aprova seus estatutos em 1825, um pouco antes de sua criação formal.

A instituição, recém criada, não tratou somente da atividade produtiva da indústria. Ela também contribuiu com a formação de organismos para o desenvolvimento atividade. Auxiliou na fundação da Escola Nacional de Agricultura, do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, da Escola Noturna para Adultos e da Sociedade Estatística do Brasil. Esteve por trás da formação do Centro Brasileiro Tecelagem, com o qual se fundiria, em 1904, resultando no Centro Industrial do Brasil.

Os elementos determinantes para consolidação deste setor produtivo eram vários. A tarifa aduaneira talvez representasse um instrumento preponderante. Atribuição do Estado, ela podia estimular ou limitar o desenvolvimento da indústria. Com o aumento das tarifas de importação de bens manufaturados, possibilitava-se a produção de bens similares no Brasil. As matérias primas, com incidência menor de taxas aduaneiras, e maquinário, com isenção, estimulavam a implantação de novas plantas industriais. Argumentava-se, entretanto, que estes instrumentos acabavam por penalizar o consumidor brasileiro. Ele não tinha opção, ou comprava produtos estrangeiros com taxas majoradas ou optava por equivalentes nacionais de duvidosa qualidade.

Mas este instrumento não era somente um mecanismo de estímulo a indústria, ele atendia também os interesses de fazer caixa para o Tesouro Nacional, pois era sua maior fonte de recursos. Os agentes envolvidos com este instrumento tinham muitas

vezes interesses antagônicos. A indústria pleiteava uma arquitetura de taxas favorável. O agricultor pressionava por taxas mais brandas para comprar equipamentos e insumos de melhor qualidade e ter melhor opção, além de buscar taxas maiores para produtos, como o algodão, produzido no Brasil. Não havia uma política tributária no país, mas sim uma ação fiscal, variável de acordo com interesses momentâneos.

O câmbio, outro atributo poderoso do Estado, era foco de vários pleitos. Por um lado, os industriais, naquele momento, buscavam valorização do dinheiro brasileiro para agregar valor ao produto manufaturado no país e comprar maquinários e insumos a preços menores. Por outro o setor agrário exportador procurava uma desvalorização da moeda para absorver maior ganho com o fluxo comercial e obter preços competitivos.

Talvez, o mecanismo que menos criasse controvérsias fosse a emissão de papel moeda. Este estava associado diretamente ao crédito e, portanto, auxiliava todo o setor produtivo e o comércio. Vale ressaltar, entretanto, que, na época, o uso deste dispositivo poderia ser considerado inadequado, pois, naquele momento, o país buscava a paridade de padrão ouro.

A falta de planejamento também foi fator marcante. O elenco de taxas aduaneiras nunca obedeceu, no período, uma estrutura clara, indicando um planejamento ou modelo de desenvolvimento. As taxas eram estabelecidas, na maioria das vezes, em razão de pressões políticas e, principalmente, por necessidades de caixa do Tesouro. As manufaturas surgiam ou por pioneirismo, ou por benefícios concedidos a determinados setores, não obedecendo a um modelo de desenvolvimento ou uma política de substituição sistemática das importações. Esta última se dava, prioritariamente, em momentos de crise dos países considerados industrializados.

6.3. O Processo de Industrialização

6.3.1. Império e Primeira República

A primeira tentativa de industrialização no Brasil, como já comentado, se deu sob a tutela do Estado nascente, logo depois da vinda de D. João. Mauá criara os Estaleiros da Ponta de Areia em 1845, mas a iniciativa teve curta duração. Na segunda metade do século, outra tentativa, também de cunho estatal, com país independente, apresentava avanços em relação à primeira. O esforço assumira postura nacionalista,

baseada no protecionismo aduaneiro, prática mais niveladora e democrática em relação à concessão de privilégios e monopólios.

Os dois ensaios frustraram-se, parte pela força dos interesses ingleses e uma política fiscal inadequada do segundo império, mas também parte, e talvez essencialmente, pelas pressões do setor agrário-exportador que determinava os destinos do país, na época. A política tarifária não foi suficiente para impulsionar e nem sustentar as indústrias que surgiam em decorrência dos surtos de expansão econômica do país. Algumas se mantinham somente em razão de subsídios concedidos e dos preços e dificuldades de transporte de produtos estrangeiros.

À fragilidade do parque industrial, somou-se o progresso técnico acelerado da segunda Revolução Industrial em processo na Europa. Os meios de comunicação se desenvolviam e os fluxos de mercadoria se tornavam cada vez mais viáveis e baratos. Diante da ameaça de extinção da incipiente indústria brasileira, restava ao segundo império a alternativa de menor intervenção econômica e maior liberalismo. Surgiu, então, dentre os grupos interessados, um movimento nacionalista que tinha como proposta usar a industrialização para estabelecer a balança de pagamentos favorável. Esta ótica, entretanto, trazia em si uma contradição, pois propunha a diminuição das importações, sem apresentar condições de desenvolvimento de uma indústria de substituição sólida, como por exemplo, infra-estrutura energética e de transportes, ou centros de pesquisa.

Assim, nas últimas décadas do século XIX, surgiram dois novos conceitos de indústria: artificiais e naturais. As primeiras sem compromisso com a consolidação do parque industrial brasileiro e, portanto, não aportavam tecnologia. Importavam praticamente todos os insumos e matérias-primas, como o caso das empresas de fósforos que nem a madeira era obtida em território nacional. Era uma indústria somente para “montar” o fósforo (Luz-1961).

As segundas estavam comprometidas em desenvolver outro tipo de atividade: a de extração dos recursos naturais existentes no país e, por conseguinte, desenvolver tecnologia para tal. O setor têxtil aparecia como exemplo. Esta diferenciação gerou uma campanha contra as indústrias ditas artificiais. O que pode ser considerado um fator de avanço para incipiente indústria nacional, pois junto a esta campanha veio outra: a de nacionalização, ou seja, utilização dos recursos naturais amplamente encontrados no

país. No final do império, entretanto, o país contava somente com duas instituições científicas, o Instituto Osvaldo Cruz e o Instituto Nacional de Tecnologia.

Com a proclamação da República, a industrialização tomou força e obteve relativo amparo do novo governo dando sinais de constituição de uma nova classe que seria “o esteio do novo regime”. Tal política dos primeiros anos da República acabou por gerar o encilhamento, ou seja, privilégios concedidos a aventureiros que não tinham nenhum compromisso com a industrialização, mas sim com o aproveitamento de benefícios momentâneos fornecidos pelo Estado (Luz-1961). Por outro lado, o movimento nacionalista trazia a gênese da colônia quando apontava para a visão dos recursos naturais como inesgotáveis e propunha desenvolver a exploração deles no país.

A responsabilidade do setor industrial aumentava. Depois da abolição da escravidão e da maior profissionalização do campo, as cidades cresciam e a cada crise, a massa de desocupados aumentava. A geração de empregos tornava-se um fator de descompressão social. A esta altura a emissão de papel moeda para ampliar o meio circulante foi uma das opções encontradas. O crédito se tornou fator indispensável para o desenvolvimento industrial brasileiro. As Guerras Mundiais e o período compreendido entre elas também foram fatores essenciais para consolidação de uma indústria nacional que buscava, neste momento, a substituição das importações.

Entre 1905 e 1913, como consequência da valorização do café, a acumulação do setor agrário-exportador aumentou e com ela a capacidade de importar bens de capital proporcionando crescimento significativo da produção industrial doméstica. A 1ª Guerra Mundial consolida a hegemonia mundial capitalista dos Estados Unidos. O ritmo da industrialização no Brasil se intensifica, 5940 fábricas são fundadas entre 1915 e 1919. No final da guerra, as empresas de bens não duráveis já respondiam por 65% da produção industrial brasileira e inicia-se a concentração delas em São Paulo (Albuquerque-1981).

Inicia-se, paralelamente, uma transformação na demanda tecnológica do país. A menos de atividades relacionadas à fundição, esta era, no começo de pouca complexidade. As inovações se restringiam à imitação da tecnologia existente no exterior. As maiores dificuldades relacionavam-se a implantação de plantas industriais, que deveriam se dar com apoio de institutos de pesquisa. Como proteção à indústria era grande, pequena era a preocupação com os custos e a qualidade dos produtos. A

exportação de produtos manufaturados era quase inexistente, não necessitando, portanto, de adaptação ao mercado internacional. Por outro lado, acirrava-se a competição com empresas estrangeiras que se implantavam no país. Estas se adaptavam com inovações desenvolvidas na própria fábrica, não compartilhando suas soluções com institutos de pesquisa, como Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), único do gênero implantado no país, que funcionava desde o início do século. Isto impedia a difusão de tecnologias setoriais mais adequadas.

Apesar do caráter dominante da produção de bens de consumo, a fabricação de aço da Itabira Iron, que iria se tornar a Companhia Vale do Rio Doce, é quase multiplicada por seis, chegando a 15. 316 toneladas métricas, em 1921. No mesmo ano a Companhia Belgo-Mineira foi fundada e inicia-se processo de diversificação da indústria nacional graças à articulação de capitais nacionais e estrangeiros. Surgem as primeiras montadoras de veículos, fabricantes de cimento e inúmeras empresas alimentícias. Em 1930, o país contava com 13. 386 fábricas (Albuquerque-1981).

6.3.2. Segunda República

Os consumidores arcaram com parte deste processo de industrialização dispendioso, até a década 1930. Compravam-se artigos produzidos pelas indústrias nacionais por um alto preço e baixa qualidade, que poderiam ser substituídos por importados de menor preço e melhor qualidade. Do jogo de interesses antagônicos, resultou uma política tarifária muitas vezes sem critérios, não atendendo a nenhum dos interessados. Apesar da falta de racionalidade da política tarifária que, de fato, isentasse matérias-primas e maquinário e sobre-taxasse os produtos manufaturados, sempre houve algum tipo de protecionismo alfandegário, mesmo que insuficiente.

Muitas vezes, os males da nação eram atribuídos ao desenvolvimento da indústria. Uma economia inflacionária, preços altos e um crônico desequilíbrio na balança de pagamentos eram o resultado de uma economia sem um planejamento integrado. À indústria cabia a responsabilidade da eterna promessa de substituição de importações, nunca realizada. Se as indústrias não obtiveram tarifas plenamente satisfatórias, o Governo não deixou de recorrer a medidas de concessões de favores como isenção de impostos, empréstimos a juros baixos e alguns prêmios.

A crise de 1929 e o Estado Novo vão mudar a atuação do Estado brasileiro. A partir de 1934 ele passava a ter o monopólio da exploração do subsolo e criava uma série de autarquias para estímulo e regulação para vários setores da economia. Este é o ano da publicação do Decreto nº 24.643, Código das Águas, como já comentado, que pode ser considerado como a primeira Lei brasileira que trata de questões ambientais que influenciam as indústrias, no Título VI, intitulado águas nocivas. O capítulo único determina a responsabilidade pela poluição de águas. Além disso, a Lei define água como bem público e regula os seus usos.

O Estado Novo priorizou tanto a produção de bens de consumo, como a de bens intermediários, tendo como auxílio uma desvalorização cambial considerável. A industrialização de base passava ser uma das prioridades. Nada mais que 70% estabelecimentos industriais existentes em 1940 foram fundados após 1930. O censo industrial de 1939, realizado pelo recém constituído Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra alterações da composição do setor em relação a 1919. As indústrias intermediárias, simplesmente dobram a participação no valor total da produção industrial, enquanto que as de bens de consumo reduzem sua participação. Mesmo incipiente as indústrias intermediárias ganhava importância rapidamente.

6.3.2.1. Planos Integrados de Desenvolvimento

Durante a Segunda Guerra Mundial fundava-se a Coordenação de Mobilização Econômica, uma primeira tentativa de planejamento nacional integrado. A guerra tinha também imposto desaceleração da industrialização brasileira, em razão da impossibilidade de importação de equipamentos. A inovação era, naquele momento, sinônimo de compras de bens de capital e não criação de meios no país para viabilizar a industrialização. A fundação da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, faz parte do esforço de implantação da indústria de base do governo da época. Em 1943 surgiam a Fábrica Nacional de Motores e a Companhia Nacional de Álcalis, em 1944 a Companhia de Aços Especiais (ACESITA) e, em 1945, a Companhia Hidrelétrica do São Francisco. Em 1948 o Congresso aprova o Plano Salte - Saúde, Alimentação, Transporte e Energia, reformulado em 1951 pelo 2º Governo Vargas e logo depois incorporado ao Plano de Reabilitação Econômica. Foi, também, em 1951, a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq). A Petrobrás surgia, em

1953, para fortalecer, ainda mais, o controle estatal da política de desenvolvimento econômico.

Na década de 50, o setor industrial induziria outro tipo de demanda por inovações tecnológicas. Desta vez mais complexa, pois crescia a complexidade do parque industrial e a oferta do número de produtos. As inovações passariam a ter caráter de criar meios à produção. A presença de empresas multinacionais aumentava a competição no mercado doméstico e mudava o mecanismo de transferência de inovações. Intensificava-se o uso das patentes e a dependência tecnológica assume outro perfil. Se antes, esta era percebida pela importação de bens de capital, agora a dependência se refletia pelos serviços financeiros de direitos sobre uso, os *royalties*. A imitação continuava sendo sistemática e difundia as inovações no plano doméstico. O que poderia se chamar de um Sistema Nacional de Inovações não era capaz de atender a demanda de crescimento industrial e restringia-se, quase que exclusivamente, na adaptação da tecnologia importada.

O Plano de Metas, elaborado no Governo Kubtschek, abandonara o caráter predominantemente nacionalista e passara a ter como um dos objetivos fortalecer a iniciativa privada e a internacionalização da economia capitalista brasileira. Medidas para a criação de infra-estrutura compunham o plano. O desenvolvimento se processava como sinônimo de industrialização e o plano acabava atingindo parcialmente seus objetivos trazendo uma série de indústrias multinacionais para o país. Esgotava-se o modelo de substituições das importações no final do Governo Kubtschek. Os setores das indústrias de base e insumos escolhidas no Plano de Metas, como construção naval, papel e celulose, siderurgia, cimento, automobilística, entre outras, criavam novas demandas tecnológicas. Apesar disso, o plano teve resultados restritos no plano de ciência e tecnologia. Enfatizou-se a formação de pessoal técnico para operar o sistema produtivo, com pouco destaque para criar sistemática de indução de inovações no próprio país. As inovações que se processavam neste momento estavam relacionadas com a adaptação dos equipamentos e plantas industriais importadas. Mais uma vez modificava-se o padrão de dependência tecnológica. Este passava a se concentrar no fluxo de conhecimentos técnicos não incorporados aos bens de capital sob forma de assistência técnica.

Ao Plano de Metas se seguiu o Plano Trienal, elaborado por Celso Furtado, como base em princípios Cepalinos, que enfrenta crise econômica e financeira,

comprometendo sua aplicação. As reformas de base da economia ficam adiadas e a ele se segue o Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG), no início do governo militar. A diretriz, neste caso, era o apoio ao capital multinacional o que resultava em uma demanda tecnológica de importação de bens de capital. Cabe mencionar a criação da Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME) para o financiamento da compra desses bens de capital.

Em 1968, fora elaborado Plano Trienal ou Plano Estratégico de Desenvolvimento com esforços focados na utilização da capacidade ociosa da indústria e sua modernização para promoção das exportações. Este plano explicitaria uma política na área de P&D relacionada à política industrial, descrevendo, no texto do plano, a criação de um processo autônomo e particular de avanço tecnológico¹. Atribuía-se ao governo o papel principal no esforço P&D, diante da falta de conhecimento tecnológico, o aumento de escala de produção e a predominância de empresas estrangeiras com centros de pesquisa e desenvolvimento nas matrizes. O CNPq passou a ser o coordenador da ação do governo na área de P&D. Explicita-se, neste caso, a necessidade de desenvolvimento de tecnologia nacional e autônoma, distinto do PAEG, que tinha na importação de bens de capital, a modernização da indústria instalada no país.

No início da década de 70, é criado, pela Lei 5.727, de 4 de novembro de 1971, o I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que teria outros dois sucessores. A conjuntura deste plano é bem diferente daqueles que o antecederam, pois havia disponibilidade de capital estrangeiro, o que resulta em possibilidade de integração intersetorial. Esses planos iriam tratar de ordenamento territorial, implantação de infraestrutura e formação de recursos humanos, além da fundação de outros órgãos gestores em áreas estratégicas ou prioritárias. O Poder Executivo se fortalece com regime autoritário e as condições conjunturais favoráveis resultam em uma série de grandes projetos, como pólos petroquímicos e rede viária. Coloca-se a demanda como elemento que deveria orientar o desenvolvimento tecnológico para setores mais dinâmicos da economia.

¹ Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, PED (68-70), fragmento vol 1, parte, pp.IV-8

Apesar da criação do I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) para áreas prioritárias, que incentivava a transferência de tecnologia e a integração indústria-instituto de pesquisa-universidade, as necessidades tecnológicas ainda eram supridas pela importação de tecnologia. A política de P&D, mesmo fazendo parte da política econômica, se articulava precariamente com ela, pois as necessidades tecnológicas da indústria ainda não eram supridas pelo que poder-se-ia chamar de um Sistema Nacional de Inovações, mas sim pela importação.

No plano ambiental, o I PNB foi um desastre. Através do Programa de Redistribuição de Terras e Estímulo à Agropecuária do Norte e do Nordeste (PROTERRA), aprovado pelo Decreto-lei 1.179 de 6 de julho de 1971, promoveu a maior devastação da Região Amazônica já ocorrida até a época. O incentivo à pecuária e as facilidades de aquisição de terras deflagrou movimento predatório sem precedentes. Este movimento só foi revertido no final do II PND quando a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) deixou de aprovar grandes projetos agropecuários para Amazônia.

O II PND, aprovado pela Lei 6151 de 4 de dezembro de 1974, entretanto, não teria as mesmas condições conjunturais favoráveis daquele que o antecedeu. O primeiro choque do petróleo alteraria bruscamente o quadro internacional positivo. Neste caso, parte do esforço do plano relacionava-se ao fortalecimento de setores de bens de capital e ao desenvolvimento tecnológico da indústria nacional. Os setores mais dinâmicos e de maior complexidade tecnológica, voltados, muitas vezes, para exportação eram especialmente focados. O II PBDCT valorizou a modernização tecnológica na indústria e aumento da autonomia tecnológica do país, procurando integrar sistemas de pesquisa a atividades industriais. A P&D foi institucionalmente fortalecida com vários programas, dentre eles o nuclear e o Proálcool, que acabaram tendo resultados bastante diversos. O primeiro, praticamente destruiu a indústria nacional de equipamentos eletro-eletrônicos, dada as exigências de fornecedores contidas no acordo nuclear brasileiro. O Proálcool, de forma diversa, desenvolveu tecnologia nacional e induziu inovações em todos setores industriais inter-relacionados.

No ponto de vista ambiental, no II PND, pelo menos retoricamente, de forma diversa e como consequência do primeiro, adotou-se discurso político ambientalmente mais responsável. No capítulo II do plano aparecia referência aos cuidados “conservacionistas” que deveriam ser adotados na expansão da fronteira agropecuária,

evitando queimadas indiscriminadas e usando práticas de rotação de cultura. No Capítulo IX, estabelecia-se a política ambiental a ser seguida, tendo destaque para três linhas: evitar a poluição em área urbana, preservação de recursos naturais e defesa e proteção da saúde humana.

O III PND é proposto numa conjuntura ainda mais desfavorável. Houve aumento da inflação e rolagem da dívida externa brasileira com a interna provocando uma desaceleração forçada do crescimento. O processo de desaceleração econômico induziria o país posteriormente a um período recessivo. Elevavam-se as taxas de juros internacionais e os serviços da dívida externa brasileira tornam as contas externas do país insustentáveis. O uso de recursos provenientes do Estado para mega-projetos, como ferrovia do aço e o programa nuclear no plano anterior malogram as metas de autonomia e desenvolvimento tecnológico auto-sustentado na economia brasileira. Como o aporte de tecnologia se dava, ainda, em grande parte com a importação de equipamentos e investimentos estrangeiros, a falta deles reduziu consideravelmente o fluxo de inovações, sem que houvesse alternativas.

O terceiro e último plano de desenvolvimento trouxe, pela primeira vez, explicitamente a preocupação com o meio ambiente. No capítulo VI, o plano continha a proposição de uma política de preservação dos recursos naturais e a prevenção, controle e combate a poluição em todas as formas, presente em todos os desdobramentos da política nacional de desenvolvimento e na sua execução. O item II do capítulo define, inclusive, competências da União e Estados e Municípios quanto ao detalhamento normativo e fiscalização. Será no período de vigência do III PND que se estabelecerá a Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da Lei 6938, de 31 de agosto de 1981, marco decisivo para o desenvolvimento do aparato regulatório de meio ambiente no Brasil.

Por outro lado, o III PBDCT, apesar de manter as diretrizes dos planos anteriores, reduz o caráter de planejamento, pois sem financiamento adequado assegurado, abandona-se o detalhamento de projetos e suas metas. Não se definem os resultados a serem alcançados e o percentual de recursos relacionados ao PIB alocados à P&D declinam significativamente. A perspectiva de integração e articulação, assinalada nos primeiros planos de desenvolvimento, se perdia na década de 80 e passava-se a uma ação setorial. Observa-se, portanto, uma gradativa substituição de uma ação global de inter-relacionamento das políticas públicas por uma orientação

dispersa focada no campo econômico. Este movimento fica mais claro quando, do ponto de vista institucional, percebe-se a perda de espaço dos órgãos de planejamento para o Ministério da Fazenda e Banco Central, organismos gestores da nova orientação.

A década de oitenta terminaria em um ambiente recessivo, mas não deixou de produzir resultados com a criação de pesquisa como o CEPEL da Eletrobrás e o CEMPES da Petrobrás. O desenvolvimento da tecnologia de produção antecipada e de exploração de águas profundas na Bacia de Campos se deu nesta época. Além disso, foi no mesmo período que se consolidava a administração de todo o parque hidroelétrico no Brasil. As técnicas de produção de energia elétrica no sistema integrado, mereceriam destaque, dado o desenvolvimento de modelos de utilização otimizada dos reservatórios. Tecnologia que despertou interesse de outras nações, pois os técnicos brasileiros a desenvolveram adequando uma série de variáveis particulares de um país tropical. Se essa inovação não tivesse acontecido, possivelmente a crise energética assistida hoje seria antecipada.

