

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE ECONOMIA

HARMONIZAÇÃO INTERNACIONAL DE REGULAÇÕES AMBIENTAIS
Um Estudo da Petroquímica Brasileira

LUCIANA TOGEIRO DE ALMEIDA

Tese de Doutorado apresentada ao
Instituto de Economia da
Universidade Estadual de Campinas,
sob a orientação do Prof. Dr.
Otaviano Canuto.

Campinas, 2001

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO
CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO DO INSTITUTO DE ECONOMIA

AL64h Almeida, Luciana Togeiro de.
Harmonização internacional das regulações ambientais : um estudo da petroquímica brasileira / Luciana Togeiro de Almeida. – Campinas, SP : [s.n.], 2001.

Orientador: Otaviano Canuto.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia.

1. Política ambiental. 2. Indústria petroquímica – Brasil. 3. Comércio internacional – Aspectos ambientais. I. Canuto, Otaviano. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

***Ao Mário, Victor e Eduardo que,
impacientemente, com toda razão,
mas com muito amor - ainda bem! –
aguardavam este desfecho.***

AGRADECIMENTOS

As dificuldades enfrentadas no desenvolvimento desta tese foram muitas, mas aos poucos foram sendo superadas graças à inestimável colaboração de várias pessoas.

Inicialmente, expresso meus agradecimentos aos profissionais das empresas da indústria petroquímica que gentilmente forneceram informações sem as quais não seria possível realizar este estudo:

Sr. Carlos Roberto Moraes Souza (Acrinor); Sr. Luiz Santos (Bayer Polímeros); Sr. Ricardo Barreto (Carbocloro); Sr. Sérgio Ricardo Lopes de Andrade (Columbian Chemicals); Sr. Maurício de Carvalho Campos (Copene); Sra. Carla Pires Miguel (Copesul); Sr. Carlos Pessoa (Deten); Sra. Ana Paula Porto Cascaes (DSM); Sra. Aryane Maria Lima e Sra. Zélia Rebouças (Metacril); Sr. Lincoln Martins da Rosa (Petroflex); Sr. Osvaldo Taboada Escobar (Petroquímica Triunfo); Sra. Maria de Fátima Soares Ribeiro e Sr. Nelson Barbeiro (Petroquímica União); Sra. Gabriella Sá Vieira de Brito (Policarbonatos); Sra. Sylvia Azem (Unipar); Sr. Jorge Soto, Sr. Flávio Pimentel, Sr. Ronaldo Moll, Sr. Sílvio Tanaka, Sr. Esdras Demoro, Sra. Vanda Moraes, Sra. Glauce Costa, Sra. Renata Mendonça e Sra. Cristiane Gebran (OPP/Trikem); Sra. Simone Victorino e Sr. Carlos Eduardo Dantas de Matos (Oxiten); Sra. Ana Virgínia Amorim e Sr. Nelson A. Christianini (Polibrasil Resinas); Sr. Ruy Lêdo, Sra. Maiza Menezes, Sr. Demóstenes Carvalho, Sr. Sérgio Tomich, Sra. Elizabeth Couto, Sr. Paulo Freire, Sr. Francisco Alves, Sr. Marcelo Pestana, Sr. Fernando, Sra. Raquel Kanbach, Sr. Jorge Mendes, Sr. Artur Passos e Sr. Manoel Reis Neiva (CETREL).

As informações fornecidas pelas agências estaduais de controle ambiental foram igualmente importantes, e por isto presto meus agradecimentos ao Sr. Luiz Antonio Brun (CETESB), aos Senhores Geraldo Fonseca e Jorge Ramos (CRA) e ao ex-Diretor Presidente da FEPAM, Sr. Flávio Presser.

Agradeço também à Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) pelo amplo fornecimento de material bibliográfico e, particularmente, ao Sr. Obdulio Diego Fanti, Assessor do Departamento de Assuntos Técnicos da ABIQUIM e membro da Comissão de Meio Ambiente desta entidade, que me concedeu uma entrevista e me auxiliou a dirimir algumas dúvidas técnicas sobre aspectos ambientais desta indústria.

No esforço de realização da pesquisa de campo contei com o apoio decisivo do Sr. Sérgio Braga, Secretário de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (Secretaria do Ministério do Meio Ambiente), que estabeleceu contatos com as empresas petroquímicas solicitando colaboração para com esta pesquisa. Por esta ajuda, sou muito grata ao Sr. Secretário.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Otaviano Canuto, agradeço o seu incentivo e a confiança depositada na realização desta tese, fatores tranquilizadores em diversos momentos.

Eu certamente não chegaria a este resultado sem o forte apoio familiar. Agradeço especialmente ao Mário, por “tudo”. Aos meus pais, Irene e Arthur, e à minha irmã, Adriana, principalmente pelo cuidado e atenção dispensada aos meus filhos nos feriados prolongados e períodos de férias. Finalmente, à Amélia, que cuidou para que tudo corresse bem com a casa e com os meninos nas muitas vezes em que estive ausente.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. REGULAÇÃO AMBIENTAL E COMPETITIVIDADE: IMPACTOS SOBRE OS PADRÕES DE COMÉRCIO E INVESTIMENTOS INTERNACIONAIS.....	5
1.1 Regulação Ambiental e Competitividade: <i>Trade-off</i> ou Sinergia?.....	5
1.2 Influências das Regulações Ambientais sobre os Fluxos Internacionais de Comércio e Investimento.....	14
2. HARMONIZAÇÃO INTERNACIONAL DAS REGULAÇÕES AMBIENTAIS.....	19
2.1 Comércio e Meio Ambiente: Um Novo Tema para a Organização Mundial do Comércio?.....	20
2.1.1 Harmonização de regulações nacionais: compromisso do GATT/OMC.....	20
2.1.2 O GATT diante das questões ambientais: novidades da Rodada Uruguai.....	25
2.1.3 OMC e questões ambientais: considerações finais.....	40
2.2 Tecnologias Ambientais nas Relações Norte-Sul.....	46
3. RESPOSTAS EMPRESARIAIS ÀS REGULAÇÕES AMBIENTAIS NA PETROQUÍMICA BRASILEIRA	57
3.1 A Indústria Petroquímica.....	58
3.1.1 Definição e características principais.....	58
3.1.2 Tendências internacionais.....	61
3.2 A Indústria Petroquímica Brasileira.....	64

3.2.1 Fatores de competitividade.....	68
3.2.2 Aspectos ambientais	76
3.3 A Metodologia da Pesquisa de Campo	93
3.3.1 A amostragem	93
3.3.2 Questões investigadas	99
3.4 Resultados da Pesquisa de Campo	106
3.4.1 A difusão de medidas de gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira	106
3.4.2 Impactos das regulações ambientais na visão das empresas.....	120
CONCLUSÃO.....	135
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141
ANEXOS.....	151
Questionário 1: Situação Ambiental da Indústria Petroquímica Brasileira.....	153
Questionário 2: O Gerenciamento Ambiental da Indústria Petroquímica Brasileira Exercido pelas Centrais de Tratamento de Efluentes Líquidos e Controle de Resíduos Sólidos (CETREL e CORSAN-SITEL/SICECORS).....	157
Questionário 3: O Controle Ambiental da Indústria Petroquímica Brasileira pelas Agências Estaduais (CRA, CETESB, FEPAM).....	161
Questionário 4: Atuação da ABIQUIM no Incentivo ao Controle Ambiental da Indústria Petroquímica Brasileira.....	163

RESUMO

As dificuldades teórico-empíricas para estabelecer uma relação de causalidade específica entre regulações ambientais, competitividade e comércio, e com isto oferecer uma base sólida para a defesa da harmonização internacional de regulações ambientais, não colocam constrangimentos às negociações multilaterais sobre comércio e meio ambiente, que contam com determinantes próprios e sinalizam para um consenso em favor dessa harmonização. A OMC inclina-se a acomodar as preocupações ambientais como exceções possíveis às regras do sistema multilateral de comércio sob seu comando. A indústria petroquímica brasileira encontra-se num estágio de transição de controle ambiental - de corretivo a preventivo. As duas hipóteses largamente difundidas sobre o perfil das empresas líderes no gerenciamento ambiental - exportadoras e/ou estrangeiras - não são corroboradas pelas evidências da petroquímica. Logo, não são as pressões impostas por meio de restrições comerciais internacionais que explicam o estágio atual de controle ambiental desta indústria. Este é impulsionado decisivamente pelas regulações ambientais nacionais. Os problemas de poluição potencial de alto risco desta indústria - como a geração e destinação de resíduos sólidos perigosos - ressaltam a importância da construção de capacidade institucional para uma abordagem sistêmica do controle ambiental da indústria petroquímica brasileira.

INTRODUÇÃO

Esta tese enfoca a proposição de harmonização internacional das regulações ambientais – “tornar idênticas ou similares as exigências regulatórias ou as políticas públicas de diferentes jurisdições (países)”, valendo-se de três dimensões de análise: os fundamentos teórico-empíricos para esta proposição (Capítulo 1), as determinações da economia política internacional (Capítulo 2) e as evidências empíricas de uma indústria específica – a petroquímica brasileira (Capítulo 3).

A opção metodológica para tratar o tema da tese situa-se na fronteira entre a microeconomia e a macroeconomia, ou seja, não se trata de um estudo essencialmente microeconômico, na linha de organização industrial, nem macroeconômico - sobre desenvolvimento econômico, comércio e meio ambiente, que se concentra na análise de agregados macroeconômicos para avaliar níveis de sustentabilidade. Este estudo estabelece conexões entre elementos de análise extraídos de três movimentos independentes – o debate teórico, as negociações políticas internacionais e a realidade ambiental de uma indústria – para problematizar a proposta de harmonização internacional das regulações ambientais, com o foco nos interesses estratégicos dos países em desenvolvimento perante esse debate.

As discussões sobre comércio internacional e meio ambiente, que alimentam a controvérsia sobre a harmonização internacional das regulações ambientais, têm na sua origem distintas visões acerca dos efeitos das regulações ambientais sobre a competitividade. Este é o assunto do Capítulo 1, que se concentra no debate sobre a relação de causalidade entre regulações ambientais e competitividade, confrontando, em seu primeiro item, a visão de Porter (Porter, 1991; Porter e van der Linde, 1995a e 1995b) com a visão tradicional neoclássica, respectivamente: *sinergia versus trade-off*.

A visão tradicional consagrada pela abordagem de Economia do Meio Ambiente da escola neoclássica é que as regulações ambientais implicam em custos adicionais para as empresas e, portanto, em perda de competitividade relativamente a suas concorrentes não submetidas às mesmas exigências regulatórias. Segundo esta abordagem, a variável ambiental caracteriza mais uma troca conflitiva (*trade-off*) observada pela teoria econômica.

Nos anos 90, esta visão tradicional passou a ser criticada pela “hipótese de Porter”, como ficou conhecida a visão de Michael Porter e seus associados, afirmando que a competitividade das empresas se eleva com os níveis crescentes de rigor das regulações ambientais.

Ao considerar a ocorrência de efeitos sinérgicos nas empresas cumpridoras das regulações como o caso geral e o *trade-off* como caso particular, Porter inverte totalmente a visão tradicional do *mainstream* na Economia do Meio Ambiente e, desta forma, acaba por oferecer uma crítica mais radical à abordagem neoclássica para as questões ambientais do que as críticas dos evolucionistas e institucionalistas e, ironicamente, consegue este feito valendo-se de conceitos sobre dinâmica de inovações originários da escola evolucionista.

A controvérsia acerca dos efeitos da regulação ambiental sobre os custos intrafirma - *trade-off versus* sinergia - e, por conseguinte, sobre sua competitividade, é ampliada quando se inclui a dimensão internacional nesse debate. Este é o tema abordado no segundo item do Capítulo 1, que resume a contribuição de estudos que se voltam para as possíveis influências sobre os padrões de comércio e investimento internacional exercidas por diferenciais regulatórios ambientais existentes entre os países.

De modo geral, todos os estudos sobre a relação entre regulações ambientais e competitividade e seus efeitos correlatos sobre o comércio e investimento internacional chegam à conclusão que há uma incontornável dificuldade em precisar uma relação de causalidade entre rigor de regulações ambientais e competitividade. Por extensão, não há como afirmar que os padrões de comércio e investimentos internacionais são influenciados significativamente por diferenciais regulatórios ambientais existentes entre os países. Os debates teóricos sobre estes temas valem-se de evidências empíricas contraditórias, que têm na sua base construções metodológicas diversas, o que impede o alcance de proposições consensuais.

As dificuldades teórico-empíricas para estabelecer uma relação de causalidade específica entre regulações ambientais, competitividade e comércio, e com isto oferecer uma base sólida para a defesa da harmonização internacional de regulações ambientais, assunto tratado no primeiro capítulo, não colocam constrangimentos às negociações multilaterais sobre comércio e meio ambiente, que contam com determinantes próprios e sinalizam para um consenso em favor da harmonização das regulações ambientais, conforme se argumenta no Capítulo 2.

O Capítulo 2 situa o debate sobre a harmonização de regulações ambientais na economia política internacional, enfocando, particularmente, as negociações sobre questões ambientais que ocorrem no âmbito da OMC. O item 2.1 deste capítulo procura esclarecer por que e como o tema meio ambiente passou a integrar a agenda da OMC, subdividindo-se em dois tópicos: o primeiro esclarece por que as regulações e políticas nacionais - em geral e especificamente as ambientais - passaram a ser o foco de atenção da OMC

(2.1.1); o segundo descreve as formas de tratamento para as questões ambientais que foram privilegiadas pela Rodada Uruguai do GATT (2.1.2). Os encaminhamentos recentes da OMC para as questões ambientais são analisados no item 2.1.3. Por fim, encerra-se esse capítulo com a discussão de um tema considerado como central neste estudo, a saber: a transferência de tecnologias ambientais nas relações Norte-Sul (2.2).

Argumenta-se que a OMC, sem abandonar a defesa do livre comércio, inclina-se a acomodar as preocupações ambientais como exceções possíveis às regras do sistema multilateral de comércio sob seu comando.

No que diz respeito aos interesses estratégicos de países em desenvolvimento destaca-se, no Capítulo 2, a conexão entre as negociações multilaterais sobre comércio e meio ambiente e o padrão de comércio mundial de tecnologias ambientais. As evidências empíricas sugerem que os compromissos assumidos pelos países em desenvolvimento nas negociações multilaterais sobre comércio e meio ambiente devem ser compatíveis com os seus esforços para a superação de dificuldades no tocante ao acesso, difusão e geração de tecnologias ambientais.

O Capítulo 3 trata de averiguar, por meio de uma pesquisa de campo, as respostas empresariais às regulações ambientais na indústria petroquímica brasileira. Este capítulo inicia-se com uma breve caracterização geral da indústria petroquímica (3.1), destacando as suas tendências internacionais. A apresentação da petroquímica brasileira vem em seguida (3.2) e compreende: a descrição da sua estrutura atual e do seu novo ciclo de investimentos, uma síntese do debate sobre sua competitividade e, finalmente, um relato dos seus aspectos ambientais. O item 3.3 descreve a construção da pesquisa de campo, especificando a escolha da amostra, as hipóteses investigadas e os métodos de realização desta pesquisa, cujos resultados são apresentados no item 3.4.

A situação ambiental da indústria petroquímica brasileira relatada no Capítulo 3 é analisada à luz das teses e argumentos apresentados nos capítulos anteriores, como também estabelece comparações com estudos empíricos disponíveis sobre gerenciamento ambiental citados neste mesmo capítulo. As questões centrais trabalhadas no Capítulo 3 são:

- i. Em que medida as estratégias empresariais voltadas para o gerenciamento dos problemas ambientais na indústria petroquímica brasileira estão avançando comparativamente às tendências internacionais? A situação ambiental desta indústria no Brasil pode caracterizá-la como um “paraíso de poluição”?

- ii. As pressões internacionais - sejam elas ditadas pelo livre jogo da concorrência (a presença de multinacionais e exigências de certificados ou selos ecológicos voluntários) ou deliberadamente impostas por acordos multilaterais ou de forma unilateral por governos - são o fator crucial determinante das iniciativas empresariais na área ambiental?
- iii. Qual o perfil das empresas que lideram o gerenciamento ambiental nessa indústria: grandes, exportadoras e multinacionais como sugerem outros estudos?

Em última instância, o que se pretende no Capítulo 3 é averiguar se a análise ambiental da indústria petroquímica brasileira corrobora ou não com os argumentos em favor da harmonização internacional das regulações ambientais.

Por fim, no Capítulo 4, são lançadas as conclusões deste estudo.

1. REGULAÇÃO AMBIENTAL E COMPETITIVIDADE: IMPACTOS SOBRE OS PADRÕES DE COMÉRCIO E INVESTIMENTOS INTERNACIONAIS

Este Capítulo lida com duas questões específicas:

1. É possível estabelecer uma correlação entre grau de rigor das regulações ambientais e competitividade?
2. Os diferenciais de rigor de regulações ambientais entre países podem influenciar os fluxos internacionais de comércio e investimento?

1.1 Regulação Ambiental e Competitividade: *Trade-off* ou Sinergia?

No início dos anos 90, o conceito de desenvolvimento sustentável - que concilia crescimento econômico, equidade social e prudência ecológica - afirma-se no debate mundial sobre problemas ambientais. Ao mesmo tempo, no âmbito da discussão microeconômica sobre a relação entre regulação ambiental e competitividade prevalece a visão do *trade-off* descrito pela teoria econômica neoclássica, derivado do conceito básico de externalidade (negativa). Segundo esta visão, uma vez que o agente microeconômico maximiza lucros com base na seleção da alternativa de custo mínimo de produção, cuja escolha não leva em conta os danos ambientais correlatos, as medidas regulatórias, que visam justamente induzir esse agente à “internalizar” as externalidades ambientais, acarretam-lhe um acréscimo de custo.

Em resumo, a possível conciliação entre metas econômicas e ambientais sugerida pelo conceito de desenvolvimento sustentável - que se afasta da visão bem mais radical de restrição ecológica dada, predominante no debate mundial nos anos 70 - implica, segundo a abordagem neoclássica, em perda de competitividade microeconômica *vis-à-vis* aqueles agentes que não estão submetidos a essa nova macro-restrição diretiva.¹

Desse enfoque microeconômico deriva a preocupação com políticas ambientais apropriadas ou com a escolha ótima dos seus instrumentos, privilegiando aqueles capazes de promover eficácia ecológica com base numa solução de custo mínimo, assegurando, portanto, eficiência econômica e

¹ A convergência para a diretriz de desenvolvimento sustentável, que se observa no debate mundial sobre meio ambiente, obviamente não elimina críticas ou ressalvas lançadas por autores como Altvater (1995), que argumentam que no atual sistema econômico-social, esta diretriz, ainda que possível em alguns projetos locais, em âmbito nacional e sobretudo global não passa de um exercício de magia - a “quadratura do círculo”. Para uma introdução à contribuição deste autor, ver Almeida (1996).

interferindo o menos possível na competitividade dos agentes regulados.² Também deriva dessa mesma argumentação a proposição de harmonização internacional de marcos regulatórios ambientais para se evitar a ocorrência de vantagens competitivas desleais no comércio internacional, atendendo aos apelos do governo norte-americano para igualar as condições competitivas (*levelling the playing field*) e aos demais fatores de pressão observados na economia política internacional, que são abordados no Capítulo 2.

As críticas à microeconomia neoclássica do meio ambiente, extraídas de abordagens alternativas, notadamente dos institucionalistas e evolucionistas,³ enfatizando a necessidade de se construir um enfoque holístico e dinâmico, não se concentram na discussão específica e interna ao enfoque neoclássico sobre a ocorrência do mencionado *trade-off* entre melhorias ambientais e competitividade. Este dilema, paradoxalmente, passa a ser combatido de modo veemente por autores de organização industrial e administração de empresas na década de 90, ataque iniciado por Porter (1991) e que desencadeou uma forte reação de autores neoclássicos. Porter & van der Linde (1995a e 1995b) explicitam os principais pontos desse ataque ao enfoque neoclássico tradicional, começando pela seguinte colocação:

Nossa mensagem central é que o debate entre competitividade e meio ambiente tem sido incorretamente focado. A noção de um conflito inevitável entre a ecologia e a economia surge de uma visão estática das regulações ambientais, na qual tecnologia, produtos, processos e necessidades dos consumidores são todos elementos fixos. Neste mundo estático, onde as empresas já efetuaram suas escolhas de minimização dos custos, a regulação ambiental inevitavelmente aumenta custos e tende a reduzir a participação das empresas nacionais nos mercados globais. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 97)

A ferramenta conceitual crucial na argumentação destes autores – um enfoque dinâmico de competitividade baseado em inovação – indica uma profunda inspiração evolucionista, mas jamais explicitada em suas referências

² Para um relato do debate internacional sobre a escolha de instrumentos de política ambiental, ver Almeida (1998).

³ Por escola institucionalista compreende-se aqui aquela de origem norte-americana, cujo principal veículo de divulgação é o *Journal of Economic Issues*. A denominação institucionalista expressa a preocupação dessa escola em incluir arranjos institucionais (organizações, regras do jogo e relações de poder) como fatores cruciais e endógenos na análise dos problemas econômicos. Alguns dos mais importantes economistas aqui classificados como evolucionistas, mas também denominados de neoschumpeterianos, como Chris Freeman e Giovanni Dosi, foram ou ainda são membros do *Science Policy Research Unit* (SPRU) da Universidade de Sussex, Inglaterra. Outros destacados evolucionistas são: Nathan Rosenberg, Richard Nelson e Sidney Winter. Para uma identificação mais acurada de representantes desta escola, ver Dosi (1991). Para uma introdução às teorias institucionalista e evolucionista voltada para a questão ambiental, ver Almeida (1998). Para um aprofundamento do tema, ver Amazonas (1994).

bibliográficas. O trecho citado abaixo poderia tranqüilamente ser atribuído a um evolucionista (ver Destaque 1):

O paradigma que define competitividade tem se afastado do modelo estático, particularmente nos últimos 20 ou 30 anos. O novo paradigma de competitividade internacional é dinâmico, baseado na inovação... Competitividade na indústria resulta da maior produtividade, expressa em custos menores do que os rivais ou na capacidade de oferecer produtos mais valorizados, justificando um prêmio nos seus preços. Estudos de caso detalhados de centenas de indústrias, baseadas em vários países, revelam que as empresas internacionalmente competitivas não são aquelas com insumos mais baratos ou maiores escalas, mas aquelas com capacidade de melhorar e inovar continuamente... A vantagem competitiva, então, não depende da eficiência estática nem da otimização com coeficientes fixos, mas da capacidade para inovar e aprimorar, modificando esses coeficientes. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 97-8)

Porter e outros autores que compartilham a sua visão sustentam, portanto, um cenário *win-win*, em que as melhorias ambientais propiciam ganhos para a sociedade e também para as próprias empresas, uma vez que envolve inovações tecnológicas que elevam a produtividade dos recursos empregados, tornando essas empresas mais competitivas.

Segundo esses autores, assiste-se atualmente a uma fase de transição na história da indústria, em que as empresas iniciam seu aprendizado sobre como enfrentar o desafio ambiental e tendem a apresentar, em princípio, um comportamento arredo, à semelhança das suas reações iniciais à “revolução pela qualidade” dos anos 80. Neste caso, a visão antagônica foi superada pelo reconhecimento de que os defeitos – a baixa qualidade – se devem a falhas no *design* do produto ou no processo produtivo, as quais, identificadas e corrigidas, proporcionam um duplo ganho: de qualidade e de eficiência – vale dizer, geração de produtos de maior valor adicionado e redução de custos. Essa nova percepção é a que deve prevalecer em médio prazo também na área de gestão ambiental, pois os mesmos princípios básicos dos programas de controle de qualidade podem ser utilizados para o controle ambiental, isto é, os esforços para a redução ou eliminação de poluição, a saber:

- a) utilizar os *inputs* de forma mais eficiente;
- b) eliminar a necessidade de utilização de materiais perigosos e de difícil manuseio;
- c) eliminar atividades desnecessárias (Porter & van der Linde, 1995a).⁴

⁴ O elevado grau de coincidência desses dois programas é revelado pelo seguinte dado: em média, 60% da documentação exigida para o processo de obtenção do certificado ISO 14001 é comum àquela reunida para a ISO 9000. Por isso, empresas que já contam com este último em geral enfrentam menos dificuldades para a obtenção do primeiro. Estimativa fornecida por empresas do Pólo Petroquímico de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Essa percepção das melhorias ambientais como oportunidade lucrativa de negócios de fato vem sendo difundida pelas análises de especialistas de mercado:

Se a atividade econômica precisa crescer dez vezes em relação ao seu nível atual apenas para fornecer o essencial para uma população em dobro do seu tamanho atual, então a tecnologia terá que melhorar vinte vezes somente para manter constantes os níveis atuais de poluição do planeta. Aqueles que acreditam que um desastre ambiental será evitado de alguma maneira devem compreender as consequências comerciais desta crença: na próxima década, aproximadamente, o desenvolvimento sustentável será uma das maiores oportunidades da história do comércio. (Hart, 1997, p. 71)

Robert Shapiro, Diretor-Superintendente da Monsanto, autor de inovações gerenciais com forte influência no mundo empresarial, afirma que:

Muitas discontinuidades nos mercados eram previsíveis e algumas futuras ainda podem ser previstas, baseando-se em fatos observáveis e não controversos como ciclos de nascimentos, expectativas de vida e padrões de imigração. O desenvolvimento sustentável é uma dessas discontinuidades. Longe de ser uma questão difusa baseada na emoção ou na ética, o desenvolvimento sustentável envolve a lógica fria e racional dos negócios. (Robert Shapiro em entrevista a Magretta, 1997, p. 81)

Mas se a inovação em resposta à regulação ambiental pode ser lucrativa, então por que a regulação é necessária? Por que não permitir que as empresas busquem livremente tais oportunidades tecnológicas? A resposta de Porter & van der Linde é categórica: não se pode prescindir das regulações ambientais. Se para estes autores, com base na evidência empírica de que dispõem,⁵ a relação entre eficácia ecológica e eficiência econômica está mais para sinergia do que para *trade-off*, afinal, por que defendem as regulações ambientais? O argumento central é, novamente, bastante compatível com a abordagem evolucionista:

A crença que as empresas vão escolher as oportunidades lucrativas sem qualquer acicate da regulação baseia-se numa suposição falsa sobre a realidade da concorrência – vale dizer, que todas as oportunidades lucrativas para inovações já foram descobertas, que todos gerentes dispõem de informações perfeitas sobre elas e que os incentivos na organização estão orientados para a inovação. De fato, no mundo real, os gerentes têm informações altamente incompletas e dispõem de tempo e atenção limitados. As barreiras às mudanças são numerosas. (Porter & Linde, 1995a, p. 127)

⁵ Estudos de casos internacionais de indústrias e setores significativamente afetados por regulações ambientais - papel e celulose, tintas, vernizes e pigmentos, eletrônica, refrigeradores, baterias e pilhas secas e tintas para impressão -, realizados pelo Management Institute for Environment and Business na primeira metade da década de 90, apud Porter e van der Linde (1995a).

DESTAQUE 1 O ENFOQUE EVOLUCIONISTA ou NEOSCHUMPETERIANO

Um sucinto relato do quadro teórico da escola evolucionista ou neoschumpeteriana (com base em Dosi, 1991; Cramer & Zegveld, 1991) é interessante para evidenciar a coincidência da visão dos autores ligados à organização industrial aplicada à administração das empresas, como Porter e van der Linde, com a abordagem desta escola, cuja ênfase recai justamente sobre as propriedades dinâmicas dos sistemas econômicos, marcados por incessantes inovações de produtos, processos produtivos e formas organizacionais.

A abordagem neoschumpeteriana rompe com a noção de equilíbrio e todas as premissas teóricas que lhe dão sustentação - comportamento racional, informação perfeita, concorrência perfeita etc. Isto dá lugar a uma dinâmica não linear, configurando múltiplas trajetórias dependentes de condições históricas específicas e não uma única trajetória predeterminada por forças de equilíbrio de longo prazo. O desenvolvimento tecnológico não se dá num vácuo social. Pelo contrário, acontece num processo de seleção ligado às especificidades dos países, indústrias etc. Não se trata, portanto, do resultado macroeconômico da aplicação pura e simples de um "princípio de racionalidade" microeconômica.