6.3.2.2. Reforma do Estado

A extinção da maioria dos órgãos estatais de planejamento se completaria no Governo Collor, diminuindo ainda mais a capacidade do Estado em intervir de forma racional e integrada nas rotas de desenvolvimento do país. Perde-se também uma série de fontes de informações estatísticas e de acompanhamento setorial realizado por muitos destes órgãos. A abertura de mercado acentuaria formas antigas de transferência de tecnologia como a compra de equipamentos para modernização e não o a indução de inovações para o desenvolvimento de tecnologia no país. Somente no segundo Governo Fernando Henrique volta-se a uma tentativa de planejamento integrado com o Plano Avança Brasil ou Brasil em Ação que terá na participação privada componente essencial para seu sucesso. São estabelecidos os eixos nacionais de integração e desenvolvimento que identificam oportunidades de investimento, propondo um planejamento de 2000 a 2007. A idéia de eixos se insere no Plano Plurianual 2000-2003 (PPA), apresentado pelo Governo ao Congresso Nacional em 1999. Débil de órgãos de planejamento, o Governo opta por propostas indicativas elaboradas principalmente pelo BNDES e Ministério do Planejamento. A opção pelo Estado regulador se mostra

ineficaz para o planejamento efetivo. Os mercados e a regulação não são suficientes para induzir ao desenvolvimento desejado.

No plano de P&D, depois de reduções cada vez mais expressivas nos orçamentos específicos, o governo começa, em 2000, a enviar uma série de projetos de formação de fundos de pesquisa específicos para aprovação no Congresso Nacional. Mas distante de um planejamento integrado, o Sistema Nacional de Inovações não responde as necessidades de inovações no país. A alternativa passa a ser, mais uma vez, a importação de bens de capital para modernização da indústria brasileira.

Assim, os anos que coincidiram com o nascimento da industrialização brasileira criaram uma espécie de círculo vicioso. O protecionismo alfandegário além de contribuir para o desenvolvimento industrial considerável, muitas vezes corroborou com um patamar de preços irreal no mercado nacional e atividades ambientalmente insustentáveis, comprometendo o consumidor. Em última análise, foi este último agente que suportou os acertos e erros da indústria nacional. Sempre foi ele que arcou com os prejuízos e impactos ambientais, neste momento democratizados, sem ser perguntado. Os aventureiros também foram suportados por esta estrutura, que muitas vezes gerava riquezas particulares sem a devida ressonância no desenvolvimento da nação.

Os instrumentos continuavam sendo utilizados de uma forma ou de outra, indiscriminadamente, sem que houvesse um planejamento e uma política industrial adequados. Não foram modestos, entretanto, os resultados das várias políticas, criando um parque industrial de peso na América Latina. A reforma do Estado Brasileiro que se processa desde a abertura de mercado, no início da década de 90, está trazendo mudanças significativas na relação entre os atores econômicos. O Programa Nacional de Desestatização trouxe consigo um novo perfil para a economia brasileira, ficando claro a falta de planejamento e escolhas de políticas inadequadas por parte do governo. Este quadro se agrava após 1994, quando o governo opta por uma política voltada para a estabilidade da moeda em detrimento ao planejamento integrado.

O colapso da infra-estrutura de transporte e energia elétrica, por exemplo, assinala que a reforma do Estado, transferindo o controle das empresas de serviço público para o setor privado, não foi suficiente para recuperação dos meios de financiamento para ampliação da oferta desses serviços. Excluí-se somente o setor de telecomunicações que também começa a dar os primeiros sinais de endividamento. O

setor industrial, por sua vez, exibe também falta de planejamento e falta de coordenação com o governo já que seus representantes no Poder Legislativo e Executivo tiveram participação importante na Reforma de Estado que ora se processa.

Ao lado de opções tecnológicas relativamente apropriadas do ponto de vista ambiental, como a escolha por hidrelétricas e utilização do álcool como combustível, têm-se inúmeros exemplos de complexos industriais utilizando tecnologias ineficientes e poluidoras, desperdiçando e comprometendo insumos, especialmente os bens livres. A questão, neste caso, não se restringe somente ao progresso tecnológico, mas também a uma mudança organizacional para induzir a otimização de processos e produtos.

6.4. Gestão Ambiental e os Planos de Desenvolvimento

A estruturação institucional para concretização de uma política nacional de meio ambiente parece que se dá em sentido contrário. A crescente expansão, por meio de criação de órgãos ligados a União e aos Estados federados, e o aumento de importância do tema contrastam com o enxugamento de outros setores do governo federal. Na década de oitenta amplia-se, inclusive, a atribuição destes órgãos e o aparato regulador se expande depois da criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA). Pautado anteriormente em uma visão essencialmente preservacionista, tanto o movimento ambientalista, como a doutrina ambiental contida na Política Nacional de Meio Ambiente passam a tratar de uma intervenção mais ampla pautada em conceitos como qualidade de vida e desenvolvimento sustentado, por meio da conservação. As instituições voltadas para o meio ambiente, portanto, ganham competência e ampliam seu escopo de atuação até a realização, no Rio de Janeiro, da UNCED, em 1992.

Apesar da mudança institucional na área de meio ambiente, esta não deixava de ser mais um setor em separado com políticas próprias na estrutura de gestão do Estado. Ao invés de tornar-se parte de todas as áreas de gestão, os órgãos de meio ambiente seguem a mesma lógica da administração pública: atuação setorial e não integrada. A falta de um planejamento integrado para execução de políticas ambientais e também de maior articulação entre os atores envolvidos reflete uma atuação insatisfatória. Os órgãos ambientais não podem ser vistos como mais um setor da administração pública, mas sim como área de coordenação e arranjo intersetorial, cujas ações integram

diferentes políticas públicas. O meio ambiente deve, portanto, ser internalizado nos diversos programas e ações estatais. A lentidão da confecção da Agenda 21 Brasileira demonstra como ainda falta muito para essa absorção. Apesar da importância para o país da realização da UNCED, no Rio de Janeiro, o fato não modificou questões estruturais relacionados aos modelos de desenvolvimento adotados.

O meio ambiente, entretanto, pode se tornar fator de reconstrução do planejamento integrado voltado para descobertas de vocações regionais de um país tropical como o Brasil. Algumas iniciativas nesse sentido já estão sendo esboçadas como é caso do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) levando-se em conta as diversidades físicas, biológicas e sócio-econômicas de cada região. Poder-se-ia retomar o planejamento intersetorial com variáveis ambientais internalizadas nos planos de desenvolvimento. Neste caso, em razão das diversidades regionais e das dimensões continentais do país, a efetiva gestão ambiental teria que ser descentralizada e coordenada. Seria impossível a gestão ambiental adequada sem um relacionamento consistente entre governos e sociedades locais. Esta gestão consistente e integrada abalaria a inércia estrutural de ações baseadas em antigas concepções de gerenciamento.

6.5. Os Reflexos da Tecnologia e Industrialização na Ocupação do Espaço

O processo de urbanização no Brasil se dá de forma complexa e acelerada. Os índices chegam, em 2001, a 81,23% (IBGE-Censo Demográfico 2000), indicando tendência demográfica irreversível de ocupação das cidades, que se manifesta em grande parte do planeta. Em 1940, 68,8% da população brasileira vivia no campo, mostrando a inversão da concentração da população em 60 anos. Este processo coincide com a ascensão do Estado empreendedor, ou seja, “o Estado empresário” agente de desenvolvimento e modernização do país. A expansão do capitalismo no Brasil confere ao Estado um papel primordial como alavanca de desenvolvimento. Além da infraestrutura, ele é o grande estimulador da importação e uso paradigmas tecnológicos que acabam sendo trazidos pelas multinacionais.

O desenvolvimento de base urbano-industrial produziu grandes transformações nos processos produtivos, na divisão de trabalho social entre os setores urbanos em expansão e oligarquias e na ocupação do território. Em fase mais recente neste processo de urbanização, destaca-se a sequência de crises recessivas que abalaram o modelo de

desenvolvimento adotado, a partir do final da década de 70. Estas crises acabaram por questionar o papel do Estado no processo de desenvolvimento. Somando-se a esse fator, consolida-se tendência mundial de desestatização nos países industrializados.

Apesar disso, entre 1945 e 1980, o crescimento do PIB foi praticamente de 10 vezes. O incremento da indústria alcançou 9 % a.a. em períodos determinados e a massa de trabalhadores engajados no setor secundário passou de 250 mil, em 1920, para onze milhões, em 1980. Quatro quintos da população se concentraram nas cidades, correspondendo a uma taxa de crescimento de 4,4% enquanto a de aumento da população ficou em torno de 2,0%. O espaço urbano como tal contribui para acumulação de capital e conseqüentemente para ciclos de investimento e inovação técnica. Como base para este processo de industrialização não se pode perder de vista os significativos investimentos realizados pelo Estado brasileiro em geração, transmissão/transporte e distribuição de energia, terminais portuários, sistemas de transporte e comunicações. Desta maneira o fluxo de recursos naturais se dava em direção as concentrações urbanas. Pode-se inferir, então, que a concentração da indústria e de capital nas cidades impulsionou de várias formas e intensidade uma nova divisão social e territorial do trabalho do consumo e da população, incorporando partes distintas do território nacional (Davidovich, 1995).

As novas características do espaço territorial urbano trouxeram consigo uma grande ampliação do setor terciário e, por conseguinte, a intensificação das relações capitalistas e, muitas vezes, daquelas não capitalistas, o que acaba por conferir um caráter híbrido à economia urbano-industrial (Santos, 1979). Poder-se-ia, neste caso, considerar os espaços urbanizados como espaços metropolitanos e não metropolitanos.

O primeiro, diz respeito às grandes concentrações populacionais recentes nas capitais brasileiras, com destaque para Rio de Janeiro e São Paulo, grandes demandantes de recursos. Estas, com problemas estruturais não resolvidos pelo crescimento econômico como miséria, desemprego, economia informal, segurança e ocupação desordenada. As duas metrópoles somavam, juntas, 18% da população brasileira, em 1990. Hoje, estas cidades diminuem seu ritmo de crescimento apontando para um futuro esvaziamento, em razão dos problemas estruturais de difícil resolução. Considera-se que atualmente 50% dos habitantes da cidade de São Paulo estão confinados a sub-moradias (Davidovich, 1995).

O segundo, refere-se à interiorização da urbanização do território nacional. Nestes espaços surgem novas frentes de expansão urbana, compreendendo fenômenos diversos como a reestruturação da função da cidade, ou o aparecimento de novos centros, nos quais convergem fluxos migratórios das metrópoles. São estes os centros populacionais que têm apresentado os índices de crescimento mais altos das últimas décadas.

Em ambos os casos, percebe-se dinâmica do uso do espaço que deriva das mudanças econômicas ocorridas e do papel do desenvolvimento tecnológico na expansão das cidades. O processo de acumulação capitalista, alterando permanentemente a relação entre as atividades econômicas, e a disputa por recursos de naturais foram fatores importantes para o arranjo de ocupação territorial neste início de século. Além da descentralização da gestão do território, ocorrida em 1988, em razão da promulgação da Constituição, fornecendo maiores poderes aos municípios, a ocupação do espaço derivou de meio técnico-científico (Santos 1997). Este conceito desenvolvido por Milton Santos propõe a idéia de como várias técnicas podem conviver em um mesmo espaço geográfico. A presença de um conjunto de técnicas, em um dado ponto no espaço, em um determinado tempo, gera o que poderíamos apelidar de “rota de ocupação”. Cada aparato tecnológico provocará combinações específicas de produto por unidade de tempo, unidade de capital e trabalho. A combinação, em um determinado lugar, de técnicas em estágios diferentes, significa, em cada momento histórico, possibilidade local de acumulação ou não do capital em função da rentabilidade diversa dos meios de produção. Há, portanto, uma especialização crescente das atividades econômicas no território nacional, como no eixo Rio de Janeiro - São Paulo. Os setores dinâmicos, intensivos em tecnologia, localizam-se em meio técnico-científico já consolidado, ou seja, nas metrópoles brasileiras. São padrões locacionais diferentes daqueles que aproximavam a atividade produtiva das fontes de matéria-prima. A determinação do local de instalação passa a ser os meios técnicos -científicos, ou seja, infra-estrutura, informação, proximidade a centros de pesquisas e ao próprio setor produtivo.

Este raciocínio pode ser expandido para especialização de atividades econômicas que hoje ocorrem no mundo. O consumo energético por valor agregado da economia decresce nas economias ditas desenvolvidas enquanto o mesmo índice cresce nos países ditos em desenvolvimento. Por outro lado, a eficiência energética analisada

do ponto de vista do consumo específico de energia por volume de produto produzido aumenta nos países em desenvolvimento. Ou seja, há uma especialização clara dos países em desenvolvimento por produtos de baixo valor agregado e intensivos em energia, enquanto nos desenvolvidos uma especialização por produtos de alto valor agregado com baixo consumo de energia e recursos naturais.

Os sistemas locacionais, portanto, seguem a mesma lógica que Milton Santos denomina padrões técnicos científicos. E, se estes não estiverem levando em conta variáveis ambientais para a implantação dos novos empreendimentos, as opções tecnológicas já utilizadas em larga escala estariam sendo simplesmente reproduzidas, sem que haja uma mudança de postura por parte dos empreendedores. Não há nenhuma ruptura ou adaptação de tecnologias ambientalmente inapropriadas. Os rumos estariam sendo mantidos mudando-se apenas a localização geográfica. Eric Hobsbawn (1996) chama atenção para essa nova divisão internacional do trabalho observada a partir da década de 70. Segundo ele, uma maciça transferência de indústrias que produziam para o mercado mundial, da primeira geração das economias industriais, que antes as monopolizavam, foi feita para os países em desenvolvimento. A observação do historiador confirma este movimento na economia mundial que ainda não terminou, e que muitas vezes é denominada globalização. A questão passa ser o conhecimento de quais paradigmas tecnológicos estão sendo transferidos e se elas já não teriam perdido a eficácia ou não seriam mais aceitos nos seus países de origem. Em alguns casos, inclusive, a tecnologia, assim, transferida poderia ganhar uma sobrevida em países onde a regulamentação ambiental ainda não seria efetiva ou suficiente.

6.6. As Opções Tecnológicas da Industrialização Brasileira e Algumas de suas Consequências Ambientais

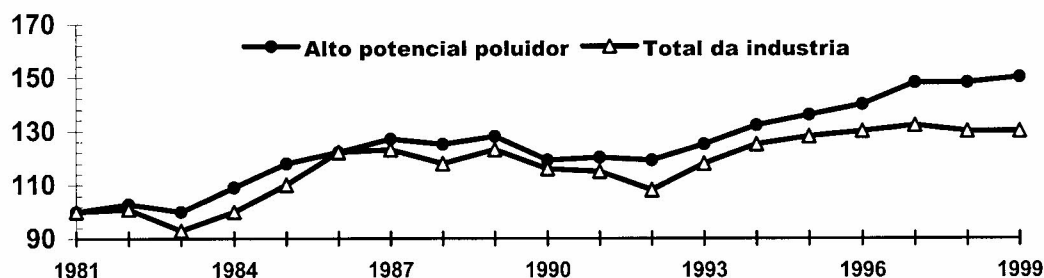
O período compreendido entre o pós-guerra e meados da década de 70 configurou uma fase de expansão econômica e de transformação na estrutura produtiva capitalista. Os setores industriais de bens de capital e de consumo duráveis como metal-mecânica, química tiveram grande importância nesta expansão. Os padrões de consumo norte americanos difundiam-se pelo mundo e eram acompanhados por mudanças na estrutura organizacional nas empresas, matriz energética e tecnologia. Após este período o modelo de expansão parece dar os primeiros sinais de esgotamento e as economias capitalistas começam a alternar épocas recessivas e de crescimento, mas não com a mesma vitalidade de anos anteriores.

As características dessa industrialização são reconhecidas como fator preponderante na degradação ambiental do planeta. A destruição da camada de ozônio, geração de gases que contribuem para o efeito estufa e chuvas ácidas são alguns exemplos dos efeitos globais da expansão deste setor econômico. Verifica-se, por um lado, a depleção de recursos naturais renováveis e não-renováveis, por meio da mineração, produção de carvão vegetal e artefatos de madeira, produção agrícola de matérias primas para indústria e criação de infraestrutura energética e de transportes. Por outro, a intensificação da poluição atmosférica, hídrica e do solo

A rápida e tardia industrialização no Brasil trouxe ao país aqueles sistemas produtivos que geravam grande impacto ambiental, como a indústria química, petroquímica, metal-mecânica, papel de celulose, siderúrgicas e metalúrgicas, além da indústria madeireira (Torres 1996). Este segmento industrial de produção de bens intermediários amplia-se e ganha vigor principalmente com o II PND, em 1974, mudando o perfil do setor secundário da economia brasileira. Segmentos esses com tecnologias maduras que não levavam em conta, na maioria das vezes, as variáveis ambientais. A continuidade da política de substituição das importações torna o país exportador de produtos que anteriormente importava. Apesar de participação do Brasil no comércio internacional não passar de 0,95 (Gonçalves 2001) a taxa de crescimento da quantidade de exportações brasileiras de bens intermediários aumenta a uma taxa anual média de 5,39% no período de 1980 a 1998. A década de 90 não apresenta variações relevantes neste quadro. Até o final da década de 80, entretanto, algumas atividades mais que triplicaram sua participação nas exportações, como metalurgia, química e papel e celulose segundo os censos industriais do IBGE. A Figura VI-1 exemplifica como houve maior crescimento de indústrias com alto potencial poluidor em relação ao total.

Figura VI-1:

Produção Física Brasileira
Produto Industrial com Alto Potencial Poluidor x Total
1981 a 1999 - (1981=100)



Fonte: IBGE

A opção, portanto, da industrialização por substituição das importações privilegiou indústrias intensivas em uso dos recursos naturais e energéticos e de grande potencial poluidor. A escolha desta estratégia foi motivada pela idéia de que o crescimento de uma economia periférica, como a brasileira, não poderia ser sustentado por produtos baseados em recursos naturais como extração mineral ou agricultura (Young e Lustosa, 2001). De fato, a base industrial formada no país é bastante diversificada, mas seu desenvolvimento está, na maioria das vezes, relacionado ao uso de matérias primas e energia de baixo custo. A expansão do parque não se deu por meio da absorção e estímulo ao progresso técnico, a menos de algumas poucas áreas de excelência.

Três características se destacam em relação ao impacto da implantação do parque industrial no país. Primeiro, o perfil da estrutura industrial e suas relações com o meio ambiente. Segundo, a concentração espacial das tipologias industriais e terceiro, a tecnologia do processo produtivo adotado, como grau de aproveitamento de subprodutos, reciclagem, reutilização e redução de insumos, além dos processos de controle de poluição adotados, quando adotados.

A industrialização intensa e tardia incorporou técnicas avançadas em relação ao que existia no país, mas muitas vezes ultrapassadas no ponto de vista da adequação ambiental. Os projetos e plantas estavam normalmente dissociados de sistemas tecnológicos de controle ambiental dada a abundância dos recursos naturais num país continental como o Brasil. Plantas de reciclagem e sistemas reaproveitamento,

integração de setores industriais diferentes para uso de subprodutos, surgem somente na década de 90.

O quadro é complexo, pois ocorre que diferentes tipologias industriais apresentam grande diversidade nos graus de consumo de recursos naturais e de emissão de poluentes. Portanto, o processo de industrialização não tem impacto homogêneo, mas diferenciado, ainda mais se levando em conta às características ambientais da região onde está se dando.

A tendência de concentração espacial da indústria brasileira, que aos poucos parece se reverter lentamente, também se tornou problema grave devido a intensificação da poluição local e do uso de recursos naturais, corroborando com a tese de Milton Santos de como os padrões técnicos científicos contribuem para ocupação geográfica. O agrupamento de algumas tipologias industriais, por um lado, também criou um gênero de impacto ambiental com potencial de degradação significativo e diversificado. Alguns exemplos merecem destaque como os pólos químicos e petroquímicos de Cubatão e Camaçari e o pólo minero - metalúrgico de Carajás. Por outro lado, locais com grande número de indústrias sem especialização como a Bacia da Baía de Guanabara produziram degradação ambiental sem precedentes. No caso de Cubatão e da Baía de Guanabara intensificam-se os problemas devido a concentração populacional nas proximidades e características geográficas das regiões.

Os aspectos ambientais eram, na maioria das vezes, ignorados no processo de decisão de implantação dos pólos ou plantas industriais antes do aparato regulatório que se consolida a partir do final da década de 70 e início da de 80 com estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente. No caso de Cubatão, a localização geográfica ao “pé” da Serra do Mar, desconsiderando-se a dispersão de poluentes e a falta de planejamento de ocupação do solo implicou em intenso processo de degradação ambiental agravados por acidentes como o da Chamada Vila “Socó”, bairro Vila São José, em 1984, com vazamento de combustível e posterior incêndio, resultando em dezenas de mortos e feridos.

Na década de 80, a imagem fornecida pela literatura científica e imprensa do maior complexo petroquímico do continente sul americano estava associada a desflorestamento, poluição do ar, água e solo, chuvas ácidas, defeitos congênitos, como a anencefalia e doenças respiratórias. Cubatão se tornara o emblema de décadas de

crescimento industrial às custas da negligência ambiental (Hogan 1996). Responsável por quase 3% do PIB nacional, o complexo industrial do município foi erguido em grande parte sobre aterros localizados em um dos braços do estuário de Santos, no litoral paulista, caracterizado por estreita faixa de terra entre o mar e a serra. O relevo é marcado por pequenos morros que agem como barreiras para o vento, criando bolsões de microclimas. O regime de chuvas produz, em geral, um clima quente e úmido mantendo a região freqüentemente coberta por nuvens, ou seja, condições ideais para inversões térmicas. Como os ventos na região são fracos, os poluentes atmosféricos não se dispersam rapidamente. Por outro lado, quando há ventos, estes se dão normalmente do mar para terra levando toda poluição para floresta na serra, comprometendo-a e causando instabilidade geológica na área, o que favorece deslizamentos, como os que mataram 10 pessoas em janeiro de 1988 (Hogan 1996).

A baixa velocidade dos rios, a maré e a interrupção dos fluxos naturais, devido a drenagem e dos aterros contribuíam para carrear resíduos para mar aberto. As condições ambientais e geográficas eram, portanto, inadequadas a implantação do complexo industrial que sugira com empresas estatais: uma refinaria, na década de 50 e uma siderúrgica, nos anos 60.

Não coincidentemente, somente a partir de 1984 começaram a surgir os primeiros programas de controle da poluição e recuperação ambiental. A Copebras, empresa multinacional que produz negro de fumo - matéria-prima para pneus e borrachas-, por exemplo, instalou, em 1997, planta de cogeração de energia elétrica de 24 milhões de Dólares para utilizar os resíduos que jogava na atmosfera como insumo (Premio CNI-Energia 1998).

Cubatão exemplifica opções locacionais inapropriadas do ponto de vista ambiental, como outras tantas que ocorreram no país. A tipologia industrial implantada na região e as tecnologias utilizadas não se adequavam, no ponto de vista ambiental, acarretando custos significativos para implementação posterior de equipamentos de controle de poluição. Mas os danos causados à região, nos quase 50 anos de funcionamento do pólo, dificilmente serão reparados, mesmo tendo em vista as tecnologias disponíveis, ratificando a irreversibilidade do processo de inovação tecnológica e degradação ambiental no país.

O complexo petroquímico de Camaçari (COPEC), por sua vez, fruto do II PND, portanto, mais recente como pólo industrial, foi implantado sobre um dos mais promissores mananciais de água subterrânea do Estado baiano. Ocupa área, depois da ampliação, de 223,5 Km², influenciando duas bacias hidrográficas, as dos rios Joanes e Jacuipe, estes os principais responsáveis pelo abastecimento de água da Região Metropolitana de Salvador (EIA- Hidroconsult-1989).

A implantação da Copec apresenta características do processo de transferência internacional de tecnologia e de riscos associados a plantas industriais de grande porte (Franco-1996), ou seja, especialização em atividades intensivas em recursos naturais, energia e poluição. O pólo traz novidades no sentido da integração dos processos de produção entre produtos petroquímicos básicos, intermediários e finais. Com a ampliação, a Copec passa a comportar ainda indústrias químicas, metalúrgicas, de celulose, químico - têxteis, entre outras. Suas indústrias são interdependentes em relação a matérias primas processadas, como eteno, oleofinas e aromáticos básicos, insumos, como água, vapor, energia e combustíveis e, posteriormente, ao sistema de controle de efluentes. Esta relação se viabiliza em razão da proximidade geográfica da empresas e rede de dutos e rodoviária. O suprimento de matérias-primas básicas é feito pela Refinaria Randolfo Alves da Petrobrás (RELAM), localizada no Recôncavo Baiano, através de dutos (líquidos e gases) e rodovias (sólidos). A expedição de produtos finais, no entanto, é feita por via rodoviária e pequena parte por dutos. Isto cria um fluxo constate de caminhões transportando produtos perigosos por áreas densamente populosas - O Copec fica a 55km de Salvador - e próximas a corpos d'águas importantes para região.

No início da década de 90, o complexo respondia por cerca de 40% da produção nacional de petroquímicos e por aproximadamente 30% da receita tributária da Bahia (Franco -1996). Juntamente com os outros complexos do gênero funcionando no país, o Brasil se colocava entre os dez maiores produtores mundiais de petroquímicos, reforçando a tese de especialização tecnológica em tipologias industriais de alto potencial poluidor e intensivo em energia e recursos naturais.

Outra característica interessante foi a viabilização do complexo por meio de um modelo empresarial que associou o capital privado nacional ao estrangeiro e ao Estatal. O EIA realizado para ampliação do pólo, em 1989, revela as condições de degradação do Rio Camaçari que fora invertido para possibilitar a drenagem da área, onde se

implantaram as indústrias. Este rio se tornou depositário de efluentes líquidos, encaminhados, posteriormente, para o Centro de Tratamento de Efluentes Industriais (CETREL).

A implantação dos sistemas de controle de efluentes chega ao complexo, pelo menos com oito anos de atraso, assinalando como a tecnologia implantada era inapropriada, do ponto de vista ambiental, desde o início. Há um descompasso claro entre a absorção de tecnologias modernas para o país em termos de produtividade e integração de indústrias afins e atualidade destas tecnologias no ponto de vista ambiental. A implantação CETREL, hoje certificada pela ISO 14001, ilustra as soluções adotadas pelo pólo em relação aos seus efluentes líquidos numa área permeável, na qual se localizavam aquíferos importantes para capital baiana.

Entre 1971 até 1979, as primeiras indústrias ali implantadas lançavam seus resíduos, sem tratamento no Rio Bandeira, um dos afluentes do Rio Joanes. A partir de 1979, a CETREL entra em operação e passa a tratar os efluentes líquidos, lançando-os, depois de tratamento secundário dos efluentes, no Rio Capivara Pequeno, afluente do Rio Jacuipe. Transfere-se, portanto, a carga para a outra bacia hidrográfica. O Rio Capivara Pequeno encontra-se com baixíssimos níveis de oxigênio dissolvido e elevadas concentrações de metais pesados (Franco-1996) e assim deságua no estuário do Jacuipe, influenciando, também as condições das reservas de água para Salvador.

Somente em 1992, com a implantação das medidas exigidas pelo Conselho Estadual de Proteção Ambiental, resultantes do EIA para expansão do pólo, a CETREL foi ampliada e construído emissário submarino para lançamento dos efluentes tratados no mar, retirando-o do estuário do Jacuipe. Dada a enorme variedade de tipologias de efluentes para o tratamento, a CETREL foi obrigada a atuar junto às empresas com sistemas de monitoramento e confecção de contratos sobre as especificidades de efluentes de várias indústrias para prestação do serviço de tratamento e garantir a sua eficácia. Ela também presta serviços de disposição de resíduos industriais no pólo. Depois de privatizada, as empresas do próprio Copec assumiram 52% do controle da CETREL e começaram também a prestar serviços de controle ambiental para empresas não pertencentes ao pólo.

O cronograma das mudanças em relação aos sistemas de controle da poluição ambiental coincide com as mudanças na legislação ambiental tanto no âmbito Federal

como Estadual e a criação das agências ambientais estaduais. E no caso da CETREL e de outras empresas do pólo, que obtiveram certificação baseada na 14001, refletem também a adoção de códigos empresariais de controle imposta por determinados mercados nacionais e internacionais.

O exemplo do Copec também demonstra uma opção de localização, do ponto de vista ambiental, inadequada. Mais sério ainda, em razão da época, em que foi implantado, é a opção por tecnologias desassociadas do controle das condições ambientais. Afinal o pólo começou a ser implantado depois do impacto do Relatório Meadows sobre os limites o crescimento e a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em junho de 1972. Ficava ratificada, na prática, a postura dos representantes do governo brasileiro na conferência em Estocolmo: “venham nos poluir”. O entendimento era de que se travava uma batalha entre norte-sul que impunha limites ao desenvolvimento dos países do Terceiro Mundo. Infere-se, portanto, que os reflexos da conferência sobre meio ambiente resultaram em pouca ou nenhuma influência na opção tecnológica adotada.

O Programa Grande Carajás, se por um lado, obedece a uma lógica de desconcentração industrial nacional, permanece em outra de concentração local e com conseqüências, do ponto de vista ambiental, dramáticas. A especialização em indústrias de grande potencial poluidor e, neste caso de grande impacto, além de intensivas em recursos naturais e energia, permeia inteiramente o programa. Este, entretanto, já é um projeto que se concretiza na década de 80, precisamente em novembro de 1980, com o Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás. Em 28 de fevereiro de 1985 era inaugurada, pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), a Estrada de Ferro Carajás (Carajás -Itaqui), um projeto que levava pouco mais de quatro anos para ser concluído.

O projeto de Carajás trouxe paralelamente, outro grande empreendimento, a usina hidrelétrica de Tucuruí que entrou em operação, no início da década de 80. A energia da nova usina destinava-se as indústrias metalúrgicas Alcoa/Alumar, São Luis, formada por consórcio da Aluminum Company of América e a Shell, Albrás/Alunorte, associação entre Nippon Aluminum Company e CVRD e a Carajás. Além dos impactos e as características destes empreendimentos, existia o estímulo à criação de fábricas de ferro gusa que usariam carvão vegetal da região, estimulando intenso desflorestamento, estimado em 1 milhão de ton / ano (Valverde-1989).

No caso de Carajás, a opção tecnológica esta associada à eficiência do uso de matérias-primas e voltada para exportação de produtos intermediários e do próprio minério. Não se introduziu na região pólo industrial que fechasse a cadeia produtiva com produtos finais ou utilizasse outras opções tecnológicas para explorar matérias-primas baseadas no manejo ambiental da floresta. Exportam-se produtos com baixo valor agregado e grande intensidade de recursos naturais e energéticos.

O caso da Baía de Guanabara será melhor explorado no estudo de caso no próximo capítulo. Mas os exemplos anteriores mostram como as opções, tanto tecnológicas, como de localização podem ter sido equivocadas no ponto de vista ambiental. Mesmo tendo-se em vista a viabilidade logística e econômica para implantação dos pólos industriais, esta certamente ficaria comprometida se fossem incluídos os equipamentos de controle, danos ambientais e riscos das opções.

A gestão ambiental pública e a empresarial devem, portanto, necessariamente dispor de políticas associadas para o estímulo permanente à adoção de tecnologias cada vez mais limpas. Todo e qualquer plano de desenvolvimento deveria usar as variáveis ambientais para buscar harmonia entre as vocações regionais e necessidade de crescimento industrial. Além disso, a gestão pública deve absorver a gestão ambiental em todos os seus segmentos, a luz dos sistemas de gestão ambiental propostos por normas como a 14001. Nestes sistemas, como já comentado, as variáveis ambientais são integradas em todas as funções gerenciais da empresa. A função ambiental torna-se global e não mais específica, por meio de uma gerência de meio ambiente. Mesmo não havendo termo de comparação entre a gestão de uma organização e a gestão pública, a inserção de variáveis ambientais nesta última deveria se processar em todos os setores. Órgãos de regulação ambiental poderiam assumir postura de estímulo à prevenção, ao auto-controle das empresas e integração das políticas públicas. Nesse sentido, assumiria papel importantíssimo na constituição de uma regulação que estimulasse a competitividade, ao mesmo tempo, a adoção de tecnologias cada vez mais limpas.

O próximo capítulo tratará de alternativa gerada por arranjos inusitados. A inovação, tanto no ponto de vista tecnológico, como organizacional, aparece induzida pela interação institucional de vários órgãos e pela criatividade da própria comunidade em se associar e criar condição para o trabalho cooperativo. O meio ambiente, neste caso A Bacia da Baía de Guanabara, passa a ser o elemento central para preservação já que a atividade de maricultura só pode se desenvolver com uma baía limpa para

assegurar as condições sanitárias e alimentares do Mexilhão. O cultivo como alternativa à extração passa a ser tecnologia de preservação pois auxilia o repovoamento, por meio de “sementes”, dos costões. Além disso, a simples existência da atividade pressiona as atividades econômicas predatórias na região. Os paradigmas e rotas tecnológicas tradicionais usadas por organizações industriais locais passam a ser questionadas e a comunidade se torna vetor para a indução de inovação nessas atividades.

Capítulo VII

EFEITOS DA INOVAÇÃO E PRODUÇÃO LOCAL NAS RELAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS DA ENSEADA DE JURUJUBA¹

7.1. Introdução

Esse estudo de caso apresenta discussão sobre as formas de interação dos diferentes agentes sociais e econômicos envolvidos com o mesmo meio ambiente local e comprometidos com a inovação e conseqüente modernização da produção. Para tanto, abordam-se os atuais mecanismos de controle ambiental e a responsabilidade social do empresariado industrial frente aos processos de transformação sócio-ambientais provocados pela poluição industrial na Baía de Guanabara. A atividade industrial afeta

¹ Participaram juntamente com o autor, na elaboração e análise de campo, Maria Gracinda C. Teixeira, Ph.D em Ciências Ambientais pela School of Environmental Sciences da University of East Anglia-Inglaterra e Eliane da Silva, Doutoranda no Programa de Ecologia Social – EICOS do Instituto de Psicologia UFRJ. e Professora Assistente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ

não só os sistemas ecológicos da Bacia da Baía de Guanabara, como também a população que vive nas suas margens, cujas atividades econômicas estão vinculadas à prática extrativista dos recursos naturais da região. Destacam-se ações das industriais locais e o projeto sócio-ambiental da Colônia de Pescadores Artesanais da Enseada de Jurujuba. Examina-se, assim, o significado da lacuna entre a procura do industrial de vantagem competitiva e a luta pela melhoria da qualidade de vida daqueles que sofrem os efeitos diretos da poluição industrial. Levanta-se a hipótese de desigualdade e ao mesmo tempo de interdependência na relação entre a população e empresariado locais, no processo de modernização industrial. Sugere-se um ponto de vista evolucionista como forma de compreender essa interdependência, destacando-se o movimento dos pescadores como elemento indutor de um processo de inovação mais geral. Além disso, propõe-se a absorção da norma ISO 14001, pelos pescadores, no processo de beneficiamento de mexilhões para codificação das atividades, criando, assim, mecanismos permanentes de inovações incrementais.

7.2. As Alternativas Nascentes na Indústria Pesqueira

O setor industrial brasileiro, como já comentado, vive momentos de grande incerteza face às transformações impostas pela globalização das economias. Os ajustes ocorrem com frequência e, muitas vezes, ao sabor de conjunturas políticas nem sempre favoráveis do ponto de vista social.

O desempenho das organizações industriais, em qualquer setor produtivo, não pode ser visto dissociado daqueles objetivos voltados à preservação da qualidade ambiental. A conceituação, pesquisa e análise de sistemas de gestão ambiental, tema em torno do qual se percebe um grande movimento internacional, ainda que relativamente recente, mas substancialmente relevante, pode contribuir para identificação de paradigmas tecnológicos ambientalmente saudáveis e que resulte na auto-regulação, e na melhoria da qualidade de vida.

O documento publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA, 1997), Diretrizes Ambientais para o Setor Pesqueiro, contempla oficialmente a pesca artesanal. Porém, este documento não especifica as diversas atividades inseridas nessa categoria, como a extração de mexilhões, produto explorado pelos pescadores artesanais da Enseada de Jurujuba. No

Brasil, uma grande parte dos mexilhões comercializada não provem de parques de cultivo legalizados, mas sim da atividade extrativista sobre os bancos naturais. Devido ao seu valor econômico, estes mariscos vêm sendo explorados e comercializados intensivamente pelas diversas populações litorâneas. Não há, entretanto, estatísticas oficiais em relação a quantidade extraída dos costões, ambiente natural do molusco.

No âmbito oficial, a maricultura foi caracterizada, até bem pouco tempo, pela total ausência de infra-estrutura. Quando existiam traços de infra-estrutura, esta era qualificada como portando os dois extremos em seu processo produtivo: ou utiliza os mais rudimentares mecanismos para apoio à produção, ou concorre aquela comparável com as do primeiro mundo (MMA 1997, p.18). Tal caracterização, no entanto, não situa as dificuldades e impasses encontrados para se viabilizar um planejamento dessa atividade produtiva. Não se conhece nem mesmo a que custos vêm se dando o sucesso da atividade, como é a elogiada experiência em Santa Catarina, onde o consumidor conhece a procedência do mexilhão que consome. Nesse estado, o cultivo de mexilhões representa uma alternativa de trabalho e renda planejados, muitas vezes, sendo a única forma de trabalho e fonte de renda de famílias inteiras. O sucesso desse empreendimento deve-se não somente ao planejamento efetivo, através do esforço coletivo das comunidades que se organizaram em associações e cooperativas, como também ao apoio técnico e parceria institucional, como a realizada com a Universidade Federal de Santa Catarina, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. (EPAGRI) e o apoio financeiro de agências internacionais.

Examinando documentos oficiais de governo sobre o setor pesqueiro, e considerando-se o contexto político-econômico da época, percebe-se que no âmbito federal, o apoio à infra-estrutura dessa atividade, ao longo das duas últimas três décadas caracterizou-se por assistencialismo e clientelismo. Associa-se, ainda, a estes fatores, a uma demagogia na qual, discursava-se em prol do pescador artesanal. O pequeno produtor marinho era sempre a prioridade da pesca nacional, no entanto os investimentos eram direcionados prioritariamente para a pesca industrial. O resultado desse quadro se traduz no cenário atual da pequena produção pesqueira. É grave a situação em termos da falta de infra-estrutura e suporte financeiro para funcionamento, principalmente, no que diz respeito ao apoio federal. Já aquelas atividades cuja operacionalização foi transferida aos governos estaduais e municipais ou a entidades de

classe dos produtores, apresentam situações bastante diversificadas. Algumas experiências, inclusive, foram bem sucedidas, ainda predominando, entretanto, um elevado grau de dificuldades quando se avalia o alcance dos objetivos.

É nesse contexto que surge a iniciativa dos pescadores artesanais da Associação Livre dos Maricultores de Jurujuba (ALMARJ), situada no bairro do mesmo nome no Município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Por meio da organização político-econômica, orientada por uma ética que visa resolver os problemas de poluição que afetam sua área de atuação, os pescadores e moradores associaram-se. Para os maricultores a organização é fundamental no sentido da viabilidade econômica de sua produção que se dá no entorno e interior da Baía de Guanabara.

Não é por acaso que estes maricultores vêm lutando há mais de 10 anos para alcançarem esse reconhecimento. O documento do MMA deposita o sucesso da pequena produção marinha nas mãos dos próprios agentes operadores dessa atividade, qualificada como pesca artesanal. E, desta forma, que ela é reconhecida junto às chamadas Colônias de Pesca do Estado, divididas em zonas. O êxito que os pescadores pretendem alcançar, através do seu projeto, entretanto, não prescinde de autonomia do processo produtivo bem como da comercialização da produção pesqueira.

De modo geral, as medidas empreendidas pelos pescadores somadas às de outros atores sociais, se articuladas entre si, acabam contribuindo para o incentivo (ou não) das ações locais concretas de populações extrativistas urbanas. Esse movimento busca diminuir o estado de desigualdade sócio-ambiental no processo produtivo frente à práticas empresariais excludentes.

A necessidade de absorção de conceitos de gestão ambiental empresarial e inovação objetivando a qualidade e diferenciação, em longo prazo, na atividade da maricultura aparece como uma alternativa para ganho de competitividade e credibilidade da origem da matéria-prima. A implantação de um sistema de gestão ambiental baseado, por exemplo, na ISO 14001, propiciará novos arranjos, como uma nova relação entre os atores sociais que atuam na região estudada. Além disso impulsionará as práticas industriais na região, muitas vezes excludentes, a inovarem seus processos e interagirem com os maricultores, já que a atividade destes depende de uma Baía não poluída. Esta aproximação pode gerar uma cooperação no sentido de

induzir à mudança de paradigmas tecnológicos tradicionais na região, tornando-a ambientalmente mais saudável e indutora de transformações consideráveis.

Os efeitos da implantação dos sistemas de gestão ambiental nas relações entre os agentes envolvidos com o setor produtivo poderão indicar novos parâmetros que podem nortear parcela da indústria, que interage na Bacia da Baía de Guanabara, na busca de maior competitividade e adequação ambiental.

7.3. O Estado da Arte da Maricultura

Embora as técnicas de cultivo de moluscos bivalves, como mexilhão, vieiras e ostras, chamada de malacocultura, já sejam conhecidas há vários séculos, o desenvolvimento das mesmas, no mundo, só se deu na segunda metade do século passado. Provavelmente porque, até então, a produção, oriunda do extrativismo, era suficiente para atender a demanda existente. A partir de 1950, China, Japão, Espanha, Itália, Coreia e outros países passaram a incrementar o cultivo de moluscos, de tal maneira que hoje a atividade tem grande destaque no setor agrícola dessas nações (DPA/MA e CNPQ -2001).

Em 1996, a malacocultura movimentou cerca de US\$ 5.568.728.000,00, segundo dados da FAO. O cultivo está sendo praticado em quase todos os países que apresentam costa marítima. A figura VII-1 mostra tabela que possibilita uma idéia da evolução do cultivo destes organismos no mundo, entre 1991 e 1996.

Figura VII-1:

Evolução do cultivo de moluscos bivalves, no mundo no período de 1991 a 1996.

Q = toneladas e V = US\$ x 1000.

		1991	1992	1993	1994	1995	1996
Ostras							
	Q	1.322.243	1.582.392	1.898.724	2.687.542	3.078.446	3.067.316
	V	1.671.457	1.845.639	2.279.596	3.102.132	3.380.961	3.364.627
Mexi- lhões							
	Q	1.108.971	1.116.798	1.102.278	1.040.489	1.171.716	1.179.045
	V	472.279	421.409	390.037	391.111	484.656	523.176
Vieiras							
	Q	379.203	548.794	975.257	1.037.534	1.153.468	1.275.958
	V	617.277	862.420	1.461.147	1.500.222	1.646.572	1.680.025

Fonte : FAO-ONU(1999)

Os moluscos cultivados representam cerca de 25% do volume total do pescado gerado pela aquicultura, na maioria dos países, com a cifra de 9.100.000 toneladas/ano, em 1998 e 50% da produção aquícola gerada em ambientes marinhos no mesmo ano. Apesar da produção de 12.500 toneladas de mexilhões em 2000, o Brasil ainda não exporta o produto. Em vez disso, eventualmente importa mexilhões, principalmente da Espanha. Em alguns casos, o preço do mexilhão importado se iguala aos preços do nacional. A importação se dá em razão do produto estrangeiro apresentar qualidade caracterizada por uma certificação sanitária de reconhecimento internacional (HACCP), tamanho padronizado, embalagem apropriada e oferta regular.

Normalmente o molusco importado é apresentado em conservas (enlatado) ou como carne congelada individualmente (IQF). Para que o produto nacional atinja este padrão de qualidade, estima-se um aumento no custo de processamento (congelamento e embalagem) de cerca de U\$ 0,41/Kg ao preço final, este chegando a U\$ 2,21, sem se considerar a incidência de impostos. O tempo de cultivo e o preço por kg de carne de mexilhão são os grandes diferenciais dos principais produtores estrangeiros. A figura VII-2 mostra tabela que ilustra exemplos de países produtores de moluscos e sua respectiva produção.