Vários grupos de agentes podem influenciar esse processo de seleção da tecnologia: consumidores (*demand pull*), produtores e governo. A competência do pessoal técnico-científico desempenha um papel importante (*technology push*), mas uma vez que estes profissionais se inserem dentro das próprias empresas por meio da "internalização" das atividades de P&D e/ou respondem às políticas governamentais, sua influência já está considerada. Não se pode apontar, em geral, qual o agente que deve liderar o processo de seleção, pois este depende de condições históricas específicas.

Por fim, cabe comentar o fenômeno de *lock-in* destacado na abordagem neoschumpeteriana. Por mais acidental que possa ser a escolha de uma determinada tecnologia, resultado das condições específicas acima apontadas, uma vez realizada pode dominar por um longo período de tempo, inibindo o desenvolvimento e a introdução de tecnologias alternativas, mesmo que estas se apresentem como superiores em vários aspectos. Isto porque o desenvolvimento tecnológico é um processo árduo e demorado de investigação, no qual a incerteza desempenha um papel muito grande. Configura um processo de tentativa e erro, o qual não produz automaticamente resultados bem sucedidos. Trata-se de uma trajetória de aprendizado na qual adaptações são constantemente feitas com o intuito de ajustar a tecnologia dada a um determinado meio social. Conseqüentemente, dificilmente pode-se saltar de uma trajetória para outra, pois são diversos os riscos envolvidos: custos totais de operar com a nova tecnologia *versus* custos variáveis de uma tecnologia madura cujo capital já se encontra depreciado, re-treinamento da mão-de-obra, novas relações fornecedor-usuário, reações imprevisíveis dos concorrentes etc.

Ao integrarem nesse quadro teórico geral a preocupação com a difusão de tecnologias ambientais, os evolucionistas julgam que estas tendem a se tornar um importante elemento de bifurcação de trajetórias de desenvolvimento tecnológico, analogamente à "descontinuidade de mercado" a que se refere Robert Shapiro (em Magretta, 1997). Entretanto, ressaltam o papel imprescindível de políticas públicas para impulsionar a emergência de trajetórias "ambientalmente corretas".

Segundo a visão evolucionista, para romper com as barreiras existentes – superar o *lock-in* - e impulsionar a difusão de trajetórias de crescimento e desenvolvimento tecnológico que sejam sustentáveis ecologicamente, há que se instituir uma macro-restrição diretiva (Ayres, 1991), o que condiz perfeitamente com a ênfase de Porter & van der Linde na importância das regulações ambientais para os seguintes propósitos (Porter & van der Linde, 1995b):

- a) identificar ineficiências de recursos e indicar melhorias tecnológicas potenciais para as empresas;
- b) induzir a um maior grau de conscientização das empresas sobre os aspectos ambientais associados aos seus processos produtivos (níveis de emissão de poluentes, por exemplo), quando são obrigadas a fornecer estas informações regularmente para os órgãos de controle ambiental;
- c) reduzir a incerteza quanto à valorização dos investimentos ambientais;
- d) nivelar as condições competitivas, assegurando para as empresas em processo de reestruturação ambiental que o *free-rider* será coibido nessa fase de aprendizado do uso das novas tecnologias, em que os ganhos compensatórios dos custos destes investimentos ainda não são conhecidos;
- e) melhorar a qualidade ambiental nos casos em que tais ganhos são incompletos, particularmente no curto prazo.

A análise de Porter & van der Linde termina por defender um maior rigor das políticas ambientais, o que certamente suscita uma polêmica ainda mais acirrada com a corrente neoclássica:

Regulações estritas podem realmente produzir maior inovação e frutos da inovação que regulações brandas. Estas últimas podem ser atendidas através de soluções incrementais, sem inovações, frequentemente introduzidas ao final do processo [*end-of-pipe*] ou que exigem tratamento secundário. Regulações mais severas, no entanto, obrigam as empresas a dar maior atenção aos resíduos e emissões; seu cumprimento requer soluções mais fundamentais, como reconfigurar processos e produtos. Mesmo que o custo dessas obrigações possa subir com sua severidade, o potencial para inovações pode crescer ainda mais rápido. Então, o custo líquido das obrigações pode cair com sua severidade e até mesmo resultar num lucro líquido. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 100)

A reação neoclássica é imediata: “Michael Porter and Claas van der Linde escreveram um artigo que é interessante e, pelo menos para nós, um tanto espantoso” (Palmer et al., 1995, p. 119).

A réplica de Palmer et al. (1995) pode ser resumida nos seguintes pontos:

a) Há insuficiente evidência empírica favorável:

Seria fácil para nós elaborar uma lista com empresas que tiveram seus custos elevados e lucros reduzidos como resultado das regulações ambientais (ainda que justificadas), para não mencionar casos em que as regulações levaram as empresas às portas da falência. (Palmer et al., 1995, p. 120-1)

b) Introduce o pressuposto equivocado que a autoridade regulatória tem plenas condições de corrigir as “falhas do mercado”, induzindo as firmas a buscarem oportunidades tecnológicas que lhes passam despercebidas:

Reguladores podem, como Porter e van der Linden afirmam, ajudar empresas a “superar sua inércia e estimular o pensamento criativo”, logo, a aumentar seus lucros. Ahamos esta afirmativa difícil de engolir e suspeitamos que a maioria das empresas reguladas teria a mesma dificuldade. (Palmer et al., 1995, p. 122)

c) Apresenta uma análise deficiente por não apresentar um estudo mais sistemático, isto é, um modelo teórico. Com um modelo simples, empregado nos manuais de microeconomia neoclássica do meio ambiente, construído com base em uma função de danos marginais de redução da poluição e uma taxa sobre emissões como medida regulatória, pretendem provar que “neste modelo de inovação em tecnologias de redução de poluição, um aumento na severidade das regulações ambientais inequivocamente prejudica as firmas poluidoras” (Palmer et al., 1995, p. 125). Neste modelo, não prevalece a tese da “sinergia” mesmo rompendo com o pressuposto de concorrência perfeita e admitindo mudanças de comportamento, ou seja, interação estratégica entre os vários agentes envolvidos (firmas e reguladores):

Sobretudo, esta literatura sugere que ainda que seja possível obter resultados semelhantes aos que Porter e van der Linde alegam ser a norma para modelos que incorporam comportamento estratégico, tais resultados são casos especiais. (Palmer et al., 1995, p. 126)

d) Há um custo decorrente das oportunidades de investimento perdidas - que a firma deixa de realizar para atender à regulação ambiental - mesmo admitindo a ocorrência de ganhos compensatórios dos gastos com investimentos ambientais:

O retorno esperado de cada um desses investimentos [outros que não ambientais] é superior a um dólar para cada dólar gasto - tipicamente as empresas devem projetar taxas de retorno que excedam a barreira de 20% antes de realizar um investimento. Então, mesmo se o cumprimento das regulações ambientais produzisse resultados compensatórios numa base de um dólar para cada dólar gasto - em vez dos cinquenta centavos para cada dólar, como sugerem os dados - o retorno perdido sobre o

capital investido seria ainda um custo importante das regulações. (Palmer et al., 1995, p. 129)

Quanto a esta última observação crítica, cabe lembrar que a eficácia da regulação ambiental está justamente em impor um direcionamento das decisões de investimento que assegure uma trajetória tecnológica ambiental, na acepção do pensamento evolucionista. Logo, as “oportunidades perdidas” são decorrências da passagem de uma trajetória a outra, que podem representar, quase sempre no curto prazo, prejuízos privados para as empresas reguladas, mas que visam assegurar ganhos sociais associados às melhorias ambientais. Como lembram esses mesmos autores (Palmer et al., 1995), o importante é considerar os custos sociais totais das várias alternativas.

Palmer et al. (1995) de fato criticam a visão *cost-free* das medidas de regulação ambiental e reforçam a importância de análises custo-benefício das mesmas. Procuram deixar claro que a sua preocupação central é com o emprego eficiente dos recursos sociais, para o que defendem enfaticamente a adoção de incentivos econômicos como instrumentos de regulação, e que esta discussão é desvinculada da análise de perda de competitividade da indústria norte-americana. Isto porque, para estes autores, Porter & van der Linde associam indevidamente o fato das empresas norte-americanas estarem perdendo competitividade em relação a concorrentes de países avançados, notadamente da Alemanha e do Japão, aos diferenciais de regulação ambiental – quanto a rigor, orientação e tipos de instrumentos privilegiados. Mais grave ainda, Porter & van der Linde caracterizam como virtuosa a cooperação entre empresas e agentes reguladores nestes países, contraposta a uma relação litigiosa e pouco virtuosa nos Estados Unidos.

Note-se que na preferência pelos incentivos de mercado (taxas, tarifas, licenças de poluição negociáveis etc.) como instrumentos de política ambiental, Porter & van der Linde não divergem dos seus críticos, tanto assim que procuram esclarecer que não alegam que qualquer regulação ambiental mais rígida induza precisamente a inovações e ganhos de competitividade:

Sem dúvida, esta não é nossa posição. Ao contrário, acreditamos que se as regulações forem adequadamente elaboradas e se as empresas estiverem atentas às possibilidades, então se torna provável a inovação, em diferentes circunstâncias, para minimizar ou até mesmo compensar o custo das obrigações. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 110)

Mas o que entendem por regulações adequadamente elaboradas (*properly crafted*)? Aquelas justamente baseadas em incentivos econômicos e defendidas pelos neoclássicos:

Resultados obtidos pela fixação dos níveis de emissão, ainda que preferíveis à escolha de uma tecnologia particular, ainda assim não fornecem incentivos para inovações continuadas e progressivas, e tenderão a congelar o *status quo* até surgirem

novas regulações. Incentivos de mercado, por sua vez, podem encorajar a introdução de tecnologias que excedem o padrão corrente. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 111)

Além disso, as regulações devem ser implementadas de forma coordenada:

A coordenação da regulação ambiental pode ser melhorada ao menos de três maneiras: entre indústria e reguladores; entre reguladores de diferentes níveis e esferas de governo; e entre reguladores norte-americanos e seus correspondentes no exterior. (Porter & van der Linde, 1995b, p. 113)

Precisamente no tocante à coordenação internacional, a posição destes autores é de que a regulação ambiental nos EUA deve ser estabelecida com um nível de rigor ligeiramente acima daquele vigente nos outros países, um diferencial que tanto minimize as possíveis desvantagens competitivas em relação a concorrentes externos ainda não sujeitos ao mesmo padrão, quanto maximize o potencial exportador do setor fornecedor de serviços e tecnologias de controle ambiental; literalmente: “*maximizing export potential in the pollution control sector*” (Porter & van der Linde, 1995b, p. 114). Nesta passagem, os autores explicitam que defendem um interesse específico das empresas norte-americanas: conservar o domínio do comércio mundial de mercadorias e serviços associados à difusão de tecnologias ambientais. Este é um ponto importante que será retomado no próximo item, em que se aborda a polêmica sobre diferenciais de regulação ambiental e seus efeitos sobre os padrões de comércio internacional.

Quais são as três lições que podem ser extraídas sobre a polêmica Porter & van der Linde *versus* Palmer et al.? Primeira, deve-se reconhecer que a ênfase na sinergia, em oposição ao *trade-off*, é de grande importância para se renovar positivamente a relação entre órgão regulador e empresas reguladas. Se em vez de sugerir uma atitude punitiva, associada a custos adicionais, o órgão regulador for capaz de sinalizar para as empresas reguladas oportunidades de lucros com o cumprimento da regulação, tanto mais eficaz em princípio será o exercício desta regulação. Não é por menos que esta visão, que passou a ser conhecida como “a hipótese de Porter”, se tornou amplamente aceita pela agência de proteção ambiental norte-americana - EPA (Jaffe et al., 1995).

Segunda, as divergências teóricas entre a abordagem de Porter & van der Linde e o enfoque neoclássico, notadamente no que dizem respeito ao processo de inovação ambiental, aproximam de fato os primeiros do pensamento evolucionista e reforçam os argumentos evolucionistas em favor da análise microeconômica das respostas estratégicas das empresas às regulações ambientais. Por outro lado, a mensagem final que prevalece na abordagem de Porter & van der Linde, favorecendo o uso de incentivos de mercado

(instrumentos econômicos) na regulação ambiental, é totalmente convergente com a abordagem neoclássica.

Terceira, a essência da polêmica é diferente para cada um dos principais envolvidos. Para os neoclássicos, a crítica ao *trade-off* ameaça a sua lógica teórica dedutiva, que parte do conceito de externalidades e acaba por assegurar a imprescindibilidade e supremacia da aplicação da análise custo-benefício às regulações ambientais. Porter & van der Linde, por sua vez, parecem se preocupar menos em alcançar maior *status* teórico, mediante uma polêmica acirrada com o enfoque neoclássico, e muito mais com um objetivo essencialmente pragmático: defender os interesses econômicos das indústrias de tecnologias ambientais norte-americanas e, com isto, contribuir para assegurar aos EUA o domínio do mercado mundial para estas tecnologias frente aos seus dois outros fortes concorrentes – Alemanha e Japão. A defesa que estes autores fazem das regulações ambientais mais rigorosas como meio de se propiciar oportunidades lucrativas para as empresas reguladas (a sinergia) é uma argumentação funcional ao objetivo último visado pelos autores.

1.2 Influências das Regulações Ambientais sobre os Fluxos Internacionais de Comércio e Investimento

A controvérsia acerca dos efeitos da regulação ambiental sobre os custos intrafirma - *trade-off versus* sinergia - e, por conseguinte, sobre sua competitividade, é ampliada quando se inclui a dimensão internacional nesse debate.

Vários estudos voltaram-se para os efeitos das regulações ambientais sobre o comércio e investimento internacional enfocando, precisamente, uma tese derivada da visão de *trade-off* que associa rigor das regulações ambientais à menor competitividade internacional. Por esta tese, os diferenciais de regulação ambiental apresentados pelos diversos países interferem nas suas vantagens comparativas, influenciando os padrões de comércio e de investimento direto externo. Um país com regulações ambientais mais brandas *vis-à-vis* um outro com regulações mais rigorosas incidentes sobre determinado setor produtivo teria, portanto, uma vantagem comparativa nas exportações deste setor e/ou passaria a atrair investimentos externos para o mesmo, favorecendo, portanto, a existência dos “paraísos de poluição” (*pollution heavens*, corruptela de *pollution havens* – portos de poluição - como aparece originalmente na literatura).⁶

⁶ A preocupação evidente por trás da maioria desses estudos é com os efeitos dos custos crescentes das obrigações impostas pelas regulações ambientais adotadas pelos EUA - desde os anos setenta - frente aos seus principais parceiros no mercado internacional, acarretando-lhe possíveis perdas de vantagens competitivas. As projeções destes custos, segundo a própria Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), chegam a aproximadamente US\$ 190 bilhões

Mas mesmo entre os defensores do *trade-off* não há unanimidade quanto à tese acima, contra a qual é feita uma série de ressalvas. Uma delas é que a regulação ambiental é apenas um dos fatores que influenciam a competitividade internacional das empresas, de modo que os custos associados ao seu cumprimento dificilmente compensam diferenciais de custos relacionados a outros fatores produtivos (matéria-prima, mão-de-obra etc.) e sistêmicos (impostos, juros, câmbio etc.).

Estudos empíricos baseados em dados de empresas norte-americanas de fato questionam a tese dos “paraísos de poluição”, revelando que os efeitos das regulações ambientais sobre os custos comparativos são praticamente desprezíveis, embora para química e minérios, dois setores muito visados por essas regulações, ocorreram pequenos aumentos dos investimentos externos diretos nos países em desenvolvimento no período entre 1970 e 1980 (Leonard, 1988 apud Jaffe et al., 1995).

A suspeita de que os setores industriais intensivos em poluição tenham se transferido para países em desenvolvimento com regulações ambientais menos rigorosas é decorrente de teses como a de Baumol & Oates (1988). Tomando por base as tradicionais teorias do comércio internacional, agora aplicadas aos casos de mercados não perfeitamente competitivos pela presença de externalidades negativas, estes autores deduzem que os custos ambientais mais elevados nos países desenvolvidos prejudicam a sua especialização nos setores intensivos em poluição, enquanto os países em desenvolvimento podem fazer uso desse diferencial regulatório como acicate ao seu crescimento econômico.

Assim sendo, os países em desenvolvimento teriam atraído investimentos de multinacionais nesses setores intensivos em poluição, o que explicaria as mudanças observadas nos padrões de comércio internacional no período 1965-1988, a saber:

- a) a parcela dos produtos intensivos em poluição no total do comércio mundial caiu de 19 para 16%;
- b) a parcela dos produtos intensivos em poluição no comércio originários da América do Norte caiu de 21 para 14%;
- c) a parcela dos produtos intensivos em poluição originários no Sudeste Asiático aumentou de 3,4 para 8,4%;
- d) os países em desenvolvimento ganharam vantagens comparativas nos produtos intensivos em poluição a uma velocidade maior que os países desenvolvidos. (Low & Yeats, 1992 apud Jaffe et al., 1995, p. 144-5)

anuais no final da década de noventa, cerca de 2,5% do PNB dos EUA (Jaffe et al., 1995, p. 134). Para uma visão abrangente desses estudos, ver também Anderson (1997) e Jayadevappa & Chhatre (2000).

Entretanto, deve ser lembrado que essas mudanças nos padrões de comércio internacional coincidem com o processo geral de desenvolvimento econômico dos países de industrialização atrasada, resultando numa participação crescente da indústria na atividade econômica destes países, incluindo aquelas intensivas em poluição. Por isso mesmo, não é nada evidente que essas mudanças tenham ocorrido por causa do maior rigor das regulações ambientais nos países desenvolvidos (Jaffe et al., 1995).

Além disso, esse “vôo” das multinacionais dos setores intensivos em poluição em direção aos países em desenvolvimento pode ter sido motivado por outros fatores, especialmente a disponibilidade das matérias-primas a baixos preços. Os estudos sobre as decisões de localização dos investimentos das empresas, particularmente dos investimentos externos por multinacionais, afirmam que se tratam de decisões complexas, envolvendo uma série de fatores, começando pela dotação de recursos naturais e pelas condições de acesso a mercados específicos, e incluindo também os atrativos oferecidos por aglomerados industriais que dispõem de externalidades benignas – infraestrutura, força de trabalho treinada, rede de fornecedores etc. Portanto, isolar o efeito das regulações ambientais sobre a decisão de localização dos investimentos é sempre uma tarefa muito difícil (Jaffe et al., 1995).

Alega-se também que as empresas multinacionais tendem a reproduzir nos países em desenvolvimento os mesmos padrões ambientais que apresentam em suas matrizes porque se recusam a construir plantas abaixo do estado da arte, em razão até mesmo de custos que teriam que arcar para projetar processos produtivos distintos. Portanto, as multinacionais não estariam interessadas em tirar proveito de regulações ambientais mais brandas, mesmo porque acreditam que a tendência seja de introdução de regulações com níveis de exigência crescentes também nos países em desenvolvimento e consideram mais lucrativo ou menos dispendioso anteciparem-se a estas (Harrison & Eskeland, 1996 apud Anderson, 1997).

De modo geral, todos os estudos sobre a relação entre regulações ambientais, competitividade e seus efeitos correlatos sobre os padrões de comércio e investimento internacionais chegam à seguinte conclusão:

De qualquer maneira, há pouca evidência empírica para sugerir que a elevação dos padrões [ambientais] estimule as inovações, da mesma maneira que há pouco apoio teórico ou empírico para a idéia que a elevação dos padrões tenha um impacto significativo na competitividade das empresas dos países desenvolvidos ou na sua decisão de investir em países em desenvolvimento. (Anderson, 1997, p. 326)

Mas será que a realização de novos estudos empíricos – mais abrangentes em número de setores/países e metodologicamente mais apurados – pode oferecer evidências que comprovem uma tese em detrimento de outra?

A resposta é negativa, uma vez que os impactos das normas regulatórias sobre os agentes microeconômicos dependem de condições históricas específicas atreladas a cada firma (há uma incontornável heterogeneidade entre as firmas), setor (distintas características técnicas, bem como diversos padrões de concorrência) e região (em termos geográficos amplos, incluindo aspectos ambientais e condições sócio-político-econômicas). Logo, a relação de causalidade entre grau de rigor das regulações ambientais e grau de competitividade não é matéria conclusiva no plano teórico. Mesmo que haja uma aproximação sistemática ao tema através do desenvolvimento de modelos teóricos mais elaborados, na linha da teoria dos jogos, admitindo comportamentos estratégicos baseados em novas evidências empíricas (como sugerem Palmer et al., 1995), ainda assim não seria possível metodologicamente consolidar inúmeros resultados empíricos tão diversos (*path dependents*) num modelo teórico que sustentasse uma tese em particular.

Não se pretende negar a importância de modelos teóricos, que podem ser instrumentos úteis de análises dos estudos empíricos, auxiliando na comparação de casos específicos e evitando-se relatos exclusivamente descritivos, mas que seguramente não são generalizáveis.

Por fim, cabe lembrar novamente que a tese de Porter & van der Linde acerca dos impactos das regulações ambientais sobre competitividade internacional de fato é totalmente oposta à visão tradicional, ao atestar que quanto maior o rigor dessas regulações - desde que adequadamente concebidas (*properly crafted*) - tanto maior a competitividade internacional. Segundo estes autores, as empresas submetidas a regulações mais estritas tendem a usufruir ganhos sinérgicos e “vantagens da precedência”, ao apresentar processos e produtos que no futuro serão difundidos amplamente nos mercados - locais e internacionais.

Entretanto, ao contrário do que julgam Palmer et al. (1995), o foco de preocupação de Porter & van der Linde parece ser menos a competitividade dos produtos norte-americanos frente a seus concorrentes internacionais - pois certamente estão cientes de que esta depende de uma série de outros fatores além das regulações ambientais -, e muito mais o domínio do mercado internacional de tecnologias ambientais por empresas americanas. Porter & van der Linde estão convencidos de que os EUA exercem forte influência sobre a orientação da regulação de outros países, notadamente dos países em desenvolvimento, e quanto mais exigentes forem essas normas regulatórias, maior a demanda potencial por tecnologias ambientais e, logo, por exportações

de produtos e serviços das empresas fornecedoras americanas.⁷

A discussão sobre regulações ambientais e competitividade é ilustrada com o caso da indústria petroquímica brasileira (Capítulo 3), mas antes, no Capítulo 2, relata-se a repercussão deste debate no plano das relações internacionais.

⁷ O domínio do mercado mundial de tecnologias ambientais é, seguramente, a questão crucial não apenas para Porter & van der Linde, mas também para a Comissão de Comércio dos EUA, para o governo da Alemanha e do Japão e, dada a sua importância, assim também deveria ser percebida pelos países em desenvolvimento, que vêm sendo aprisionados num novo estágio de dependência tecnológica: o de importação de tecnologias limpas (Barton, 1998). Esse mercado mundial está estimado em torno de US\$ 250 bilhões em meados da década de 90, devendo crescer a uma taxa mínima de 5% ao ano (OCDE, 1996). Como este assunto pertence à economia política internacional do meio ambiente, particularmente no âmbito das relações Norte-Sul, sua discussão é feita no Capítulo 2.

2. HARMONIZAÇÃO INTERNACIONAL DAS REGULAÇÕES AMBIENTAIS

A despeito da correlação entre rigor de regulações ambientais e competitividade ser imponderável por insuficiência teórica e empírica, conforme se argumentou no Capítulo 1, no plano da economia política internacional está evidentemente estabelecida uma convenção em favor da harmonização das regulações ambientais.⁸ É neste plano que se destacam os seguintes elementos:

- a) as preocupações com os diferenciais de competitividade associados a fatores sistêmicos, cuja importância é maior pela crescente integração econômica;
- b) os interesses comerciais dos EUA favorecendo a adoção de barreiras não-tarifárias;
- c) as ações dos movimentos ambientalistas defendendo o uso de instrumentos comerciais;
- d) papel de destaque assumido pelas normas regulatórias ambientais nos blocos de integração econômica;
- e) a orientação liberal da OMC, porém cada vez mais permeável às pressões dos elementos anteriores.

Uma vez que esses vários elementos de pressão se apresentam no âmbito da OMC, o debate travado sobre harmonização das regulações ambientais nesta organização é tomado como a principal referência da economia política internacional sobre o tema. Por este motivo é que o primeiro item deste capítulo relata o enfrentamento das questões ambientais pelo GATT, notadamente a partir da Rodada Uruguai, bem como os posicionamentos mais recentes assumidos pela OMC em face da intensificação desse debate.

A discussão sobre harmonização de regulações ambientais, apreendida na sua dimensão Norte-Sul, revela conflitos particulares, alguns deles claramente postos no debate no âmbito da OMC, e chama a atenção para um

⁸ Harmonização pode ser amplamente definida como tornar idênticas, ou mais similares, as exigências regulatórias ou as políticas públicas de diferentes jurisdições (Bhagwati & Hudec, 1996, p. 43).

ponto crucial: a transferência de tecnologias ambientais dos países avançados para os países em desenvolvimento. Este assunto, dada a sua importância, manifesta nas evidentes preocupações de Porter & van der Linde com o mesmo (ver Capítulo 1), é discutido ao final deste capítulo.

2.1 Comércio e Meio Ambiente: Um Novo Tema para a Organização Mundial do Comércio?

Antes de entrar no debate específico sobre a orientação do GATT/OMC para as questões ambientais (item 2.1.2), vale lembrar que as regulações nacionais em geral se constituem no fulcro da sua atuação no período recente, conforme se evidencia a seguir.

2.1.1 Harmonização de regulações nacionais: compromisso do GATT/OMC

A Rodada Uruguaí foi um marco na política de comércio internacional. Transformou o GATT e seu sucessor, a Organização Mundial de Comércio, num fórum legítimo para regular a interação entre políticas nacionais e interesses internacionais ... A harmonização global de práticas nacionais tornou-se uma proposição negociável internacionalmente. (Tussie, 1994, p. 1)

Esta colocação sintetiza com precisão que as barreiras não-tarifárias internas - de origem governamental ou privada⁹ - são o novo foco de atenção do GATT/OMC na sua histórica cruzada contra o protecionismo comercial. Bhagwati, um firme defensor do livre comércio, também confirma esta mudança de foco:

Que o livre comércio exija a harmonização das instituições nacionais (por exemplo, o sistema de distribuição no varejo), das políticas (por exemplo, os padrões ambientais e trabalhistas) e das práticas (por exemplo, as relações corporativas como as dos keiretsus japoneses) é uma idéia que agora subiu ao centro do palco. (Bhagwati, 1996b, p. 9)

A rigor, não se trata propriamente de um novo foco de atenção e sim uma decorrência natural do esforço de liberalização comercial empreendido pelo GATT em suas sucessivas rodadas de negociações. Depois de aprovada a expressiva

⁹Exemplos de barreiras não-tarifárias internas: compras governamentais restritivas, padrões discriminatórios, políticas setoriais preferenciais e regulações gerais restritivas.

redução de barreiras tarifárias na Rodada Kennedy, implementada em 1972, a atenção institucional de fato deslocou-se para as barreiras não-tarifárias.¹⁰

O desdobramento lógico da atuação do GATT veio a se confirmar com a Rodada Tóquio, concluída em 1979, em que as barreiras não-tarifárias foram um dos temas prioritários.

Esse enfoque um tanto quanto determinista sobre a atuação do GATT torna-se mais interessante sob a ótica da análise de Sylvia Ostry, que relaciona o deslocamento da arena política internacional das questões fronteiriças para as políticas nacionais às diferentes fases (em natureza e grau) de integração da economia internacional (Ostry, 1992).

A autora identifica três fases no pós-guerra que descrevem a aceleração da interdependência entre os países, culminando com a globalização. A primeira delas foi liderada pelo crescimento do comércio internacional, durante os anos 50 e 60, sendo marcada pelo desmantelamento das tarifas e de algumas outras barreiras comerciais nas sucessivas Rodadas do GATT. A segunda fase consistiu na integração das finanças internacionais, incentivada pela reciclagem dos petrodólares, nos anos 70, e impulsionada nos anos 80 pelas desregulações e privatizações inauguradas por Reagan-Thatcher. A terceira fase - a partir de meados da década de 80 - é a de globalização, movida pela intensificação do investimento direto internacional e baseada principalmente nos fluxos crescentes de capital e tecnologia, acarretando maiores níveis de comércio intra-setorial e intra-empresas.

Na fase de globalização, a batalha por fatias do mercado envolve não somente empresas de diversos países (transnacionais), mas também distintos sistemas de mercado que influenciam a capacidade de concorrer das suas empresas. Isto é, a dimensão sistêmica da competitividade - as vantagens oferecidas pelo ambiente extra-empresa, em especial as práticas institucionais e as políticas nacionais - ganha importância maior neste contexto. No mundo globalizado, a concorrência entre empresas é também uma concorrência entre sistemas, havendo, portanto, pouca tolerância para divergências sistêmicas (*system frictions*) (Ostry, 1992).

¹⁰Uma imagem é sugerida pelo presidente do Comitê de Comércio da OCDE, para o qual o processo de liberalização comercial se assemelha ao processo de descascar uma cebola: há diferentes camadas de barreiras protecionistas, mas cada camada somente se torna visível quando aquela imediatamente acima tenha sido devidamente retirada. (Feketekuty, 1993 apud Lloyd & Sampson, 1995, p. 682).

Para atenuar essas divergências emerge uma nova prioridade na política internacional: promover a convergência das políticas nacionais que afetam a competitividade das empresas.

A análise de Ostry (1992) sobre a tendência de harmonização internacional das regulações é compatível e pode ser complementada com a análise deste mesmo processo realizada por Bhagwati (1996b), a qual enfoca essa tendência geral de harmonização e, em particular, das regulações ambientais, daí o interesse aqui em apresentá-la sinteticamente.¹¹

Bhagwati (1996b), preocupado com as ameaças ao livre comércio internacional e, por isso mesmo, contrário ao uso de restrições comerciais como instrumento de políticas, identifica e classifica os argumentos em favor da harmonização - filosóficos, econômicos e políticos - para poder criticá-los rigorosamente.

No que diz respeito aos argumentos filosóficos contra a diversidade ou a favor da harmonização, Bhagwati (1996b) afirma que envolvem três tipos de questões, e a primeira delas é “um sentido de obrigação que transcende as fronteiras” (*obligation beyond borders*) e tem na sua base o sentimento:

Que nós, seres humanos, nos pertencemos uns aos outros. Este sentido de obrigação incita e legitima o uso de poder e dos instrumentos das nações politicamente mais fortes para persuadir e, se necessário, coagir as nações mais fracas para implementar políticas que estejam em conformidade com o comportamento moral que a obrigação define e exige de todas as nações em detrimento das suas autoridades sobre seus sujeitos... (Bhagwati, 1996b, p. 10)

A outra questão compreendida na linha dos argumentos filosóficos é a “justiça distributiva”, que pode ser resumida pelas ameaças ao emprego e aos salários reais dos trabalhadores de um país que adota padrões mais elevados e passa a sofrer pressões competitivas de parceiros comerciais com padrões mais baixos.

¹¹ Apesar de ser evidente que as teses de Bhagwati professam uma crença inabalável nas vantagens do livre comércio internacional e, portanto, podem ser tomadas como uma ameaça aos interesses particulares de países em desenvolvimento que visam a uma melhor inserção na globalização, a sua análise específica das tendências de harmonização aqui resumida parece ser muito mais favorável aos países em desenvolvimento do que desenvolvidos. Isto especialmente porque este autor critica de forma rigorosa e contundente as iniciativas de unilateralismo agressivo por parte dos EUA.

A última questão filosófica é “justiça” (*fairness*). Os ganhos comerciais são vistos como justos desde que tenham na sua base práticas que são consideradas justas e legítimas. Segundo Bhagwati, este é um argumento em favor da harmonização baseado em valores tipicamente norte-americanos que visam à equalização das condições de acesso, diferente dos valores europeus que privilegiam a equalização das condições de sucesso:

O uso de justiça é então uma característica central das demandas dos EUA por harmonização. Naturalmente, uma vez que os EUA são o maior agente nas negociações comerciais multilaterais ou bilaterais, segue-se que as demandas norte-americanas visam à reconstrução do mundo segundo a sua própria imagem. (Bhagwati, 1996b, p. 18-9)

Quanto aos argumentos econômicos em favor da harmonização, Bhagwati afirma que estão relacionados a mudanças estruturais da economia mundial. Destaca, primeiramente, o que rotula de “a síndrome do gigante diminuído” (*diminished giant syndrome*), a qual se abate sobre os EUA a partir do momento que este país acusa sucessivos e crescentes déficits comerciais e passa, então, a reivindicar reciprocidade de acesso aos mercados (*level playing fields*). Em relação às outras mudanças da economia mundial, merecem destaque as novas regras do jogo para os países em desenvolvimento, que passam a receber novo tratamento nos fóruns multilaterais, sendo considerados parceiros em igualdade de condições e não mais merecedores de tratamento especial e diferenciado, à exceção daqueles que, em número muito menor, são denominados como “menos desenvolvidos”.¹²

Por último, Bhagwati comenta os argumentos políticos que favorecem a harmonização. O principal é o risco de ocorrência de competição pelo padrão mínimo (*race to the bottom*) entre estados nacionais ou entre países com diferenciais regulatórios significativos, notadamente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Nestes casos, Bhagwati defende a adoção, pelos países desenvolvidos, de uma política que exija das suas próprias empresas o cumprimento dos padrões regulatórios dos seus respectivos países de origem mesmo quando estiverem operando no exterior, principalmente em países em desenvolvimento com padrões regulatórios mais baixos:

¹² Este novo tratamento conferido aos países em desenvolvimento é observado por diversos analistas que afirmam que estes países, mesmo atuando em bloco, dificilmente têm chances de reverter o enquadramento a que foram submetidos na Rodada Uruguai. Um dos objetivos da Rodada, presente desde a sua convocação, foi o de aumentar as obrigações destes países no GATT e reduzir a flexibilidade de que gozavam (permitida pelas próprias regras do GATT) quanto às suas políticas comerciais e industriais, submetendo-os às novas disciplinas para os novos temas, dentre os quais o meio ambiente. Este objetivo foi plenamente alcançado, segundo a própria OMC.

Uma vez que as empresas são pessoas jurídicas, as empresas norte-americanas podem ser tratadas (como de fato já são em muitos assuntos) como cidadãos norte-americanas, sujeitas às leis dos EUA em qualquer lugar onde operem. (Bhagwati, 1996b, p. 33)

Essas análises de economia política internacional realizadas por Ostry (1992) e Bhagwati (1996b) ajudam a compreender por que o GATT, a partir da Rodada Uruguai, converte-se num palco privilegiado para a disputa política entre marcos regulatórios nacionais, muito mais do que para discussões técnicas sobre condições de acesso a mercados específicos. A palavra-chave que norteia a ação da OMC, presente em várias passagens do texto final da Rodada Uruguai, é a harmonização das diferenças nacionais.

O tema na ordem do dia é, sem dúvida, a regulação global da concorrência internacional e a OMC pretende liderar esta missão, a se basear nas declarações do ex-Diretor-Geral desta organização, o primeiro a estar no seu comando:

O sistema multilateral está se tornando cada vez mais uma questão política. Isto está ocorrendo porque a sua evolução volta-se crescentemente para políticas regulatórias nacionais mais do que para barreiras fronteiriças; isto porque os desafios que o sistema enfrenta são crescentemente políticos e não técnicos. Neste contexto, pode se tornar muito importante considerar a possibilidade de fortalecer a base institucional do sistema - por exemplo, ampliando a dimensão política da sua instituição central, a OMC. (Ruggiero, 1995)

Assim, a harmonização internacional de políticas nacionais é um imperativo da era da globalização, que por sua vez também é considerada um fenômeno inexorável. Argumentos baseados em soberania nacional são irrelevantes neste cenário e por isso mesmo devem ser reformulados, atesta o ex-Diretor-Geral da OMC:

Em termos políticos, globalização significa que os governos devem aprender a cooperar em um número maior de áreas do que no passado. Algumas das distinções que costumávamos fazer entre política internacional e política nacional parecem crescentemente superficiais e irrelevantes. Naturalmente, emergem tensões quando os governos são vistos como tendo uma ingerência cada vez maior nas políticas dos demais, e estas tensões devem ser gerenciadas com destreza e agilidade política. Como se expande o escopo da formação de regras internacionais e da coordenação política, e a noção de política "nacional" encolhe, cuidados adequados devem ser tomados para resguardar a diversidade e preservar a democracia. Ao mesmo tempo, os argumentos defensivos baseados em soberania mostram-se ilusórios. A verdadeira expressão da soberania no mundo de hoje é a capacidade de governos eleitos democraticamente articular os interesses dos seus representados através de negociações e compromissos internacionais. (Ruggiero, 1996)

Esta orientação expressa da OMC incentivando a harmonização de políticas nacionais, aliada ao intenso debate internacional sobre desenvolvimento sustentável, desperta uma atenção crescente para as políticas ambientais nacionais e explica a inclusão das questões ambientais na agenda de trabalho desta organização, ao lado de outros novos temas como as regulações na área social (legislações trabalhistas).¹³

A controvérsia entre livre comércio e proteção ambiental reside basicamente na questão de como conciliar o sistema de comércio multilateral e suas contínuas liberalizações com as preocupações ambientais. Podem ocorrer casos em que o livre comércio, não contando com políticas ambientais apropriadas, acarrete danos ao meio ambiente, ou casos em que as regulações ambientais prejudiquem o comércio legítimo. Ambientalistas e defensores do livre comércio polarizam esse debate, em que se mesclam interesses protecionistas diversos.

A despeito de Richard Eglin – na época, o primeiro Diretor da Divisão de Comércio e Meio Ambiente do GATT - afirmar que a posição defendida pela OMC é que a discussão sobre políticas ambientais apropriadas foge à competência e ao mandato desta organização,¹⁴ há passagens do texto da Rodada Uruguai que claramente tratam deste tema, passagens estas que devem ser interpretadas à luz das declarações acima reproduzidas de Ruggiero – ex-Diretor-Geral da OMC.

2.1.2 O GATT diante das questões ambientais: novidades da Rodada Uruguai

As questões ambientais, negligenciadas durante grande parte da Rodada Uruguai, emergiram ao seu final, passando a merecer uma comissão específica na OMC.¹⁵

¹³Tanto assim que a Rodada Uruguai passou a ser conhecida por *green/blue round* (Anderson, 1995).

¹⁴ O que são políticas ambientais apropriadas? Responder a esta questão foge à competência e ao mandato da OMC. Isto ficou claro na Decisão de Marrakesh. Não há intenção de que a OMC torne-se uma agência ambiental, nem que se envolva na revisão de prioridades ambientais nacionais, estabelecendo padrões ambientais ou desenvolvendo políticas ambientais globais; isto continuará a cargo de governos nacionais e, na medida que envolva uma dimensão multilateral, existem outras organizações internacionais melhor preparadas para tal tarefa. (Eglin, 1995, p. 771-2)

¹⁵ Na verdade, o GATT já havia formado um Grupo sobre Políticas Ambientais e Comércio Internacional em 1971, que deveria se encarregar de um estudo preparatório para a Conferência sobre Meio Ambiente de Estocolmo, no ano seguinte. Em 1991, vinte anos depois, em meio à Rodada Uruguai e sob fortes pressões, inicialmente providas da *European Free Trade Association (EFTA)*, esse Grupo reuniu-se pela primeira vez (Schlagenhof, 1995).

Havia o receio de que a inclusão das questões ambientais poderia prejudicar, ainda mais, as negociações da Rodada, face aos inevitáveis conflitos Norte-Sul suscitados pelo tema (Uimonen, 1995).

Uma série de eventos foi rompendo com esta inércia. O intenso debate sobre os problemas ambientais tendo em vista a realização da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas em junho de 1992 no Rio de Janeiro, obviamente instigou a discussão de temas correlatos na Rodada Uruguai.

O episódio freqüentemente citado como catalisador da "reação ambiental" do GATT foi uma polêmica suscitada por uma resolução de um Painel do GATT em 1991, que ocorreu em paralelo à Rodada e em que se confrontaram EUA e México, envolvendo o uso de restrições comerciais com propósitos ambientais. Este caso ficou conhecido como a "controvérsia atum/golfinho" e se estendeu ao longo de 1992. Os EUA, atendendo ao *lobby* do seu setor de pesca e às reivindicações de organizações ambientalistas, impuseram restrições às importações de atum cuja técnica de captura implicasse numa elevada taxa de mortandade acidental de golfinhos, técnica esta já proibida legalmente neste país. Tais medidas prejudicaram o México que, prontamente, acionou o GATT para a defesa dos seus interesses comerciais, obtendo ganho de causa. O GATT julgou que uma medida interna norte-americana - a regulamentação da pesca de atum - não podia ser imposta fora da jurisdição desse país (mais detalhes à frente).

Os EUA não se deram por vencidos e resolveram adotar o selo "inofensivo para os golfinhos" (*Dolphin-Safe*) nas embalagens de atum nacional, o que fez com que o México apresentasse nova queixa ao GATT, alegando que se tratava de uma medida protecionista disfarçada de selo ecológico. Mas desta vez o GATT deu ganho de causa aos EUA, considerando que o selo não restringia o comércio de atum, que podia ser comercializado livremente com ou sem o selo, à mercê das preferências dos consumidores (Larach, 1998).

Em simultâneo a essa "controvérsia atum/golfinho", transcorriam as negociações para o México juntar-se ao NAFTA, com o governo Clinton condicionando a conclusão do acordo a concessões na área ambiental, exigências que o México acabou acatando para preservar seus interesses maiores no acordo de integração.

Pressionado pela opinião pública, fortemente influenciada pelas denúncias de grupos ecologistas de que estaria funcionando como um entrave à melhoria

das condições ambientais,¹⁶ bem como pelas ações unilaterais de países que, a exemplo dos EUA, passavam a alegar motivos ecológicos em suas práticas comerciais, o GATT começou a debater o tema.

A princípio, antes do encerramento da Rodada Uruguai, a reação do GATT diante desse debate foi de autodefesa, reafirmando seu papel de disciplinador das práticas comerciais restritivas, posicionando-se favoravelmente aos defensores do livre comércio. Estes de fato tentam resistir às pressões dos ambientalistas – apoiadas muitas vezes por grupos de interesses protecionistas –, alegando que mesmo na presença de externalidades ambientais, que acusam uma falha de mercado combinada a uma falha de governo (a inexistência de políticas ambientais apropriadas), o melhor a fazer é corrigir a falha política e assegurar as condições para o livre comércio, visto como pré-condição para se elevar os ganhos de bem-estar geral, inclusive os cuidados com o meio ambiente, que normalmente tendem a crescer com os níveis de renda *per capita*.

Como deve ser corrigida a falha política na opinião de autores favoráveis ao livre comércio? Em se tratando de problemas ambientais intrinsecamente nacionais – cujos efeitos não ultrapassam as fronteiras nacionais – a solução política deve ser país-específica e não orientada por um padrão internacional. Deve ser assim não apenas para atender ao princípio de soberania nacional, levando-se em consideração sua particular situação sócio-econômica, mas porque a eficácia ecológica – que depende da capacidade de absorção do meio ambiente local – e a eficiência econômica – os custos de reestruturação ambiental – de um mesmo padrão diferem entre países e regiões (Bhagwati & Srinivasan, 1996).

Na linha da abordagem dos defensores do livre comércio, padrões internacionais somente se aplicam nos casos de problemas ambientais de impacto global, assim mesmo tendo que obedecer a regras de comum acordo firmadas em fóruns multilaterais.

¹⁶ As orientações do GATT contrárias às posições ecológicas para a adoção de restrições comerciais motivaram grupos ecologistas a apelidar o GATT de "GATTzilla", inspirados no monstro japonês dos quadrinhos – o Godzilla, numa forte campanha pública. Cidades como Paris, Tóquio e Washington foram invadidas por cartazes em que se anunciava "*The GATT is Coming*", com a imagem de "Gattzilla" devorando o mundo e esmagando um golfinho com uma mão, enquanto com outra regava o solo com DDT, lendo-se logo abaixo: "O que você não conhece pode lhe causar danos", acusando deste modo o GATT de ser o paradigma do obscurantismo. Comentários extraídos de Ribes (1994, p. 142).

Estudos encomendados pelo GATT (reunidos em Anderson e Blackhurst, 1992) apontaram uma série de equívocos no debate sobre comércio internacional e regulações ambientais. Um destes estudos frisava que a política de controle ambiental é apenas uma das formas de políticas públicas ou sociais (fundamentadas em legislação) que diferem entre os países. Sendo assim, a justificativa para a adoção de medidas comerciais compensatórias de diferenciais de rigor nas políticas ambientais nacionais (supondo acarretarem diferenciais de custos de produção - *dumping* ecológico), se aceita, poderia levar a uma profusão de barreiras para contrabalançar todo tipo de defasagem competitiva decorrente de qualquer medida legislativa (Snape, 1992).

Um outro equívoco estava em julgar que as causas ambientais poderiam ter ampla cobertura do Artigo XX (exceções às regras do GATT, permitidas com a finalidade de atender a objetivos políticos internos), precisamente os subparágrafos (b) e (g) deste Artigo que, respectivamente, tratam de medidas "necessárias para proteger a vida ou saúde humana, animal ou vegetal" e "relativas à conservação de recursos naturais não renováveis" (Charnovitz, 1993). O julgamento do primeiro painel do atum/golfinho - referente ao veto a importações de atum imposto pelos EUA - revelou a interpretação privilegiada pelo GATT para a aplicação do Artigo XX: tais exceções dizem respeito apenas à matéria de jurisdição do país que as adota; ou seja, não comportam a extraterritorialidade na aplicação de regulações ambientais. A alegação dos EUA de prática predatória de pesca no México, no caso atum/golfinho, fugia à competência jurisdicional dos EUA. Os golfinhos eram "mexicanos", ou melhor, a escolha e a regulamentação do método de pesca de atum deveriam respeitar as fronteiras nacionais.

Esses esclarecimentos convergiram para um posicionamento conclusivo (pré-encerramento da Rodada Uruguai) do GATT em relação às restrições comerciais com propósitos ambientais: as restrições comerciais com propósitos ambientais baseadas nas características finais dos produtos poderiam encontrar respaldo legal no GATT. Isto é, julgava-se que a adoção por um país de uma política ambiental que restringisse o acesso ao seu mercado de um produto importado causador de externalidades ambientais associadas ao seu consumo era perfeitamente compatível com o GATT. Mas as restrições a importações motivadas por políticas ambientais prescrevendo padrões específicos para processos produtivos praticados no país exportador não poderiam ser enquadradas do mesmo modo.

Tratar igualmente as barreiras comerciais relativas a produto e processo representaria uma extensão inadequada do alcance das regras do GATT, previstas para legislar sobre o comércio internacional de produtos (similares) e

não sobre as características dos processos ou métodos de produção. A imposição de uma barreira de produto, observados os princípios de nação mais favorecida (a não discriminação por país de origem) e de tratamento nacional (não discriminação em relação ao similar nacional), não se constitui em um instrumento protecionista, sendo obrigatoriamente "multilateralizada". Isto já não é possível com uma barreira de processo, uma vez que produtos similares (quanto às características, desempenho, função) podem ser discriminados - tanto em relação ao similar nacional quanto ao similar de origem externa distinta - por não atenderem aos padrões produtivos fixados pelo importador. A posição do GATT, apresentada em seu relatório anual de 1992, assim se resumia:

Métodos diferentes de produção não tornam os produtos finais diferentes - nenhuma diferenciação internacional é justificável nesta base. Carne é carne, indiferente ao método de morte do boi; atum é atum, indiferente aos tipos de redes usadas para sua captura. Isto significa que os países não podem impor taxas e regulações sobre produtos importados com base nos diferentes métodos produtivos. (Sorsa, 1992, p. 121)

Note-se que ao julgar apenas as barreiras de produto compatíveis com o seu mandato, o GATT procurava assegurar a coerência entre o conceito de produto similar e o princípio de territorialidade, mantendo seu alcance legal para as matérias além das fronteiras (*cross-borders*), resguardando o comércio internacional de iniciativas protecionistas. Com isto, as restrições comerciais amparadas em políticas ambientais nacionais voltadas para as externalidades geradas a partir do consumo final dos produtos - os danos causados ao meio ambiente do país importador desde o seu consumo até o seu descarte final - eram consideradas legítimas ("GATT-compatíveis"). Quanto aos problemas ambientais relativos aos métodos e processos produtivos, a orientação do GATT era que se buscasse a solução na fonte do problema sob responsabilidade dos governos locais. Para os problemas ambientais de repercussão global, o GATT recomendava acordos ambientais multilaterais, não se posicionando claramente sobre o emprego de barreiras comerciais como instrumento de pressão para a adesão (*enforcement*) a estes acordos.

Essa visão liberal inicial do GATT a respeito das questões ambientais sofreu, de certo modo, uma reorientação com a aproximação do encerramento da Rodada Uruguai. Formalmente o GATT não incorporou - explicitamente - nenhuma das propostas de exceções às suas regras por motivos ambientais, mas não há dúvidas de que o texto final da Rodada - base legal para a ação da OMC - traz novas implicações ambientais. A começar pelo preâmbulo do acordo que estabelece a OMC - a provisão fundamental da Rodada - que se refere ao objetivo desta organização de prover, às partes contratantes, o máximo de oportunidades para que:

As relações no campo do comércio e do desenvolvimento econômico sejam conduzidas visando à elevação dos padrões de vida, assegurando o pleno emprego e um amplo e sustentado crescimento do nível de renda real e de demanda efetiva, e expandindo a produção e o comércio de bens e serviços, permitindo o uso ótimo dos recursos mundiais de acordo com o objetivo do desenvolvimento sustentável, visando tanto proteger e preservar o meio ambiente quanto oferecer os meios para tanto, de modo consistente com as respectivas necessidades e preocupações nos diferentes níveis de desenvolvimento econômico. [World Trade Organization, 1994 apud Eglin, 1995, p. 777-8, grifos meus]

Afora essa orientação geral pró-desenvolvimento sustentável, há outras referências à questão ambiental no Acordo da Rodada, sendo as principais descritas a seguir.

Os acordos sobre padrões

Dois acordos sobre padrões foram concluídos na Rodada Uruguai: um sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (*Technical Barriers to Trade - TBT*) e outro sobre Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (*Sanitary and Phytosanitary Measures - SPS*). Estes acordos revelam um caráter paradoxal: têm por objetivo disciplinar os padrões nacionais para evitar restrições unilaterais desnecessárias (o "unilateralismo agressivo"), mas criam novas restrições ao comércio de produtos que não atendam a suas especificações. Ambos representam uma extensão do alcance das disciplinas legais do GATT/OMC para além das matérias estritamente fronteiriças, em direção às regulações nacionais, especificamente no tocante aos padrões nacionais de processos e métodos produtivos.

A preocupação com a proteção ambiental é comum aos dois acordos. No caso do TBT, os países membros da OMC são incentivados a basear seus padrões nacionais e suas regulações técnicas em padrões internacionalmente aceitos, exceto se estes forem inadequados para as partes no que se refere à "proteção da segurança e saúde humana, saúde ou vida animal e vegetal, ou do meio ambiente" (Schlagenhof, 1995, p. 131). O SPS considera legítimas as medidas de restrições comerciais voltadas para a proteção da vida ou saúde humana ou vegetal dentro do território do país importador contra:

Os riscos provenientes da introdução, estabelecimento ou difusão de pestes, doenças, organismos portadores ou causadores de doenças, como também contra os riscos provenientes de aditivos, contaminantes, toxinas ou organismos causadores de doenças contidos em alimentos, bebidas ou rações, e os riscos provenientes de doenças provocadas por animais, plantas ou produtos derivados; ou para prevenir ou limitar outros danos ao país importador decorrentes do estabelecimento ou disseminação de pestes. (Schlagenhof, 1995. n. 132-3)

O TBT não é propriamente uma novidade da Rodada Uruguai, uma vez que a Rodada Tóquio já havia alcançado um Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio. Mas as diferenças entre eles são muito significativas (Schlagenhof, 1995, p. 131-2):

- a) o TBT de 1979 (Rodada Tóquio) era uma espécie de orientação geral para a fixação de padrões por parte dos países signatários do Acordo, sem capacidade de imposição legal (*enforcement*), mas o TBT de 1994 (Rodada Uruguai) é uma obrigação para todos os membros da OMC;
- b) o TBT de 1979 se limitava aos padrões de produto; o TBT de 1994 inclui os padrões de processos e métodos produtivos.

O TBT de 1994 de fato incentiva os países a adotarem padrões técnicos internacionais baseados nas características dos produtos e de seus respectivos processos e métodos de produção, fazendo uma recomendação muito genérica para a definição dos critérios de fixação desses padrões técnicos: "Se possível, as regulações devem mais se basear no desempenho (*performance*) do que nas características de projeto (*design*)" (Uimonen, 1995, p. 77).

Esta e outras ambigüidades revelam o potencial de controvérsia do TBT. Restrições com propósitos ambientais na forma de exigência de embalagem ou conteúdo reciclável e, mais abrangente ainda, de selo ecológico - que em geral se baseia na análise de adequação ambiental de todo o ciclo de vida do produto (desde o seu *design*, seleção de matérias-primas, processo de produção, consumo, até seu descarte final ou sua reutilização) -, não apenas alcançam especificações do processo produtivo como também dão margem a medidas protecionistas.¹⁷

As medidas comerciais restritivas permitidas pelo SPS, baseadas em princípios científicos, também remetem a características do processo produtivo, ou seja, compreendem padrões para processos e métodos produtivos. Um exemplo é o caso da proibição pela Comunidade Européia de importação de carne tratada com hormônios de crescimento, atingindo em especial as exportações deste produto pelos EUA que, por sua vez, alegou falta de justificativa científica.

¹⁷ Um exemplo é o da taxa ambiental imposta pela Província de Ontário, no Canadá, sobre cervejas em lata. Trata-se de um caso interessante, pois apesar de serem observados os dois princípios básicos de não discriminação do GATT (nação mais favorecida e tratamento nacional), a medida assumiu traços protecionistas, uma vez que a cerveja produzida no Canadá é predominantemente em garrafa, ao passo que as importações de cerveja em lata eram preponderantemente dos EUA. Sem contar que essa taxa ambiental não incidiu sobre os demais produtos enlatados (Uimonen, 1995).

Do ponto de vista ambiental, portanto, tais acordos trazem uma novidade. A abordagem inicial do GATT para as restrições comerciais com propósito ambiental era distinguir as barreiras de produto das de processo, sendo que apenas as primeiras poderiam ser legítimas ("GATT-compatíveis"). Os acordos em questão representam justamente a brecha para restrições comerciais baseadas em inadequações de processos ou métodos de produção, em outras palavras, para barreiras de processo compatíveis com a OMC.

Embora para alguns autores pareça evidente a brecha aberta pelos acordos TBT e SPS para impor barreiras comerciais com base em padrões ambientais para métodos e processos produtivos, para outros, tais acordos são ainda muito insuficientes neste sentido, pois continuam atrelando estes padrões às características finais do produto (*product-related*), o que favorece o julgamento de produto similar, permitindo a aplicação dos princípios de não-discriminação. Para estes autores, insatisfeitos com o alcance limitado do TBT e do SPS no que se refere à sua compatibilização com regulamentações ambientais, a OMC deveria incluir no conceito de produto similar os padrões ambientais para métodos e processos produtivos, mesmo que não sejam relativos às características finais do produto. Com isto, um país importador teria o aval da OMC para impor exigências ambientais a um país exportador, mesmo nos casos em que a matéria em questão extrapolasse o princípio de territorialidade, considerado um entrave para que a OMC acomode os interesses ambientais que não são exclusivos de um país, mas sim de interesse global (Schlagenhof, 1995).¹⁸

Uma comparação entre esses dois acordos sobre padrões aponta diferenças em três aspectos principais. Em primeiro lugar, enquanto o TBT requer que as regulações sejam aplicadas de modo a se observar o princípio de nação mais favorecida (não pode haver discriminação por país de origem), o SPS permite seletividade na aplicação das mesmas, desde que não discriminem arbitrariamente e injustificadamente países em que prevaleçam condições idênticas ou similares. Em segundo lugar, as provisões do SPS oferecem maior flexibilidade aos países para se desviarem de padrões internacionais, uma vez que permitem a exigência de padrões mais altos, desde que justificados cientificamente. Esta condicionalidade remete ao terceiro aspecto de diferença entre os dois acordos, a saber, o SPS introduz o "princípio de precaução", permitindo aos países membros a adoção de medidas numa "base provisória", nos casos de evidência científica

¹⁸ Por essa sugestão, os golfinhos "mexicanos" poderiam ser protegidos pelas medidas comerciais norte-americanas. Note-se que o argumento do autor procura frisar sempre o interesse ambiental ao sugerir modificações como esta nas regras do comércio internacional, embora não oculte a sua posição francamente favorável a um "unilateralismo agressivo".

relevante insuficiente, levando em consideração "informações pertinentes", disponíveis no país ou em organizações internacionais relevantes.¹⁹ Neste sentido, o SPS reforça o caráter ambíguo revelado pelo TBT.