Figura VII-2:

Produção de Moluscos de Alguns Países em 1999 (toneladas/ano)

País	Mexilhões	Ostras	Vieiras
	Produção (t)	Produção (t)	Produção (t)
China	608.115	3.007.544	712.442
Espanha	262.015	4.514	384
Itália	167.876	185.339	---
Holanda	100.800	3.214	306
Dinamarca	96.215	8	---
Chile	28.870	12.500	22.383
Brasil	9.500	1.130	2

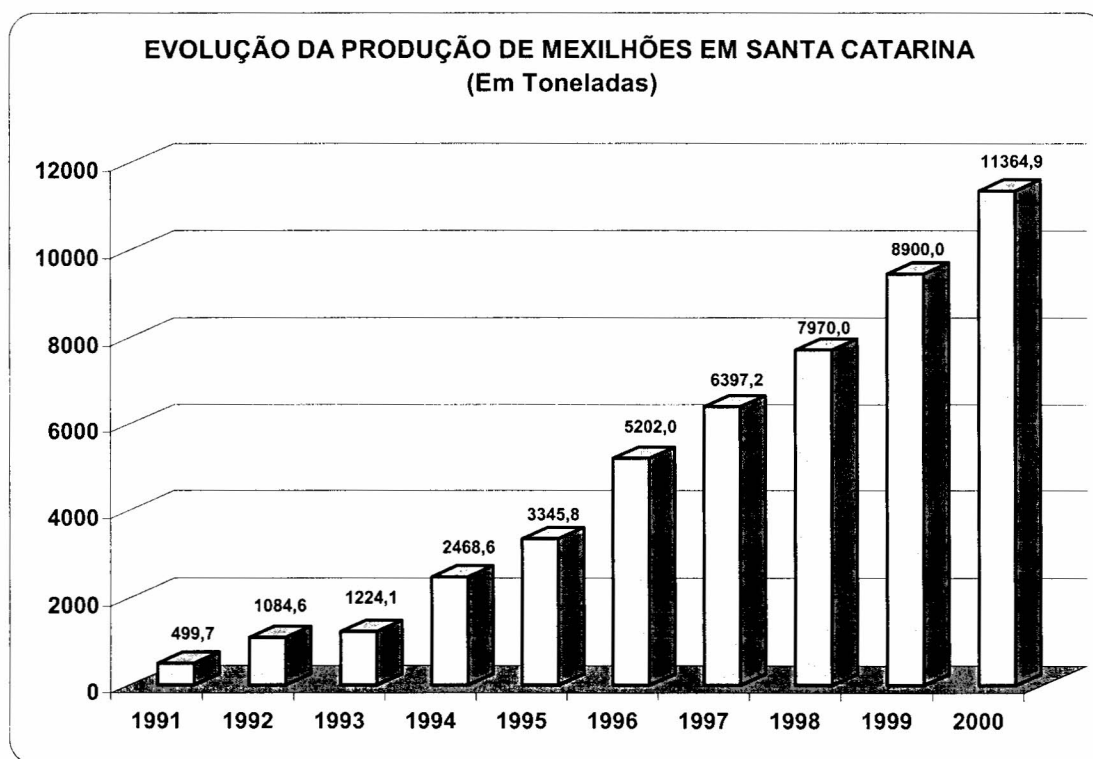
Fonte: FAO (2001)

7.3.1. Mitilicultura no Brasil

O cultivo comercial de mexilhão (mitilicultura) iniciou-se, no Brasil, em 1989, com produção de apenas 120 toneladas. Atualmente o país já ocupa importante posição como produtor de mexilhões das Américas, com 12.500 toneladas, em 2000. De acordo com Klappenbach (1965 citado pelo DPA/MA-2001), as espécies de mitilídeos (mexilhões) de interesse comercial que ocorrem no Brasil são: *Mytilus edulis platensis*, *Mytella falcata*, *Mytella guyanensis* e *Perna-perna*. Apenas a última apresenta viabilidade técnica e econômica, tendo sido apontada pela FAO, em 1998, como uma das espécies mais promissoras dentre as demais emergentes na aquicultura mundial. Descreve-se a seguir as características das principais regiões produtoras de *Perna-perna* no país.

No Estado de Santa Catarina, a experiência com o cultivo do mexilhão *Perna perna* teve início em 1986, com o estudo sobre o ciclo reprodutivo desses animais nos bancos naturais, em Florianópolis. Santa Catarina responde, atualmente, por aproximadamente 93% da produção nacional de mexilhões. A figura VII-3 mostra a evolução da Produção em SC.

Figura VII-3:



Fonte: EPAGRI / DPA/MA(2001)

Em doze anos de mitilicultura no Estado, praticamente de 1100 produtores ingressaram na atividade. Demarcaram-se 148 áreas de cultivo, agrupadas em 10 parques aquícolas, ocupando 900 hectares. Foram criadas 19 associações de produtores e construídas quatro unidades de processamento de moluscos administrados por quatro cooperativas. O número de empregos diretos aproxima-se de 6.000 pessoas e cada hectare de cultivo de mexilhão tem possibilitado a geração de até 52 empregos diretos e indiretos. A figura VII-4 mostra a distribuição dos produtores no Estado.

Figura VII-4:

Distribuição dos Produtores de Mexilhão em Santa Catarina no Ano de 1998.

Município	Nº de Produtores	Nº de Associados	Produção de mexilhões (t)
B. de Camburiú	3	0	70
Bombinhas	100	48	1.255
Norte de Florianópolis	54	13	110
Sul de Florianópolis	108	20	190
Gov. Celso Ramos	249	55	2.600
Palhoça	98	18	1.890
Penha	79	29	1.300
Porto Belo	45	12	400
S. Francisco do Sul	57	9	155
Totais	793	204	7.970

Fonte: EPAGRI/2001

Proposta como uma opção à complementação da renda dos pescadores artesanais, a mitilicultura catarinense tornou-se a principal fonte de renda para maioria deles. Com a nova atividade, os pescadores transformaram-se em pequenos empresários. O perfil sócio-econômico de boa parte, também, mudou. A maioria das famílias, por exemplo, passou a manter todos os filhos na escola. Dispõe-se de sistema sanitário adequado e a maioria delas conta com atendimento médico e odontológico, podendo realizar atividades de lazer com mais frequência. O cultivo contribuiu, também, para a fixação das populações tradicionais nos seus locais de origem e modificou substancialmente a maneira como essa população encara a preservação do

meio ambiente. A idéia de cultivar no mar impõe a necessidade de manutenção da qualidade da água e a conseqüente mitigação da poluição.

A mitilicultura em Santa Catarina conta com o apoio de várias instituições. O Governo do Estado forneceu auxílio através, principalmente, da EPAGRI. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) contribuiu com a geração de conhecimentos e a estrutura laboratorial. A Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) tornou disponíveis informações oceanográficas e o monitoramento de algas tóxicas. A Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente (FATMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), o Ministério da Marinha e a Secretaria e Patrimônio da União (SPU - MOG), também, forneceram apoio à nova atividade. Fica claro, neste caso, que a indução de inovações necessita de cooperação e articulação entre várias instituições com funções complementares. A existência das mesmas, por si só, não garante a introdução de inovação. É necessário um arranjo específico para que esta se desenvolva e seja difundida. Neste caso a tecnologia poderia até estar disponível, mas, sem que houvesse articulação dos atores, não haveria difusão.

Em São Paulo, as primeiras iniciativas de mitilicultura deram-se no começo dos anos 70, na região de Ubatuba, litoral Norte do Estado. Hoje se usa tecnologia definida e testada por 18 núcleos de produção, 10 em Ubatuba, 4 em Caraguatatuba e 4 em Bertioga e Guarujá, sendo a maioria deles de comunidades de pescadores artesanais. O cultivo comercial é feito em Ubatuba, desde 1983, sem apoio necessário para seu desenvolvimento. Iniciativas específicas, como as do Instituto de Pesca, auxiliando no processo de transferência de tecnologia, tem tido resultados positivos, mas muito lentos.

Comparando-o com Santa Catarina, o Estado de São Paulo apresenta uma produção ainda incipiente, apesar de mais antiga. Interessante notar como o apoio institucional é importante. Em São Paulo não ocorre a cooperação e articulação observada no Estado do sul. O trabalho de desenvolvimento é efetuado por pesquisadores abnegados. A falta de pessoal especializado para os trabalhos de assistência técnica e extensão pesqueira, bem como ausência de mão-de-obra para os trabalhos práticos comprometem a atividade paulista. O sub-aproveitamento das estruturas de cultivo e a falta de certificação do produto pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e da Vigilância Sanitária, além de falhas no sistema de escoamento da produção para comercialização e a obtenção de sementes restringem a atividade. As

áreas propícias à criação de mexilhões no Estado de São Paulo são estimadas em 8.000 hectares, ou seja, apresenta grande potencial de expansão.

No Espírito Santo, as primeiras experiências de produção comercial de mexilhões começaram mais recentemente, em 1994, nos municípios de Aracruz e Piuma. A iniciativa foi resultado de uma parceria entre o Sebrae/ES, o Centro de Tecnologia em Aquicultura e as prefeituras locais. Em sete, dos 14 municípios litorâneos capixabas, já é possível observar cultivos comerciais de moluscos. A atividade envolve cerca de 90 famílias, organizadas em três associações. No sul do Estado predominam cultivos de mexilhão, devido ao seu bom desenvolvimento e a abundante ocorrência de sementes. No norte do Estado, predomina o cultivo de ostras do mangue em sistema de balsas flutuantes, visto que a região da Grande Vitória é uma zona limítrofe de ocorrência natural do mexilhão. O norte apresenta um litoral mais aberto, com áreas abrigadas somente nos estuários, sendo os três maiores os dos rios Piraque-Açú (Aracruz), Barra Nova (São Mateus) e Cricaré (Conceição de Barra). Os mexilhões alcançam oito centímetros após 6 a 7 meses de cultivo. A produção anual do Estado é de 300 toneladas com casca e toda a produção capixaba é consumida no próprio Espírito Santo, principalmente nos municípios produtores.

No Rio de Janeiro, Estado que mais interessa a este trabalho, a mitilicultura teve início, também, na década de 70, em Arraial do Cabo. O programa de pesquisa do Projeto Cabo Frio do Instituto de Pesquisa da Marinha, atual IEAPM, foi um dos pioneiros. Centro de referência em pesquisas marinhas na época, o Instituto desenvolveu várias pesquisas com moluscos bivalves, com ampla divulgação e treinamento, através de estágios e cursos de capacitação. Apesar dos esforços de transferência de tecnologia de cultivo para os pescadores artesanais, a atividade não se consolidou na região, na época. A extração dos mexilhões dos costões, porém, foi uma atividade presente área metropolitana do Rio de Janeiro e de Niterói desde a década de oitenta, especialmente na Enseada de Jurujuba.

Na década de 90, a atividade começou novamente a despertar interesse no litoral sul fluminense, surgindo dois outros cultivos na cidade de Paraty. Mas foi a partir de 1996, através do Projeto Desenvolvimento Sustentado da Ilha Grande, componente do Programa Nacional do Meio Ambiente, que a atividade se desenvolveu. Executado pela Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, o projeto possibilitou a implantação de 23

cultivos de mexilhões para os moradores de baixa renda da Ilha Grande. Os resultados estimularam o incremento da atividade na região da Baía da Ilha Grande levando-a ao patamar de principal pólo da maricultura, com cerca de 89 % dos cultivos, no Estado do Rio de Janeiro.

Existem hoje 71 cultivos de mexilhões, sendo alguns consorciados com outras espécies de bivalves como ostras e vieiras. Estes estão espalhados da seguinte maneira pelo Estado: 52 em Angra dos Reis, 13 em Paraty, 4 em Mangaratiba, 1 no Rio de Janeiro e 1 em Arraial do Cabo. O sistema de cultivo utilizado é o chamado espinhel (*long line*), flutuante, de aproximadamente 50 metros de comprimento. O mexilhão cultivado no Rio é geralmente comercializado *in natura* e o preço varia de acordo com a região. Existem apenas dois centros de beneficiamento, um localizado na Enseada de Jurujuba, em Niterói, pertencente à Associação Livre de Maricultores de Jurujuba (Almarj), objeto deste trabalho, e outro, em Arraial do Cabo, propriedade da empresa Fazenda Marinha Arraial do Cabo.

Uma das principais dificuldades da mitilicultura no Rio de Janeiro tem sido a obtenção das sementes. Na região norte da Baía da Guanabara, há disponibilidade de sementes de mexilhões em ambiente natural, mas a atividade de coleta ainda é incipiente. Na região sul fluminense, área de grande concentração dos cultivos, a disponibilidade de sementes é pequena. A dificuldade agrava-se em razão dos costões rochosos serem considerados como área de preservação permanente pela Constituição Estadual, sendo, portanto, proibida a extração de sementes. A região de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo, considerando-se as características oceanográficas e disponibilidade de sementes, pode ter grande potencial para o desenvolvimento da mitilicultura.

São as características geomorfológicas e oceanográficas do litoral fluminense, associados ao uso e ocupação do solo das cidades próximas, que determinam a vocação à mitilicultura. O trecho litorâneo entre os municípios de São Francisco de Itabapoana e Cabo Frio caracteriza-se por linha de costa retilínea, pouco recortada, sujeita a ações de grande energia, o que dificulta a instalação de cultivos marinhos levando-se em conta a tecnologia de cultivo por espinhéis. A região de Armação de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo apresenta locais propícios ao cultivo de mexilhões, ostras e vieiras. Mas, somente na Enseada do Forno encontra-se um cultivo, de propriedade da Ostra

Cabo, utilizando-se de sistema de balsa. A produção é pequena e atende ao abastecimento de um restaurante flutuante da empresa. Esta região, entretanto, apresenta número considerável de pessoas interessadas em se envolver com a atividade. Elas estão organizadas em três associações e uma cooperativa. Em Arraial do Cabo encontra-se a beneficiadora de moluscos, com selo de Inspeção Sanitária Federal, SIF, de propriedade da Fazenda Marinha Arraial do Cabo, como já comentado, que opera abaixo de sua capacidade nominal por falta de matéria-prima.

A menos dos cultivos já iniciados no Rio São João, também no norte fluminense, 12 áreas têm solicitação de autorização à Delegacia Regional do Ministério da Agricultura ou ao Ministério da Marinha para implantação de maricultura. Uma localiza-se em Búzios e 11 em Arraial do Cabo, totalizando uma área de 35 hectares. O trecho de Arraial do Cabo a Maricá apresenta, também, litoral retilíneo, sujeito à alta energia das marés, e neste caso, não propicia a atividade de maricultura. Entretanto, foram observadas sementes de mexilhões fixadas nos poucos costões rochosos da região.

Na região metropolitana do Rio de Janeiro, destaca-se o município de Niterói, com algumas áreas para cultivo de moluscos. Estas estão sendo solicitadas para legalização pela Associação Livre de Pescadores e Amigos da Praia de Itaipu e pela ALMARJ. Em Jurujuba, localização do centro de beneficiamento de mexilhões da associação local, atualmente, se processa, principalmente, o molusco extraído dos costões rochosos. Apesar dos problemas da qualidade das águas nas áreas do interior Baía de Guanabara, encontra-se um cultivo instalado na Praia da Urca.

Na Baía da Ilha Grande, formada pelos municípios de Angra dos Reis e Paraty, encontram-se 65 cultivos de moluscos bivalves. Existem, ainda, 28 cultivos, em fase de instalação, somente em Angra dos Reis. Estima-se uma área de 75 hectares já requerida, abrigando cultivos em processo de instalação e mais 40 hectares que estão sendo solicitados junto aos órgãos competentes.

A maricultura na Baía da Ilha Grande, entretanto é utilizada, muitas vezes, como pretexto para uma espécie de “privatização” de praias. Estima-se que 50% do número de fazendas marinhas têm por objetivo inibir o acesso de pessoas e embarcações às propriedades junto às praias e costões.

Como um dos grandes problemas dos maricultores do litoral fluminense é a dificuldade de obtenção de sementes de mexilhões, a maior parte delas provém do litoral norte paulista. Em razão de grande parte do litoral do Estado ser retilíneo e com grande energia de marés, as sementes não apresentam um índice favorável de assentamento natural. Mais ao norte do estado, entretanto, desde a Baía da Guanabara, observa-se grande quantidade de mexilhões aderidos aos costões rochosos. Jurujuba encontra-se, portanto, em região privilegiada no que diz respeito à obtenção de sementes. Mas, como a Constituição Estadual classifica todo o costão rochoso no Estado como área de preservação permanente, a extração de sementes é proibida. Assim, a alternativa é a instalação de coletores artificiais de sementes em ambiente natural. Apesar da existência de um laboratório de larvicultura em Angra dos Reis, não há fornecimento de sementes devido a problemas técnicos de produção.

O Estado possui, portanto, 84 cultivos de moluscos bivalves no mar, contando-se com ostras e vieiras, em diferentes estágios de maturação, com uma área de aproximadamente 98 hectares requerida para legalização, mas somente 18 hectares são efetivamente ocupados. Cem hectares estão sendo solicitados para a instalação de mais 54 cultivos. A área onde se localiza a ALMARJ apresenta vantagens e desvantagens que serão discutidas mais adiante.

7.3.2. Perspectivas da Atividade de Mitilicultura

O crescimento do cultivo de moluscos no Brasil depende do comportamento das variáveis que atuam como estímulo ao envolvimento do pescador e de sua organização. As mais importantes, possivelmente, são aquelas relacionadas ao mercado, com demanda e preços atrativos, à processos tecnológicos viáveis e à recursos humanos disponíveis com capacitação. Os incentivos fiscais e o financiamento Governamentais são importantes na fase inicial, mas o essencial relaciona-se autonomia e sustentabilidade de longo prazo de uma atividade com características de mão de obra intensiva e dependente de organização em cooperativas e associações. O apoio ao ordenamento, possibilitando geração e difusão de tecnologia, juntamente com o fortalecimento da infra-estrutura e ampliação de mercado parecem essenciais.

Em razão do alto valor protéico do mexilhão, a demanda seguirá crescendo nos grandes mercados consumidores com variações mais ou menos sensíveis em função do

desempenho das economias dos países desenvolvidos, tal como ocorreu na última década. O preço dos moluscos, tanto no mercado nacional como no internacional, tomando por base o seu comportamento nos últimos dez anos, seguirá sendo atrativo para os produtores e para incentivar novos investimentos setoriais (DPA/MA e CNPQ - 2001).

Percebe-se a tendência de redução da pesca extrativa de moluscos, registrada pela FAO, devido a regulamentações mais severas, possibilitando a ampliação do mercado para os moluscos cultivados, que seguirão contribuindo para a estabilização da oferta mundial e o equilíbrio do preço do produto. Por outro lado, o aprimoramento da tecnologia atual para a apuração das sementes e para cultivos oceânicos deverá consolidar-se, contribuindo para a elevação dos níveis de produtividade, bem como na redução dos custos de produção. O uso e desenvolvimento dessas tecnologias, somado à incorporação de práticas ambientalmente sadias, minimizarão os possíveis impactos ambientais derivados da mitilicultura, removendo entraves ao seu crescimento. Como os moluscos bivalves são organismos filtradores, especial atenção terá que ser dada à manutenção da qualidade da água nos parques aquícolas e, por conseguinte, pressionará as atividades industriais que utilizam paradigmas tecnológicos inadequados, do ponto de vista ambiental, a desenvolverem tecnologias cada vez mais limpas.

A modernização tecnológica através da mecanização deverá ser outro fator incorporado nos projetos de cultivo, somado a uma sensível mudança nos processos de beneficiamento. O aumento de escala condiciona estas mudanças que deverão incluir o aumento das unidades de processamento com SIF, adoção do HACCP (certificação sanitária internacional) e diversificação dos produtos enlatados, em conservas, defumados, entre outros. A certificação sanitária e ambiental, neste caso, passa ser fator de sobrevivência, pois os riscos derivados de falta de cuidado com um produto perecível como mexilhão pode acarretar imediata perda de competitividade. O crescimento da atividade, também, obrigará o zoneamento e a criação das áreas e parques aquícolas, com seus respectivos planos de manejo e monitoramento. Este crescimento implicará também num aumento do número das unidades de produção de sementes. Para a exportação será necessária a qualificação dos produtos e regularidade na oferta, além de preços compatíveis com os praticados no comércio internacional, o que só será possível com a produção em larga escala. Os preços hoje praticados no

mercado interno estão, em geral, acima daqueles encontrados nos outros países produtores.

A promulgação de legislação que regulamenta a malacocultura, possibilitará, também, o ingresso de empresas de maior porte, já que o uso das águas estará legalmente garantido. Pode-se prever, ainda, problemas relacionados à poluição visual causado pelas instalações de cultivo, disputa com as áreas de pescas e impactos ambientais em razão da matéria orgânica produzida pelos moluscos, mesmo que relativamente baixos quando comparados com outras atividades antrópicas.

A potencialidade da costa brasileira, portanto, é grande em razão da privilegiada configuração geográfica, recortada por inúmeras baías e enseadas. A excelente produtividade das águas permite projetar, em médio e longo prazos, produções superiores a 100.000 toneladas por ano de moluscos (DPA/MA e CNPQ -2001). Competência e criatividade nas ações de apoio científico, tecnológico e de infraestrutura são essenciais para que se conquistem vantagens competitivas sustentáveis para a atividade econômica, sem as quais esta não sobreviverá ou, tenderá a desaparecer. Alguns elementos podem ser destacados para o desenvolvimento de paradigmas tecnológicos ambientalmente adequados.

- Aprimoramento e conseqüente aumento da oferta de sementes,
- Desenvolvimento de outras espécies,
- Desenvolvimento de novas tecnologias de cultivo,
- Mecanização da cadeia produtiva,
- P&D de biologia reprodutiva e fisiologia de espécies para o cultivo,
- P&D de processos de beneficiamento, em especial sistemas de conservação,
- P&D de tecnologias para aproveitamento dos resíduos sólidos da cadeia produtiva da mitilicultura,
- Implementação de sistemas de garantia da qualidade e SGA
- Certificação dos produtos da mitilicultura
- Ampliação de mercados.

7.4. Os Mecanismos Normativos e a Qualidade Ambiental

A relevância da questão da qualidade ambiental, associada ao contexto da gestão industrial, fica mais bem evidenciada se analisado a evolução do panorama da gestão ambiental internacional.

Com efeito, nos países nos quais vêm sendo adotados, mais amplamente, sistemas de gestão ambiental observa-se o desempenho das indústrias, em relação aos parâmetros ambientais a elas relacionados. Adotado inicialmente para prevenir riscos de acidentes e infrações à legislação ambiental, o SGA passou a auxiliar as organizações, em uma melhor adequação e integração do processo produtivo ao meio ambiente.

A gestão de uma organização, cooperativa ou associação, terá, necessariamente, que incluir em seus planos e metas as externalidades advindas de sua atividade. A responsabilidade pela melhoria das condições ambientais, no caso da mitilicultura, passa a ser absorvida pelo setor produtivo como um todo, consequência de pressões exercidas pelos agentes sociais e instituições que emprestam apoio a este tipo de atividade. Um código de conduta ambiental empresarial, criado por instituições que congregam representantes de vários setores industriais, pode se tornar alternativa para maior cooperação entre as atividades industriais com paradigmas tecnológicos insustentáveis e novos que utilizam o meio ambiente de forma sustentável.