O potencial de controvérsia apresentado por esses acordos pode ser assim resumido:

Por causa dos Acordos sobre Padrões Sanitários, Fitossanitários e Barreiras Técnicas ao Comércio da Rodada Uruguai disciplinarem ostensivamente as políticas nacionais em vez das medidas alfandegárias e porque estas políticas lidam com questões delicadas como saúde, segurança e proteção ambiental, prometem ser fontes de tensão e controvérsia. (Uimonen, 1995, p. 78)

Um ponto central de controvérsia refere-se à interpretação do alcance desses acordos sobre padrões no tocante às especificações dos métodos e processos produtivos, em especial o TBT. O primeiro relatório da Comissão sobre Comércio e Meio Ambiente da OMC, divulgado na Primeira Reunião Ministerial desta organização em dezembro de 1996, frustrou as expectativas de várias ONGs, entre outros motivos porque a OMC, mais uma vez, teria adiado a discussão de como promover a compatibilização do Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio com os selos ecológicos, cujos critérios são baseados em métodos e processos produtivos não relativos às características finais dos produtos (*non-product related*). O enfoque *product-related* privilegiado pela OMC visa limitar a compatibilidade das suas regras à abordagem das externalidades ambientais geradas pelo consumo final dos produtos, ao passo que os ambientalistas estão preocupados tanto com as características ambientais dos produtos, quanto de seus processos produtivos (as externalidades da produção), tais como poluição, eficiência energética, geração de resíduos etc.

A Comissão sobre Comércio e Meio Ambiente da OMC de fato ainda não chegou a um posicionamento definitivo sobre o possível enquadramento pelo TBT dos selos ecológicos baseados em métodos e processos produtivos não relativos às características finais dos produtos, mas algumas interpretações são sugeridas por *experts* da organização:

Uma visão é que os programas voluntários de selos ecológicos baseados em métodos e processos produtivos *non product-related* estão livres não apenas do Acordo TBT, mas também das disciplinas do GATT/WTO em geral. Isto significa que abusos dos programas voluntários de selo ecológico, baseados em métodos e processos produtivos *non product-related*, não estão sob o controle do sistema multilateral do GATT/WTO. A outra

¹⁹O caso dos vetos da Comunidade Européia à importação de carne britânica, face ao risco de disseminação da doença da "vaca louca", enquadra-se perfeitamente no "princípio de precaução", uma vez que foram impostos antes mesmo de evidência científica suficiente.

visão é que a história das negociações [do GATT] não indica intenção alguma de legitimar sob o Acordo TBT o uso de medidas baseadas em métodos e processos produtivos *non product-related* e, portanto, padrões de selos ecológicos baseados em métodos e processos produtivos *non product-related* são inconsistentes com as provisões do Acordo, bem como com as outras provisões do GATT. (Chang, 1997, p. 148)

Em se tratando de selos ecológicos voluntários, cuja influência sobre as vendas depende das preferências dos consumidores por produtos inofensivos ao meio ambiente, os selos em si não afetam a entrada de produtos estrangeiros nos mercados domésticos. Logo, de modo geral, não constituiriam um instrumento de discriminação por país de origem. Entretanto, é inegável que esses selos podem ter efeitos adversos sobre o comércio, o que justifica a preocupação da OMC com a sua difusão, a ponto de se atentar para a seguinte diferenciação:

Em princípio, são os órgãos governamentais e não os órgãos privados que se sujeitam às obrigações do GATT 1994. Isto porque o GATT, como um tratado, geralmente se aplica aos seus signatários, que são os governos, e não diretamente a órgãos privados. Portanto, se e em que extensão os órgãos governamentais estão envolvidos em programas de selos ecológicos é uma questão crucial. A maioria dos programas de selos ecológicos inclui envolvimento governamental... Em geral, há graus variados de intervenção governamental entre os programas de selos nacionais. (Chang, 1997, p. 148)²⁰

Este mesmo autor, preocupado com o tratamento dos selos ecológicos voluntários pela OMC, lança a seguinte proposta:

Propõe-se que um acordo multilateral independente seja formulado dentro do sistema da OMC, mas fora do Acordo TBT, que é incapaz para regular os programas de selos ecológicos privados que possam ter alguns efeitos de distorção de comércio, o que levaria a um incentivo para que governos privatizassem seus programas de selos ecológicos. O acordo proposto é, portanto, também recomendado para cobrir diretamente os programas de selos ecológicos privados. (Chang, 1997, p. 158-9, grifos meus)

Note-se que propostas como esta sempre têm um duplo alcance: pretendem disciplinar a difusão de barreiras não-tarifárias no comércio internacional, mas também são uma forma de conferir legitimidade dentro das regras do GATT/OMC

²⁰ No caso do selo norte-americano "Inofensivo para golfinhos", o GATT julgara que o papel do governo dos EUA na administração deste selo era muito limitado, não se traduzindo em vantagens para o governo; estas, se houvessem, seriam advindas das preferências dos consumidores e não da ação do governo dos EUA (Chang, 1997).

a estas barreiras. Tome-se o caso da ISO 14000 para fins de ilustração.²¹ A ISO 14000 ainda se encontra em negociação no fórum internacional que congrega representantes dos governos, empresários e das entidades ambientalistas não-governamentais, sendo aprovada e difundida até o momento apenas a ISO 14001, que é o certificado de gestão ambiental, mas pretende-se que a série toda seja mais abrangente do que a ISO 9000 (que certifica apenas as instalações das empresas e suas linhas de produção que cumprem os requisitos de qualidade), possibilitando a certificação dos próprios produtos e/ou processos produtivos que satisfaçam os padrões de qualidade ambiental. Trata-se de um programa voluntário de certificação (se instaura a partir de solicitação pela empresa), mas que poderia avançar para um selo ecológico obrigatório, não apenas imposto pela concorrência do mercado, mas com o aval da OMC, permitindo aos governos e não apenas ao setor privado a imposição de restrições comerciais aos produtos não certificados.

O acordo sobre subsídios e medidas compensatórias

O tratamento do GATT para os subsídios - apontados como mecanismos de distorção da produção global por alterarem as condições de competitividade dos mercados, acarretando má alocação de recursos - sempre foi de reconhecer o direito das partes contratantes de adotar medidas compensatórias dos seus efeitos e disciplinar tais medidas. A novidade da Rodada Uruguai é que, pela primeira vez, se tem uma definição de subsídio no âmbito do GATT: uma contribuição financeira do governo ou de qualquer órgão público que confere um benefício ao receptor. A contribuição financeira pode envolver uma transferência direta de fundos, transferências diretas potenciais de fundos ou passivos (garantias de empréstimos, por exemplo), isenção fiscal, a compra de bens pelo governo ou o oferecimento de bens e serviços outros que não constituam infraestrutura geral (UNCTAD, 1994).

²¹ A ISO (Organização Internacional de Normalização) é uma federação mundial de organismos padronizadores nacionais - como a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT - oriundos de mais de cem países. Em 1991, em virtude da crescente preocupação internacional com as conseqüências ambientais da produção, que encontra no Relatório Nosso Futuro Comum seu momento mais relevante, a ISO criou o Grupo Assessor Estratégico sobre Meio Ambiente (SAGE) que tinha por finalidade propor as ações necessárias para um enfoque sistêmico da Normalização e Certificação Ambiental. Os trabalhos do SAGE conduziram à criação do Comitê Técnico 207, encarregado da normatização de Gestão Ambiental, resultando na ISO 14000, particularmente na ISO 14001. Esta é uma versão ambiental da ISO 9000 (sistema de qualidade total) e possui como base a norma BS 7750, que foi lançada pela British Standards Institution (BSI) em 1992, tornando-se o primeiro padrão internacional de gestão ambiental. Para maiores detalhes sobre a ISO 14000, ver Valle (1995).

Por esta definição, diferenciais de rigor de políticas ambientais nacionais certamente não caracterizam subsídio "implícito" (ou "subsídio à poluição") e, portanto, não justificam a imposição de medidas compensatórias (Uimonen, 1995). Segundo esta interpretação, um país avançado não pode impor restrições de comércio sobre um país em desenvolvimento que apresente uma política ambiental mais branda que a sua.

Do mesmo modo, a alegação de *dumping* ecológico, baseada em diferenciais de custos de produção favoráveis aos produtores de países com padrões ambientais mais brandos, também não encontra cobertura legal no GATT/OMC. As diferenças de padrão ambiental são difíceis de serem comparadas quantitativamente. Isto envolveria conhecer as vantagens de custo da indústria exportadora correspondentes às externalidades ambientais por ela acarretadas.

Assim, o acordo sobre subsídios e medidas compensatórias não oferece abrigo legal para a alegação que os exportadores, sob uma legislação ambiental mais branda, usufruem uma vantagem de custo, propiciada pela anuência do governo a práticas produtivas prejudiciais ao meio ambiente. Mas as implicações ambientais deste acordo não se esgotam nesta interpretação, podendo ser identificadas em outras passagens.

Uma outra novidade trazida pela Rodada Uruguai - seguindo a orientação da legislação dos EUA - é a divisão dos subsídios em categorias, iniciando por duas: subsídios proibidos e outros subsídios. Estes últimos são novamente divididos em duas categorias: os que são acionáveis pelos países importadores e os não-acionáveis. Subsídios que não são específicos - aqueles que são oferecidos em geral e não exclusivamente para uma empresa, grupo de empresas ou para certas indústrias - são considerados não-acionáveis.²²

No geral, os subsídios específicos são acionáveis, mas alguns são permitidos (não-acionáveis). Por exemplo, aqueles para a introdução de tecnologias ambientais, desde que provado que se trata de um subsídio concedido uma única vez, não ultrapasse 20% do investimento necessário e seja disponível para todas as firmas que podem adotar o novo processo ou equipamento (Uimonen, 1995). Também são considerados não-acionáveis os subsídios

²² O subsídio ao álcool praticado no Brasil é um subsídio não-específico, pois qualquer que seja o consumidor final deste produto, do cidadão comum a uma empresa do setor agrícola ou industrial, é beneficiário deste subsídio. Logo, trata-se também de um subsídio não-acionável pelos países importadores de produtos brasileiros cuja produção eventualmente seja beneficiada pelo subsídio ao álcool.

concedidos para o cumprimento de regulações relativas a problemas ambientais no setor agrícola, conforme consta no acordo sobre agricultura. Ambas exceções na forma de "subsídios ambientais" constituem violações ao princípio do poluidor-pagador (Anderson, 1995).²³

No caso de um país isentar uma determinada empresa ou indústria do pagamento de uma taxa ambiental vigente, caracteriza-se a concessão de um subsídio específico e, portanto, constitui base legítima para a adoção de medidas compensatórias. Logo, uma vez instituídos impostos ambientais, o país tende a perder graus de liberdade na política de promoção de exportações baseada em isenções fiscais.

Ainda dentro do acordo sobre subsídios e medidas compensatórias, o Artigo 6, parágrafo 6.7 (f), traz uma interpretação de subsídios não-acionáveis de crucial importância, especialmente para os países em desenvolvimento. Um país exportador não pode alegar sérios prejuízos (argumento para a adoção de medidas compensatórias) contra subsídios ambientais adotados pelo importador e que incentivam a substituição de importações, quando o exportador não cumprir os padrões e outras exigências do país importador (UNCTAD, 1994). Isto significa que um país desenvolvido (importador) pode oferecer subsídios para suas empresas cumprirem um padrão ambiental mais alto do que o de um país em desenvolvimento (exportador) - por exemplo, a exigência de embalagem reciclável -, restringindo suas importações, sem que se sujeite a medidas compensatórias, pois tais subsídios são considerados não-acionáveis.

Em princípio, esta interpretação é aplicável a qualquer país membro que adote subsídios ambientais, indistintamente ao seu nível de desenvolvimento, mas é evidente que o diferencial de padrões regulatórios ambientais tende a ser mais expressivo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Sendo assim, afora estarem sob a mira dos acordos sobre padrões mencionados há pouco (TBT e SPS), os países em desenvolvimento também podem se sujeitar a um tratamento discriminatório permitido pelo Artigo 6 do acordo sobre subsídios e medidas compensatórias.

²³ O princípio do poluidor-pagador é, basicamente, um princípio anti-subsídio, pelo qual os poluidores devem arcar com os custos de redução da poluição, sendo recomendado pela OCDE, desde 1972, como norteador das opções de políticas ambientais pelos países-membros. Contrariando esta orientação, os subsídios são largamente utilizados e provavelmente continuarão sendo, ao menos por certo tempo, na maioria de seus países membros, sendo considerados medida complementar necessária para o cumprimento das regulações ambientais. Para maiores detalhes, ver Almeida (1998).

A ambigüidade do texto da Rodada Uruguai, observada nos acordos sobre padrões, também é verificada no tratamento dos subsídios, especialmente no tocante à distinção entre subsídios específicos e não-específicos e à base de cálculo para as medidas compensatórias.

Ressalte-se que, na Rodada Uruguai, houve uma proibição generalizada dos subsídios empregados pelos países em desenvolvimento para fins de desenvolvimento econômico, tendo sido mantidos como não-acionáveis apenas os subsídios para pesquisa e desenvolvimento, desenvolvimento regional e meio ambiente, todos eles utilizados amplamente pelos países desenvolvidos (Presser, 1996).

O texto final da Rodada Uruguai deixa transparecer que a orientação privilegiada pela OMC para o tratamento das questões ambientais é a de cancelar as práticas dos países desenvolvidos, atendendo aos seus interesses e, em particular, aos apelos de ONGs ambientalistas que insistem numa reforma contundente das regulamentações comerciais de modo a incorporarem a causa ambiental.

Os acordos ambientais multilaterais

Na última década, tem se elevado o número de acordos e convenções internacionais para a proteção do meio ambiente em face das maiores evidências de problemas ambientais com impacto global - efeito estufa, chuva ácida e corrosão da camada de ozônio, para citar alguns dos principais.²⁴ Como a existência de acordos internacionais não assegura, por si só, o cumprimento das metas prescritas pelos seus países signatários, sem contar aqueles que se recusam a participar do acordo, nestes casos a imposição de restrições comerciais pode constituir o último recurso, ou seja, uma forma de coibir o “carona” (*free-rider*). O Protocolo de Montreal, a Convenção da Basiléia e a Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies em Extinção - todos prescrevem a harmonização de políticas nacionais na solução dos problemas ambientais enfocados e contêm dispositivos comerciais.²⁵ Outros acordos internacionais na área ambiental são cogitados (sobre mudança climática, manejo de florestas e biodiversidade). A questão é explicitada pelo primeiro Diretor da Divisão de Meio Ambiente da OMC, Richard Eglin:

²⁴Para uma breve descrição destes problemas ambientais, bem como dos acordos internacionais a eles correlatos, ver Almeida (1998).

²⁵ Segundo Uimonen (1995), dos 127 acordos internacionais na área ambiental existentes, pelo menos 17 deles incluem medidas comerciais.

A OMC deve permitir que medidas comerciais discriminatórias sejam aplicadas a seus membros sob um acordo ambiental multilateral e, em caso afirmativo, sob quais condições? Em outras palavras, a OMC deve ser usada para forçar a harmonização de política ambiental? (Eglin, 1995, p. 776)

A opinião de Richard Eglin, já mencionada, é de que não se deve abusar da OMC como um poderoso instrumento de imposição de regras em áreas fora da sua competência específica, em que pesem as iniciativas neste sentido expressas nos principais acordos da Rodada Uruguai aqui relatados. De acordo com Eglin, a consistência legal dos acordos ambientais multilaterais com as regras do GATT nunca foi posta em questão. Mesmo porque, se isto tivesse ocorrido, bastaria a observância de um princípio do direito internacional, amplamente aceito, que o último de dois acordos conflitantes é o que prevalece. Daí que, em casos de conflito, prevaleceriam os acordos ambientais, todos eles de data muito mais recente do que a do GATT 1947. Mas ocorre que o acordo que instituiu a OMC data de abril de 1994, assumindo, pelo princípio citado, primazia sobre os acordos ambientais multilaterais existentes. Alguns autores defendem uma solução "conciliadora" de curto prazo: a garantia de perdão (*waiver*), sob o Artigo XXV:5 do GATT 1994, para os países membros da OMC que adotassem restrições comerciais especificamente relacionadas a acordos ambientais multilaterais (Schlagenhof, 1995).

Compatibilizar as regras da OMC e as cláusulas restritivas de comércio que constam em acordos ambientais multilaterais foi tema prioritário na agenda de trabalho da Comissão de Comércio e Meio Ambiente da OMC e na montagem do seu primeiro relatório, o qual não foi bem recebido pelas ONGs ambientalistas, inclusive pela insuficiência no tratamento dado a este tema. Os relatórios anuais até agora produzidos por essa Comissão praticamente não apresentam novidades a este respeito, a não ser talvez pela sugestão de esclarecimento sobre a instância a ser privilegiada para a solução de conflitos: para membros da OMC e também partes contratantes de acordos ambientais multilaterais, a disputa deve ser resolvida preferencialmente neste último fórum; ao passo que se o conflito envolver um país que não integra o acordo ambiental, então a OMC é o único fórum a ser considerado.

De modo geral, a OMC, por meio desses relatórios anuais, procura amainar a possível controvérsia entre suas regras e os acordos ambientais multilaterais, adotando uma orientação bastante flexível, ao contrário do que julgam certas ONGs. Nestes relatórios comenta-se, por exemplo, que as restrições comerciais não são necessariamente o meio mais efetivo a ser empregado pelos acordos ambientais, "mas em certos casos podem desempenhar um papel importante." As

recomendações da Comissão para o processo de constituição desses acordos são de fato muito genéricas, tais como que sejam observados os princípios de não-discriminação (tratamento nacional e de nação mais favorecida) e que haja transparência e incentivo à cooperação, evitando-se ações unilaterais. Caso estas últimas sejam tomadas, considera-se plenamente suficiente que sejam acionadas as provisões da OMC para a solução de controvérsias.

2.1.3 OMC e questões ambientais: considerações finais

A vinculação entre comércio internacional e meio ambiente é uma das novidades legadas pela Rodada Uruguai, constituindo tema de trabalho de uma comissão específica da OMC, cujos relatórios anuais confirmam, de modo geral, as colocações sobre o tema presentes no texto final da Rodada. Justamente em pontos polêmicos, como os selos ecológicos baseados em critérios para especificações de métodos e processos produtivos que não sejam relativos às características finais dos produtos, a comissão normalmente recomenda a continuidade dos estudos (*further work*).

As organizações não-governamentais ambientalistas (Sierra Club, World Wildlife Fund e National Wildlife Federation) consideram os resultados das negociações ambientais na OMC muito aquém do esperado.

Apesar dessas críticas parece inegável que ocorreu uma reorientação da posição liberal inicial do GATT com relação às questões ambientais para uma tendência de acomodação das restrições comerciais com propósitos de proteção ao meio ambiente - o *greening* do comércio internacional.

Essa nova orientação, adotada pela OMC, resulta das pressões exercidas pelas próprias ONGs ambientalistas e também, sem sombra de dúvida, por grupos de interesses econômicos. Os últimos defendem as restrições comerciais com propósitos ambientais como medidas necessárias para se evitar casos de *dumping* ecológico. Diferentes graus de rigor das políticas ambientais nacionais não podem ser permitidos, já que são incompatíveis com o discurso hegemônico atual, voltado para a harmonização das condições de competitividade internacional como forma de romper as barreiras à globalização, ainda que isto implique num relaxamento da exigência de livre comércio.

Observa-se que por meio dos acordos sobre padrões (SPS e TBT), o GATT/OMC explicitamente amplia o seu papel de disciplinador das medidas tradicionais de regulação do comércio internacional (barreiras alfandegárias)

para alcançar políticas e regulações nacionais. Por meio destes acordos, as restrições comerciais com propósitos ambientais - até então admissíveis somente quando fossem relativas a produto e observados os princípios de nação mais favorecida e tratamento nacional - mesmo quando referentes ao processo produtivo podem ser julgadas compatíveis com as regras da OMC, desde que sejam relativas às características finais dos produtos. Vale dizer, a abordagem das questões ambientais pela OMC segue a sua orientação geral de atuar como um fórum legítimo de interação entre políticas nacionais e interesses internacionais visando à harmonização global dessas regulações.

Ambos acordos (SPS e TBT) incentivam as partes contratantes a aplicarem padrões internacionais nas suas práticas comerciais, desde que isso não represente uma medida protecionista disfarçada; mas da forma como estão redigidos, apresentando ambigüidades, em especial o SPS, são fonte segura de controvérsias. Um exemplo é o "princípio de precaução", introduzido pelo SPS, permitindo aos países-membros a adoção de medidas numa base provisória, nos casos de evidência científica relevante insuficiente, levando em consideração "informações pertinentes", disponíveis no país ou em organizações internacionais relevantes.

No acordo sobre subsídios permite-se a adoção de subsídios ambientais (específicos e não-específicos), como também a sua vinculação aos padrões exigidos pelo país importador. Os subsídios ambientais não-acionáveis concedidos para empresas cumprirem exigências da política ambiental (nos setores industrial e agrícola) ferem o princípio do poluidor-pagador, chancelando uma prática já bastante difundida, especialmente nos países-membros da OCDE.

Um aspecto interessante é que as políticas ambientais baseadas em instrumentos econômicos, na forma de impostos ambientais (taxas, tarifas), fortemente recomendadas por organismos internacionais como a OCDE, tendem a reduzir os graus de liberdade do país na condução de sua política de promoção de exportações, pois se o mesmo isentar uma empresa, indústria ou setor exportador do recolhimento de uma taxa ambiental (já criada), isto pode ser enquadrado como subsídio acionável. Este talvez seja um fator de reforço ao predomínio de instrumentos de "comando e controle" (padrões, normas impostas pelas autoridades governamentais) *vis-à-vis* instrumentos econômicos (em particular, os impostos ambientais) na experiência internacional com política ambiental.²⁶ Ainda mais pelo fato da combinação "comando e controle" com subsídios ambientais ser considerada compatível com as regras da OMC.

²⁶ Sobre a experiência internacional com políticas ambientais, ver Almeida (1998).

Entretanto, como se tem observado no debate internacional sobre instrumentos de política ambiental um consenso em favor da adoção de incentivos econômicos, cabe comentar brevemente as razões deste consenso:

Afinal, como se relacionam os instrumentos econômicos - as taxas ambientais, em particular - com essa questão da competitividade, ou melhor, de tendência de harmonização de políticas? Tratam-se, justamente, de medidas mais facilmente harmonizáveis dentro dos princípios de multilateralização do GATT/OMC do que os padrões. A imposição de uma taxa ambiental sobre determinado produto permite um *border adjustment* das suas condições de competitividade internacional, pois o similar importado, indiferente à sua origem, pode ser igualmente taxado (há exceções, em última instância valendo o julgamento da OMC). O que se quer deixar claro é que a globalização impõe um condicionante importante para as políticas domésticas: estas interferem menos nas condições competitivas quanto menos específicas/particulares ou quanto mais extensivas/generalizáveis forem. Neste sentido, as taxas ambientais podem oferecer uma vantagem sobre as medidas de 'comando e controle'. (Almeida, 1997, p. 18)

A tendência parece ser que a OMC acomode as preocupações ambientais, apostando nos acordos multilaterais para os problemas ambientais de impacto global, assim como na definição de padrões internacionais como o melhor caminho em direção à harmonização de políticas nacionais voltadas para o controle ambiental. Esta orientação é perfeitamente condizente com o discurso hegemônico atual, a saber, sem que se abandone a defesa do livre comércio, tenta-se acomodar as pressões da globalização, no sentido da harmonização das condições de concorrência internacional.

Nessa cruzada internacional pela harmonização unem-se as multinacionais preocupadas com os custos de transação de diferentes regimes regulatórios, as ONGs pela causa ambiental (além dos direitos trabalhistas e direitos humanos) e o governo dos EUA, que insiste na necessidade de equalização das condições competitivas (*level the playing field*), sem o qual considera-se incapaz de corrigir seu déficit comercial. Deve-se lembrar também que a forte preocupação com a difusão internacional de regulações ambientais mais rígidas, notadamente pelos governos dos EUA e da Alemanha, está relacionada ao grande interesse comercial desses dois países no mercado mundial de tecnologias ambientais, no qual são líderes (assunto que será explorado no item 2.2).

Os grupos ambientalistas continuam acusando a OMC de impedir o avanço do *greening* do comércio internacional, ou seja, defendem enfaticamente as restrições comerciais como instrumento legítimo de imposição de regulações ambientais. O posicionamento assumido pelos grupos ambientalistas é descrito de forma precisa por Kym Anderson:

Assim, com os fóruns para o diálogo multilateral sobre questões ambientais ainda não plenamente desenvolvidos e com um crescente sentido de urgência em relação aos problemas ambientais, os grupos ambientalistas – especialmente nos países industrializados – passaram a se interessar pelo uso de restrições comerciais, o único instrumento de política disponível para os seus governos influenciarem os resultados das negociações ambientais.

Os grupos ambientalistas consideram a política comercial como útil sob dois aspectos: como uma forma de elevar os padrões ambientais internamente e no exterior e para induzir os países a se tornarem signatários e cumpridores dos acordos ambientais internacionais. A imposição de restrições à importação de produtos de países com padrões ambientais mais baixos pode diminuir a oposição das empresas locais aos padrões internos mais altos, ao compensar a perda de competitividade, e aumentar o incentivo para as empresas e governos estrangeiros adotarem padrões mais altos. (Anderson, 1997, p. 319)

Bhagwati (1996b) lança críticas contundentes aos ambientalistas que defendem restrições comerciais como forma de imposição de padrões, sob a justificativa de “um sentimento de obrigação humanitária universal”:

O uso da força econômica dos EUA e a eficácia relativa dos grupos ambientalistas americanos em exigir o cumprimento pelas nações pobres antes do que no seu próprio país, onde têm que lutar contra grupos poderosos que lhes fazem oposição... significa que o sentido de obrigação com a sobrevivência da humanidade pode ser traduzido em exigências efetivas sobre outros e seus Estados-nações que são desleais ou injustas em relação às colocadas sobre si mesmos ou seus próprios Estados-nações. De fato, são. (Bhagwati, 1996b, p. 15)

A reprodução aqui de citações contendo críticas ao movimento ambientalista não deve ser interpretada de maneira equivocada como uma adesão plena às teses dos defensores do livre comércio internacional em oposição frontal às causas ambientalistas. Considera-se o movimento ambientalista internacional como um elemento crucial para o avanço da conscientização da população mundial acerca da gravidade dos problemas ambientais em curso, oferecendo denúncias e colocando pressões para que se amplie e se acelere a busca de soluções para esses problemas. Um número significativo de ONGs ambientalistas atua com muita seriedade, orientando-se pelos seus próprios estudos aprofundados sobre problemas ambientais específicos e, com isto, contribuindo de fato para a montagem de “uma rede internacional de solidariedade civil” capaz de liderar iniciativas únicas voltadas para as amplas causas sociais que afligem a população mundial.

Por que, então, cabem, neste estudo, críticas ao movimento ambientalista? Porque há, sim, um ponto importante de discordância. Considera-se totalmente inadequada, notoriamente para os países em desenvolvimento, a estratégia política das principais ONGs ambientalistas internacionais de exigir que a OMC

amplie o seu escopo de atuação bem como a sua capacidade de imposição de obrigações ambientais sobre seus países membros.²⁷ Neste sentido, concorda-se plenamente com os defensores do livre comércio quando argumentam que a OMC não deve cancelar o uso de restrições comerciais por motivos ecológicos.

O principal motivo para esta concordância é que os vetos comerciais impostos com o aval da OMC são punições impostas a países e não somente a empresas ou setores específicos. Com isto, as medidas comerciais podem prejudicar antes que contribuir para melhorias ambientais nos países em desenvolvimento, que já lidam com grandes dificuldades para tentar equilibrar as suas contas externas e podem, com medidas como estas, terem o seu potencial de geração de divisas ainda mais comprometido.

Acrescente-se a esta preocupação o problema de dependência tecnológica dos países em desenvolvimento, que onera as suas contas externas com importação de mercadorias e serviços, e que tende a ser reforçada pela difusão de uma nova trajetória tecnológica incorporando a variável ambiental, assunto do próximo item.

Um outro motivo para se posicionar contrariamente ao *greening* do comércio internacional diz respeito às especificidades nacionais. O princípio de soberania nacional na fixação de prioridades políticas nacionais, por mais *old-fashioned* que pareça, recebe dois reforços em se tratando de políticas ambientais: os diagnósticos de problemas ambientais necessariamente devem levar em conta a capacidade de absorção do meio em questão; e a eficácia ecológica e a eficiência econômica (os custos de reestruturação ambiental) de um mesmo padrão podem divergir entre países e regiões. Segue-se que as políticas de proteção ao meio ambiente devem ser "país-específicas", salvo os casos de problemas ambientais de impacto global, que merecem tratamento em acordos internacionais.²⁸

²⁷ Há uma certa contradição nesses movimentos sociais internacionais, pois enquanto se posicionam contra o neoliberalismo e as instituições multilaterais que lhe dão suporte, reivindicam um fortalecimento da OMC de modo a ampliar o seu poder de impor obrigações sobre seus membros, inclusive os países em desenvolvimento, que certamente estão entre as principais vítimas desta orientação, parte essencial da receita neoliberal.

²⁸Petersmann (1996), consultor da OMC, lembra que a teoria econômica da escolha pública (*public choice*) ensina que a competição por marcos regulatórios pode levar a resultados subótimos no caso de externalidades multinacionais e de bens públicos internacionais, justamente devido às especificidades por país apontadas acima. Isto é, cada país tende a apresentar um ótimo regulatório distinto do outro. No entanto, o autor defende que essas imperfeições da concorrência regulatória sejam ponderadas pelo risco do "unilateralismo agressivo", por parte, obviamente, dos países com grande peso no comércio internacional. A proposta deste autor é que a OMC promova negociações em "pacote" - contendo regras da

As reivindicações em favor da harmonização internacional de regulações ambientais obviamente enfrentam dificuldades, sendo que uma delas decorre do fato de não haver coordenação entre as inúmeras organizações internacionais para a discussão das questões ambientais e questões econômico-sociais. A OMC não interage nem com a Organização Internacional do Trabalho (OIT - aliás, com grande proximidade física) nem com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas. Uma organização internacional que tem dedicado muita atenção à questão ambiental é a OCDE, tendo tomado uma iniciativa integradora internamente: suas divisões de comércio e meio ambiente passaram a trabalhar juntas (Charnovitz, 1994). O Banco Mundial não apenas tem revelado interesse crescente pelo tema, como também passou a adotar a proteção ao meio ambiente como um das suas condicionalidades na concessão de empréstimos e financiamentos. Até mesmo o Fundo Monetário Internacional (FMI) tem se pronunciado sobre o assunto, dispondo de um *staff* próprio. Em resumo, há uma "desorganização" internacional, o que dificulta uma ação coordenada em âmbito global para tratar das questões ambientais.²⁹

A Comissão sobre Comércio e Meio Ambiente da OMC vem lidando com todas essas dificuldades de diálogo advindas da desorganização internacional na área ambiental, dos conflitos de interesse Norte-Sul, dos posicionamentos radicais de parte expressiva do movimento ambientalista internacional. Tanto assim que o ex-Diretor-Geral da OMC, pouco antes de deixar o cargo, lançou uma proposta: a criação de uma organização multilateral ambiental - *World Environment Organization* -, com *status* político-jurídico semelhante ao da OMC (com regras definidas em bases multilaterais) e que trabalharia em paralelo a esta, como sua contrapartida legal e institucional para questões relativas ao meio ambiente (WTO Proposes a World Environment Organization, 1999).³⁰ Sem

concorrência, investimento internacional, legislação ambiental e trabalhista - vinculadas a reformas nas regras anti-*dumping*, por ele consideradas um instrumento de distorção do comércio internacional e um risco ao multilateralismo da OMC. Em resumo, a proposta do autor, interpretada sob a ótica dos países em desenvolvimento, é que estes aceitem os padrões ambientais dos países desenvolvidos, em troca de menor flexibilidade destes no uso de regras anti-*dumping*.

²⁹As fontes bibliográficas aqui utilizadas expressam, de certo modo, o interesse das organizações internacionais em torno da questão ambiental, incluindo: estudos do GATT/OMC (Eglin, 1995; Charnovitz, 1993, 1994), do Banco Mundial (Anderson, 1995), da UNCTAD (Tussie, 1994), do FMI (Uimonen, 1995) etc.

³⁰Essa proposta foi apresentada no *WTO High Level Symposium on Trade and the Environment*, realizado em Genebra, em março de 1999. Essa foi a primeira reunião de representantes oficiais seniores da OMC com organizações não-governamentais. Delegações de 134 nações que são membros da OMC se reuniram com representantes de 26 organizações intergovernamentais e de 130 organizações não-governamentais ligadas a meio ambiente, desenvolvimento, agricultura, sindicatos trabalhistas, consumidores, academia e negócios (WTO Proposes a World Environment Organization, 1999).

dúvida, essa novidade favorece a harmonização internacional de regulações ambientais sem os entraves de negociação colocados pelo bloco de países em desenvolvimento que integram a OMC.

Com tantas controvérsias por serem dirimidas, o debate sobre comércio e meio ambiente deve ser tema obrigatório na agenda de negociações da tão aguardada próxima rodada da OMC (a “Rodada do Milênio”), ao final da qual pode ser que resulte a criação de uma organização multilateral ambiental, tal qual sugerida acima. Ao menos o seu novo Diretor-Geral, o neozelandês Mike Moore, expressa simpatias para com esta proposta (Gazeta Mercantil, 2000b).

Essa discussão sobre harmonização pode chegar a um bom termo entre países avançados e em desenvolvimento, caso prevaleça o entendimento que esta meta não pode ser dissociada das negociações de melhores condições de acesso às tecnologias ambientais, tema enfocado a seguir.

2.2 Tecnologias Ambientais nas Relações Norte-Sul

O debate entre comércio e meio ambiente é orientado, em geral, para o estudo das reações das empresas às regulações ambientais. A discussão apresentada no Capítulo 1 não foge a este viés, uma vez que se concentra nos efeitos dessas regulações sobre as empresas reguladas (*trade-off* ou sinergia) e de suas respostas estratégicas sobre o padrão de comércio e investimento internacional, concluindo que nenhuma correlação pode ser estabelecida *a priori*.

A forte movimentação da economia política internacional em favor da harmonização de regulações ambientais corre em paralelo e à revelia desse debate apresentado no Capítulo 1, desconsiderando as insuficiências teórico-empíricas para a identificação de uma relação precisa entre regulações ambientais e competitividade.

Em que pese a importância dos vários fatores descritos para explicar por que a proposta de harmonização vem se tornando vencedora, a compreensão dessa aparente contradição somente se torna satisfatória quando se inverte o foco da discussão. Precisamente, quando o tema comércio e meio ambiente deixa de ser exclusivamente pensado sob a ótica das empresas reguladas e se volta para o lado do comércio de tecnologias ambientais, que é exatamente o enfoque privilegiado por Porter, conforme visto no Capítulo 1.

Antes de aprofundar este assunto, cabe definir tecnologias ambientais. Este termo é aqui empregado *lato sensu*, compreendendo todas as tecnologias destinadas a promover melhorias ambientais – das mais simples às mais complexas –, através da modificação ou melhoria dos processos e produtos existentes que são prejudiciais ao meio ambiente, abarcando uma gama variada de produtos e também de serviços associados, como os de consultoria, manutenção etc. As tecnologias ambientais, no sentido aqui empregado, compreendem tanto as tecnologias de limpeza quanto as tecnologias limpas (ver Destaque 1).

DESTAQUE 1 TECNOLOGIAS DE LIMPEZA E TECNOLOGIAS LIMPAS

“Tecnologias de limpeza (*cleaning technologies*), que são as mais difundidas, consistem nas soluções rotuladas de *end-of-pipe*, que se concentram na remoção de poluentes das correntes de resíduos. Podem ser divididas nos seguintes principais setores: tratamento de água e de efluentes, gerenciamento de resíduos, controle da qualidade do ar, recuperação do solo, redução de barulho e serviços afins. Estas tecnologias incluem interceptadores de poeira e de óleo, dispositivos de lavagem, filtros, processadores coletivos de fluxos de resíduos, incineradores de resíduos, aterros, compostadores; e instrumentos que removem e isolam a poluição no meio ambiente e, então, reutilizam os resíduos.

Tecnologias limpas (*clean technologies*) são aquelas que otimizam os processos produtivos existentes por meio do ajuste apropriado e regular das máquinas, assegurando a medida exata dos *inputs* e a redução de poluição durante e após a atividade econômica. Elas também incluem tecnologias que induzem mudanças mais drásticas nos processos produtivos e na composição do produto, evitando poluição desde o início do processo produtivo. Alguns exemplos de tecnologias limpas são: sistemas produtores de energia que suplantam as chaminés (pipes), instituindo o controle de aquecimento; procedimentos que limpam as matérias-primas, como o carvão, antes de serem usadas; processos que reduzem a geração de resíduos perigosos durante a produção, tais como a injeção de pedra calcária nas caldeiras enquanto o carvão estiver sendo queimado; substitutos para os CFCs, e tecnologias que produzem energia renovável a partir do sol, vento e da biomassa.” (Almeida, 1993, p. 5-6)

Para Cramer e Zegfeld (1991), as tecnologias ambientais radicalmente inovadoras são aquelas por eles denominadas de tecnologias integradas de processo limpo (*clean-process-integrated-technologies*), pelas quais as consequências ambientais de um produto são pensadas desde o momento de sua concepção, envolvendo desde o seu *design*, passando pela seleção da matéria-prima e insumos em geral, o processo produtivo, embalagem, distribuição, consumo, até a disposição final de seus resíduos (remoção, destinação e reciclagem do lixo). Isto é, são tecnologias que asseguram a operacionalização de processos limpos combinada à geração de produtos limpos.

Há de fato um problema de padronização de definições quando o assunto é indústria do meio ambiente (que emerge como tecnologias ambientais, ecoindústria etc.), o que dificulta a análise dos dados, como afirma Barton (1998). A definição de indústria do meio ambiente varia amplamente segundo as fontes e, sobretudo, segundo a classificação adotada por país (ver Destaque 2). Esta imprecisão é ainda maior quando se trata de tecnologias limpas ou tecnologias ambientalmente integradas, pois muitas vezes é difícil distinguir estes avanços tecnológicos de outras inovações.

DESTAQUE 2 DEFINIÇÃO DE ECOINDÚSTRIA EM ALGUNS PAÍSES (OCDE, 1993 apud Barton, 1998)

Governo dos Estados Unidos – Tecnologia ambiental.

Uma tecnologia que promove o desenvolvimento sustentável mediante a redução de riscos, o fomento da eficácia em função dos custos, o melhoramento da eficiência dos processos e a criação de produtos e processos que são ambientalmente benéficos ou benignos. Entende-se que a expressão 'tecnologia' inclui equipamentos, programas, sistemas e serviços.

Ministério da Indústria e Comércio Internacional do Japão – Ecoempresas.

Setores industriais com um potencial para ajudar a reduzir o dano ambiental.

Comissão de Indústria da Austrália – Indústria de equipamentos, sistemas e serviços para o tratamento de resíduos.

Um conjunto de produtores industriais e fornecedores de serviços que engloba toda entidade que oferece soluções vinculadas com a tecnologia ou os serviços para os problemas de tratamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. Por fim, abarca parte dos setores industriais que prestam serviços técnicos, de construção, desenho, instrumentação científica e consultoria.

Países Baixos – Associação de Fornecedores de Equipamento Ambiental.

Empresas que produzem, fornecem e/ou instalam (partes de) equipamentos/máquinas para reduzir o dano ambiental (exceto a redução de ruído), assim como empresas consultoras em questões ambientais.

Os dados disponíveis sobre o mercado das indústrias de tecnologias ambientais revelam a sua importância crescente na economia mundial. Em 1990, a indústria era avaliada em 200 bilhões de dólares, com crescimento previsto de 50% até o ano 2000 (OCDE, 1993 apud Barton, 1998). Estimativas do Banco Mundial previam um crescimento bem maior para o ano 2000 – de 100%. Em termos de crescimento, a indústria de tecnologias ambientais é um dos setores de mais rápida expansão na economia mundial (Barton, 1998, p. 132). Seu tamanho global situa-se entre os mercados da indústria farmacêutica e das tecnologias da informação, dois outros setores extremamente intensivos em P&D.

Os EUA lideram o mercado mundial de tecnologias ambientais com uma participação de 39% no total, seguido pela União Européia com 24%, onde a Alemanha lidera com 36% do mercado (Barton, 1998, p. 134). A Alemanha é o

país que exporta proporcionalmente a maior parcela da sua produção – 40% -, constituída principalmente de equipamentos para tratamento de água e tecnologias para reduzir a poluição do ar (Barton, 1998, p. 137). O Japão, o terceiro mais importante produtor, demonstra um evidente interesse em se afirmar competitivamente nesse mercado, valendo-se de vários consórcios formados pelo governo e empresas privadas com a finalidade de desenvolver novas pesquisas e tecnologias especialmente destinadas à comercialização de tecnologias limpas para países em desenvolvimento (Hart, 1997).³¹

Estudos sobre o mercado mundial de tecnologias ambientais apontam para um padrão de comércio internacional com uma clara dimensão Norte-Sul. Este padrão decorre, primeiramente, do pioneirismo dos países avançados no desenvolvimento das indústrias de tecnologias ambientais associado ao rigor e antecedência das regulações ambientais nesses países (Barton, 1998). Porém, o fator crucial na competitividade dos países avançados é o apoio seletivo para as atividades de P&D orientadas às tecnologias ambientais, praticado por todos os países da OCDE (OCDE, 1996).

Esse padrão de comércio internacional de tecnologias ambientais, com claras vantagens dos países desenvolvidos sobre os países em desenvolvimento, explica-se, além do pioneirismo das empresas situadas nos primeiros, pelas dificuldades dos últimos em criar capacitação local, um núcleo endógeno de geração de tecnologias ambientais (Almeida, 1993; Jha e Teixeira, 1994).³²

Há várias restrições - do lado da demanda e da oferta - enfrentadas pelos países em desenvolvimento para o fomento a uma indústria local de tecnologias ambientais. Almeida (1993) destaca as seguintes:

³¹ Um desses consórcios é o Research Institute for Innovative Technology for the Earth (RITE), que conta com recursos financeiros e pessoal técnico fornecidos pelo governo japonês e por mais de quarenta empresas, e tem um plano ambicioso de cem anos para criar a nova geração de tecnologia de energia, a qual deverá eliminar ou neutralizar as emissões de gases do efeito estufa (Hart, 1997).

³²A propósito, o conceito de tecnologias ambientais em Almeida (1993) e Jha e Teixeira (1994) – *environmentally sound technologies* - é o mesmo empregado no presente estudo, enquanto que Barton (1998) se concentra na análise da ecoindústria, que define como aquela “que abarca uma ampla variedade de produtos e serviços relacionados com o monitoramento, tratamento, controle e gestão da poluição industrial e domiciliar”, a qual se aproxima mais do conceito de tecnologias de limpeza. Entretanto, a análise de Barton claramente indica que a precedência de alguns países avançados no desenvolvimento da ecoindústria (de limpeza) lhes propicia vantagens competitivas na transição desta para a indústria de tecnologias limpas. Logo, as análises desses autores, embora se concentrem em conceitos distintos, apresentam pontos comuns, que são aqui explorados.

- a) resistências às necessárias mudanças nas estratégias gerenciais: o gerenciamento ambiental implica em críticas a valores e práticas estabelecidas;
- b) falta de informação adequada: trata-se de uma abordagem relativamente nova para a qual há pouca informação disponível. Em muitos casos, as empresas preferem adotar a estratégia do “esperar para ver”: observar quais tecnologias estão sendo adotadas por outras empresas e analisar seus resultados, antes de decidir adotá-las. As empresas, em geral, pouco conhecem os problemas ambientais que acarretam, assim como as medidas que poderiam ser tomadas;
- c) falta de recursos financeiros: algumas dessas tecnologias exigem um investimento considerável para modificar os processos produtivos existentes. Por esta razão, é que as grandes empresas tendem a ser as primeiras a realizar tais investimentos;
- d) falta de pessoal qualificado, especialmente nas áreas de engenharia e de avaliação de impacto ambiental. Um número muito pequeno de universidades, nos países em desenvolvimento, forma profissional especializado em questões ambientais;
- e) pressão insuficiente dos consumidores e governos: do lado dos consumidores, ainda apresentam um grau muito baixo de conscientização dos problemas ambientais, estando preocupados prioritariamente com o acesso aos bens básicos de consumo no curto prazo. No tocante aos governos, apesar de recentemente estarem avançando em matéria de legislação ambiental, há muito ainda o que fazer para a efetiva implementação dessas legislações.

Barton (1998), ao explicar a ocorrência desse padrão de comércio, sustenta uma tese que está em perfeita consonância com os argumentos anteriores sobre o interesse comercial presente no debate internacional em favor da harmonização pelos padrões mais altos (*upward harmonization*):

As vantagens pioneiras beneficiaram as empresas estabelecidas nos países sujeitos desde muito cedo a regulamentos estritos, como os EUA, Alemanha e Japão.

Estas empresas, que arriscaram capital em P&D nas etapas de inovação, estão agora em condições de lucrar com a demanda crescente à medida que regulamentações similares são aplicadas em outros países do mundo e os induzem a aceitar esses bens e serviços. (Barton, 1998, p. 131)

Este autor vai além ao afirmar que existe um forte vínculo entre os modelos regulatórios e o mercado da ecoindústria, ou seja, que a transferência de regulações conduz à transferência de tecnologias específicas, muitas vezes de domínio de poucas empresas, que podem inclusive auferir ganhos monopolistas com sua venda e/ou licenciamento. Barton apresenta como exemplo desta ligação o caso do México - cujo sistema regulatório adotado é o norte-americano e são as ecoempresas dos EUA que abastecem esse mercado -; mas este é um exemplo muito questionável, pois o México, como todos sabem, constitui um caso excepcional, uma vez que possui ligações econômicas estreitas com os EUA em quase todas as áreas.

Apesar do exemplo não convincente, pode-se acrescentar em favor da afirmação de Barton que as tecnologias ambientais têm especificidades que as diferenciam das tecnologias em geral, justamente porque as primeiras não apenas têm que cumprir padrões definidos em termos de interesses comerciais, mas também devem respeitar um certo consenso internacional sobre proteção ambiental, expresso pelos sistemas regulatórios (Jha e Teixeira, 1994).

Kemp e Soete (1990), numa de suas primeiras e importantes contribuições para a discussão sobre desenvolvimento e difusão de tecnologias ambientais, após relacionarem os fatores que afetam a oferta e a demanda destas tecnologias, concluem:

Tanto o desenvolvimento quanto a difusão de tecnologia de controle da poluição são obstaculizados pela insegurança e incerteza sobre a demanda, por mercados atomizados, pela falta de poder de mercado da indústria fornecedora e, sobretudo, pela exclusão de questões ambientais dos objetivos e valores tradicionais de maximização de lucros da firma. O desenvolvimento e a difusão de tecnologia ambiental precisam ser, portanto, apoiados mais ativamente do que as técnicas de produção normais. (Kemp & Soete, 1990, p. 254)

Acrescente-se que as regulações ambientais geralmente compreendem padrões que visam adequar métodos e processos produtivos, sendo tecnologicamente-específicas; diferentemente dos padrões de qualidade e desempenho (*performance*) de produto que são aplicados a outros tipos de tecnologia (Jha e Teixeira, 1994).

Logo, é razoável se supor que haja um vínculo entre regulações ambientais e o comércio de tecnologias ambientais, ou seja, que o modelo regulatório adotado assegure mercado cativo para certas empresas, embora se façam necessárias maiores evidências empíricas deste vínculo.

O desenvolvimento do mercado de tecnologias ambientais segue, de modo geral, três fases:

Fase I: mercados em desenvolvimento com escassa legislação ambiental, uso predominante de tecnologias de limpeza na gestão ambiental, acordos de concessão de licenças ou penetração direta no mercado por empresas estrangeiras; Fase II: mercados mais desenvolvidos com uma legislação ambiental mais ampla e uma maior ênfase na inovação tecnológica em matéria de gestão ambiental; Fase III: mercados maduros em que se adota um enfoque integrado para a evolução das normas, e as tecnologias limpas são o centro da gestão ambiental. (Barton, 1998, p. 144 com base em Ecotec, 1992)

Segundo Barton (1998), à medida que as empresas da ecoindústria (de limpeza) enfrentam um descenso da sua demanda nos países desenvolvidos - cujas regulações ambientais passam a privilegiar tecnologias integradas, num claro sinal de transição da Fase 2 para a Fase 3 -, estas empresas acusam maior interesse comercial pelos países em desenvolvimento, cuja demanda ainda se encontra, na melhor das hipóteses, no início da Fase 2, isto é, em expansão.

Esse descompasso entre os estágios de marcos regulatórios ambientais dos países avançados e em desenvolvimento dá margem para que se argumente que as tecnologias que se tornam menos adequadas aos sistemas regulatórios vigentes no Norte passam a ser exportadas para o Sul, reproduzindo o padrão comercial das transferências de tecnologia para a América Latina dos anos 60 e 70, quando esta região importou plantas e equipamentos obsoletos, sobretudo poluentes, com intenção de “superar atrasos de industrialização”. A ecoindústria representaria, portanto, um reforço do tradicional hiato tecnológico entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (Barton, 1998).³³

³³ Sobre a defasagem e dependência tecnológica dos países em desenvolvimento, Barton cita Karliner (1994):

Esta é a terceira etapa de um processo mais amplo que consiste em exportar o desenvolvimento industrial tóxico para o Sul: primeiro, se exporta o “desenvolvimento econômico” mediante as políticas de livre comércio e o financiamento por organismos multilaterais e bilaterais; em seguida, são introduzidas regulações ambientais para controlar os excessos deste desenvolvimento; e, por último, se exporta tecnologia e serviços “ambientais” para o cumprimento destas regulações. (Karliner, 1994 apud Barton, 1998, p.135)

Uma evidência adicional da reprodução de um padrão de comércio Norte-Sul na indústria ambiental é dado pela observação dos saldos das transações internacionais dessa indústria para países selecionados em 1992 (OCDE, 1996): Os EUA, a Alemanha e o Japão apresentam saldos fortemente positivos; os países em desenvolvimento selecionados (China, Coréia do Sul, Formosa e México), negativos. Além disso, comprovou-se que os países em desenvolvimento de menor tamanho dependem das importações para atender quase a totalidade da demanda interna nesta indústria.

Essas dificuldades dos países em desenvolvimento na difusão e geração de tecnologias ambientais podem ser superadas com a abertura econômica? Alguns autores argumentam que sim, pois a abertura econômica propiciaria um incentivo para a adoção de regulações ambientais mais rígidas nos países em desenvolvimento, que acabaria estimulando a indústria de tecnologias ambientais local. Para Almeida (1993), a abertura econômica de fato pode favorecer o aporte de tecnologias ambientais pelas importações e pela atração de investimentos externos diretos. Ainda assim permanecem como questões cruciais os obstáculos para o amplo acesso, absorção e o desenvolvimento futuro destas tecnologias. Na mesma linha de argumentação, Chudnovsky et al. (1998) lembram que:

Como o conhecimento técnico é parcialmente tácito e local-específico, para ter o domínio das tecnologias importadas as empresas dos países em desenvolvimento têm que desenvolver uma capacitação endógena para absorver, adaptar e modificar as novas tecnologias. (Chudnovsky et al., 1998, p.6)

A orientação privilegiada para as regulações ambientais dos países industrializados nos anos 90 - com uma concepção mais rigorosa, preventiva e integrada do que aquela prevalecente na década anterior - revela os crescentes desafios postos para a indústria mundial de tecnologias ambientais, e contrasta com as graves deficiências de capacitação endógena dos países em desenvolvimento. Portanto, ainda que a tendência à harmonização internacional de regulações ambientais corrobore para a diminuição da defasagem no estágio de controle ambiental dos países em desenvolvimento perante os desenvolvidos, dificilmente isto deve representar um incentivo para a superação do hiato tecnológico entre eles. Muito antes, pode exercer o efeito contrário.

Conclui-se que na harmonização de padrões ambientais entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento há uma clara assimetria nos ganhos, associada às diferentes condições de acesso às tecnologias necessárias ao cumprimento desses padrões. Esta é uma das questões exploradas pela

pesquisa de campo realizada na indústria petroquímica brasileira apresentada no próximo capítulo.

3. RESPOSTAS EMPRESARIAIS ÀS REGULAÇÕES AMBIENTAIS NA PETROQUÍMICA BRASILEIRA

O objetivo central deste capítulo é averiguar, por meio de uma pesquisa de campo, os resultados das interações entre as regulações ambientais e as iniciativas de gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira.

O motivo principal para a escolha da indústria petroquímica como objeto desta pesquisa de campo é seu elevado potencial de poluição com riscos de ocorrência de graves problemas ambientais, tornando-a alvo certo das regulações e órgãos de controle ambiental. Esta característica não é exclusiva do segmento petroquímico, mas partilhada pelo conjunto da indústria química, cuja imagem vem sendo crescentemente questionada por uma opinião pública atenta ao seu potencial de riscos à saúde e ao meio ambiente. Wongtschowski (1999) chama a atenção para este ponto:

À grande incerteza quanto à rentabilidade da indústria química, no Brasil e no mundo, tem-se somado uma pressão crescente dos órgãos ambientais, governamentais e não governamentais, que chegam mesmo a questionar a necessidade e a utilidade da indústria química. (Wongtschowski, 1999, p. 5)

Como existe uma forte heterogeneidade dos segmentos que compõem a indústria química – do ponto de vista tecnológico, dos mercados e das estratégias competitivas –, optou-se por restringir a pesquisa de campo a um segmento, no caso, a petroquímica. Esta é a orientação de Wongtschowski (1999):

É difícil indicar situações comuns à indústria petroquímica e, por exemplo, à indústria de defensivos agrícolas ou de tintas, salvo situações que sejam comuns à indústria de transformação como um todo. Havendo o objetivo de ser mais específico, a análise tem que se restringir a um segmento determinado do setor químico. (Wongtschowski, 1999, p. 5)³⁴

Outros motivos justificam a escolha da petroquímica. Alguns estudos levantam a suspeita de que a petroquímica constitui um dos casos de migração de indústrias sujas dos países industrializados para os países em desenvolvimento (ver Capítulo 1). A movimentação recente da indústria petroquímica brasileira – privatizações, fusões e aquisições, novo ciclo de

³⁴ Wongtschowski (1999) ressalta que mesmo dentro de cada segmento podem ocorrer diferenças significativas. Neste capítulo são lembradas algumas destas diferenças quando se analisam as características tecnológicas e os fatores de competitividade da petroquímica.

investimentos etc. - também a torna um caso particularmente interessante para análise. Por fim, em consequência do fato dos produtos petroquímicos serem usados como matérias-primas por um conjunto muito amplo de indústrias finais (ver Figura 1 no final deste capítulo), o controle da variável ambiental nessa indústria tende a ter impactos sobre as indústrias a jusante e vice-versa, o que torna o estudo da petroquímica ainda mais relevante.

Nos capítulos precedentes, destaca-se o debate sobre a relação entre regulações ambientais e competitividade (*trade-off* ou sinergia), os possíveis impactos destas regulações sobre o padrão internacional de comércio e investimento, a harmonização internacional de regulações ambientais e a dimensão Norte-Sul do comércio internacional de tecnologias ambientais. Todas essas análises teóricas e informações norteiam a elaboração de hipóteses para a pesquisa de campo apresentada neste capítulo, conforme se evidencia quando da descrição da sua metodologia.

Este capítulo inicia com uma breve caracterização geral da indústria petroquímica (item 3.1), destacando as suas tendências internacionais. A apresentação da indústria petroquímica brasileira vem em seguida (item 3.2) e compreende: a descrição da sua estrutura atual e do seu novo ciclo de investimentos (após as privatizações, fusões e aquisições ocorridas na década de 90), uma síntese do debate sobre sua competitividade e, finalmente, um relato dos seus aspectos ambientais. O item 3.3 descreve a construção da pesquisa de campo realizada na indústria petroquímica brasileira, especificando a escolha da amostra, as hipóteses investigadas e os métodos de realização desta pesquisa. Os resultados da pesquisa de campo são apresentados no item 3.4.