Os códigos de gestão da qualidade e ambiental, baseados nas normas das ISO Séries 9000 e 14000, começam a ser incorporadas por parte do empresariado industrial, seja público ou privado, como já comentado. Reconhece-se, assim, a importância das normas ambientais internacionais não só como uma forma de cumprimento da responsabilidade civil, mas, também, como um mecanismo de aptidão para negociação, hoje um vetor de competitividade.

A implantação da ISO 14001, neste seguimento, poderá auxiliá-lo a uma maior organização e melhor encaideamento da atividade produtiva, por meio de codificação das rotinas, que, muitas vezes, são conhecimentos tácitos recebidos, oralmente, de pai para filho. A documentação destas rotinas ou procedimentos facilitará a identificação dos problemas com maior rapidez, possibilitando a indução permanente de inovações incrementais. Além disso, a codificação das rotinas poderá contribuir para o acesso mais rápido de trabalho especializado. As condições de *aprendendo-fazendo* e *aprendendo-usando* possibilitarão maior dinâmica ao setor e desenvolvimento

tecnológico considerável. A introdução de normas, como a ISO 14001, e a certificação por sistemas sanitários internacionais como HACCP, no caso de uma indústria de alimentos, como a produção de carne mexilhão, são essenciais para sua sustentabilidade econômica e ambiental. Se o objetivo é a exportação, então, estes critérios se tornam indispensáveis.

Mesmo propondo um sistema fechado que identifica seus próprios parâmetros de monitoramento e melhoria, a 14001 não pode ser descartada, ainda que haja a certificação sanitária. Apesar da implantação da 14001 não solucionar os problemas ambientais do segmento industrial, ela pode gerar uma mudança de rota tecnológica dos setores tradicionais, como o de pesca.

Baseados em conceitos de “comando e controle” os mecanismos legais ainda precisam de muitos ajustes para que haja um envolvimento espontâneo das atividades econômicas poluidoras em um processo de autocontrole e auto-monitoramento. As ferramentas de gestão ambiental devem ser utilizadas conjuntamente com os mecanismos de comando e controle para que haja uma conduta, por parte das organizações, mais responsável e comprometida com condições ambientais adequadas para o bem estar social.

A implementação de normas técnicas de gestão ambiental, se usada corretamente no setor pesqueiro, portanto, tem potencial para produzir benefícios generalizados. A adoção de novos paradigmas vem, entretanto, provocando o surgimento de conflitos entre o empresariado comprometido com estas normas e o empresariado que resiste a sua adoção. Por outro lado, a não implementação de novos paradigmas acaba inviabilizando as atividades econômicas das populações que compartilham a mesma área de atuação do empresariado industrial resistente à mudança.

A normalização técnica, infelizmente incipiente, não parece produzir, ainda, os efeitos na melhoria da qualidade de vida daqueles que sofrem diretamente com a poluição industrial de processos baseados em paradigmas tecnológicos ambientalmente inadequados. Não há, ainda, contribuição expressiva para reduzir o descompasso social entre as aspirações de modernização do empresariado e o reconhecimento e inclusão de culturas locais, como é o caso da pesca artesanal e da mitilicultura, na Baía de Guanabara. Assim, a relação entre os agentes econômicos se torna conflituosa. As

populações que vivem em torno da Baía e que, no processo de sua organização social e econômica, interagem com os seus ecossistemas, se vêem afetadas tal qual o ambiente físico. Mesmo que a importância do fator humano no debate da questão ambiental comece a ganhar força no Brasil, em termos mundiais, o homem e o seu ambiente ainda revelam-se pouco valorizados na nova ordem ambiental - um paradoxo. A lógica mais comum de atuação de parte do empresariado industrial no país não parece levar em conta as necessidades do homem e nem do meio ambiente; apenas a competição e obtenção de mercado. Em contrapartida, observa-se maior consciência ambiental, resistência e contestação resultando em processos de mobilização de determinados grupos sociais, como será visto adiante, que acreditam que a permanente mobilização poderá reverter em algum benefício para as populações locais organizadas.

7.5. Responsabilidade Civil e Competitividade das Atividades Econômicas na Baía de Guanabara

A intervenção de um grupo social, cujas atividades econômicas estão vinculadas ao extrativismo na Baía de Guanabara e no litoral próximo, sofre as consequências das ações desenvolvidas por outros grupos sociais. Este é o caso dos maricultores que utilizam as águas da Baía e buscam viabilizar economicamente sua atividade por meio de projeto industrial inovador. Ele tem uma perspectiva sócio-ambiental e busca a transformação da maricultura numa atividade responsável e sustentável.

A consciência ambiental, o aprimoramento da legislação específica e o aumento do número de organizações ambientais não-governamentais e de partidos políticos que se solidarizam com a questão ambiental, combinado com uma pressão econômica, impulsionam o crescimento de um mercado *verde*. Com o objetivo de indicar a consciência ambiental do empresariado, o gráfico a seguir mostra a preocupação das organizações industriais brasileiras com as questões ambientais em pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria em 1998.

Apesar de 62% do empresariado da amostra ter apontado, como razão principal para adoção de práticas de gestão ambiental, atender a política social da empresa, o efeito dessa iniciativa ainda não alcançou resultados significativos em termos de que se possa definir como uma mudança qualitativa da postura empresarial brasileira. Em um país como Brasil, no qual a falta de distribuição de renda é um fato, a amostra é muito

generosa no que diz respeito a uma política social da empresa voltada para os problemas da comunidade em torno da fábrica e ainda, com o requinte de cuidados ambientais. Neste caso, se misturam campos de atuação, pois como o Ministério do Trabalho, através de suas normas consolidadas, pressiona a empresa para que dê condições ambientais no interior das fronteiras da empresa para os trabalhadores, o meio ambiente passa a ser fator relevante. Mas sem dúvida esta conceituação de Meio ambiente é muito mais restrita daquela que se discute neste trabalho.

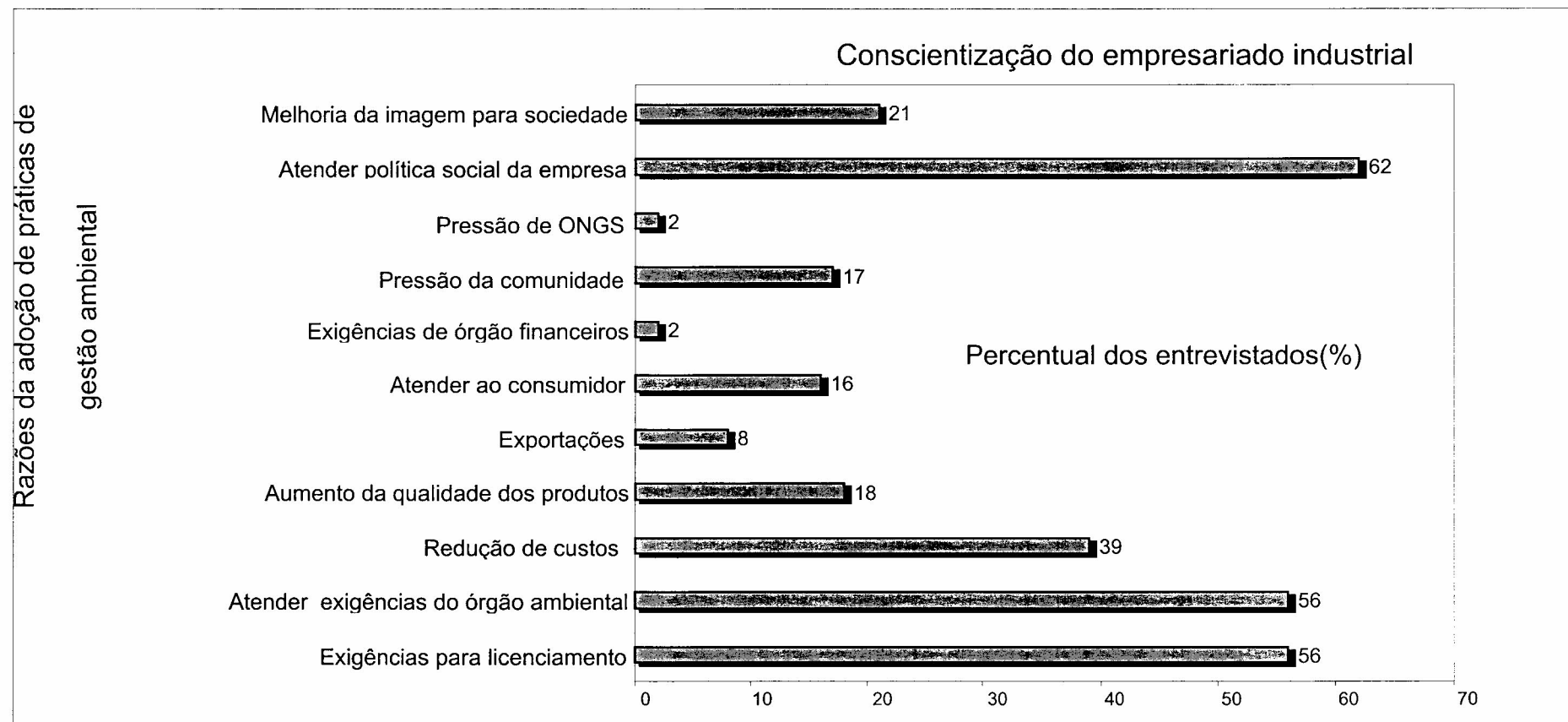
A competitividade, por sua vez, vem gerando expectativas e deixando sem resposta a pergunta se o desempenho ambiental empresarial está baseado no exercício restrito da responsabilidade civil.² O exercício da responsabilidade civil mais amplo, que se aproxima da noção de responsabilidade social³ do empresariado industrial, implicaria em responder se os ganhos com competitividade vêm garantindo a melhoria da qualidade ambiental e de vida daquelas populações afetadas na sua área de atuação. Reflete-se, assim, sobre a relação entre os sujeitos sociais, empresariado industrial e populações locais, além da relação de ambos com a área em que compartilham, a Baía de Guanabara.

² Entendido nesse estudo com um mero cumprimento de leis, obrigações reguladas por normas legais estabelecidas às indústrias.

³ Relativa aos cidadãos considerados em suas circunstâncias particulares dentro da sociedade; o que não tem caráter militar nem eclesiástico. Esse enfoque abrange a noção de civilidade, entendida como umas formalidades observadas entre si, direitos e obrigações civis, regras de urbanidade, cidadania.

Figura VII-5:

Razões para Adoção de Práticas de Gestão Ambiental pela Indústria Brasileira.



Fonte: Estudo complementar, baseado em CNI, BNDES, SEBRAE, Gestão Ambiental na Indústria Brasileira, dezembro de 1998

O Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) foi implementado em 1994 e gerenciado pelo governo estadual através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS), Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA), Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos (SOSP) e da Secretaria Estadual de Rios e Lagos (SERLA). O PDBG gerou expectativa de melhoria de qualidade de vida dos vários municípios banhados pela Baía. Muitos setores da sociedade, entretanto, têm questionado a real possibilidade dessa melhoria ocorrer. Discute-se a ótica “sanitarista” incorporada por todos os planos de governo relacionados com a baía nas décadas passadas e que, ainda, permanece no programa. Avalia-se essa ótica como ineficaz e contraditoriamente, um fator que até mesmo contribui para o próprio processo de degradação ambiental da Baía (Amador, 1992 e 1997). Se a rede de esgotos for implantada e as estações de tratamento não forem eficazes, a poluição será muito maior, pois se concentrará.

No livro, *A Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza*, Elmo Amador (1997), descreve a evolução geomorfológica da Baía de Guanabara como um conjunto de ecossistemas em processo de degradação devido à ocupação desordenada. Os resultados da pesquisa do autor apontam para os níveis alarmantes de assoreamento e erosão na Bacia da Baía, além do desaparecimento de manguezais que sustentavam sua fauna e flora e da contínua redução da área física da Baía;⁶

A atenção para os problemas sócio-ambientais da Baía de Guanabara não surgiu a partir do PDBG. Criada em abril de 1996 a Comissão Especial de Acompanhamento do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (CEADEG), relatou que desde 1988 representantes da sociedade civil de Niterói vêm se manifestando de maneira organizada sobre a questão da poluição na Baía. Nesse sentido, vale considerar a temporalidade desse estudo, o período percorrido desde as primeiras formas de manifestação organizada da sociedade civil em prol da Baía, até a participação nos dias

⁵ Tese de Doutorado defendida por Elmo Amador em 03 de janeiro de 1997 no Departamento de Geografia da UFRJ. Seus estudos também apontam para o fato de que do ano 1500 até os dias atuais, a área física da Baía de Guanabara perdeu 80 quilômetros quadrados e, segundo suas previsões para o ano 2025 os atuais 381 quilômetros quadrados de Baía de Guanabara, sofrerão uma perda adicional de 60 quilômetros quadrados se nenhuma medida preventiva por parte do Governo do Estado, que está gerenciando o Programa de Despoluição da Baía, for tomada.

atuais. Em 1990, surgia o Movimento Baía Viva, formado por ecologistas, pesquisadores, parlamentares e lideranças de diversos bairros do Estado do Rio de Janeiro, ainda hoje um dos mais atuantes em defesa dessa região. Segundo ex-integrantes do Movimento, promoveu-se “barqueatas” e obtiveram-se importantes vitórias como a pressão para a criação do PDBG do Governo do Estado. Vários ex-integrantes, hoje parlamentares que defendem a causa ambiental, imbuídos da noção de que ecologia é uma dimensão da cidadania, firmaram em setembro de 1996 o chamado Pacto pela Despoluição da Baía de Guanabara, comprometendo-se publicamente a lutar pela recuperação da Baía em seus mandatos;⁷

O Fórum Estadual de Acompanhamento do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (FADEG), criado em 1995 pela lei Nº 2484/95, determinava a participação da sociedade civil na fiscalização do emprego do dinheiro público e desenvolvimento das obras de despoluição da Baía. Procurava-se democratizar a gestão dos recursos e fiscalizar a corrupção, criar-se-iam canais efetivos para essa participação.⁸

Em 1994, pescadores da Colônia de Pesca Z-8, criada em 1921, e representantes da Federação da Associação de Pescadores Artesanais do Estado do Rio de Janeiro - FAPESCA, se organizaram e buscaram apoio técnico da comunidade acadêmica da Universidade Federal Fluminense, para informarem suas preocupantes observações sobre ocorrências de poluição interferindo na pesca artesanal. A partir desse contato, desencadeou-se uma sucessão de ações.

Esse conjunto ações sociais organizadas e aparato legal, aliado à sugestões de pesquisas científicas ajudaram a construir uma consciência de que ações preventivas e corretivas, se tomadas com seriedade, rigor e dentro dos prazos exigidos, poderiam resultar num futuro social e ambiental menos sombrio para a Baía de Guanabara.

⁷ Baía Cidadã, set. 1996, p.3, Rio de Janeiro.

⁸ De autoria do então presidente da Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do Estado do Rio - ALERJ, o deputado Carlos Minc, a viabilização da FADEG é produto de luta de 15 anos em prol da Baía. (Baía Cidadã, set. 1996, p.8, Rio de Janeiro).

7.6. Indústria Pesqueira e a Atuação dos Atores Sociais na Baía de Guanabara

A indústria de pescado Cia. Atlantic de Conservas, em Jurujuba-Niterói, opera sem controle adequado para seus efluentes líquidos industriais. A empresa possui sistema físico químico implantado, operando de forma ineficaz.

A Coqueiros Alimentos - Quaker S.A., em São Gonçalo, possui sistema de tratamento adequado para os efluentes industriais, com eficiência de 99% de remoção da carga poluente, porém paralisou seu reator anaeróbio no ano 2000 por mais de 120 dias para manutenção, lançando seus efluentes somente com tratamento físico-químico, capaz de remover 70% a 80% da carga poluente.

A Sul Atlântico Alimentos, em Niterói, não possui sistema de tratamento, e está negociando com o órgão ambiental a assinatura de Termo de Compromisso para a implantação deste sistema.

A Conservas Piracema, em Neves, São Gonçalo, possui sistema de tratamento físico químico e biológico implantados, operando com eficiência abaixo da necessária.

Estas empresas, entre outras, participaram do processo de ocupação das margens, ambientes costeiros e outros ecossistemas que formam a geomorfologia da Baía de Guanabara. Suas ações industriais são, portanto, parte integrante na discussão da responsabilidade pelo crescente processo de degradação sócio-ambiental da Baía de Guanabara.⁹

Embora se destaque esse conjunto de indústrias que diretamente afetam a região estudada, cabe aqui incorporá-las ao contexto maior das indústrias cadastradas nos municípios que margeiam a Baía de Guanabara conforme mostra a tabela a seguir.

⁹ Segundo Comissão Especial de Acompanhamento do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara - CEADeg de Niterói, existem vários poluidores nos municípios de Niterói e São Gonçalo que geram efluentes industriais na Baía de Guanabara. Porém os maiores poluidores são indústrias de sardinhas, a Cia. Atlantic de Conservas, por exemplo, é uma das mais poluidoras, postos de gasolina, estaleiros, indústrias de construção civil e de siderurgia.

Figura VII-6:

Indústrias Cadastradas nos Municípios da Baía de Guanabara

Sub-bacias	Municípios	Nº. de Indústrias	%
Noroeste (17%)			
	Belford Roxo	79	1.5
	Duque de Caxias	610	9
	Nilópolis	33	0.5
	Nova Iguaçu	282	4.5
	São João de Meriti	80	1.5
Nordeste (7%)			
	Cachoeira de Macacú	62	1
	Itaboraí / Tanguá	179	3
	Guapimirim	01	
	Magé	142	2
	Rio Bonito	65	1
Oeste (64%)			
	Rio de Janeiro	4102	64
Leste (12%)			
	Niterói	413	6.5
	São Gonçalo	376	5.5
Total			
		6424	100

Fonte: Coordenação Técnica do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara- PDBG (1999)

Em se tratando da Bacia da Baía de Guanabara, segue abaixo a relação dos principais agentes poluidores, proveniente do setor industrial, na Baía de Guanabara, segundo dados da Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos (SOSP) do Governo do Estado (s/d) e do Jornal do Meio Ambiente (out.1996, p.3):

- acima de 10.000 indústrias, sendo que 80% da poluição é proveniente de 55 indústrias. Destacando-se aqui as indústrias de sardinhas de Niterói e São Gonçalo;
- a Petrobrás e suas subsidiárias, especialmente a Refinaria Duque de Caxias (REDUC) e os terminais de petróleo;
- outros terminais marítimos de petróleo;
- dois portos comerciais (Niterói e Rio de Janeiro);
- dois mil postos de serviços, incluindo aqui os postos de gasolina;
- trinta e dois estaleiros, muitos deles fora de atividade;
- vazadouros de lixo oficiais ou clandestinos, como Aterro de Gramacho, e
- indústrias de construção civil.

Além da poluição industrial, destaca-se a poluição doméstica através do esgoto de vários municípios banhados pela Baía, quantitativamente representando praticamente 80% da carga orgânica biodegradável lançada na Baía. A população residente na Bacia da Baía de Guanabara é estimada em cerca de 7 milhões de habitantes, o que significa que essa população representa praticamente 2/3 da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (CIDE,1997). Desse universo, 80% das pessoas estão concentradas nas áreas urbanas dos municípios centrais. A densidade populacional destes municípios é considerada uma das mais altas do país, chegando a 5,3 habitantes por quilômetro quadrado em dois deles. Sem ter havido um processo de urbanização planejado nesses municípios, estes níveis de concentração superam muito a capacidade de suporte do ambiente natural da Baía.

Os agentes poluidores acabam atingindo, portanto, a Colônia de Pesca Z-8, representada por cerca de 10.000 pescadores cadastrados, provenientes dos Municípios de Niterói e São Gonçalo, que ao longo desses últimos anos vêm denunciando não só o lixo flutuante, como também o lixo do fundo que se mistura ao pescado nas redes. Algumas medidas foram tomadas por iniciativa dos próprios pescadores e com participação de ONGs. Uma das medidas adotadas foi a coleta do lixo doméstico nos morros nos quais os caminhões da Companhia de Limpeza de Niterói (CLIN) não tinha

acesso¹⁰. Esse procedimento evita o carreamento do lixo para a Baía pelas enxurradas. Embora tenha sido vital e de rápido efeito a medida, do ponto de vista das atividades da pesca artesanal e da melhoria de qualidade de vida dos moradores desses bairros foi pouco significativa diante do grande problema que atinge sócio-ambientalmente esses municípios e conseqüentemente os ecossistemas da Baía Guanabara¹¹.

A Colônia de Pescadores, cujas atividades econômicas, qualificadas nesse estudo como a tradicional prática da pesca artesanal¹², foi fortemente ameaçada pelo rápido processo de perda de qualidade das águas e, portanto, de vida na Baía. Os próprios pescadores artesanais contribuíram com a sua parcela nesse processo, através da emissão do resíduo da sua produção, as cascas dos mariscos que processam. Tanto o programa de coleta de lixo doméstico, que chegou a envolver cerca de 3.000 pescadores (Brasil, PNUMA, No.27, Dez. 1995 - Jan.1996), como o projeto que os pescadores têm de processar o lixo da sua produção, são tentativas de minorar a degradação ambiental da Baía de Guanabara. Estes projetos beneficiarão um número significativo de pescadores e suas famílias, favorecendo, portanto, a sua perpetuação como grupo social e incentivando inclusive outros setores econômicos como a própria pesca industrial.

7.7. A Gestão Ambiental no Projeto dos Maricultores e Tecnologias Existentes

Na Colônia de Pesca de Jurujuba, no município de Niterói, os maricultores se organizam em razão das transformações impostas às práticas sociais tradicionais. Em

¹⁰ Essa medida foi executada pelas associações de moradores de alguns bairros como o tradicional bairro de pescadores de Jurujuba, em Niterói, onde moradores se candidataram a garis voluntários financiados pela própria comunidade e /ou outras formas sugeridas pelas ONGs envolvidas.

¹¹ Importante notar que o estudo envolve uma área, onde é, muitas vezes, ausente o saneamento e tratamento de esgoto como, por exemplo, os municípios de São Gonçalo e Niterói, cujo centro não possui tratamento de esgoto (Comissão Especial de Acompanhamento do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara da Câmara de Vereadores do Município de Niterói).

¹² Nessa pesquisa privilegiou-se a pesca artesanal embora não se possa separá-la da chamada pesca de subsistência, que sendo também artesanal é praticada eventualmente por residentes locais, que não são pescadores profissionais, e que de forma isolada utilizam instrumentos como a tarrafa, o puçá nas embarcações menores ou mesmo extraem o pescado sem uso de embarcações. Por sua vez, a pesca artesanal mais organizada e profissional, através do uso de barcos maiores é feita por pescadores que circulam pela Baía e fora das águas dela, em alto mar, abrangendo a extração de mexilhão, siri e peixe. Tem-se aí dois tipos de pesca artesanal. Uma diferença entre eles é que a prática da pesca mais organizada, funciona através das colônias de pesca que vendem o produto para comercialização obedecendo a regras estabelecidas pelas colônias. À título de ilustração, existe uma segunda categoria de pesca que é a industrial, que foge do controle das colônias e é feita através de grandes barcos, muitos sendo estrangeiros.

1990 foi fundada a Associação Livre de Maricultores de Jurujuba e, desde então, procurou-se uma nova tecnologia do cultivo de mexilhões, capaz de modificar a atividade extrativa. O método, baseado na utilização de redes de engorda, faz parte do projeto “Mexilhão Rio”, criado pela Fundação da Indústria de Pesca do Rio de Janeiro (FIPERJ) e financiado pelo Fundo Life, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Os consumidores de mexilhão do Rio de Janeiro desconhecem que esses produtores, usando tecnologia rudimentar, mas engenhosa e eficaz, são fornecedores da maior parte da produção no Estado. A produção é de cerca de uma tonelada / dia e os mexilhões estão sendo criados em redes tecidas na própria colônia. O molusco se reproduz em redes presas a bóias, os *espinhéis*. Na época da engorda, o pescado é transportado para redes maiores na Fortaleza de Santa Cruz, onde o fluxo das águas da entrada da Baía favorece a reprodução dos mariscos.¹³ Essa atividade econômica vem atraindo pessoas desempregadas com outras qualificações que se transformam em maricultores, aumentando sensivelmente o número de pescadores.

Os pescadores artesanais procuram se modernizar. A produção das redes é apenas a etapa inicial do projeto Mexilhão Rio.¹⁴ Concluída a construção do Centro de Beneficiamento de Mexilhões, resultado do processo de articulação e luta de sete anos, houve condições para uma produção saudável, com controle de qualidade sanitária e ambiental. O beneficiamento de mexilhões gera atividade de aproveitamento econômico secundárias já planejadas por órgãos de pesquisa, como casca moída para ração ou correção de solo ou, ainda, produção de cal.

Para os pescadores da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba, esses são elementos ecológicos que devem estar presentes no esforço pela modernização da atividade da maricultura. Outro componente importante será acompanhar o crescimento

¹³ Os pescadores Jurujuba utilizam-se dessa tecnologia, desde 1993. Antes disso era comum os maricultores ficarem de sete a oito meses sem encontrarem mais os mexilhões na Baía. Segundo os pescadores da Colônia, essa nova tecnologia tem tido um papel fundamental na revitalização dessa atividade de pesca. Os maricultores mais antigos relatam a facilidade de extração nos costões, há cerca de cinco anos atrás. Eram mais de duas toneladas de mexilhões por dia (Entrevista com a coordenação da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba e com a direção da FAPESCA).

¹⁴ Contribuem com o Projeto, o Governo Federal que se comprometeu em liberar terreno para construção do Centro de Beneficiamento; o Governo Estadual que doou o material de construção e a prefeitura de

e a engorda dos mexilhões através de realizações de biometrias mensais, como também avaliar parâmetros relativos à metais pesados, coliformes fecais, pH, temperatura e salinidade das águas daquela parte da Baía. Assim, os pescadores além de valorizar uma profissão que estava desaparecendo, estarão contribuindo para a reprodução da fauna existente na Baía, ameaçada de extinção. O projeto de manejo dos mexilhões contribui, também, para o controle da qualidade da água em sua área de atuação, além de não permitir o lançamento dos resíduos da sua produção nas águas da Baía.

Do ponto de vista dos pescadores, se o empresariado industrial tradicional não adotar medidas de tratamento de efluentes, a poluição continuará ameaçar o desenvolvimento dessa atividade pesqueira. A resistência à implementação de normas e ao cumprimento da legislação ambiental por parte do empresariado de Niterói e São Gonçalo se configura em uma barreira às práticas extrativas e de cultivo, comprometendo o futuro das mesmas.

As ações e projetos dos pescadores artesanais da antiga Colônia de Pesca Z-8 compartilham de conduta de outros pequenos produtores extrativistas, como os de populações amazônicas locais, cujas práticas têm refutado a tese comum que sempre vincula pobreza com degradação ambiental. Essas populações têm provado sua capacidade de manter sistemas de manejo ambiental, tendo sido consideradas responsáveis pela reprodução de uma biodiversidade sustentável (Teixeira, 1997). Cabe lembrar que, não faz muito tempo, o discurso oficial atribuiu a culpa pela degradação sócio-ambiental da Baía de Guanabara ao “crescimento exagerado da população”, ao “crescimento urbano desordenado”, “aos moradores das favelas que despejam lixo e poluem os rios” e “as enchentes que carregam e distribuem os vetores de doenças” (Amador, 1997). Afirmações desse teor não somente incorrem no erro ideológico, mas também científico, pois omitem que o estado de degradação ambiental da Baía e humana, é, principalmente, o resultado de intervenções praticadas na bacia contribuinte, orla e interior da Baía de Guanabara. Tais intervenções foram conduzidas ou estimuladas pelo poder público ou foram objeto de concessões ao longo do processo de ocupação dessa região (Amador 1997).

Niterói fornecendo mão-de-obra para a construção deste Centro. O Fundo Life repassa verba para a compra de equipamentos.

Só os novos arranjos institucionais e tecnológicos, aliado à introdução adequada da Norma de Gestão Ambiental da série ISO 14000, poderão mudar a relação entre os agentes naquela região da Baía de Guanabara e ter como consequência a mudança de paradigmas tecnológicos insustentáveis. Já existe, inclusive, uma empresa, Brasil Amarras, próxima à Niterói que já obteve o certificado de implantação da 14001. O uso de um código de conduta empresarial na transformação de uma atividade artesanal em industrial pode diferenciar o processo no seu nascimento, pois introduz variáveis ambientais desde o início. Como os maricultores da Enseada de Jurujuba já tem consciência relativa dessas variáveis será mais fácil introduzir uma norma de gestão ambiental. Além de contribuir para maior controle do processo e organizá-lo, a certificação estimulará o empresariado em torno a adotar medidas compatíveis com o compartilhamento da Baía de Guanabara. Para os maricultores o monitoramento ambiental é importante, pois garante a qualidade de seu produto final.

Por outro lado, o Poder Público também terá um exemplo que poderá ser usado como jurisprudência para o uso inadequado da Baía. A introdução da norma, neste caso, poderá servir como experimento. A análise de seus efeitos poderá, também, levantar questões sobre efetividade ou não da Norma ISO14001

7.8. Racionalidade Sócio-econômica e Meio Ambiente: Uma Relação em Conflito

Apesar de Catton and Dunlap (Catton and Dunlap, 1978, 1980; Dunlap and Catton 1979, 1993; Dunlap 1980) terem chamado atenção para questões ambientais desde a década de 70, a maioria dos teóricos sociais não as incorporou. A sociologia do desenvolvimento tem, de certa forma, negligenciado os limites ambientais (Redclift, 1984), restringindo-se apenas ao enfoque da ação social.

O debate sobre os assuntos ambientais na teoria social está inserido nos temas sobre os processos da racionalização ocidental que Max Weber analisou há quase 80 anos. Embora ele mesmo não tenha examinado essa relação com nenhum detalhe, Albrow (1990: 12) explica que a razão pela qual a análise de Weber passa ser valiosa nos dias atuais é porque ele mostrou que racionalidade transforma-se ao mesmo tempo em tendência irracional e estrutura rígida da vida moderna. Weber mostra uma relação paradoxal entre racionalização e irracionalidade. Ele ajuda no entendimento do conflito entre racionalidade instrumental e racionalidade de valor expressa nas imagens

divergentes da relação social versus natural (ibid.). Mesmo que não seja objetivo deste estudo investigar a contribuição de Weber, busca-se indicar os processos sociais e institucionais intervenientes na Baía. Nesta investigação agrupamos alguns elementos que formam os processos sociais, que, interagindo entre si, vêm interferindo na ecologia da Baía:

1. a **razão**, representada pela consciência ambiental e vontade política;
2. a **cultura**, linguagem, representada pelo comportamento empresarial, comportamento dos pescadores artesanais e as ações isoladas de indivíduos, o discurso e prática;
3. a **ciência e tecnologia**, representadas pelos paradigmas tecnológicos adotados e seu desempenho e indicadores sócio-ambientais;
4. a **instituição** representada pelas leis e agências ambientais, órgãos políticos do empresariado industrial e da sociedade civil, órgãos públicos e o legislativo.

São várias as formas de provocar mudanças sociais em relação ao meio ambiente: razão prática, força e coerção, ética, consciência, valores e conhecimento ecológicos, entre outras. Em contrapartida, de maneira geral, revigora-se o argumento de que as ações humanas e técnicas são capazes de manipular, domesticar, reconstruir e cultivar a natureza. Tais argumentações têm provido a legitimação de uma ideologia que sustenta a exploração da natureza desprovida de responsabilidade, sem levar em conta as externalidades. Essa ideologia vem conduzindo à conhecida postura de que futuras descobertas técnicas irão reparar danos presentes. Isso confronta com o perigoso dilema: o progresso tecnológico dará conta dos danos ambientais causados pelos paradigmas tecnológicos adotados?

Tais noções reforçam, de certa maneira, a premissa da plasticidade que tem suas bases conceituais fundadas no século XVIII com o Iluminismo. Diferenciando-se do pensamento malthusiano que antecedeu o surgimento do Século das Luzes, a plasticidade da natureza, para alguns um mito (Murphy: 1994, 17), explica que a relação entre seres humanos e seu ambiente natural pode ser reconstruída pelo desejo dos seres humanos. Esta premissa está baseada na negação da complexidade da natureza e na crença da exclusiva capacidade de razão humana para simplesmente dominar a natureza (ib.). No entanto, pesquisadores de diversos campos de conhecimento

demonstram que a natureza é mais complexa e resistente à manipulação humana do que se pensava. Percebe-se, também, que o meio ambiente pode se transformar de forma devastadora, desafiando o próprio conhecimento humano diante de desencadeamento de reações ecologicamente incontroláveis (Perrow: 1984, 296).

O desenvolvimento da sociedade moderna e racional, e em particular, o desenvolvimento da ciência e tecnologia refutou o pensamento de Malthus e sua teoria da relação entre ação social e natureza. A relação entre seres humanos e a natureza pareceu muito mais maleável do que Malthus acreditava. Por um lado, os meios de subsistência cresceram mais rápido do que as populações e por outro, a limitação do crescimento da população foi feita através do controle da natalidade. Atualmente, inclusive, argumenta-se que se não existisse imigração para os países mais industrializados, essas nações declinariam em população drasticamente, apesar do aumento da expectativa de vida em seu território (Murphy 1994: 3-26). O surgimento do neo-malthusianismo, no momento em que os problemas ambientais se mostram severos, compete nos dias atuais, com a revitalização da premissa da plasticidade da natureza.

A premissa da plasticidade é o suporte cultural para justificar os efeitos do crescimento econômico não responsável sobre o meio ambiente e as populações. Exaurir os recursos naturais e degradá-los é uma forma de qualificar a natureza como maleável e também como descartável. A premissa da relação plástica com a natureza tem sido a pedra angular de uma visão de mundo particular. Uma racionalidade própria que cultua a manipulação antropocêntrica da natureza e seus recursos. Essa racionalidade tem sido usada para justificar a supremacia de certos segmentos sociais sobre outros, uma vez que o domínio dos recursos está em mãos daqueles que têm o poder de controle sobre os recursos. Exemplos que ilustram essa lógica são vistos na dinâmica no capitalismo industrial, nas lutas políticas, no conflito militar e na ocupação de territórios.

Essa racionalização tem falhado pela não-percepção de que os seres humanos são limitados pelas próprias condições da natureza. O entendimento humano de como as transformações ambientais ocorrem ainda é incompleto, levando-se a decisões e ações posteriores que muitas vezes compromete a qualidade de vida local, regional e global. A exemplo dos grandes acidentes, nelas incluídas Chernobyl, Bhopal, guerra no Golfo

Pérsico, entre outras, têm produzido impactos socialmente desiguais (Schnaiberg, 1975, Morison, 1976; Unseld, et al. 1979) como é a situação da Baía de Guanabara em relação à poluição industrial.

Este estudo mostra, entretanto, que ação social e natureza estão em contínua interação e que se deve reconhecer a absorção da ação social pela natureza. Indo além dessa noção, sugere-se o reconhecimento de que a relação entre a razão e natureza é um processo dialético entre esses dois elementos (Murphy, 1994).

Embora o pensamento ecológico contemporâneo tenha começado a refutar a visão dualista do meio ambiente e economia, essa visão tem contribuído para uma racionalização das práticas industriais. Dessa forma, os indivíduos são vistos como adaptáveis às transformações ecológicas ou aos processos da natureza, como se não houvesse uma relação de troca.

Graças ao fato de que racionalização não é um estado estático, mas um processo que envolve escolhas e decisões, estratégias e limitações, espera-se que mudanças na qualidade ambiental na Baía de Guanabara sejam também determinadas pela mudança na razão e não só pelas imposições legais e normalizadoras.

7.9. Modernização e Desigualdade nas Transformações Sócio-Ambientais na Baía de Guanabara

Uma das críticas atuais ao modelo de Estado centralizador é a incapacidade deste lidar com situações de considerável grau de incerteza, variedade de variáveis e complexidade, como é o caso da relação entre ação social e processos da natureza. As consequências ambientais de políticas de crescimento industrial parecem fugir do controle do Estado mesmo com seus órgãos controladores e de fiscalização. Transformações sociais e ambientais resultantes da ação industrial são geralmente súbitas e dinâmicas, o tratamento burocrático e centralizador é ineficaz, pois não soluciona os problemas no tempo adequado e não acompanha devidamente as mudanças. Aliado a isso, o Estado interventor não observa tais transformações, e sim, o que politicamente o interessa. Os contatos e entrevistas realizados para este trabalho de campo revelaram percepção de que os órgãos ambientais não atuam com rigor. Além disso, muitas vezes, estes estão sob a égide de uma ética questionável, carente de eficácia, justiça e coerência no exercício do controle e fiscalização.

Severas críticas, também podem ser feitas ao tipo de crescimento econômico da região, fortemente comprometida com determinados grupos sociais e opções por paradigmas tecnológicos ambientalmente danosos. Uma elite que pensa ser inatingível aos efeitos do crescimento industrial não responsável (Parker and Martin, 1993). Outra perspectiva vê a pressão da concorrência como elemento indutor do empresariado a incorporar, nos processos de decisão, uma racionalidade puramente econômica. Nessa lógica, a natureza, ou seja, os elementos que a compõem, incluindo-se nela a sociedade, viram somente fatores para o cálculo dos custos visando a produção. Em outras palavras, a economia de mercado se apóia em um modelo de desenvolvimento que privilegia e sustenta uma racionalidade, muitas vezes, inadequada em detrimento das exigências postas pelas transformações sócio-ambientais (Griefahn, 1993).

A relação entre ação industrial e processos da natureza precisa ser acompanhada de perto, e verificadas as possibilidades de se reverter os benefícios desse crescimento, também, a setores que se recusam a ficar à margem dele. Mostra-se que existem formas de crescer responsabilmente como observado no projeto da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba e suas opções tecnológicas. O que cobram os pescadores artesanais é a responsabilidade do empresariado, seja público ou privado, no cumprimento das normas ambientais e a opção por tecnologias mais limpas.

Assim como os pescadores, outros grupos sociais começam a perceber que problemas ambientais em diferentes conjunturas políticas, têm sido gerados não só pela expansão do capitalismo industrial e burocracia, mas também por administrações descomprometidas com o bem estar das populações. Esses grupos passam a exigir que a **ética** seja usada como princípio na relação entre ação empresarial e os processos sociais e da natureza, independente de qualquer regime ou setor.

Além da ética, vem-se observando o exercício de um novo postulado que permeia o movimento social atual e em particular as populações locais organizadas, cuja reprodução depende do reconhecimento do valor da sua atividade econômica. Esse princípio determina um novo postulado de participação na esfera sócio-ambiental. Isso pode mudar significativamente as condições de participação das populações nos processos de negociação (Teixeira, 1996) no momento em que se pretende alcançar uma “reestruturação ecológica da economia” (Griefahn, 1993). Um dos princípios desse conceito está baseado na idéia de que a economia só pode ser ecologicamente

reestruturada quando as externalidades forem, finalmente, internalizadas pela indústria. Nesse contexto, o poder executivo deve definir políticas ambientais que proporcionem um sistema nacional de inovação para indução do desenvolvimento de tecnologias cada vez mais limpas, uma vez que o mercado não é fator suficiente. Só as técnicas de gestão ambiental, adotadas por uma política governamental conseqüente, poderão ser capazes de avaliar e determinar o preço final de um produto, cujo processo produtivo implicou no uso de recursos naturais ou geração de poluição, afetando populações.

A inclusão da dimensão ambiental nos processos de decisão tanto dos órgãos de governo como privados, ainda está sujeita a uma grande resistência. Essa resistência é motivada, entre outros fatores, pela “ideologia” da maximização do lucro. Em contrapartida, a mais recente motivação para que se incorpore o elemento ambiental no planejamento vem sendo os códigos ambientais empresariais, como a norma ISO 14001.

Apesar da internalização estar ocorrendo, em certos países, em razão da pressão da sociedade civil, nos quais há instrumentos econômicos baseados, muitas vezes, no princípio do “poluidor pagador”, a eficácia dessas estratégias está sendo questionada.

No Brasil, chama-se atenção sobre o caráter menos flexível no surgimento do Sistema Brasileiro de Certificação Ambiental em relação a ISO 14001. Apesar de dispor de legislação considerada moderna, a lacuna que existe na fiscalização ainda é muito grande. Qualquer ferramenta, portanto, que possibilite uma conduta ambiental mais adequada pode contribuir para uma melhoria da qualidade ambiental, mesmo que os estímulos estejam relacionados à, por exemplo, exportações, melhor condição de negociação comercial e mercado.

No caso da série ISO 14000, o processo de criação do Sistema Brasileiro de Certificação para área ambiental foi peculiar. Como foi implantada uma comissão aberta a participação de todos os atores interessados, as normas para obtenção do certificado da ISO 14001 foram mais rígidas que em outros países, como já comentado. Isso se deveu a presença das agências governamentais de controle ambiental nesta comissão. Assim sendo, quando se fala no Brasil de uma empresa certificada pode-se, inicialmente, afirmar que ela esteja em conformidade legal ou já tenha assumido um compromisso público com a agência ambiental de cumprimento das exigências legais em prazo determinado, contribuindo para reparar a lacuna deixada pela falta de

fiscalização. Isto foi ratificado pela comissão do CB-38 que interpretou a norma ISO 14001 e definiu, em documento, que a certificação só de veria ser concedida à empresa que cumpra integralmente a legislação ambiental brasileira.

Há uma ressalva, entretanto. A indústria, por exemplo, pode estar emitindo poluentes acima do limite permitido, mas assinar um termo de compromisso ambiental (TCA) com o órgão ambiental para se adequar dentro de um prazo. O TCA tem validade legal. Se não houvesse este dispositivo, parcela considerável de empresas não obteriam certificação. Isso pode ser entendido como uma espécie de “crédito” às indústrias brasileiras que ainda não atingiram um padrão de qualidade ambiental estabelecido internacionalmente. Hoje, segundo informações do INMETRO, cerca de 360 empresas das mais variadas tipologias já obtiveram o Certificado da ISO 14001.

Aliado a isso, o custo financeiro que requer o processo de implantação da ISO 14001 vai influenciar na mudança de mentalidade (ou não), através da consciência ambiental. A norma da ISO 14001 é um sistema fechado e indica que a empresa deve cumprir a legislação e os padrões ambientais locais, ou seja, do próprio país. Algumas empresas, portanto, podem receber o certificado no Brasil, e não em outros países da Europa, que têm leis mais restritivas. Só uma mudança de mentalidade do empresariado e dirigentes de órgãos públicos poderá determinar o exercício da responsabilidade, associado à fiscalização efetiva dos órgãos competentes.

O conjunto dessas questões pode ser interpretado como uma condição de risco no sentido de viabilizar o processo de decisão motivado pela vontade política de se desenvolver responsavelmente. Mesmo num país como o Brasil, no qual a existência de mecanismos de fiscalização é precária e onde a preocupação com o meio ambiente ainda é encarada por muitos empresários como uma ameaça ao crescimento econômico, as barreiras não tarifárias poderão vir a ser determinantes para que o país consiga fazer negócios com os países mais industrializados.

As rotas tecnológicas são diversas e a escolha daquela que resulta num desenvolvimento sustentável depende de uma série de fatores tais como: a escassez dos recursos naturais, mercados mais conscientes e competitivos, intensificação das relações sociais, entre outros. Trata-se, também, de uma questão de vontade política e visão de futuro do empresariado industrial brasileiro. Uma mudança de mentalidade só irá beneficiar o próprio empresariado, cujas ações vêm sendo cada vez mais objeto de

controle de organismos internacionais e da sociedade civil. Tecnologias mais limpas já são utilizadas com sucesso em vários países. A criatividade pode gerar a condição de um ciclo virtuoso no sentido de tecnologias cada vez mais limpas num país continental e com recursos tão diversos como o Brasil, ou seja, maior competitividade, maior cuidado com o meio ambiente.

Para o caso das economias capitalistas periféricas, ou emergentes, espera-se que a indução de tecnologias cada vez mais limpas junte-se com a consciência de uma mudança de qualidade de vida. Em países como a Alemanha, a cooperação entre o empresariado industrial com políticas de governo tem resultado numa reorganização estrutural da indústria, na qual é oferecido um “prêmio” pelas autoridades do governo para promover os chamados produtos *environmentally friendly*, incluindo também os serviços a estes produtos envolvidos. O princípio de punir quem polui é substituído pelo princípio de premiar quem não polui. A melhor solução ecológica será a solução mais barata, pois implicou num custo social e ambiental baixo. O resultado final esperado disso é que, quando os produtos são lançados no mercado, o consumidor estará consciente e procurará produtos que causam o mínimo dano ao meio ambiente, mediante a prova de que todo o processo produtivo foi o menos agressivo.