3.1 A Indústria Petroquímica

3.1.1 Definição e características principais

A indústria petroquímica é a parcela da indústria química cujos produtos são originados de matérias-primas derivadas do petróleo e do gás natural, tais como: nafta, gasóleo, metano, etano e GLP.

A complexidade da indústria petroquímica, que envolve uma grande quantidade e diversidade de substâncias, pode ser visualizada na Figura 1 que consiste num diagrama da cadeia de transformação dos principais produtos petroquímicos. Na primeira fase dessa cadeia são produzidos os petroquímicos

básicos a partir dos quais são obtidos os produtos restantes - intermediários e finais. Os petroquímicos básicos compreendem três grandes grupos:

- a) metanol - “o álcool com a configuração molecular mais simples, com apenas um átomo de carbono”;
- b) olefinas - “os hidrocarbonetos acíclicos cuja configuração molecular apresenta pelo menos uma ligação dupla carbono-carbono, responsável pela sua maior facilidade de transformação em outros produtos” -, que são: eteno, propeno e butadieno;
- c) aromáticos - “os hidrocarbonetos cuja configuração molecular contém pelo menos um anel do benzeno, com três ligações duplas carbono-carbono alternadas” -, que são: benzeno, tolueno e xileno (Andrade et al., 1995, p. 64).

Os produtos finais são classificados segundo a aplicação principal à qual se destinam. Note-se a enorme variedade de indústrias que utilizam esses produtos finais petroquímicos como matérias-primas (última coluna da Figura 1). Destacam-se pela sua demanda elevada: os termoplásticos - polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de baixa densidade linear (PEBDL), polietileno de alta densidade (PEAD), PVC, polietileno tereftalato (PET), acrilonitrila butadieno estireno (ABS) - os intermediários para fibras sintéticas (por exemplo, caprolactama) e os elastômeros sintéticos (por exemplo, borrachas SBR) (Andrade et al., 1995).

A seguir são resumidas as principais características técnicas e econômicas da indústria petroquímica, a começar pela matéria-prima.

A escolha da matéria-prima básica utilizada - a nafta, derivada do petróleo, ou o etano, derivado do gás natural - implica em diferenciais de custos de processamento (mais baixos para o etano) e em exigência de graus distintos de complexos integrados (mais altos para a nafta). Como a nafta gera um número muito maior de subprodutos do que o etano, requer, por um lado, um processamento mais complexo e daí os seus custos operacionais mais elevados; por outro, as centrais processadoras de nafta precisam também estar integradas com um maior número de unidades *downstream*, o que exige, conseqüentemente, a implantação de pólos de maior porte (Andrade et al., 1995).

A petroquímica é uma indústria intensiva em capital, na qual predomina a ampliação das escalas de produção como estratégia competitiva, aliada à busca de redução de custos pela maior proximidade das fontes de matérias-primas e dos principais mercados consumidores. Ainda que alguns estudos observem uma tendência de “descomoditização” de segmentos da indústria, seu maior mercado continua sendo o de *commodities* e de *pseudocommodities* não diferenciadas.³⁵

Uma outra característica dessa indústria é seu elevado dinamismo tecnológico possibilitado pela alta intensidade de capital e de gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), pelo emprego de trabalho especializado e alto grau de interdependência entre seus segmentos, acarretando efeitos sinérgicos importantes: grande possibilidade de substituição entre matérias-primas, rotas tecnológicas e aplicação de produtos (Guerra, 1993).

Na década de 70, anunciava-se a maturidade tecnológica da indústria petroquímica que, no entanto, continua apresentando um dinamismo tecnológico elevado - especialmente nos segmentos finais, em particular no de termoplásticos - propiciado pelo processo interativo da indústria petroquímica com os ramos da indústria de transformação, em busca de melhor eficiência dos processos produtivos, perspectivas de novas aplicações e desenvolvimento de novos produtos.

Nos segmentos básicos observa-se um dinamismo tecnológico relativamente baixo, com esforços concentrados na busca de processos mais eficientes por meio do uso de catalisadores que elevem a economia de insumos e diminuam os custos (Cário, 1997).

Ainda que haja diferenças importantes entre os segmentos, levando-se em conta o comportamento da tecnologia no conjunto da indústria petroquímica, afirma-se:

³⁵ Como *commodities* classificam-se os produtos que são fabricados em grande volume e são comprados tomando-se por base uma especificação química (exemplos: olefinas, etilbenzeno, monoetilenoglicol). As *pseudocommodities* também são fabricadas em grande volume, mas a sua demanda final não está relacionada a uma especificação química, mas ao seu desempenho (exemplos: PEAD, PEBD, PEBDL). Classificação de Charles Kline (citado em Nunes, 1998 apud Montenegro et al., 1999).

Apesar de apresentar sinais de maturidade, a tecnologia, certamente, tem sido uma das principais causas e um dos sustentáculos da contínua expansão e da renovada vitalidade que a petroquímica tem demonstrado. (Andrade et al., 1995, p. 8)

Uma última característica a ser lembrada é o comportamento cíclico dos preços e negócios petroquímicos em conseqüência de vários fatores: a busca de economias de escala com investimentos de longo período de maturação; a adoção da estratégia competitiva baseada em ociosidade planejada da capacidade produtiva; e a tendência à realização de investimentos no topo do ciclo, quando os retornos são elevados e/ou os recursos estão disponíveis, mas a demanda se aproxima do seu pico (Andrade et al., 1995; Guerra, 1993).

Esse resumo das características estruturais da indústria petroquímica serve à análise dos resultados da pesquisa de campo apresentada ao final deste capítulo, bem como auxilia na compreensão do quadro atual da petroquímica brasileira (item 3.2), para o que também contribui o relato seguinte sobre as tendências internacionais da indústria.

3.1.2 Tendências internacionais

Uma análise geral dos principais mercados internacionais (produtores e consumidores) de petroquímicos indica que:

- a) os EUA permanecem com a maior parcela da indústria petroquímica mundial e ampliaram suas vantagens competitivas com as mudanças estruturais realizadas na década de 90;
- b) a Europa tem enfrentado entraves ao crescimento das vendas e baixa rentabilidade da sua petroquímica, associada, entre outros fatores, aos custos da legislação ambiental e baixa escala de produção;
- c) a Ásia (exceto Japão) transformou-se numa das regiões mais dinâmicas da petroquímica internacional, como produtora e consumidora (Gazeta Mercantil, 1998).³⁶

³⁶ Nos países asiáticos, os projetos de ampliação da capacidade produtiva iniciados em meados da década de 90 indicam de fato um salto até o ano 2000. Em Cingapura: ampliação da capacidade de produção de 450 mil toneladas de eteno em 1995 para 950 mil toneladas em 2000. Na Tailândia: de 600 mil toneladas de eteno em 1996 para 1,4 milhão em 2000. Na

No que se refere ao comportamento do mercado mundial, os dados recentes revelam uma forte tendência de excesso de oferta de produtos petroquímicos:

A partir do início dos anos 90, o mercado petroquímico mundial tornou-se ofertante, reinaugurando um novo ciclo de baixa rentabilidade, e uma nova rodada de racionalização por parte das grandes empresas. Isso foi motivado pelos impactos negativos sobre a demanda do desaquecimento das principais economias e pela entrada em operação dos investimentos realizados a partir de 1987. Boa parte da nova capacidade instalada localiza-se não apenas em países ricos em matérias-primas básicas, mas também, nos países asiáticos (Taiwan, Coréia, Cingapura, Tailândia), tradicionais importadores que passaram à condição de exportadores... Diante desse quadro, as estimativas são de que os preços internacionais de petroquímicos deverão continuar aviltados nos próximos anos, uma vez que as pequenas taxas de crescimento esperadas para a demanda não serão suficientes para absorver a produção adicional. (Guerra, 1993, p. 3-4)

Ao longo da década de 90, ainda que a conjuntura da economia internacional tenha intercalado períodos de contração com períodos de retomada do crescimento e expansão econômica, de modo geral a expectativa de excesso de oferta mundial de petroquímicos foi confirmada nessa década, com efeitos declinantes sobre os seus preços.³⁷

A tendência ao excesso de oferta mundial de petroquímicos na década de 90 vem acompanhada de uma série de mudanças nesta indústria, que já havia passado por um importante processo de reestruturação desencadeado pela crise do petróleo nos anos 70, mas que se revigora com uma nova rodada de reestruturações no período recente. Em meio às reestruturações, destacam-se as seguintes estratégias das empresas líderes neste processo:

- a) redirecionamento dos investimentos para os segmentos de química fina e especialidades;

Malásia: a produção de eteno iniciou-se com 100 mil toneladas em 1994 e saltou para 500 mil toneladas em 2000 (Gazeta Mercantil, 1998).

³⁷ No início dos anos 90, em meio a uma conjuntura recessiva, houve queda de preços e de rentabilidade na indústria petroquímica, que se recuperaram após 1993, com a retomada do crescimento dos países desenvolvidos (nos EUA, houve um aumento de 100% nos preços dos petroquímicos entre 1993 e 1995). Após 1995, houve novamente queda de preços com o excesso da oferta sobre a demanda; no final de 1996, a expectativa era de nova queda de preços até o final de 1999 (Gazeta Mercantil, 1998).

- b) transferências de áreas de produção de petroquímicos tradicionais para alguns países recém-industrializados, em esquemas nos quais as líderes internacionais associam-se com produtores locais;
- c) formação de alianças estratégicas entre produtores com o objetivo de aproveitar oportunidades tecnológicas e de mercado. Essas alianças podem envolver a formação de *joint-ventures* para explorar o mercado de famílias de produtos ou simples permuta de fábricas;
- d) movimentos de fusões e de incorporações de empresas, resultando em estruturas produtivas mais enxutas, ágeis e flexíveis. Em qualquer caso, o objetivo é concentrar as operações em famílias de produtos, escolhidos de acordo com critérios de capacitação tecnológica e mercadológica;
- e) diversificação de linhas de produtos. Essa estratégia envolve tanto o desenvolvimento de novos *grades*, compostos e *blends* destinados a aplicações bem definidas pelo mercado, como a tentativa de “descomoditizar” produtos tradicionalmente padronizados, através de esforços mercadológicos junto aos segmentos de consumidores. (Guerra, 1993, p. 4-5)

Essa reestruturação da indústria petroquímica confirma as tendências de maior concentração e centralização dos capitais, observadas em geral na dinâmica das estruturas industriais mundiais nos anos 90, resultando em intensificação da concorrência internacional e maior dinamismo tecnológico. As melhorias ambientais tornam-se um dos focos das estratégias tecnológicas das empresas:

Na realidade, a intensificação da competição dirigiu os investimentos em P&D para melhoramentos incrementais nos processos e produtos existentes - em lugar de projetos de alto risco e longa maturação. As áreas de catálise - com o objetivo de obter catalisadores com maior ciclo de atividade, maior produtividade e maior velocidade de reação - e novos materiais são as que recebem maiores investimentos. Além disso, observa-se o uso da microeletrônica no controle de processos e na definição de novos desenhos organizacionais e a busca de processos produtivos cada vez mais “limpos”. (Guerra, 1993, p. 5, grifos meus)

Wongtschowski (1999), na sua análise da indústria química, também ressalta o elevado dinamismo tecnológico desta indústria em nível mundial e destaca como um dos seus determinantes principais a variável ambiental, isto é, mudanças na legislação ou novas exigências ambientais antecipadas pela demanda – intra-industrial ou por setores industriais a jusante ou ainda por novas necessidades dos consumidores finais – que induzem a incessantes modificações de produtos e processos produtivos.³⁸

³⁸ Sobre o esforço contínuo de inovações tecnológicas na indústria química, Hasenclever (1998) afirma:

A procura permanente de pequenas melhorias dos produtos é um comportamento marcante na fase atual da indústria, uma vez que a própria diferenciação dos produtos é uma dimensão fundamental da competição. Apesar da visão dominante que associa a inovação a grandes descobertas e rupturas, diversos

Uma vez relatadas essas tendências internacionais, pode-se passar à descrição da situação atual da indústria petroquímica brasileira.

3.2 A Indústria Petroquímica Brasileira

A estruturação da indústria petroquímica brasileira contou com forte participação do Estado, controlando o fornecimento da matéria-prima básica (a nafta fornecida pela Petrobrás) e coordenando diretamente a produção petroquímica através do “modelo tripartite” – a constituição de empresas com capital partilhado entre a Petroquisa (*holding* petroquímica da Petrobrás), o capital privado nacional e o sócio estrangeiro.

Como contrapartida do fornecimento de matérias-primas a preços subsidiados, o Estado estabelecia mecanismos de controles de preços que regulavam as margens de lucro dos produtores, assegurando o repasse dos subsídios aos usuários finais, de modo que os preços praticados no mercado interno não ficassem muito acima dos preços internacionais. Ocorreu, portanto, expressivo controle estatal na estruturação da petroquímica brasileira.³⁹

O Pólo Petroquímico de Capuava na região de Santo André, em São Paulo, foi o primeiro a se instalar no Brasil - iniciando suas operações em 1972 - e não contou com um planejamento voltado à construção de complexos ou pólos petroquímicos integrados, que foi o modelo adotado para os dois outros que se seguiram: o Pólo Petroquímico de Camaçari/Bahia (1978) e o Pólo Petroquímico de Triunfo/Rio Grande do Sul (1982). Estes pólos, coordenados pela Petroquisa, em certa medida funcionaram como substitutos da elevada integração vertical das grandes empresas multinacionais petroquímicas nos países desenvolvidos.

Nos anos 90, a estrutura da indústria petroquímica brasileira modificou-se profundamente por causa das privatizações, ocorridas em meio à nova rodada de reestruturação mundial dessa indústria.

A estrutura atual da indústria petroquímica brasileira, precisamente a forma como está configurada em cada um dos três pólos existentes no país - de

estudos têm demonstrado que o aprimoramento permanente dos produtos e processos conduz ao longo do tempo a resultados acumulados de grande expressão econômica. (Hasenclever, 1998, p. 280)

³⁹ Para um relato da constituição da indústria petroquímica brasileira, ver Erber (1997), Cário (1997) e Guerra (1991).

Camaçari, Triunfo e São Paulo -, é descrita, respectivamente, nas Figuras 2, 3 e 4, encontradas ao final deste capítulo.

Deve ser feita a ressalva que o processo de reestruturação da indústria petroquímica brasileira é muito recente, com algumas modificações patrimoniais importantes ainda em curso ou em vias de se realizar,⁴⁰ bem como com grandes e significativos projetos de investimentos em andamento, que são o Pólo Gás-Químico do Rio de Janeiro e o Pólo Petroquímico do Planalto Paulista, em Paulínia, São Paulo.⁴¹

As mudanças ocorridas na petroquímica brasileira na década de 90, com a retirada de cena da Petroquisa e outras modificações societárias significativas, certamente têm repercussões ambientais importantes, inclusive porque trazem em seu bojo aumentos expressivos de capacidade produtiva. De fato, observa-se a partir da segunda metade da década de 90 um novo ciclo de investimentos na petroquímica, indicando uma superação dos efeitos da abertura comercial do início da década, que se traduziram em queda substancial dos investimentos da química e petroquímica. Mercado & Antunes (1998) analisam essa nova onda de investimentos e extraem as seguintes conclusões:⁴²

- a) o perfil das empresas promotoras desses investimentos é muito diferente daquele observado nas primeiras etapas de estruturação do complexo químico. Dos 173 projetos aprovados entre 1995-96,

⁴⁰ A referência aqui é ao tão controverso e aguardado leilão de privatização das ações da Conepar - *holding* petroquímica do Grupo Econômico no Pólo de Camaçari, grupo este sob intervenção do Banco Central desde 1995. A Conepar detém 23,7% do capital votante da Nordeste Química S.A. (Norquisa), que por sua vez é a controladora da Copene, com 58,3% do capital votante desta companhia. O leilão das ações que mudam o controle da Copene certamente é a modificação patrimonial mais importante da indústria petroquímica brasileira que ainda está por acontecer no horizonte imediato (Izaguirre, 2000; Durão, 2000).

⁴¹ Localizado próximo à Refinaria Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, o Pólo Gás-Químico do Rio de Janeiro deverá estar pronto no ano 2003. A capacidade produtiva anual do pólo será de 500 mil toneladas de eteno e 540 mil de polietileno. O Pólo de Paulínia - sem previsão de data de partida - deverá iniciar sua operação com a produção anual de 250 mil toneladas de polipropileno e posterior instalação de uma capacidade de produção de 1,2 milhão toneladas/ano de eteno. Ambos utilizarão o gás natural como matéria-prima - proveniente da Bacia de Campos para o Pólo do Rio de Janeiro e do gasoduto Bolívia-Brasil para o Pólo de Paulínia (ABIQUIM, 2000a; Gazeta Mercantil, 1998; Furtado et al., 1999).

⁴² A amostra de empresas que compõem a pesquisa de Mercado & Antunes (1998) é constituída por empresas químicas e petroquímicas, mas com maior representatividade das últimas (ver caracterização da amostra em Antunes & Mercado, 1998b, p. 77-8). Por este motivo, a pesquisa presta-se a traçar o perfil do novo ciclo de investimentos da petroquímica.

75% são de empresas nacionais, 20% de estrangeiras e apenas 5% de empresas mistas, ao passo que anteriormente eram justamente as mistas que respondiam pelas maiores faixas de investimentos. Comparando-se os valores dos investimentos, as estrangeiras perfazem 50% dos investimentos das empresas nacionais (US\$ 1,1 bilhão e US\$ 2,2 bilhões respectivamente);

- b) no que se refere à composição dos investimentos, a maioria visa aumentos da capacidade produtiva existente; um número menor, a implantação de nova capacidade produtiva, e poucos são os investimentos voltados para modernização tecnológica (modernização dos equipamentos, introdução de melhorias de tipo ambiental e introdução de equipamento automatizado);
- c) quanto aos segmentos produtivos visados por esses investimentos, a maioria é para a produção de *commodities* e não de *pseudocommodities*. Mas há diferenciação por origem de capital, pois as empresas nacionais e de capital misto se concentram em básicos e finais - embora as primeiras apresentem percentagens bastante equilibradas nos diferentes segmentos -, enquanto que as estrangeiras se orientam principalmente para as especialidades (Mercado & Antunes, 1998, p. 45-6).

A conclusão geral dos autores é a seguinte:

Assim, ao que parece, as empresas estrangeiras estão sendo mais seletivas nos investimentos, concentrando-se em setores que apresentam maior valor agregado e portanto podem gerar maior lucratividade. As empresas nacionais, mais especificamente os grupos que participaram da privatização, estão ficando com a responsabilidade de investir na química básica, aumentando a escala de produção. (Mercado & Antunes, 1998, p. 47)

Essa colocação coaduna-se com a análise das estratégias das empresas líderes da petroquímica mundial feita por Guerra (1993) e descrita anteriormente (item 3.1.2). Também é corroborada pelo estudo sobre as fusões e aquisições de empresas no Brasil no período 1991-97, realizado por Miranda & Martins (2000), o qual evidencia que no caso das privatizações ocorridas na petroquímica: “76% do valor total apurado pela *Securities Data* correspondeu a compras por empresas e consórcios nacionais, sendo reduzida a participação de estrangeiras” (Miranda & Martins, 2000, p. 80).

Um dos principais projetos desse ciclo de investimentos, iniciado em meados dos anos noventa, é a duplicação da capacidade produtiva da Copesul em Triunfo, no Rio Grande do Sul, concluída em 1999. Este projeto consumiu investimentos de US\$ 700 milhões e possibilitou à Copesul chegar muito perto do primeiro lugar na produção de matérias-primas petroquímicas no Brasil ocupado pela Copene no Pólo de Camaçari: 1 milhão e 135 mil toneladas/ano de eteno contra 1 milhão e 200 mil (Figuras 2 e 3). “A duplicação da Copesul possibilitou também a entrada em operação das novas plantas da Ipiranga (PEAD/PEBDL), com investimento total de US\$ 205 milhões, e da OPP Polietilenos (PEAD/PEBDL), US\$ 180 milhões” (ABIQUIM, 2000a, p. 99).

Pelos dados sobre projetos de investimentos levantados pela ABIQUIM (2000a), esse ciclo expansivo de investimentos da química-petroquímica deve se prolongar pelos próximos cinco anos, período em que o segmento de produtos químicos de uso industrial (com predominância de petroquímicos) planeja investir US\$ 5,5 bilhões, no Brasil, dos quais US\$ 3,9 bilhões ou 71% referem-se à parcela de projetos em andamento ou já aprovados por suas diretorias ou conselhos de administração. Dentre esses novos projetos, destaca-se a instalação do Pólo Gás-Químico do Rio de Janeiro, cuja conclusão é prevista para 2003 e deve consumir aproximadamente US\$ 1 bilhão em investimentos (ABIQUIM, 2000a, p. 99-100).

As perspectivas da química-petroquímica brasileira na presente década são de manutenção da média de investimentos realizados nos últimos cinco anos, valor considerado insuficiente para garantir o aumento da produção em níveis capazes de reduzir o déficit na balança comercial de produtos químicos (ABIQUIM, 2000a, p. 100). Ao longo da década de 90, as exportações da indústria química brasileira cresceram em média 5,8% ao ano, ao passo que as importações cresceram 13,0% ao ano no mesmo período, resultando num déficit crescente da balança comercial de químicos (ABIQUIM, 2000a, p. 27).

Esse quadro da evolução recente da petroquímica brasileira oferece alguns elementos muito interessantes para o estudo das questões ambientais relacionadas a essa indústria, a começar pela evidente mudança nas posições estratégicas das empresas estrangeiras e nacionais (tema retomado no item 3.2.1 a seguir).

Atualmente, assiste-se a um expressivo salto da capacidade produtiva de petroquímicos no Brasil, ainda mais tendo em vista a instalação dos dois novos pólos – do Rio de Janeiro e de Paulínia. Este último, que se encontra sem previsão de conclusão em razão de pendências judiciais, deverá produzir 1 milhão e 200 mil toneladas/ano de eteno – a mesma capacidade produtiva da

maior central de matérias-primas do país, a Copene, que, como mencionado, já sofre a concorrência próxima da Copesul pelo primeiro lugar.

Os resultados recentes de rentabilidade da indústria petroquímica brasileira também merecem destaque, pois no ano de 1999:

A receita [operacional líquida] das empresas químicas e petroquímicas (amostra de 250 empresas) somou cerca de R\$ 59 bilhões e aumentou 17,6% em termos reais comparativamente a 1998. É um valor fortemente concentrado na indústria petroquímica, responsável por nada menos de R\$ 46,9 bilhões ou quase 80% da receita total do setor... A cifra do segmento petroquímica, que teve aumento real de 24,5% em relação a 1998, só é inferior à receita líquida acumulada do setor de serviços. Bate os totais de outros setores de grande peso econômico, inclusive os do comércio varejista, com R\$ 46,6 bilhões (-5% em relação ao ano anterior); comércio atacadista, com R\$ 44,2 bilhões (-1%); e autopeças e material de transporte, com R\$ 42 bilhões (-3,8%). (Gazeta Mercantil, 2000, p. 60)

Esse extraordinário desempenho, aliado ao expressivo salto da capacidade produtiva da petroquímica, pode ser considerado insuficiente para equacionar o desequilíbrio da balança comercial brasileira de produtos químicos (ABIQUIM, 2000a) ou superar o problema de deficiência de capacitação tecnológica nacional nessa indústria (discutida a seguir no item 3.2.1). Mas a questão que interessa aqui diz respeito aos resultados obtidos no gerenciamento ambiental: em meio a esse novo ciclo expansivo e com a nova composição patrimonial pós-privatização, o controle da variável ambiental vem sendo contemplado pela petroquímica brasileira? A discussão a seguir, sobre os fatores de competitividade nesta indústria, oferece mais elementos para se pensar esta questão.

3.2.1 Fatores de competitividade

Diversos autores analisam os obstáculos à competitividade da indústria petroquímica brasileira e o que se segue é um esforço de condensação dessas contribuições.

Baixa capacitação tecnológica e organizacional

As regulações impostas pelo governo brasileiro na forma de exigências de índices mínimos de nacionalização dos equipamentos e tecnologias empregadas, assim como sobre a abertura do pacote tecnológico por parte do sócio estrangeiro, parecem ter impulsionado uma efetiva transferência da

tecnologia importada, comparado, por exemplo, ao caso da petroquímica argentina:

As empresas brasileiras parecem ter alcançado um maior grau relativo de autonomia tecnológica e adquirido um importante estoque de conhecimentos que garante a operação eficiente e a correta manutenção das plantas existentes. A indústria petroquímica brasileira também começou a desenvolver e vender sua própria tecnologia em algumas áreas. (Chudnovsky et al., 1994, p. 60)

Ainda que comparativamente ao caso argentino a petroquímica brasileira tenha avançado mais em capacitação tecnológica, esta é considerada como insuficiente por vários analistas:

A petroquímica brasileira conseguiu importantes ganhos de produtividade e uma certa incorporação de progresso técnico. Esses resultados foram obtidos através de operações de “desgargalamentos”, otimização e pequenas mudanças técnicas realizadas pelas equipes de engenharia das próprias fábricas. Algumas empresas, muitas vezes associadas a centros de pesquisa, chegaram a desenvolver processos complementares aos seus sistemas produtivos, em particular no segmento de termoplásticos... Isto, evidentemente, não foi suficiente para a constituição de um 'núcleo endógeno de dinamização tecnológica' no setor. A acumulação de capacidade para realizar inovações foi muito limitada. (Guerra, 1993, p. 9, grifos meus)

Este autor acrescenta:

Além de não ter internalizado um núcleo endógeno de inovação, a petroquímica brasileira se ressentiu de capacitação para implementar um novo paradigma organizacional que tem como pressupostos a ênfase na qualidade, recursos humanos qualificados e automação de base microeletrônica. (Guerra, 1993, p. 10)

Para compreender-se melhor o problema de baixa capacitação tecnológica da indústria petroquímica brasileira, o Destaque 1 descreve sucintamente as áreas tecnológicas desta indústria.

Na avaliação de vários autores (Cário, 1997; Andrade et al., 1995; Guerra, 1993), o aprendizado tecnológico da indústria química-petroquímica nacional concentra-se em tecnologia operacional que compreende, sobretudo no segmento de química básica, atividades de caráter fundamentalmente incremental - adaptação e aprimoramento dos processos -, sendo muito poucas as empresas com capacidade de se envolverem em atividades mais complexas, como a cópia e os novos projetos (Mercado & Antunes, 1998b).

Um indicador freqüentemente empregado para capacitação tecnológica é a intensidade dos gastos em P&D das empresas. Os dados para a indústria química revelam que as empresas americanas gastam em P&D, em valores absolutos, 66 vezes mais que as brasileiras: US\$ 135 milhões/ano contra US\$ 2 milhões/ano. Comparando-se pelo indicador gastos em P&D/faturamento bruto, as americanas investem 3,6 vezes mais que as brasileiras (3,5% contra 0,98%) (Hasenclever, 1998, p. 287). Antunes & Mercado (1998b) também fazem uma comparação tomando-se por base os gastos em P&D/faturamento realizados pela indústria química em cada país (e não por nacionalidade das empresas): 4,4% nos EUA, 6% na Alemanha e 0,9% no Brasil (Antunes & Mercado, 1998b, p. 79). Na pesquisa destes mesmos autores sobre os gastos em P&D/faturamento por segmentos da indústria química brasileira tem-se os seguintes dados: 1,4% na indústria química nacional, aproximadamente 1% na petroquímica nacional e 0,1% na química estrangeira (Antunes & Mercado, 1998c, p. 98). Em suma, por qualquer base de comparação, é evidente o nível muito baixo dos gastos em P&D realizados pela indústria química-petroquímica brasileira, comparados com o nível absoluto e relativo dos gastos praticados pelas empresas e países que são líderes mundiais nesta indústria.

Não cabe aqui entrar na discussão dos vários fatores que explicam o baixo grau de capacitação tecnológica na indústria química nacional.⁴³ Entretanto, deve se destacar o fato de que o aprendizado tácito ao nível da firma tende a ser mais expressivo quanto maior o seu grau de integração e diversificação produtiva, isto é: “a sinergia entre a participação em mais de um segmento industrial (integração) e a diversificação da produção surgem como elementos que propiciam ampla e dinâmica estratégia de capacitação da firma” (Mercado & Antunes, 1998b, p. 154). De acordo com o que se comenta a seguir, a petroquímica brasileira tem dificuldades para alcançar esses efeitos sinérgicos.