Portanto, com intensificação das relações produtivas capitalistas, procedimentos, como os códigos empresariais, o selo verde e aplicação de impostos, assumem um caráter complementar às medidas fiscalizadoras da qualidade ambiental. A tônica em países industrializados, pelo menos europeus, é desenvolvimento econômico obrigatoriamente associado à questão da proteção ambiental. O cerne da questão passa a ser a forma do desenvolvimento econômico compatível com a preservação ambiental.

A chamada ao desenvolvimento sustentável muitas vezes representa apenas o debate sobre o modelo de desenvolvimento que se pretende adotar. Viola (1992) enumera três posições: estadista, comunitária e de mercado. Na primeira, o Estado, através de mecanismos reguladores, normativos e promotores deve ser o *locus* privilegiado de um novo desenvolvimento social e ambientalmente sustentável; essa posição prioriza o critério da equidade por sobre o da eficiência. Na segunda, a comunidade, através dos movimentos sociais e das organizações não-governamentais, promove um novo sistema de valores fundado na solidariedade, o que a torna o *locus* privilegiado de uma alocação social, ambientalmente sustentável dos recursos; essa

posição somente valoriza o critério da equidade, desconsiderando o problema da eficiência. Na terceira, o mercado, através de taxas/tarifas de poluição e depleção de recursos e permissões de poluição comercializáveis deve ser o *locus* privilegiado de um novo desenvolvimento ambientalmente sustentável; essa posição prioriza o critério da eficiência por sobre o da equidade. A posição de mercado é o predominantemente entre os empresários orientados para a sustentabilidade (Viola: 1992, p.70).

No caso brasileiro a questão ambiental ultrapassa a simples regência por critérios de equidade e eficiência, situando-se num contexto no qual deve-se considerar diferentes níveis de consciência ambiental manifestos no comportamento dos diversos grupos sociais e nas ações da política pública. A questão ambiental está hoje, relativamente, difundida pela sociedade brasileira e é inegável o reconhecimento da articulação entre desenvolvimento e preservação ambiental. Apesar disso, Viola (1992) lembra que mesmo com uma legislação avançada o comportamento individual está muito aquém da consciência ambiental presente no discurso. São poucas as pessoas que pautam conscientemente o seu cotidiano pelos critérios de uma utilização mais criteriosa de recursos naturais deflagradores de problemas ambientais. As políticas públicas estão a meio caminho entre um discurso bastante “ambientalizado” e atuação predatória. Por um lado, as políticas públicas têm contribuído para estabelecer um sistema de proteção ambiental no país; por outro lado, o poder público é incapaz de fazer cumprir aos indivíduos e às empresas uma proporção importante da legislação ambiental (Viola: 1992, p.70). Além disso, o próprio poder público é um dos grandes contraventores da lei como mostrou o nº de ações civis públicas impetradas pelo ministério público contra empresas ou organismos estatais no Rio de Janeiro.

Essa contradição entre o discurso e a prática não é privilégio da questão ambiental, ela aparece em toda sociedade moldando um comportamento em que a responsabilidade social, tal como definida, parece encontrar-se ausente das ações. As observações ao processo de modernização da indústria brasileira, mencionadas por Piquet (1991), podem ser utilizadas como ilustração. Segundo a autora, o Brasil, nas últimas décadas, modernizou sua base produtiva, graças à instalação de um parque industrial que o colocou em posição privilegiada entre os países mais desenvolvidos do mundo. Esta industrialização não foi capaz, no entanto, de gerar ganhos sociais expressivos, nem de incorporar ao mercado parcelas significativas da população e nem

realizar uma melhor distribuição de renda (Piquet: 1991, p.33). Pior ainda, buscando provocar a modernização da economia, políticas de cunho, até mesmo social, foram concebidas com base em regras de um mercado auto regulável. Pretende-se que o livre jogo de forças do mercado seja capaz de corrigir os erros passados e as distorções sociais (ib.).

Retorna de certo modo à cena o conceito de “moderno” ou de “modernização”, tão amplamente utilizado pela literatura sociológica clássica da década de 60. De acordo com Eisenstadt (1968), um dos enfoques em relação aos vários existentes na época é o que enfatizava o aspecto mais dinâmico do processo de modernização, ou seja, a expansão contínua das possibilidades humanas de mudança. Estudos que procuravam mostrar a enorme disponibilidade dos indivíduos para as mudanças, para as modificações que abriam novas alternativas aos modos de vida tradicionais.

Os estudos sobre as características sócio-demográficas e estruturais das sociedades modernas ou em modernização realizados por Deutsch, nas palavras de Eisenstadt (1968), são os que definem melhor a modernização em termos da mobilização social. Segundo este autor a modernização se define como “o processo pelo qual os principais aglomerados de velhos compromissos sociais, econômicos e psicológicos são solapados e rompidos e pessoas se tornam disponíveis para novos padrões de socialização e comportamento” (Deutsch: 1961, p.463 in Eisenstadt)¹⁵.

Diferenciação, diversificação e expansão pareciam ser as palavras-chave da modernização que tinha como motor a noção de mobilidade social, através da difusão do poder político aos cidadãos da sociedade. Esta formulação do conceito de caráter bastante genérico não fornece embasamento teórico suficiente para definição das características de uma sociedade dita “moderna” e nem é caso. Apesar dessas limitações e da existência de uma lacuna entre as abordagens apresentadas sobre o conceito e as realidades sociais de hoje, experimenta-se relacionar as características de predisposição

¹⁵ Neste sentido as principais características estruturais da modernização foram identificadas como sendo: “o desenvolvimento de uma extensão ampla de diferenciação; de recursos disponíveis que não estão comprometidos com quaisquer grupos fixos; diversos tipos de organização social; desenvolvimento de amplas identificações grupais não tradicionais, “nacionais”, ou mesmo supra-nacionais e o desenvolvimento concomitante, em todas as principais esferas institucionais, de papéis especializados e de mecanismos e organizações reguladoras e distributivas especiais mais amplas - tais como mecanismos de mercado na vida econômica, atividades eleitorais e partidárias na política e diversas organizações e mecanismos burocráticos na maioria das esferas institucionais” (Eisenstadt: 1968, p.208).

a mudanças observadas pelos autores da década de 60 com o comportamento do empresariado brasileiro que se situa e influi diretamente sobre as águas poluídas da Baía de Guanabara.

Do ponto de vista da disponibilidade à mudança, a mentalidade empresarial brasileira relacionada ao meio ambiente, parece ainda não ter incorporado valores que a situe num campo ético no qual haja o predomínio da responsabilidade social para com a sociedade, principalmente com aqueles grupos sociais situados em áreas suscetíveis à danos ambientais e que são afetados pelas suas ações, como é o caso dos pescadores das colônias de pesca localizadas na Baía de Guanabara.

A incorporação de normas e códigos de conduta de modo a permitir maior competitividade nacional e internacional de produtos industriais preocupa mais parte do empresariado de indústrias poluidoras do que os danos ambientais causados à terceiros. Tradicionalmente, a atitude não poderia ser diferente se se observa historicamente o comportamento deste ator econômico. Os empresários sempre estiveram mais atentos ao mercado, voltados para uma ótica incompleta de maximização dos lucros, apesar dos problemas causados aos benefícios sociais. O discurso da modernização atual reforça esse posicionamento que insiste na noção de competitividade, o que mostra, de novo, uma proposta de modernização conservadora. No passado também houve décadas de modernização conservadora e não é por falta de progresso material que estamos na flagrante situação de injustiça social do presente (Piquet: 1991, p.42).

A verdadeira modernização, portanto, relaciona-se às mudanças na estrutura produtiva propostas pelos pescadores que formam a ALMARJ. Os novos arranjos em relação à formação da associação, trabalho cooperativo, criação de áreas de cultivo e estruturação do centro de beneficiamento, substituindo os antigos métodos de desconchamento e cozimento sem profilaxia, parecem mostrar a via de inovação por mecanismos de tecnologias cada vez mais limpas. Mais do que isso, além da contribuição para preservação ambiental, com o cultivo de mexilhão em parques aquícolas promovendo o repovoamento do molusco nos costões naturais, a atividade pressiona as práticas industriais tradicionais a mudarem de paradigma tecnológico. A população local passa a necessitar de uma baía limpa e, assim, identifica as transgressões causadas por lançamento de efluentes não tratados ou clandestinos.

Associada a permanente fiscalização da própria população local, o marisco *Perna-perna* funciona como um bio-indicador das águas da baía. Os testes necessários para qualificação do produto alimentício para venda denunciam qualquer alteração das águas nas quais são cultivados. O uso de novas tecnologias de cultivo e beneficiamento mudou o perfil do grupo social, ordenou o trabalho e distribuiu renda. A pressão sobre os costões devido a extração diminuiu com o cultivo e o beneficiamento, apesar de concentrado, possibilitou uso de técnicas de controle de poluição com tratamento de efluentes. Os resíduos sólidos estão prestes a ter um destino final adequado, sendo aproveitados para ração e correção de solo devido ao alto teor de cálcio encontrado nas conchas.

7.10. Discussão Final do Estudo de Caso

Este estudo de caso se constituiu na interação com a comunidade que habita a Enseada de Jurujuba e na articulação de apoio técnico para dar continuidade ao projeto da ALMARJ. Um dos objetivos era construção de arranjos que solidificassem a iniciativa da associação e promovessem a manutenção de uma perspectiva de inovação ambiental permanente. Desta maneira os pescadores abandonariam paradigmas tecnológicos tradicionais e buscariam novas opções na transição de uma atividade artesanal para o aumento de escala e, conseqüente, industrialização da produção através do centro de beneficiamento. Ficou clara que a tecnologia desenvolvida e utilizada pelos pescadores não era complexa e dependia em grande parte da criatividade nos arranjos institucionais obtidos pela ALMARJ. Aos poucos os pescadores passariam de uma posição de dependência para uma outra de igualdade ao empresariado industrial e, mais do que isso vetores de desenvolvimento de tecnologias cada vez mais limpas.

Muitas das informações detalhadas sobre os avanços e conquistas internacionais que vêm ocorrendo em relação ao ambiente, ajudaram a refletir sobre o comportamento genérico do empresariado industrial local, que tem discurso de modernização industrial apenas para assegurar sua competitividade. Esta posição o distancia de uma opção pela mudança de valores e paradigmas tecnológicos e de uma postura ética de responsabilidade social e ambiental.

Ao mostrar como a poluição das águas da Baía de Guanabara provoca efeitos desiguais sobre as atividades econômicas dos atores que nela se localizam, têm-se

elementos para se identificar como a inovação ambiental pode transformar não só estas atividades econômicas, mas, também, as relações institucionais. A modernização e organização política, através de associações de pescadores artesanais das colônias situadas em volta da Baía de Guanabara, possibilita alternativas de mecanismos indutores de inovação.

Havendo apoio institucional, nesta fase inicial, a possibilidade de que os maricultores venham alcançar um outro modo de vida é considerável. Neste sentido se deveria estruturar pilares fundamentais, como estes sugeridos a seguir:

- geração de trabalho e renda através da maricultura, aumentando a participação de maior número possível de pessoas da comunidade de Jurujuba
- melhoria da qualidade do produto, através da gestão ambiental da produção dos mexilhões, buscando valorizar as iniciativas locais;
- conscientização ambiental das famílias produtoras relacionado-a à cadeia produtiva do mexilhão, pois parte das etapas do processo se dá nas águas da Baía de Guanabara e a qualidade das águas da Baía é tema que vem mobilizando sociedade civil no Estado do Rio de Janeiro;
- identificação de um paradigma e rota tecnológicas ambientalmente mais adequadas
- difusão das tecnologias mais limpas entre as comunidades e envolvimento de instituições, como a universidade, instituto de pesquisas, etc.;
- Certificação sanitária e ambiental com normas de credibilidade internacional.

Identificou-se a existência de conflitos entre as atividades extrativas, de cultivo de beneficiamento, em vias de industrialização, e formas predatórias insustentáveis de empreendimentos industriais. Essa relação conflituosa poderá gerar uma condição ambiental mais sustentável. De um lado, há interesse por parte dos maricultores, na preservação ambiental, já que a sua atividade só se sustentará desta forma. Por outro lado, as atividades industriais baseadas em paradigmas inadequados ambientalmente

serão pressionadas a os substituírem, não só pelo poder público, mas também pela sociedade civil.

Um empreendimento local organizado que necessite de um bom padrão de qualidade ambiental exigirá de organizações industriais tradicionalmente poluidoras maior controle no lançamento de efluente, disposição de resíduos e emissões atmosféricas. Os insumos ambientais de uma área compartilhada provocam a criação de um mercado de “bens naturais” gerando competição entre aqueles que usam esses insumos. Numa região compartilhada, como é o caso da Baía de Guanabara, uma vez gerenciados os conflitos, pode-se obter uma produção industrial cada vez mais limpa. É possível, portanto, reverter o quadro de dependência e desigualdade na utilização desses bens, atingido-se melhor qualidade de vida e ambiental e criando-se ciclo virtuoso de indução de adoção de tecnologias cada vez mais limpas.

CONCLUSÃO

Considerando-se o progresso tecnológico como evolutivo, dinâmico e instável, todo e qualquer arranjo nas condições iniciais pode resultar em trajetórias completamente diferentes. A ciência clássica privilegiava a ordem e a estabilidade, ao passo que em todos os níveis de observação reconhece-se agora o papel primordial das flutuações e da instabilidade (Prigogine-1996). Esta ciência determinística influenciou significativamente a economia. Desde de que a instabilidade é incorporada à evolução, ganha-se um novo sentido para se exprimir possibilidades e não mais certezas. Como conceber a criatividade humana num mundo determinista? Assiste-se no final do século passado ao surgimento de uma ciência que não mais se limita a situações simplificadas, idealizadas, mas sim a complexidade do mundo real. Uma ciência que permita que se viva a criatividade humana como expressão singular de um traço fundamental comum de todos os níveis da natureza.

A teoria evolucionista, abordada nesta tese, permitiu focar a inovação tecnológica como resultante da criatividade humana, das incertezas, da interdependência tecnológica e da acumulação de conhecimentos tácitos e técnicos. Os arranjos econômicos e sociais que se conhecem não estariam pré-estabelecidos. Haveria espaço tanto para intervenção individual, assim como para mudanças estruturais. As opções tecnológicas adotadas estariam construindo o presente e futuro e este seria o ponto

central da discussão. Se a degradação ambiental resulta destas opções, o conhecimento de como elas são adotadas passa a ser fundamental. Como o capitalismo industrial tem na inovação um dos seus elementos motores e esta seria aquela que imputaria os padrões de consumo e de produção, é neste elemento que se deve atuar para se obter tecnologias ambientalmente saudáveis.

A introdução da idéia de tecnologias cada vez mais limpas permite uma perspectiva da transitoriedade da adoção da tecnologia que pode, em um primeiro momento, dados aos conhecimentos a ela associados, ser considerada ambientalmente saudável e depois se mostrar insustentável como o caso descrito dos CFCs. Deve haver uma busca permanente de tecnologias cada vez mais limpas para que se possa reverter a trajetória tecnológica ambientalmente insustentável, imposta pelo desenvolvimento do capitalismo industrial até agora. Isto acontecerá se as externalidades forem absorvidas pelas atividades industriais e se a regulação for suficientemente dinâmica para impor a difusão rápida de qualquer tecnologia ambientalmente mais apropriada.

A inovação ambiental, como qualquer tipo de mudança que traga benefícios para o meio ambiente, precisa ser adotada, tanto pela gestão ambiental empresarial, como pela gestão pública. Ela deve ser absorvida pelo poder público no ponto de vista de definição de política de meio ambiente e como instrumento de regulação. Um sistema nacional de inovação ambiental amplo, contando com órgãos reguladores, institutos de pesquisa, cooperação entre as empresas, associações setoriais e sindicatos, constitui um instrumento poderoso para induzir a adoção de tecnologias cada vez mais limpas.

O caso da Enseada de Jurujuba, apesar das limitações que possa conter, parece elucidativo. A adoção de tecnologias ambientalmente saudáveis por uma comunidade com pouco conhecimento técnico mostra que a inovação pode surgir em qualquer setor produtivo ou social. Não valem para Jurujuba os conceitos tradicionais da economia neoclássica, pois a dinâmica da adoção de novas tecnologias não se deu somente por estímulo de mercado ou maximização de lucros. A iniciativa surgiu em razão da organização dos pescadores e da percepção deles da extinção paulatina de seu produto, se este continuasse a ser somente extraído dos costões. As condições ambientais tiveram papel importantíssimo nas decisões e na organização da comunidade para combater a poluição e a degradação ambiental. O aumento de escala sempre esteve associado à absorção de outras famílias no centro de beneficiamento e não a maior lucratividade. A responsabilidade social daquela associação parece dar lição aos recentes movimentos

empresariais neste campo. Apesar de todas as ameaças relacionadas à especulação imobiliária na região e o uso por grupos políticos da iniciativa dos pescadores, a ALMARJ se manteve fiel à melhoria da qualidade de vida dos pescadores e das condições ambientais.

A inovação, no caso da ALMARJ, está ligada a preservação ambiental e a sustentabilidade da produção. Com o cultivo, os pescadores contribuem também para o repovoamento dos costões. O centro de beneficiamento e as soluções tecnológicas inovadoras permitiram o aumento de escala, o controle ambiental da atividade com a estação de tratamento de efluentes e o cumprimento das normas sanitárias para qualificação do mexilhão. Apesar das incertezas em relação ao desdobramento da atividade dos pescadores, esta parece ter iniciado de forma bastante apropriada. Não se pode generalizar os resultados obtidos pela associação, integrando a inovação e as variáveis ambientais em sua atividade, mas sem dúvida esta é uma sinalização de como se pode induzir a opções tecnológicas cada vez mais limpas.

O comportamento genérico do empresariado industrial local, por sua vez, tem discurso de modernização industrial apenas para assegurar sua competitividade. Esta posição o distancia de uma opção pela mudança de valores e paradigmas tecnológicos e de uma postura ética de responsabilidade social e ambiental, hoje necessária. Ao mostrar como a poluição provoca efeitos desiguais sobre as atividades econômicas dos atores envolvidos, têm-se elementos para se identificar como a inovação ambiental pode transformar, não só estas atividades econômicas, mas, também, as relações institucionais. A modernização e organização política, portanto, possibilitam alternativas de mecanismos indutores de inovação.

A análise da industrialização brasileira corrobora com a idéia de como as opções, tanto tecnológicas, como de localização, foram, muitas vezes, equivocadas no ponto de vista ambiental. Mesmo tendo-se em vista a viabilidade logística e econômica para implantação dos pólos industriais, esta certamente seria alterada se fossem considerados os aspectos ambientais. A gestão ambiental pública e a empresarial devem, portanto, necessariamente dispor de políticas associadas para o estímulo permanente à adoção de tecnologias cada vez mais limpas. Além disso, a gestão pública deve absorver a gestão ambiental em todos os seus segmentos. As variáveis ambientais devem ser integradas em todas as funções gerenciais da empresa. A função ambiental deve se tornar global e não mais específica, por meio de uma gerência de meio

ambiente. A gestão pública em geral deve inserir as variáveis ambientais e integrá-las de forma global em suas atividades. O exemplo das Ações Civis Públicas impetradas pelo Ministério Público contra o Executivo, no Rio de Janeiro, demonstra como as administrações Municipal e Estadual estão longe de uma gestão global do meio ambiente, apesar de contarem com órgãos específicos de regulação.

Assim, todo e qualquer plano de desenvolvimento deveria usar as variáveis ambientais para buscar harmonia entre as vocações regionais e necessidade de crescimento industrial. É imprescindível a criação, neste caso, de um sistema nacional de inovações ambientais para que as tecnologias ambientalmente saudáveis sejam difundidas o mais rapidamente possível. Programas como Proálcool, devem ser estimulados, no ponto de vista da inovação tecnológica ambiental, pois desenvolvem tecnologia nacional e induzem inovações em todos setores industriais inter-relacionados. A opção pela hidroeletricidade, também, é exemplo de escolha de paradigma tecnológico, questionável no ponto de vista dos impactos ambientais na implantação, mas acertada no uso de recurso natural renovável e não poluente. O estímulo, portanto, a inovação deve se dar em todos os planos. Desde estruturas convencionais de P&D, como iniciativas como a dos pescadores de Jurujuba ou de Santa Catarina.

A auditoria ambiental mostra-se, também, como um instrumento que se consolida cada vez mais, tanto do ponto de vista dos códigos empresariais, quanto como mecanismo de regulação estatal. A ferramenta, aos poucos, se torna um instrumento de estímulo à inovação, tanto tecnológica como organizacional, cada vez mais poderosa para prevenção, verificação e monitoramento das atividades industriais. A auditoria ambiental poderia integrar o sistema nacional de inovações ambientais, pois é uma importante ferramenta de verificação, incluindo a avaliação dos desvios causados por paradigmas tecnológicos inadequados ambientalmente. O instrumento auxilia significativamente, tanto o Sistema Brasileiro de Certificação, como a implementação de normas de sistemas de gestão ambiental.

O SBC, inclusive, poderia ser um mecanismo indutor à adoção de tecnologias cada vez mais limpas, como um elemento importante para o sistema nacional de inovação, baseado em critérios ambientais. Se o certificado só fosse concedido a empresas que estivessem abandonando as tecnologias de controle de poluição no final de linha e adotando tecnologias de prevenção e processos ambientalmente saudáveis, se

induziria uma mudança qualitativa considerável. Dessa forma, a certificação cumpriria sua função de diferenciar os processos com mudanças significativas. Esta certamente não geraria problemas de competitividade, pois a certificação, além de voluntária, faz parte de um processo oneroso para empresa. Certamente esta estaria disposta a cumprir determinadas regras em prol de um desenvolvimento de tecnologia ambiental.

A normalização como elemento eliminador de variedades supérfluas e codificador para difusão e cooperação industrial parece também importante. Um mecanismo tão grandioso como o de normalização internacional, poderia esconder imposição de tecnologias dos países desenvolvidos, mas quando se trata de normas de sistema, este não é o caso, mesmo considerando-se as barreiras técnicas. O estímulo a participação do país em fóruns internacionais de normalização parecem essenciais. Além disso, quanto maior a representatividade dos comitês técnicos da associação brasileira, maior será o envolvimento das próprias indústrias.