⁴³ Para essa discussão, além dos estudiosos dessa indústria já citados, consultar Hasenclever (1998).

DESTAQUE 1 ÁREAS TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA (Cário, 1997)

Tecnologia central: compreende engenharia de processo e básica. Domínio tecnológico das grandes corporações químicas-petroquímicas internacionais, as quais utilizam esta propriedade como instrumento estratégico de expansão no mercado – pela venda de pacotes tecnológicos ou participações na composição acionária do empreendimento. A indústria petroquímica brasileira é dependente em tecnologias de processos geradas por essas grandes corporações e são poucos os processos já desenvolvidos e assimilados pela petroquímica nacional no tocante à concepção e descrição de processos, balanço de materiais, especificações químicas de produtos e diagramas de fluxos de controle de processos. Por não ter o domínio da tecnologia de processo, considerado o cerne da tecnologia petroquímica, a dependência estende-se à engenharia básica, no que se refere aos ajustes dos princípios básicos contidos na engenharia de processo como indicação de temperatura, pressões, instrumentação de *lay-outs* gerais e outros princípios específicos.

Tecnologia periférica: engenharia de detalhamento e engenharia de montagem. Em geral faz parte da estrutura de departamentos das empresas químicas-petroquímicas. A engenharia de detalhamento compreende a atividade de detalhar o projeto básico por meio de desenhos, procedimentos e especificações para a efetiva construção da planta; a engenharia de montagem corresponde à coordenação e direção dos trabalhos, construção, montagem, inspeção, testes, otimização de prazos e custos envolvidos.

Tecnologia operacional: engenharia de planta, de produto e de aplicação. A primeira responde pela partida e evolução operacional da planta até que se obtenha a capacidade nominal projetada e os índices técnicos de operação. A engenharia de produto compreende o desenvolvimento e modificações de produto dentro dos limites da sua estrutura química. A engenharia de aplicação corresponde ao desenvolvimento de novos usos para as diferentes variações do produto. Essas áreas atuam de forma interativa, realizando operações de otimização e de “desgargalamento”, simulações teóricas, testes empíricos etc.

Baixa integração empresarial

Segundo Andrade et al. (1995), a estrutura da indústria petroquímica brasileira, em razão de uma série de decisões políticas que teriam contrariado a lógica privada de avaliação de empreendimentos, caracteriza-se pela presença de grande número de empresas não-integradas, atuando cada uma delas em apenas um dos estágios da cadeia produtiva. Acrescente-se ainda que os grupos controladores adotam uma estratégia de participação extensiva nessas empresas, isto é, privilegiam o controle partilhado por vários grupos e não o controle exclusivo, o que dificulta a adoção de estratégias voltadas para o melhor aproveitamento dos seus pontos fortes, ou seja, a concentração nas suas competências centrais, como tem sido a estratégia dominante das grandes empresas multinacionais da indústria em nível mundial. Para Andrade et al. (1995), as modificações na estrutura da indústria provocadas pelas privatizações, apesar de indicarem uma maior concentração de produtos ou linhas de produção por grupo controlador, ainda seriam muito insuficientes para formar empresas de porte comparável às empresas internacionais.

Essa avaliação dos resultados da privatização é compartilhada por Cário (1997), segundo o qual o governo brasileiro teria privilegiado um rápido processo de privatização, temendo que um processo mais lento, voltado à aglutinação de empresas, pudesse gerar conflitos de interesses e impor perdedores, inviabilizando o próprio avanço das privatizações. Assim:

O programa de privatização petroquímico significou a venda individual de empresas coligadas, marcada pelo uso do direito de preferência dos sócios privados e pela transferência dos ativos das empresas controladas através de um processo pulverizador de sócios originários e não-originários da petroquímica. Este resultado, por não privilegiar a aglutinação de empresas, manteve inalterada a estrutura produtiva, permitindo a continuidade de seus problemas estruturais colocados em termos de manutenção das unidades industriais monoprodutoras, pequeno porte empresarial, sem integração produtiva, falta de geração de economia de escopo, gastos insignificantes em P&D e dificuldades de promover ajustes produtivos maiores. (Cário, 1997, p. 188, grifos meus)

Para Silveira & Rabelo (1998), as aglutinações de fato ocorreram, e por isso mesmo estes autores têm uma avaliação do processo de privatização que é divergente daquelas expressas por Andrade et al. (1995) e Cário (1997):

Ao alocar os direitos de propriedade mais claramente nas mãos dos grupos econômicos nacionais, o processo de privatização permitiu que ao controle acionário correspondesse um estilo de administração compatível com a organização do grupo. Mas, principalmente, motivou novas e importantes decisões de investimento por parte destes grupos... produziram-se movimentos de aquisição e fusão de empresas que

consolidaram as formas de controle dos grupos sobre as empresas e criaram empresas de porte compatível com as escalas mundiais. (Silveira & Rabelo, 1998, p. 1384, grifos meus)⁴⁴

Furtado et al. (1999) discordam da avaliação de Silveira & Rabelo (1998), chamando a atenção para a atuação dos grupos econômicos nacionais numa gama muito ampla de atividades, dispersas e muitas vezes desconexas, o que para estes autores constitui uma das diferenças cruciais que estes grupos guardam em relação à “norma internacional de funcionamento do setor”: “Nenhum dos grupos brasileiros relevantes no setor possui o tamanho e, mais importante, a focalização nas atividades petroquímicas que são característicos dos atores internacionais/globais” (Furtado et al., 1999, p. 961).

Para Furtado et al. (1999), o essencial é perceber que a reestruturação patrimonial da indústria petroquímica brasileira, resultante do processo de privatização, não garante *per se* uma melhoria da sua competitividade, ainda mais tendo em conta os inexpressivos gastos em pesquisa e desenvolvimento das empresas locais comparados à experiência internacional, que restringem a geração de um processo de “descomoditização” de sua linha de produtos. Em trabalho posterior, Furtado et al. (2000) reforçam e complementam a sua avaliação sobre os problemas de competitividade da indústria petroquímica brasileira, concluindo que os grupos nacionais não concentram seus esforços exclusivamente na petroquímica, fato que aliado ao seu controle centralizado dificulta o acesso desses grupos aos mercados acionários e, com isto, acabam se sujeitando a modalidades de financiamento muito mais caras do que aquelas utilizadas pelos seus concorrentes. Por conseqüência, operam com encargos financeiros mais elevados e restringem seus gastos em P&D.

Problemas associados à matéria-prima

A produção petroquímica brasileira tem a nafta como matéria-prima básica, cujos custos de processamento são mais elevados comparativamente ao uso de gás natural. Para compensar esse diferencial de custos, há que se

⁴⁴ Silveira & Rabelo (1998), embora sejam enfáticos em afirmar que a privatização gerou uma alocação mais eficiente dos direitos de propriedade dos grupos econômicos nacionais, observam também um certo “conservadorismo” resultante desse processo que se expressa pela manutenção: a) da gestão familiar dos grupos; b) de grupos cuja participação na petroquímica brasileira é pequena, mas que detêm o controle de empresas com monopólio em certos segmentos estratégicos da cadeia produtiva; c) de grupos especializados de pequeno porte envolvidos na gestão de uma ou mais empresas isoladas, por vezes com controle monopolista sobre pequenos segmentos do mercado.

ampliar o número de atividades *downstream* usuárias dos subprodutos das centrais de matérias-primas processadoras de nafta (Andrade et al., 1995).

Ainda no que se refere à influência da matéria-prima sobre a competitividade da indústria petroquímica, Cário (1997) considera preocupante que o programa de privatização - particularmente as vendas das ações da Petroquisa, controlada pela Petrobrás - tenha posto fim à integração entre a indústria petrolífera e as centrais de matérias-primas petroquímicas. Para o autor, esta integração para trás permitia um planejamento do desenvolvimento de toda a cadeia produtiva, favorecendo mecanismos de compensação de interesse de todos os participantes da cadeia, especialmente na formação de preços, dado o maior peso do custo da matéria-prima no custo de produção total (entre 60% e 65% dos custos totais, de acordo com a capacidade instalada) (Petroconsult, 1993 apud Montenegro et al., 1999).

Esses dois problemas relacionados à matéria-prima podem ser superados, ao menos parcialmente, com as modificações em curso na petroquímica brasileira. Os dois novos pólos - Rio de Janeiro e Paulínia - utilizarão gás natural como matéria-prima e ambos contam com investimentos da Petrobrás, o que sinaliza para o retorno desta companhia para atividades integradas com a petroquímica.⁴⁵ Além disso, os projetos de investimentos a serem concluídos nos próximos cinco anos nos pólos petroquímicos que operam a partir da nafta compreendem a ampliação da capacidade produtiva de básicos, mas também da produção *downstream* (ABIQUIM, 2000a).

Elevados custos de transporte

Os elevados custos de transporte são o último fator aqui lembrado como prejudicial à competitividade da petroquímica brasileira. Uma vez que a instalação dos pólos petroquímicos no Brasil se orientou pelo critério de incentivo ao desenvolvimento regional, isto acabou acarretando problemas de custos de transporte, especialmente no que se refere à distância entre os produtores de resinas e as empresas transformadoras de plásticos, as quais

⁴⁵ A Petrobrás participa como acionista no Pólo Gás-Químico do Rio de Janeiro - com os grupos Suzano, Mariani e Unipar - e em Paulínia, São Paulo - com a Odebrecht, Grupo Ultra e Itausa. No Pólo de Paulínia, sua participação é motivo de controvérsia judicial, em que seus defensores se apóiam no artigo 64 da nova Lei do Petróleo, que autoriza a Petrobrás a criar subsidiárias para se associar a outras empresas nas atividades da indústria do petróleo. Entende-se que a definição desta indústria pela Lei - "constituída pelo conjunto de atividades econômicas relacionadas com a exploração, desenvolvimento de produção, refino, e processamento do petróleo e seus derivados" - inclui a petroquímica (Mesquita & Velloso, 1997).

permaneceram concentradas no Estado de São Paulo, apesar dos esforços para sua atração para os Pólos de Camaçari (Bahia) e Triunfo (Rio Grande do Sul) (Furtado et al., 1999).

De certa forma não deixa de ser surpreendente que, com tantos obstáculos à sua competitividade, a petroquímica brasileira esteja mostrando um extraordinário desempenho acompanhado de uma expressiva onda de investimentos, conforme relatado anteriormente. Isto indica que essas deficiências estruturais e organizacionais não impedem a indústria de crescer e auferir ganhos extraordinários, mas podem impedir alcançar vantagens competitivas sustentáveis no longo prazo, uma vez que as vantagens competitivas dinâmicas não estejam asseguradas. Mas também é provável que parte das desvantagens competitivas apontadas esteja sendo compensada por alguns elementos que são favoráveis à indústria petroquímica brasileira: escala técnica adequada ao nível internacional; grande integração física e operacional dentro dos complexos petroquímicos; e elevada capacitação em operação de plantas (Andrade et al., 1995).

Por fim, cabe frisar que nas análises sobre a competitividade da indústria petroquímica brasileira, aqui resumidas, em nenhuma as questões ambientais são mencionadas como um fator de competitividade.⁴⁶ Isto leva a duas hipóteses: a) de fato a importância das questões ambientais como fator de competitividade é desprezível quando comparadas aos outros fatores acima apontados; b) as análises de economia industrial – os diagnósticos de competitividade – tradicionalmente não incorporam as questões ambientais, que são consideradas um tema à parte das determinações econômicas, matéria reservada para os órgãos competentes e que não interage com a dinâmica competitiva da empresa. Os resultados da pesquisa de campo apresentados ao final deste capítulo contribuem para a discussão dessas suspeitas.

Wongtschowski (1999) é um dos autores nacionais que enfatiza a importância da variável ambiental na análise dos riscos e oportunidades da indústria química. Este autor preocupa-se com os fatores de incerteza - relacionados à demanda ou à tecnologia - que implicam em vulnerabilidade dessa indústria e dentre eles destaca a variável ambiental. Tanto assim que afirma:

⁴⁶ Guerra (1993) constitui em certa medida uma exceção, pois em alguns momentos na sua análise as questões ambientais são explicitadas no fator capacitação tecnológica.

Os executivos das indústrias químicas certamente têm que despende, atualmente, muito mais do seu tempo em atividades ligadas à questão ambiental que seus predecessores, tanto no nível interno às suas empresas, como no externo. O foco de suas atenções mudou de máquinas e equipamentos para meio ambiente e qualidade. (Wongtschowski, 1999, p. 71)

A contribuição de Wongtschowski (1999) é retomada ao final do próximo item, que se concentra nos aspectos ambientais relacionados à indústria petroquímica.

3.2.2 Aspectos ambientais

As principais características da indústria petroquímica, anteriormente apresentadas, indicam a grande importância e repercussão em cadeia dos seus problemas ambientais, que alcançam não apenas as empresas atuantes no complexo químico-petroquímico, mas também toda a enorme variedade de indústrias usuárias dos seus produtos finais.

Trata-se, sem dúvida, de uma das indústrias mais visadas pelas regulações ambientais, em razão da alta intensidade de poluição potencial associada aos seus processos produtivos de grande escala, além da elevada intensidade do uso de insumos naturais não renováveis – caso dos derivados do petróleo e do gás natural – ou renováveis – caso da água.

Os problemas ambientais decorrentes dos processos de produção petroquímica dependem muito das especificidades técnicas de cada pólo petroquímico, de cada empresa e de cada unidade produtiva, pois envolvem o emprego de uma enorme variedade de matérias-primas e processos produtivos, em localizações e configurações de pólo distintas, que contam com diferentes capacidades de absorção do meio e, portanto, resultam em efeitos cumulativos e sinérgicos que são específicos à planta, ao pólo e ao local.

De qualquer modo, pode-se apontar os principais elementos poluentes que se associam aos processos de produção petroquímica e acarretam problemas ambientais.

Resíduos sólidos

Considera-se resíduo sólido qualquer lixo, refugo, lodos, lamas e borras nos estados sólido e semi-sólido, resultantes de atividades da comunidade, bem como determinados líquidos que pelas suas particularidades não podem ser tratados em sistema de tratamento convencional, tornando inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água. (Bahia, CRA, 1999, p. 44)

Os resíduos sólidos são agrupados em três categorias - Classes I, II e III ou, respectivamente, de Linhas Vermelha, Amarela e Verde -, de acordo com o grau de sofisticação dos cuidados quanto ao seu "condicionamento, acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição final" (Corsan-Sitel, s.d.). Os resíduos sólidos comuns (Classe III ou Linha Verde):

Compreendem os resíduos provenientes da limpeza das áreas de escritórios, refeitórios, sanitários e similares, passíveis de decomposição biológica, sem substâncias tóxicas e/ou outras substâncias em concentração tais que possam oferecer danos ao homem e ao meio ambiente. (Corsan-Sitel, s.d.)

Os resíduos sólidos industriais não perigosos (Classe II ou Linha Amarela):

Compreendem os resíduos provenientes do processo industrial e/ou sistemas de tratamento de efluentes. São resíduos não biodegradáveis, não perigosos, insolúveis em água e de difícil reação nas condições normais de temperatura e pressão ambiente. (Corsan-Sitel, s.d.)

Os resíduos sólidos industriais perigosos (Classe I ou Linha Vermelha):

Compreendem os resíduos provenientes do processo industrial e/ou sistemas de tratamento de efluentes não passíveis de tratamento convencional, que por suas propriedades físicas, químicas e/ou características infectocontagiosas, apresentam periculosidade efetiva ou potencial à saúde humana e ao meio ambiente, requerendo cuidados especiais quanto ao seu condicionamento, acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição final. (Corsan-Sitel, s.d.)⁴⁷

⁴⁷ No rigor de uma Lei estadual, consideram-se resíduos sólidos perigosos os que em razão de suas quantidades, concentrações, características físicas, químicas ou biológicas, possam:

1. Causar, ou contribuir, de forma significativa, para mortalidade ou incidência de doenças irreversíveis ou impedir a reversibilidade das demais;

A partir de 1997, a ABIQUIM iniciou a realização de pesquisas entre suas associadas voltadas para a avaliação ambiental da indústria (ABIQUIM, 1998 e 1999). Os dados sobre geração de resíduos sólidos na indústria química disponíveis por essas pesquisas são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

As pesquisas da ABIQUIM (1998 e 1999) valem-se de respostas voluntárias das empresas. A participação de empresas petroquímicas nas amostras dos dois anos pesquisados (1997 e 1998) é bastante elevada. Nestes anos, as amostras estão compostas por: 29% (1997) e 28% (1998) de empresas de química fina e especialidades e 71% (1997) e 72% (1998) de empresas de outros segmentos, com predominância de petroquímicos (intermediários diversos, elastômeros, inorgânicos, orgânicos diversos, centrais petroquímicas, intermediários para fertilizantes, resinas termoplásticas, multidivisionais e outros). Predominam também as empresas de médio e grande porte nessas amostras: 77% (1997) e 79% (1998).

Comparando-se os dados das Tabelas 1 e 2, nota-se uma diferença importante. Na Tabela 1, são feitos dois registros da geração total de resíduos sólidos das Classes II e III: um que inclui gesso e ganga e outro que exclui estes resíduos. Excluindo-se gesso e ganga, resíduos perigosos correspondem a praticamente 40% dos resíduos sólidos gerados pela indústria química em 1997 (Classe I), um percentual evidentemente muito elevado.

2. Apresentar perigo imediato ou potencial à saúde pública ou ao ambiente quando transportados, armazenados, tratados ou dispostos de forma inadequada. (BAHIA. Decreto-lei n.3.858, 3 nov. 1980 apud BAHIA. CRA. 1999. p. 44)

TABELA 1 RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA INDÚSTRIA QUÍMICA, 1997

Tipo de Resíduo	Geração incluindo Gesso e Ganga (t)	%	Geração excluindo Gesso e Ganga (t)	%
Classe I	111.839	6,85	111.839	39,64
Classes II e III	1.520.705	93,15	170.304	60,36
Total Gerado	1.632.544	100	282.143	100

Fonte: ABIQUIM (1998).

Dados relativos a 83 empresas associadas que responderam à pesquisa com base no ano de 1997.

TABELA 2 RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELA INDÚSTRIA QUÍMICA, 1998

Tipo de Resíduo	Geração incluindo Gesso (t)	%	Geração excluindo Gesso	%
Classe I	95.625	5,84	95.625	20,52
Classes II e III	1.540.270	94,16	370.302	79,48
Total Gerado	1.635.895	100	465.927	100

Fonte: ABIQUIM (1999).

Dados relativos a 88 empresas associadas que responderam à pesquisa com base no ano de 1998.

Essa metodologia de cálculo, que exclui dos resíduos sólidos das Classes II e III “as quantidades geradas de gesso para uso agrícola ou para uso na preparação do cimento obtido como subproduto da fabricação de ácido fosfórico e ainda a ganga (resíduo do processamento do minério)”, era assim justificada: “Esta abertura é necessária porque a geração do gesso e da ganga é praticamente proporcional à capacidade de produção” (ABIQUIM, 1998, p. 9). Isto significa que ao se incluir gesso e ganga nas quantidades de resíduos sólidos, eleva-se em muito as proporções de resíduos das Classes II e III (sobem de 60% para 93%) e, por conseguinte, subestima-se a proporção de resíduos de Classe I.

Na Tabela 2, também são feitos dois registros do total gerado de resíduos das Classes II e III, mas não há mais o destaque para a geração de ganga. A explicação da ABIQUIM para esta diferença é que a empresa que gerava o resíduo sólido ganga foi vendida para uma outra empresa que não pertence à indústria química.⁴⁸ No entanto, o total de resíduos sólidos gerados pela indústria química em 1998 é superior ao de 1997, e como do total de resíduos sólidos gerados em 1998 não se exclui mais a ganga, apenas o gesso, a proporção de resíduos da Classe I cai para 20%, a metade do ano anterior.

As principais formas de destinação dos resíduos sólidos gerados na indústria química são: aterro, incineração, co-processamento externo (em geral, destinados à fabricação de cimento), reciclagem e armazenamento temporário para destinação futura (ABIQUIM, 1998). Ressalte-se que a legislação ambiental proíbe a disposição de resíduos sólidos perigosos (Classe I) no solo que não seja através de aterros controlados em áreas “construídas acima do nível do solo, impermeabilizadas e dotadas de sistemas para coletas de possíveis vazamentos”, para evitar o risco de contaminação dos lençóis freáticos (BAHIA, CRA, 1997, p. 38).⁴⁹ O armazenamento temporário normalmente é feito em valas de cimento (para resíduos perigosos) ou em tambores (Classes I e II). A

⁴⁸ Explicação fornecida pelo Sr. Obdulio Diego Fanti, Assessor do Departamento de Assuntos Técnicos da ABIQUIM e membro da Comissão de Meio Ambiente desta entidade.

⁴⁹ A construção de um aterro industrial para resíduos sólidos de Classe I é muito diferente dos aterros para os resíduos das Classes II e III, o que indica a necessidade de maior controle em razão do seu elevado risco potencial. A descrição da construção de um desses aterros (para Classe I) é bastante ilustrativa:

Um sistema múltiplo de impermeabilização sintética. A manta tem quatro camadas sobre a faixa de argila compactada, geomembrana de polietileno de alta densidade de 1,5 mm, um geocomposto drenante, uma manta bentonítica que acusa vazamentos da última camada também de polietileno de alta densidade de 2 milímetros. O material é soldado com extrusão térmica e apresentou boa resistência a ação de produtos tóxicos, sobretudo do chumbo produzido pelo escoamento da água de chuva por entre o lixo depositado. (Brito, 2000. p.9)

tendência é que se eleve, por força da lei, a incineração dos resíduos de Classe I, considerada a “melhor tecnologia existente no mundo para a disposição final de resíduos orgânicos e organoclorados” (BAHIA, CRA, 1997, p. 38).

Na última avaliação ambiental da indústria química realizada pela ABIQUIM (1999), destacam-se como principais formas de destinação de resíduos sólidos perigosos (Classe I): a incineração (43,8%), co-processamento externo (14,9%), aterro (13,9%) e reciclagem (13,1%). No que se refere às formas de destinação dos resíduos das Classes II e III, destacam-se: reciclagem (49,4%), aterro (23,5%) e armazenamento temporário (14,4%).

Na pesquisa realizada por Antunes & Mercado (1998c, p.96), a produção de resíduos sólidos é declarada por quase todas as petroquímicas nacionais (92%), químicas estrangeiras (94%) e por 100% das petroquímicas estrangeiras, enquanto quase 40% da química nacional tem receio de explicitar tal fato. Quanto ao destino dos resíduos industriais, segundo essa mesma pesquisa, a incineração ainda é muito pouco difundida na petroquímica nacional (24%) quando comparada à petroquímica estrangeira (50%) e à química estrangeira (62%).

A geração e destinação dos resíduos sólidos encontram-se, sem dúvida, entre os principais problemas ambientais da indústria petroquímica, tanto assim que constituem variáveis-chave nos processos de aquisição de empresas. A adquirente inicialmente realiza uma compra cautelosa das ações da empresa a ser comprada, isto é, torna-se sócia majoritária e com isto garante o direito de compra das ações restantes, mas só concretiza esta compra após um período de tempo suficiente para averiguar a possível existência de passivos ambientais – “alguns resíduos que foram vendidos ou enterrados no passado e que não podem ser rastreados, ou seja, não podem ser gerenciados agora, e isto os torna um possível problema para o futuro” (Profissional entrevistado da Bayer Polímeros)⁵⁰. Uma vez reconhecida a existência de passivos ambientais, seu valor estimado é descontado do valor total das ações a serem compradas.

⁵⁰ A Bayer oferece um bom exemplo dessa compra cautelosa para evitar surpresas com passivos ambientais não revelados. Comprou o primeiro lote (66%) de ações da CPB em janeiro de 1997, e somente após três anos, em janeiro de 2000, é que concluiu a compra de todas as ações da CPB (Profissional entrevistado da Bayer Polímeros). O acidente do Canal Love ilustra muito bem a gravidade de passivos ambientais causados pelos aterros de resíduos sólidos perigosos (ver Destaque 2).

Efluentes líquidos orgânicos e inorgânicos

Compreendem poluentes convencionais e prioritários. Estes exigem monitoramento sistemático, pela dificuldade de sua remoção em tratamentos secundários (lodos ativados) e suas características de toxicidade (BAHIA, CRA, 1997).

Quanto à destinação dos efluentes líquidos gerados pela indústria química brasileira, segundo a avaliação ambiental da ABIQUIM (1999), das 83 empresas que informaram lançar efluentes: 60% das plantas industriais lançam seus efluentes em corpos de água e 39% destinam para centrais de tratamento públicas ou privadas.⁵¹ Por esta mesma pesquisa, apenas 5,8% das empresas reciclam totalmente seus efluentes industriais.

Apesar desses dados indicarem um nível baixo de controle ambiental dos efluentes, ainda mais se considerando que preponderam as grandes e médias empresas na amostra da pesquisa, a ABIQUIM avalia positivamente esses resultados, tomando por base:

- a) o volume de efluentes líquidos lançados pela indústria química que é dez vezes menor que o gerado pela população que habita a Grande São Paulo;
- b) a “qualidade” dos efluentes lançados, já que o valor médio da emissão de DBO (demanda bioquímica de oxigênio), considerando-se o desvio-padrão, está dentro do limite especificado na legislação.⁵² Além disso, mais de 60% das empresas utilizam processos biológicos nas suas tecnologias de tratamento, o que para a ABIQUIM “demonstra o elevado grau de depuração das águas lançadas como efluentes ou reutilizadas no processo industrial” (ABIQUIM, 1999, p. 16).

⁵¹ Uma unidade informou que destina para “outro local” – não especificado.

⁵² A carga de DBO está na “fronteira da legalidade”. A DBO é estimada a partir do valor médio de demanda química de oxigênio (DQO) que “expressa a quantidade de oxigênio requerida para oxidar (degradar) a matéria orgânica presente no efluente” (ABIQUIM, 1999, p. 11). Pelo valor médio de DQO desses efluentes, a DBO média estimada é de 61,4 mg de oxigênio por litro de efluente tratado. O padrão legal é de 60 mg/litro. Portanto, há que se considerar o desvio padrão de 10% na estimativa da DBO – entre 55,3 mg/litro e 67,5 mg/litro – para julgá-lo como adequado ao padrão legal.

Emissões atmosféricas

Envolvem poluentes denominados convencionais (material particulado, óxidos de enxofre e nitrogênio - SO_x, NO_x - etc.) e também hidrocarbonetos (compostos orgânicos como o dióxido de carbono - CO₂) (BAHIA, CRA, 1997).

Pelas pesquisas da ABIQUIM (1998 e 1999) é possível comparar os dados de emissão de 1997 e 1998 dos gases dióxido de carbono e óxidos de enxofre (Tabela 3). Observa-se, em ambos os casos, aumento de emissão: 16,4% de CO₂ e 0,8% de SO_x. Deve-se lembrar que o número de empresas da amostra de 1998 (88) é superior ao de 1999 (83).

TABELA 3 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NA INDÚSTRIA QUÍMICA, 1997-98

Tipo de Poluente	1997	1998	Variação Anual
CO ₂	9.424.915 t	10.973.851 t	16,4%
SO _x	55.622 t	56.073 t	0,8%
NO _x	Nd	5.355 t	nd

Fonte: ABIQUIM (1998 e 1999)

Emissões fugitivas

Ocorrem através de vazamentos de equipamentos das plantas industriais (selos de bombas, vedantes etc.) com efeitos sobre a saúde do trabalhador (BAHIA, CRA, 1997).

Além dos problemas ambientais até agora apontados, a racionalização e racionamento do uso de insumos energéticos e, em particular, do consumo de água nos processos produtivos também constituem preocupações ambientais de destaque na indústria petroquímica.

O Programa Atuação Responsável

Uma das evidências da crescente preocupação das empresas da indústria química como um todo com seus problemas ambientais é a rápida difusão mundial do Programa Atuação Responsável. Este programa foi criado

no Canadá pela Canadian Chemical Producers Association, em 1985, sob a denominação *Responsible Care*, e prescreve uma série de normas de gestão integrada das áreas de saúde, segurança e meio ambiente para esta indústria. Com a influência decisiva inicialmente exercida pela organização Chemical Manufacturers of America, seguida pelo International Council of Chemical Associations e, mais recentemente, pelas associações regionais e nacionais da indústria química em cerca de 40 países, o Programa Atuação Responsável está em acelerada difusão na indústria química mundial (Roberts, 1998). Esse fato é confirmado por Wongtschowski (1999): “Tímido, no início, o programa deslanchou em âmbito mundial, podendo-se afirmar que, em 1996, de cada três empresas importantes no ramo da química, duas aderiram ao movimento” (Wongtschowski, 1999, p. 68).