A inovação tecnológica ambiental, portanto, é um elemento crucial à gestão ambiental pública e empresarial para que se possa alterar paradigmas e rotas tecnológicas ambientalmente inadequadas. Se houver tempo para reverter processos, como a acumulação dos gases que provocam o efeito estufa, a redução da camada de ozônio ou ainda a desertificação e degradação da Baía de Guanabara, entre outros, a ótica evolucionista será de grande valia para tomada de decisões em relação aos mecanismos de indução da inovação ambiental.

Essa discussão, inclusive, pode ser ampliada, em outros trabalhos, aprofundando-se estes estudos no campo da inovação organizacional ou ainda na influência das inovações ambientais nas relações de trabalho. Este, inclusive parece tema fascinante, pois depois de algumas entrevistas com gerentes de empresa, percebeu-se que a adoção de sistemas de gestão ambiental proporcionava a fixação dos trabalhadores, diminuindo a rotatividade, pois aumentava a qualificação destes. Neste caso, a curva de aprendizado deste trabalhador era mais breve e sua capacidade de implementar inovações incrementais se multiplicava. Sugere-se, também, o aprofundamento das questões relacionadas à constituição de um sistema nacional de inovação ampliado, incluindo-se a inovação ambiental. Apesar de ainda incipientes e limitados, estes estudos podem se tornar sementes de mudanças estruturais importantes para harmonização da relação do Homem com a Natureza, mantendo-a permanentemente sustentável.

BIBLIOGRAFIA

ABNT, 1976, *As Vantagens Econômicas da Normalização*, 1 ed., Rio de Janeiro, ABNT.

ABNT/ISO, 1984, *Objetivos e Princípios da Normalização*, 1 ed., Rio de Janeiro, ABNT.

ABNT/ISO, 1996, NBR ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e Diretrizes para Uso, Outubro, ABNT.

ABNT/ISO, 1996, NBR ISO 14004 – Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio, Outubro, ABNT.

ABNT/ISO, 1996, NBR ISO 14010 –Diretrizes para Auditoria Ambiental – Princípios Gerais, Outubro, ABNT.

ABNT/ISO, 1996, NBR ISO 14011 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Procedimentos de Auditoria – Auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental, Outubro, ABNT.

ABNT/ISO, 1996, NBR ISO 14012 – Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios de Qualificação para Auditores Ambientais, Outubro, ABNT.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2001, Página eletrônica <http://www.ana.gov.br>

AGUIAR, R. A. R. de, 1994, *Direito do Meio Ambiente e Participação Popular*, Brasília, Edições do IBAMA.

ALBROW, MARTIN, 1990, “Max Weber's Construction of Social Theory”, Londres, Mcmillan.

ALBUQUERQUE, MANUEL M., 1981, *Pequena História da Formação Social Brasileira*. Edições Graal.

AMADOR, E. S., 1997, *Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza*, Rio de Janeiro, Edição do Autor.

AMARAL, S. P., 2000, *Sistemas de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Qualidade, Saúde e Segurança na Indústria de Petróleo Brasileira*, Anais do Rio Oil & Gas Expo, Rio de Janeiro, outubro.

- ARAÚJO, L. A. de A., 2001, *Ação Civil Pública Ambiental*, 1 ed. Rio de Janeiro, Editora Lumem Juris.
- BARTHOLO, ROBERTO., 1986, *Industrialismo e Modernidade* Tese de Doutorado, COPPE, Rio de Janeiro
- BICALHO, RONALDO GOULART, 1997, *A Formação de Regularidades Tecnológicas na Indústria de Eletricidade*, Tese de D.Sc., Instituto de Economia/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- BILLIA, v.1996, *Introdução à Economia do Meio Ambiente* 1º Edição, Brasília, IBAMA
- BOBBIO, NORBERTO, 1997, *A Teoria das Formas de Governo*, 9 ed., Brasília, Editora Universidade de Brasília.
- BRESSAN, DELMAR, 1996, *Gestão Racional da Natureza*, 1 ed., São Paulo, Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia HUCITEC Ltda.
- BRINKMANN, DONALD., 1955, *El Hombre y la Técnica*, Buenos Aires, Ediciones Galatea Nueva Visión Srl.
- BURLAMAQUI, L E FAGUNDES J., 1996, *O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças*, Artigo Notas sobre Diversidade e Regularidade no Comportamento dos Agentes Econômicos – Uma Perspectiva Neoschumpeteriana, pp. 119 a 166, Rio de Janeiro, Editora Forense Universitária.
- BURNS E.M., 1975, *A História da Civilização Ocidental*, 3º edição, Porto Alegre, Editora Globo.
- CAJAZEIRA, J. E. R., 1997, *ISO 14001 Manual de Implantação*, Rio de Janeiro, Editora Qualitymark.
- CARRARO, A.F. e VEADO, J. T., 1984, *A Política científica e Tecnológica e o Desenvolvimento Industrial Brasileiro*, Fundação de Tecnologia Industrial.
- CASTRO, A. BARROS, 1996, *O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças* Artigo A Empresa e a Restauração Neoclássica, páginas 1 a 22, Rio de Janeiro, Forense Universitária.

- CATTON, WILLAM, JR., DUNLAP, RILEY, 1993, "Towards an Ecological Sociology", *Annals of the International Institute of Sociology*.
- CATTON, WILLAM, JR.; DUNLAP, RILEY, 1979, "Environmental Sociology", *Annual Review of Sociology*, vol. 5: 234-73.
- CATTON, WILLIAM, JR.; DUNLAP, RILEY, 1978, "Environmental Sociology: a New Paradigm", *American Sociologist*, vol. 13: 41-9.
- CATTON, WILLIAM, JR; DUNLAP, RILEY, 1980, "A New Ecological Paradigm for Post-Exuberant Sociology", *American Behavioral Scientist*, vol. 24, pp 15-48.
- CAULLIRAUX, HEITOR M., 1996, O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças, Artigo Estratégias de Empresas e Modernização Industrial, 227 a 252, Rio de Janeiro, Forense Universitária.
- COLE, H. S. D., FREEMAN, C., JAHODA, M., PAVITT, K. L. R., 1973, *Thinking About The Future – A Critique of The Limits to Growth*, 1 ed., United Kingdom, Chatto & Windus for Sussex University Press.
- D'AVIGNON, A. L. de A. e LA ROVRE, E., 1995, Emerging Environmental Auditing Regulations in Brazil and Prospects for their Implementation, Industry and Environment, vol 18, nº 2-3, abril - setembro, pp. 11-14.
- D'AVIGNON, A. L. de A. et al., LA ROVERE, E. L. Coordenador, 2001, Manual de Auditoria Ambiental, 2ª edição, Rio de Janeiro, Editora Qualitymark.
- D'AVIGNON, A. L. de A. 1996, Normas Ambientais ISO 14000: Como Podem Influenciar sua Empresa, 2ª edição, Rio de Janeiro, Editora Confederação Nacional da Indústria.
- DAVIDOVICH, F.R., 1995, "Considerações Sobre a Urbanização no BRASIL", Geografia e Meio Ambiente no Brasil, In Editora Hucitec, págs. 79 a 95.
- DUPUY, J., 1980, Introdução à Crítica da Ecologia Política, Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira.
- EISENSTADT, S. N., 1968, "Modernização e Mudança Social", Editora do Professor, Belo Horizonte.

FAORO, RAYMUNDO, 1989, Os Donos do Poder: A Formação do Patronato Político Brasileiro, Vol. I e II, Rio de Janeiro,. Editora Globo.

FERREIRA ASSUÉRO, 1996, Limites da Acumulação Capitalista, Um Estudo da Economia Política de MICHAL KALECKI, São Paulo, Editora Hucitec.

FILHO, PAULO G., 1993, “O Arcabouço Institucional da Política Ambiental Brasileira”, In: *Anais do Seminário Degradação Ambiental e Vulnerabilidade Urbana*, pp.63-76, v.1, Rio de Janeiro.

FLEURY, P E ARKADER, R., 1996, O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças, Artigo Ameaças, Oportunidades e Mudanças – Trajetória de Modernização Industrial no Brasil, 253 a 288, Rio de Janeiro, Forense Universitária.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS, 2001, Página Eletrônica <http://www.fao.org>.

FRANCO, T., 1996, Trabalho Industrial e Meio Ambiente, In *População, Meio Ambiente e Desenvolvimento*, Campinas, São Paulo, Editora Unicamp.

FUNDAÇÃO CIDE, 1997, *Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro*, 1 ed., Rio de Janeiro, Editora Fundação CIDE.

FURTADO, CELSO, 1973, “O Mito do Desenvolvimento e o Futuro do Terceiro Mundo”, *Argumento*, nº 1 Outubro, pp. 46-53.

GALBBRAITH, J., K.,1988, O Novo Estado Industrial, Série os Economistas, São Paulo, Editora Nova Cultural.

GANEM, A., 1989. Teoria Neoclássica: a Face Econômica da Razão Positivista, in *Lit. Econômica*, vol 2, nº11, junho, pág 267-279.

GRIEFAHN, MANIKA, 1993, “Inchoatives in Lower Saxony to Combine Tile Ecology and Economy, Controller’s, Eco-Purchasing and EXPO-2000”, New York, August.

HAUSELMANN, PIERRE, 1996, “ISO Inside Out – ISO and Environmental Management”, WWF International Discussion Paper, August.

HEILBRONER, R., 1996, “As Contradições de Schumpeter”, In: Editora Nova Cultural, *A História do Pensamento Econômico*, 5ª edição, capítulo X, São Paulo, Editora Nova Cultural.

HERCULANO, S. C., 1992, Desenvolvimento (In)Suportável à Sociedade Feliz, In Ecologia, Ciência e Política, São Paulo, Editora Revan.

HERMES, GABRIEL, 1994, Trajetória da Confederação Nacional da Indústria, Rio de Janeiro, CNI,

HOBBSAWN, E., 1996, A Era dos Extremos, O Breve Século XX, 1914-1991, 2ª edição, São Paulo, Companhia das Letras

HOGAN, D.J., 1996, População, Pobreza em Cubatão, São Paulo, In População, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Campinas, São Paulo, Editora Unicamp.

IAF, 1999, Guidance on the Application of ISO/IEC Guide 66 - General Requirements form Bodies Operating Assessment and Certification/Registration of Environmental Management Systems (EMS)

IBAMA, 2001, Página eletrônica <http://www.ibama.gov.br>

INMETRO, 1996, Norma NI-DINQP-073 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Sistema de Gestão Ambiental, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1996, Norma NI-DINQP-076 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Treinamento de Auditores Ambientais, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1996, Norma NI-DINQP-077 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Auditores Ambientais, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1996, Norma NI-DINQP-078 - Critérios e Procedimentos para a Certificação de Auditores de Sistema de Gestão Ambiental, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1998, Norma NIE-DINQP-028 - Regulamento para o Credenciamento de Organismos de Certificação, de Inspeção, de Treinamento e de Verificação, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1999, Norma NIE-DINQP-010 - Critérios para Credenciamento de Organismos de Certificação de Auditores Ambientais, Rio de Janeiro.

INMETRO, 1999, Norma NIE-DINQP-133- Requisitos para a Qualificação de Especialistas para Auditorias de Sistemas de Gestão Ambiental, Rio de Janeiro.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION, 2001, ISO/DIS 19011- Guidelines on Quality and/or Environmental Management Systems Auditing, ISO/TC 176/SC-3 e ISO/207/SC-2 JWG

- ISO, 1999, The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certificates – Ninth Cycle.
- ISO/IEC, 1996, Guide 62 - General Requirements for Bodies Operating Assessment and Certification/Registration of Quality Systems.
- ISO/IEC, 1997, Guide 64 – Guide for the Inclusion of Environmental Aspects in Products Standards.
- KEMP, R. e SOUTE L., 1992, The Greening of Technological Progress, Futures, vol. 24, nº 5, Junho, pág. 437-457.
- KEMP, R., SMITH K., BECHER G., 2000, How should we study the relationship between environmental regulation and innovation? Final report of project “Methodological Approaches to Regulation and Innovation Studies” for DGIII-IPTS research programmer “Impact of EU regulation on innovation in European Industry”.
- KITAMURA, P.C., 1984, A Amazônia e o Desenvolvimento Sustentável, Brasília, Embrapa SPI.
- KUMAR, KRISHAN, 1997, *Da Sociedade Pós-Industrial à Pós-Moderna, Novas Teorias Sobre o Mundo Contemporâneo*, 1ª Edição, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed.
- LA ROVERE, E L., 1992, A Sociedade Tecnológica, a Democracia e o Planejamento, In Ecologia, Ciência e Política, São Paulo, Editora Revan.
- LA ROVERE, E L., 1998, A Convenção do Clima: Instrumentos Para o Desenvolvimento Sustentável ou de Dominação Norte Sul? Desenvolvimento e Meio Ambiente no Brasil, A Contribuição de Ignacy Sachs, Editora Pallotti /Aped, pág 305 a 318.
- LUZ, N. VILELA. 1960, A Luta Pela Industrialização no Brasil. São Paulo, Difusão Européia do Livro,
- MACHADO, P. A. L., 1988, *Direito Ambiental Brasileiro*, 2º ed., São Paulo, Editora Malheiros.
- MACHADO, P. A. L., 2000, *Direito Ambiental Brasileiro*, 8º ed., São Paulo, Editora Malheiros.
- MAGALHÃES, JURACI PEREZ, 1998, A Evolução do Direito Ambiental no Brasil, São Paulo, Editora Oliveira Mendes Ltda

MAIMON, D., 1996, Passaporte verde-Gestão Ambiental e Competitividade. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora.

MARGULIS, S., 1995, A Economia e o Desenvolvimento Sustentado, In Unesp, *Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar*, 2ª Edição São Paulo Editora Unesp

MARTINE, G., 1996, População Meio Ambiente e Desenvolvimento: O Cenário Global e Nacional, In *População, Meio Ambiente e Desenvolvimento*, Campinas, São Paulo, Editora Unicamp.

McCORMICK, JOHN, 1992, *Rumo ao Paraíso*, 1 ed., Rio de Janeiro, Editora Relume Dumará.

MEADOW, DONELLA H., 1992, *Beyond the limits: confronting global collapse, envisioning a sustainable future*, 1 ed., United States of America, Chelsea Green Publishing Company.

MILARÉ, E., 2000, *Direito do Ambiente – Doutrina, Prática, Jurisprudência, Glossário*, 1 ed. São Paulo, Editora Revista dos Tribunais.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Departamento de Pesca e Aquicultura (DPA) e CNPq, 2001, *Plataforma do Agronegócio da Malacocultura* (versão preliminar ainda não publicada).

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 1997, *Diretrizes para o Setor Pesqueiro*.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2001, Página eletrônica <http://www.mma.gov.br>

MORAES, J.F. REGIS, 1997, *Filosofia da Ciência e da Tecnologia*, 6ª edição, Campinas, Papirus Editora.

MORARES, A.R., 1994, *Meio Ambiente e Ciências Humanas*, São Paulo, Editora Hucitec.

MORISON, DENTON, 1976, “Growth, Environment, Equity, and Scarcity”, *Social Science*, vol. 57, pp 292-306.

MURPHY, RAYMOND, 1994, “Rationality and Nature - A Sociological inquire into a changing Relationship”, *West view Press*, Colorado.

NASH, J. e EHRENFELD, J., 1997, *Codes of Environmental Management Practice: Assessing Their Potential as a Tool for Change*, *Annu. Rev. Energy Environ*, vol. 22:487-535, Palo Alto, USA.

NELSON, R. e WINTER, S., 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard Un. Press.

OLLNER, JAN, 1981, *A Normalização e a Empresa*, 1 ed., Rio de Janeiro, ABNT.

PARKER, DAVID; MARTIN, STEPHEN, 1993, "Impacts of UK Privatization on l-about and Total Factor Productivity", *Working Papers in Commerce*, Department of Commerce, 24 de Novembro.

PAVITT, K, 1998, *Technologies, Products & Organization in the Innovation Firm: What Adam Smith Tells Us and Joseph Schumpeter Doesn't*, Brighton, University of Sussex.

PERROW, CHARLES, 1984, *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*, 1ed., New York, Basic Books.

PIQUET, ROSÉLIA, 1991, "Os Caminhos da Moderna Industrialização Brasileira", In: Piquet, Rosélia e Ribeiro, Ana Clara T. (Orgs.), *Brasil Território da Desigualdade*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, Fundação Universitária José Bonifácio.

PIRES, A.; D'Avignon, A.; e Bejó, I. 1998, *Agências Reguladoras de Serviços de Infra-estrutura*, Textos para Discussão, Rio de Janeiro, CNI.

POLANYI, KARL, 1988, *A Grande Transformação*, As Origens de Nossa Época, 1º Edição e 1º Reimpressão, Rio de Janeiro, Editora Campus.

PORTER, M. E., 1986, *Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência*, 7º Edição, Rio de Janeiro, Editora. Campus.

PORTER, M. E., 1999, *Competição On Competition: Estratégias Competitivas Essenciais*, 5º Edição, Rio de Janeiro, E. Campus.

POSSAS, MÁRIO L., 1996, *O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira*, Discutindo Mudanças, Artigo Competitividade: Fatores Sistêmicos e Política Industrial-Implicações para o Brasil, págs. 71 a 118, Rio de Janeiro, Forense Universitária.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2001, Página eletrônica - Planalto <http://www.planalto.gov.br>

PRIGOGINE, ILYA, 1996, *O fim das Certezas*, 1º Ed., 1º Reimpressão, São Paulo, Editora Unesp.

- PROCHNICK, V., 1996, “A Cooperação Entre Empresas como Impulsora da Inovatividade”, *O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças*, 1 Ed., pp. 167 a 192, Rio de Janeiro, Forense Universitária.
- PROENÇA, A., 1996, O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças, Artigo A Próxima Mutação-Indústria Brasileira, TQC e a Gerência Estratégica de Produção, 193 a 226 , Rio de Janeiro,Forense Universitária.
- REDCLIFT, MICHAEL, 1984, “Development and the Environmental Crises”, Londres, Methuen.
- REIS, J. L, 1996, ISO 14001, Gerenciamento Ambiental: Um Novo Desafio para sua Competitividade, Rio de Janeiro, Editora Qualitymark.
- SANTOS, M., 1997,Técnica, Espaço, Tempo, Globalização e Meio Técnico-Científico Informacional, 3  edic  o, São Paulo.
- SCHNAIBERG, ALLAN, 1975, “Social Syntheses of die Societal - Environmental Dialectic: The Role of Distributional Impacts”, *Social Science Quarterly*, vol. 56, n. 5, pp. 20.
- SCHUMPETER, JOSEPH A.,1984, *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, 1  edic  o, Rio de Janeiro, Zahar Editores S.A.
- SCHUMPETER, JOSEPH A.,1997, *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*, 4 edic  o São Paulo, Os Economistas, Editora Nova Cultural.
- SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - MMA, 2001, *Política Nacional de Recursos Hídricos – Legislação*, 1 ed. Brasília.
- SENADO FEDERAL, 2001, Página eletrônica <http://www.senado.gov.br>
- SILVA, G. E. do N., 1995, Direito Ambiental Internacional, Rio de Janeiro, Thex Editora.
- SINGER, PAUL, 2000, O Capitalismo, Sua Evolução , Sua Lógica e Sua Dinâmica,17  impressão, São Paulo, Editora Moderna.
- SOARES, VALCIR R., 1997, *Mudancas Institucional e Organizacional no Setor Elétrico Brasileiro Frente  s Novas Tendências da Dinâmica Tecnológica*, Tese de D.Sc., Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

TAUILE, J. RICARDO, 1996, O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças, Artigo Contrato Social e Base Técnica páginas 23 a 46, Rio de Janeiro Forense Universitária.

TEIXEIRA, M. G. C., 1996, *Energy Policy in Latin America - Social and Environmental Dimensions of Hydropower in Amazônia*, 1 ed., Londres, Avebury - Ashgate Publishing Company.

TEIXEIRA, M. G. C.; BESSA, E., 1997, “A Modernização Industrial e a Produção Local - Um Estudo dos Efeitos Desiguais na Baía de Guanabara”, In: *Anais do VII Encontro Nacional da ANPUR: Novos Recortes Territoriais, Novos Sujeitos Sociais: Desafios ao Planejamento*, vol.3, pp.1973-1995, Recife, Maio.

TIGRE, P. B.e al, 1994, Tecnologia e Meio Ambiente: Oportunidades para Indústria, Rio de Janeiro, Editora UFRJ.

TOLMASQUIM, M. T. (coordenador) et al., 2000, Metodologias de Valoração de Danos Ambientais Causados Pelo Setor Elétrico, Rio de Janeiro, Editora COPPE/UFRJ.

TOLMASQUIM, M. T., 1995, *Economia do Meio Ambiente Forças e Fraquezas, In Desenvolvimento e Natureza, Estudos para Uma Sociedade Sustentável*, 1 ed., São Paulo, Editora Cortiz e Fundação Joaquim Nabuco.

TORRES, H. da G., 1996, Indústrias Sujas e Intensivas em Recursos Naturais: Importância Crescente no Cenário Industrial Brasileiro, In População, Meio Ambiente e Desenvolvimento, Campinas, São Paulo, Editora Unicamp.

TORRES, H. G., 1996, Indústrias Sujas Intensivas em Recursos Naturais: Importância Crescente no Cenário Industrial Brasileiro.

UNSELD, CHARLES; MORISON, DENTON; SILLS, DAVID E WOLF, C. P., 1979, *Sociological Effects of Energy Use and Policy*, Washington, National Academy of Sciences.

VALLE, ROGÉRIO, 1994, “O Movimento pela Qualidade dentro da História da Racionalização do Trabalho: Análise do Caso da Indústria Brasileira”, *XVIII Encontro Anual da ANPOCS*, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.

VALLE, ROGÉRIO, 1996, O Estado, Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira, Discutindo Mudanças, Artigo A Evolução dos Paradigmas Sociológicos sobre as

Técnicas Industriais e O Conceito de Cultura Técnica. Págs 47 a 70, Rio de Janeiro, Forense Universitária.

VALVERDE, O., 1989, Grande Carajás, O Planejamento da Destruição, Rio de Janeiro, Forense Universitárias.

VENTURA, V. J., RAMBELLI, A. M., 1996, *Legislação Federal sobre o Meio Ambiente*, 2 ed. Taubaté, SP, Editora Vana Ltda.

VIOLA, E. J., 1992, *O Movimento Ambientalista no Brasil 1971-1991: da Denúncia e Conscientização Pública para a Institucionalização e o Desenvolvimento Sustentável*, In: *Ecologia, Ciência e Política*, São Paulo, Editora Revan.

WILLIAMSON, O., E., 1975, *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York, Free Press.