No Brasil, a introdução desse programa teve início em 1992, sob a coordenação da Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM). A adesão, inicialmente voluntária, ao Programa Atuação Responsável tornou-se obrigatória para todos associados da ABIQUIM a partir de 1998, seguindo a experiência da maior parte dos países desenvolvidos. O seu processo de avaliação é baseado na realização de auto-avaliações por parte das empresas, tanto no que se refere à gestão de seus programas quanto ao acompanhamento do seu desempenho (ABIQUIM, 1999a). Na visão da ABIQUIM, a auto-avaliação é uma vantagem desse programa, uma vez que as empresas adotam uma mudança de postura frente às questões ambientais que não visa à obtenção de um certificado, mas a compartilhar um código de conduta comum, usufruindo a sinergia resultante da troca de experiências de gestão ambiental entre as empresas, incentivada pela associação através da realização de congressos, seminários, cursos etc.

Para se ter uma idéia desse “código de conduta comum” estabelecido pelo Programa Atuação Responsável, seguem-se alguns dos seus “princípios diretivos”:

Assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial, através de um processo de melhoria contínua em busca da excelência ... Buscar continuamente a redução dos resíduos, efluentes e emissões para o ambiente, oriundos das suas operações... Cooperar para a solução dos impactos negativos no meio ambiente decorrentes do descarte de produtos ocorrido no passado ... (ABIQUIM, 2000a, p. 14-5)

A ISO 14001

A indústria química também tem sido dominante no processo de negociação da ISO 14000. Estimativas indicam que cerca de 60-70% do Comitê Técnico 207 era constituído por empresas químicas (Coronado, 1995 apud Roberts, 1998).⁵³

Observa-se, assim, que a indústria química tem optado por uma dupla estratégia para enfrentar os problemas ambientais e a imagem pública a eles associados: acompanhar o processo de certificação da ISO 14000 e ao mesmo tempo desenvolver um código de conduta específico para a indústria – o Programa Atuação Responsável –, como também o fazem outras indústrias, tais como a automobilística com o “Programa de Prevenção de Poluição Automotiva” e a têxtil com “Incentivando a Excelência Ambiental” (Hoffman, 1995; Roberts & Hunter, 1995 apud Roberts, 2000).

Além disso, algumas empresas da indústria química, em geral as grandes, realizam esforços individuais para a melhoria da sua imagem ambiental junto à comunidade ou cidade sede de suas unidades produtivas, que compreendem a implantação ou o suporte financeiro para áreas de preservação e zoológicos próximos às suas fábricas, o desenvolvimento ou o apoio a programas de educação ambiental, a atividades culturais etc.

A ISO 14001 é criticada por ambientalistas que consideram essa certificação “muito fraca”, com baixo nível de exigências, uma vez que prescreve apenas procedimentos organizacionais e não metas de desempenho ambiental. O Programa Atuação Responsável e os esforços de maior interação com a comunidade também são vistos com reservas por autores que consideram essas iniciativas como uma mera estratégia de *greenwashing*, isto é, de tentativa de recuperação da imagem pública das empresas após a ocorrência de desastres ecológicos de ampla repercussão causados pela indústria química – notadamente o do Canal Love e o de Bhopal (ver Destaques 2 e 3) –, mas que efetivamente não asseguram um melhor desempenho ambiental das empresas partícipes (Greer & Bruno, 1997 apud Roberts, 1998).

Em todo o mundo, 21.449 empresas já possuem o certificado ISO 14001, com larga liderança do Japão (4.636), seguido pela Alemanha (2.400). O Brasil

⁵³ O Comitê Técnico 207, criado pelo Grupo Assessor Estratégico sobre Meio Ambiente da ISO, encarregou-se da normatização do Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001), definido como “um processo contínuo de planejamento, implementação, revisão e melhoria das ações que uma organização adota para atingir suas obrigações ambientais” (Stapleton et al., 1996 apud Assis, 2000).

ocupa a vigésima posição mundial e lidera na América Latina com 270 empresas certificadas, seguido na região pela Argentina que conta com 102 empresas certificadas (ISO World, 2000).

Essa análise geral das estratégias das empresas químicas frente às questões ambientais aponta para o fato que essas empresas, que até a poucos anos atrás eram consideradas campeãs da “ecodelinqüência”, figuram atualmente entre as poucas grandes empresas estrategicamente voltadas para o desenvolvimento sustentável (Hart, 1997). Tanto assim que além de participarem ativamente nas discussões sobre a ISO 14000 desenvolveram seu próprio código de conduta ambiental – o Programa Atuação Responsável. Esse comportamento estratégico resulta da percepção individual de cada empresa sobre as oportunidades de mercado associadas à sustentabilidade, mas obviamente também se deve em grande medida às exigências regulatórias. Particularmente, as pesadas multas e indenizações impostas a empresas causadoras de grandes acidentes envolvendo produtos químicos representaram um forte incentivo para que as empresas dessa indústria reformulassem suas estratégias, passando a encarar com maior seriedade os problemas ambientais.

Wongtschowski (1999) comenta o expressivo avanço da regulação ambiental da indústria química nos países desenvolvidos ocorrido notadamente na década de 70, quando se emite um grande número de normas para o combate à poluição do ar, água, solo, e sobre o manuseio, transporte e armazenagem de produtos tóxicos, recuperação de áreas contaminadas e responsabilidades sobre danos causados ao meio ambiente (Wongtschowski, 1999, p. 64). Na avaliação deste autor, as regulações norte-americanas que se aplicam à indústria química geralmente são menos flexíveis do que as adotadas na Europa e no Japão, pois resultam mais de imposições legais do que de acordos de cooperação, mais comuns nos últimos.⁵⁴ Wongtschowski conclui:

⁵⁴ A diferenciação observada entre as regulações ambientais nas indústrias químicas dos EUA e Europa ocorre também nas outras áreas focadas pelas regulações ambientais e se estende às demais áreas de políticas públicas, caracterizando, portanto, uma diferenciação dos “estilos nacionais de regulação”. Esta é a tese central de Vogel (1986). Na década de 90, entretanto, ocorreram importantes modificações na política ambiental dos EUA – em especial, a Lei do Ar Puro (1990) que regulamentou a política de licenças de poluição negociáveis - que caracterizariam uma tendência de flexibilização das regulações norte-americanas, segundo alguns autores, por exemplo, Stavins (1997). Esta não parece ser a percepção das empresas, que reclamam da regulação ambiental excessiva que persiste nos EUA na década de 90. Prova disto são os dados da Associação da Indústria Química (*Chemical Manufactures Association*): no atendimento a apenas oito regulamentos federais, até primeiro de agosto de 1997, a indústria química norte-americana teria produzido relatórios anuais envolvendo 66,6 milhões de homens-hora, com um custo estimado de US\$ 3,5 bilhões (Wongtschowski, 1999, p. 69-70).

De modo geral essa ação governamental causou reações nas indústrias químicas, que afetaram o seu crescimento econômico, o comércio, a inovação, a movimentação de capital e a própria estrutura da indústria. (Wongtschowski, 1999, p. 65)

Os impactos das regulações ambientais sobre a indústria química norte-americana são evidenciados pelo estudo de Lieberman (1990). Este autor analisa o declínio na produção e na capacidade produtiva de 30 produtos químicos nos EUA. Utilizando-se de dados disponíveis até 1987 e verificando esse declínio num período compreendido entre cinco a vinte e cinco anos, Lieberman comprova que dez desses produtos tiveram sua produção descontinuada ou reduzida (entre 1969 e 1976) por razões ambientais, ou melhor, especificamente por causa de legislações ambientais. Em oito desses produtos a capacidade produtiva havia se reduzido em 1987 em pelo menos 40%, em relação ao seu pico histórico, o que indica o elevado grau de severidade das regulações impostas. Os cortes de produção e capacidade produtiva por razões ambientais em geral foram os mais contundentes na amostra de Lieberman, que identifica dois outros fatores determinantes do declínio, quais sejam: importações e substituição de produtos em virtude de inovações tecnológicas. O cumprimento das exigências ambientais, em todos os casos de declínio analisados por Lieberman, resultou em concentração da produção.

A interação entre as regulações ambientais e as iniciativas de gerenciamento ambiental das empresas da indústria petroquímica brasileira é justamente o objeto da pesquisa de campo que consta neste capítulo. Antes de apresentá-la, cabem alguns comentários sobre as especificidades ambientais de cada pólo petroquímico instalado no Brasil.

DESTAQUE 2 DESASTRE ECOLÓGICO CAUSADO PELA INDÚSTRIA QUÍMICA: CANAL LOVE (Love Canal, 2000)

O Canal Love compreende uma área de terra próxima ao Rio Niágara, no município de Niagara Falls, NY (EUA), que havia sido escavada na década de 1890 para a construção de uma usina hidrelétrica na região. Mas este projeto fracassou e o canal, que no início do século XX servia como área de recreação (para nados, passeios de barco etc.), acabou sendo utilizado como local para depósito de lixo municipal e de resíduos químicos industriais.

Entre 1942 e 1952 o canal foi utilizado principalmente pela empresa Hooker Chemicals para depósito de resíduos tóxicos variados. Esses despejos, após atingirem a capacidade máxima do canal, encerraram-se em 1952 e, no ano seguinte, o canal foi aterrado.

Em seguida, o Conselho de Educação de Niagara Falls comprou o Canal Love da Hooker Chemicals pelo valor de um dólar. Esta empresa fez constar no contrato de venda a existência do aterro de resíduos químicos no local e sua total isenção de qualquer obrigação futura referente ao mesmo.

Com o desenvolvimento urbano próximo ao canal, desde finais dos anos 50 começaram a ocorrer reclamações da população em relação a fortes odores e resíduos encontrados no solo. Estas denúncias intensificaram-se nos anos 70, principalmente com as evidências de contaminação das águas utilizadas para o abastecimento da população local. Somente ao final da década de 70 é que os governos federal e estadual tomaram medidas em caráter de emergência para remover os residentes e realizar estudos de diagnósticos ambientais na área, os quais concluíram pela necessidade do seu isolamento total e constante monitoramento das águas subterrâneas.

Os custos do desastre do Canal Love ainda não estão suficientemente contabilizados. Muitos dos problemas de saúde causados por exposição a produtos químicos são percebidos no longo prazo e por isso ainda não são conhecidos. Alguns casos já revelados são extremamente graves, como o de uma mulher que sofreu mutação genética e tornou-se cega, deficiência esta que se transmite aos seus descendentes.

As denúncias e a conscientização pública sobre o desastre do Canal Love levaram à aprovação da Lei do Fundo Nacional para Eliminação dos Resíduos Tóxicos (*National Toxic Waste Cleanup Fund* ou *Superfund*, como ficou conhecida) pelo Congresso dos EUA em 1980. O *Superfund* constitui-se de uma taxa sobre os produtores de petróleo e indústrias químicas, com duplo propósito: a) preventivo - impedir a disposição final inadequada de resíduos químicos pelas empresas e incentivá-las a reduzir o consumo e a geração de substâncias tóxicas; e b) corretivo: localizar, investigar e promover a recuperação ambiental dos locais de depósitos com os piores passivos ambientais em âmbito nacional. Segundo as avaliações de algumas organizações não governamentais, o *Superfund* tem sido eficaz quanto ao primeiro propósito, mas muito pouco quanto ao último.

DESTAQUE 3 DESASTRE ECOLÓGICO CAUSADO PELA INDÚSTRIA QUÍMICA: BHOPAL (Life Cycle, 2000)

O acidente de Bhopal (Índia, 1984) é um dos mais graves desastres ecológicos envolvendo produtos químicos tóxicos já ocorridos. Foi provocado pelo vazamento de gás isocianato de metila numa fábrica de fertilizantes de propriedade majoritária da Union Carbide, atingindo, no período noturno, uma parte densamente povoada dessa cidade, provocando a morte de milhares de pessoas e um número impressionante de vítimas com diversos problemas de saúde, englobando desde distúrbios respiratórios a danos cerebrais.

Há muita controvérsia sobre os dados referentes às vítimas do acidente. Dados oficiais do governo indiano reportam 4.000 mortes, muito aquém dos dados apresentados por organizações não governamentais, como os que constam nos comentários abaixo:

As pessoas despertaram imersas numa nuvem venenosa tão densa e ardente que mal podiam enxergar. Com seus olhos ardendo e suas gargantas queimando, famílias inteiras correram gritando por suas vidas. Quando as pessoas tentavam respirar, o gás tornou-se ainda mais sufocante. Queimou os tecidos de seus olhos e pulmões e atacou seus sistemas nervosos. As pessoas perderam o controle de seus corpos. Urina e fezes desciam pelas suas pernas. Algumas iniciaram a vomitar descontroladamente. Outras foram vítimas de ataques paralisantes e caíram mortas nas ruas.

Milhares morreram aterrorizados naquela noite, sufocados pelos produtos químicos e afogados pelos fluidos por eles produzidos nos pulmões. Nos anos seguintes, centenas de milhares de vítimas da exposição têm sido atacadas por doenças crônicas, muitas das quais se mostram fatais. Até hoje mais de 16.000 pessoas inocentes morreram da exposição ao enorme vazamento tóxico. Ao todo, mais de 500.000 pessoas foram expostas... O gás venenoso provocou abortos. Crianças nasceram deformadas e retardadas. Em consequência, mulheres foram rejeitadas e abandonadas. Treze anos depois, estima-se que dez a quinze pessoas ainda morrem a cada mês de doenças relacionadas ao gás. (Life Cycle, 2000)

Em 1989, a Union Carbide foi condenada em uma sentença judicial a desembolsar US\$ 470 milhões como compensação às vítimas, valor subestimado segundo organizações sociais em defesa dos direitos das vítimas. Ademais, essa soma não foi distribuída às vítimas e sim entregue ao governo de Bhopal, que no período de cinco anos decorridos desde o acidente vinha desembolsando pequenas somas e oferecendo assistência médica às vítimas.

As controvérsias sobre o número de vítimas e as pendências judiciais do acidente permanecem até os dias de hoje.

Aspectos ambientais diferenciados por pólo petroquímico

Os problemas ambientais decorrentes dos processos de produção petroquímica dependem muito das especificidades técnicas de cada pólo petroquímico. O momento histórico distinto da instalação dos pólos também contribui para diferenciar os aspectos ambientais apresentados por cada um.

O Pólo de São Paulo (Figura 4)⁵⁵, justamente por ser o pioneiro no país, cuja instalação ocorreu numa época em que havia escassa legislação ambiental e não foi orientada por um planejamento de complexo integrado, apresenta um problema ambiental específico: cada empresa se encarrega do tratamento dos seus resíduos e efluentes; isto é, não há uma central de tratamento como nos dois outros pólos, que se beneficiam das economias de custo propiciadas pelo tratamento integrado. Este é um problema intrínseco à configuração espacial difusa do pólo e por isso mesmo dificilmente superável, de acordo com a afirmação abaixo:

Isto ocorre porque este foi o primeiro pólo construído no Brasil. Não tínhamos experiência e acima de tudo não existia legislação rígida de controle ambiental. A Cetesb só foi criada em 1975 e a legislação estadual em 1976. Agora, fica mais difícil instalar uma central de tratamento no pólo. (Profissional entrevistado da PQU – a central de matérias-primas do Pólo de Capuava)

O Sr. Luiz Antonio Brun, gerente da agência ambiental da Cetesb de Santo André que atua no controle do Pólo de Capuava, lembra um outro problema ambiental decorrente da inadequação da localização desse pólo:

O Pólo Petroquímico de Capuava foi implantado antes da vigência da legislação de controle da poluição ambiental, não passando, por conta disso, com exceção das ampliações e alterações de processos produtivos, pela sistemática de licenciamento ambiental que pudesse avaliar a sua viabilidade no local. Além disso, com o adensamento demográfico da região, o Pólo Petroquímico de Capuava ficou encravado em plena área urbana, em situação muito diferente dos complexos petroquímicos mais recentes e que tiveram a sua implantação convenientemente planejada. (Sr. Luiz Antonio Brun, entrevistado em 07 fev. 2000)

⁵⁵ Por Pólo Petroquímico de São Paulo compreende-se o Pólo Petroquímico de Capuava -localizado entre os municípios de Santo André e Mauá, na Região Metropolitana de São Paulo conhecida como Grande ABC -, e também algumas empresas localizadas fora dessa região, por exemplo, em Cubatão.

O Pólo de Camaçari, o segundo instalado no país, já partiu de uma concepção integrada, incluindo a central de tratamento (CETREL – Empresa de Proteção Ambiental), afora maiores cuidados com a localização geográfica, especialmente no que se refere às condições meteorológicas para a dispersão de poluentes. A decisão da sua localização também levou em conta a não proximidade com centros urbanos, mas esta parte do planejamento frustrou-se com o adensamento populacional no entorno do pólo, no município de Camaçari.

Ressalte-se ainda que se trata do maior e mais integrado pólo químico-petroquímico do país, revelando problemas ambientais específicos, como a disposição de uma extensa rede de tubovias a céu aberto, além dos graves problemas de poluição potencial associados à cadeia de produção de fertilizantes com presença significativa neste pólo.

O Pólo Petroquímico de Triunfo, no Estado do Rio Grande do Sul, último pólo instalado no país, pôde contar com as experiências dos dois outros pólos que o antecederam para um melhor planejamento da sua construção e operação. Além disso, foi favorecido por um contexto internacional de acirrada competição da indústria petroquímica, em que a concessão de contratos para transferência tecnológica na forma de "pacotes abertos" (e não os do tipo *turn-key*) se tornou mais factível. Seguindo uma das hipóteses formuladas para esta pesquisa de campo, o aprendizado tecnológico indica que este pólo reúne as melhores condições para promover uma gestão ambiental mais ousada, comparativamente aos demais.

Acrescente-se a isso o fato de que o momento histórico da implantação do Pólo de Triunfo coincide também com a propagação da preocupação com os problemas ambientais tanto no plano internacional (particularmente diante da ocorrência de acidentes ambientais provocados por empresas da indústria petroquímica) quanto local, visto que o movimento ambientalista no Sul é o pioneiro no Brasil. Isto significa que o Pólo do Sul, desde a sua concepção, esteve mais atento aos cuidados com o meio ambiente não apenas em virtude de um processo de aprendizado das empresas atuantes neste pólo, mas também por ter se deparado com regulações ambientais mais rigorosas.

Documentos sobre gestão ambiental produzidos pela Companhia Petroquímica do Sul (Copesul) - que é a central de fornecimento de matérias-primas - reiteram que:

(O Pólo Petroquímico de Triunfo e esta empresa), como empresa responsável pela coordenação das instalações do Complexo, nasceram com a determinação de assegurar o menor impacto ambiental possível na região. O plano diretor do Complexo,

além da integração entre as empresas (por meio de tubovias internas), garante também o controle ambiental, a segurança das instalações e a redução do risco de acidentes com a movimentação de produtos. (Copesul, 1998, p. 3)

A localização geográfica do Pólo Petroquímico do Sul também evidencia a preocupação com os aspectos ambientais, assegurando um adequado distanciamento de núcleos urbanos, a implantação de uma área de proteção ambiental e um cinturão verde no seu entorno, além de estar posicionado favoravelmente em relação à direção predominante dos ventos (sudeste) (Copesul, 1998).

Uma das regulações ambientais mais rigorosas que incidem sobre o Pólo Petroquímico do Sul é a Lei Estadual 7.691 de 1982 que proíbe expressamente que sejam lançados efluentes líquidos direta ou indiretamente, mesmo após o tratamento completo, em qualquer recurso hídrico da região. Segue-se que:

A solução adotada foi a disposição do efluente final no solo, irrigando uma área de 200 hectares, através de tubulação perfurada de PVC e aspersores, onde atuam fatores como evaporação, evapotranspiração e infiltração/percolação no solo. (Copesul, 1998, p. 4)

Paradoxalmente, também se exigiu por força da lei que o Pólo Petroquímico do Sul empregasse como insumo energético o carvão mineral produzido no próprio Estado, atendendo aos interesses econômicos dos seus produtores, e acarretando problemas adicionais de manejo de resíduos sólidos, uma vez que torna necessário o controle das cinzas geradas nas caldeiras a carvão.

Este breve relato sobre o momento histórico da instalação dos pólos petroquímicos ressalta a importância de uma análise histórico-específica quando da avaliação dos impactos de regulações ambientais sobre a competitividade das empresas. Caso contrário, não se pode avançar dados comparáveis - de eficiência em custos e eficácia ecológica - de um mesmo padrão regulatório. Há um longo caminho a percorrer entre os modelos teóricos que estabelecem relações de causalidade entre regulações ambientais e competitividade e a verificação *in loco* do que está ocorrendo ao nível das empresas reguladas. Esta preocupação orienta a pesquisa de campo realizada na indústria petroquímica brasileira apresentada a seguir.

3.3 A Metodologia da Pesquisa de Campo

3.3.1 A amostragem

Em razão da amplitude de uma pesquisa de campo concebida para compreender as empresas dos três principais pólos petroquímicos do país (Camaçari, São Paulo e Triunfo), a sua realização deu-se fundamentalmente através de questionários enviados por correio eletrônico e troca de informações complementares também por este meio (ver Questionários 1, 2, 3 e 4 em anexo).⁵⁶ A maior extensão possível da amostra de empresas foi basicamente o critério privilegiado para a sua construção. Infelizmente, apesar de algumas empresas inicialmente revelarem-se muito receptivas à proposta da pesquisa, acabaram não respondendo ao questionário, mesmo depois de renovados contatos desta pesquisadora. O Destaque 4 descreve sumariamente cada uma das empresas da amostra.

Esta amostra, pelos critérios de número de empresas e sua importância econômica, é de fato representativa da indústria petroquímica brasileira, pois dela fazem parte:

- a) 17 empresas que compreendem 33 plantas industriais perante um total de 57 plantas reunidas pelos três pólos – Camaçari (Figura 2), Triunfo (Figura 3) e São Paulo (Figura 4);
- b) empresas cujas receitas líquidas somadas (R\$9,6 bilhões, ver Tabela 4) representam 20,5% da receita líquida total acumulada (R\$ 46,9 bilhões) no setor petroquímico no ano de 1999, incluindo-se no total as empresas petrolíferas, destacando-se a Petrobrás (Gazeta Mercantil, 2000a, p. 60). Pode-se perceber também a importância desta amostra através do *ranking* de empresas do “Setor de Química e Petroquímica” apresentado no Balanço Anual da Gazeta Mercantil (2000a). Neste *ranking*, observa-se

⁵⁶ Algumas entrevistas puderam ser realizadas pessoalmente. Foram os casos da Central de Matérias-Primas do Pólo Petroquímico de Triunfo (Copesul), a Central de Tratamento de Efluentes Líquidos deste pólo (SITEL) e também o órgão de controle ambiental do Estado do Rio Grande do Sul (Fepam). Isto ocorreu em razão do interesse inicial desta pesquisa em concentrar sua atenção exclusivamente nas regulações e gerenciamento ambientais referentes ao Pólo Petroquímico de Triunfo. Mas esta opção inicial foi revista diante da importância e oportunidade de se realizar uma pesquisa mais ampla da situação ambiental da petroquímica brasileira. Os Questionários 1, 2, 3 e 4 em anexo são respectivamente dirigidos às empresas petroquímicas, às centrais de tratamento de efluentes e resíduos, aos órgãos de controle ambiental e à ABIOUIM.

que: entre as dez primeiras, que incluem a Petrobrás e as grandes multinacionais da indústria química, figuram cinco empresas desta amostra; quase todas as empresas desta amostra são aí listadas – exceções: as multinacionais de capital fechado DSM e a Columbian Chemicals;

- c) as centrais produtoras de matérias-primas dos três pólos petroquímicos: Copene (Camaçari, BA), PQU-Petroquímica União (Capuava, SP) e a Copesul (Triunfo, RS);
- d) empresas com fábricas e inserção estratégica em mais de um pólo petroquímico: OPP-Trikem, Oxiteno, Petroflex e Polibrasil Resinas (ver Destaque 4). Estas empresas deram respostas corporativas (para o conjunto das suas fábricas), à exceção da Petroflex, cuja resposta ateuve-se à unidade de Triunfo;
- e) empresas que atuam em distintos segmentos da cadeia de produção petroquímica: básicos, intermediários e finais (ver Destaque 4).

A pesquisa de campo também inclui:

- a) as **centrais de tratamento de efluentes**: a Central de Tratamento de Efluentes Líquidos (**CETREL**) em Camaçari e a Companhia Rio Grandense de Saneamento (**Corsan**)-Sistema Integrado de Tratamento de Efluentes Líquidos (**Sitel**) e Sistema Centralizado de Controle de Resíduos Sólidos (**Sicecors**) em Triunfo (ver Questionário 2 em anexo).⁵⁷ Apenas a CETREL respondeu o questionário, de modo que as informações aqui lançadas sobre a Corsan-Sitel/Sicecors baseiam-se numa visita de contato inicial junto à superintendência desta empresa, em momento anterior à aplicação desse questionário.
- b) os **órgãos estaduais de controle ambiental** (ver Questionário 3 em anexo): o Centro de Recursos Ambientais (**CRA**) da Bahia/Escritório Regional de Camaçari; a Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico (**Cetesb**) de São Paulo/Agência Ambiental de Santo André; e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (**Fepam**) do Rio

⁵⁷ O Pólo Petroquímico de São Paulo não possui uma central de tratamento de resíduos e efluentes, conforme já comentado.

Grande do Sul/Escritório Regional de Triunfo. Uma das surpresas desta pesquisa de campo foi justamente a enorme e inesperada dificuldade em contar com a colaboração dos órgãos de controle ambiental. O CRA colaborou com a indicação de empresas para a amostra e também com o fornecimento de material (publicações) para a pesquisa. A Fepam concedeu uma visita inicial de contato, em momento anterior à aplicação do questionário. A Cetesb foi a única agência de controle a oferecer algum retorno ao questionário.

- c) a **Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM**, em franco contraste com as agências públicas, colaborou não apenas com a concessão de uma entrevista (ver Questionário 4 em anexo), mas também com o fornecimento de publicações atualizadas sobre a indústria, particularmente sobre a sua gestão ambiental.

DESTAQUE 4 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DAS EMPRESAS DA AMOSTRA (ABIQUIM, 2000b)

Acrinor – Acrilonitrila do Nordeste S.A.

Início das operações: dezembro/1979. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Camaçari. Principal acionista (ações ordinárias): Unigel (100%). Principal produto: acrilonitrila. Capacidade instalada: 88 mil toneladas/ano de acrilonitrila.

Bayer Polímeros S.A.

Início das operações: setembro/1979 (pela CPB). Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Camaçari. Principais acionistas (ações ordinárias): Bayer S.A. (100%). A Bayer tornou-se sócia-majoritária da CPB em janeiro de 1997 e adquiriu o restante das ações em janeiro de 2000 (Sr. Luiz Santos, Chefe de Meio Ambiente e Segurança de Processo da Bayer Polímeros, entrevista). Principal produto: ABS. Capacidade instalada: 44 mil toneladas/ano de ABS.

Carbocloro S.A. Indústrias Químicas

Início das operações: abril/1963. Localização da fábrica: Cubatão/SP. Principais acionistas (ações ordinárias): Occidental Química do Brasil (49,99%) e Unipar (49,99%). Principais produtos: cloro, hidróxido de sódio. Capacidade instalada: 253 mil toneladas/ano de cloro.

Columbian Chemicals Brasil S.A.

Início das operações: outubro/1998. Localização da fábrica: Cubatão/SP. Principal acionista (ações ordinárias): Columbian International Chemicals Corporation (99,99%). Principal produto: negro de carbono. Capacidade instalada: 173 mil toneladas/ano de negro de carbono.

Copene – Petroquímica do Nordeste S.A.

Central produtora de matérias-primas do Pólo Petroquímico de Camaçari/BA. Início das operações: julho/1978. Principais acionistas (ações ordinárias): Norquisa (58,35%), Fundos de Pensão (20,17%) e Petroquisa (15,40%). Principais produtos: eteno, benzeno, propeno. Capacidade instalada: 1.200 em mil toneladas/ano de eteno.

Copesul – Cia. Petroquímica do Sul

Central produtora de matérias-primas do Pólo Petroquímico de Triunfo/RS. Início das operações: novembro/1982. Principais acionistas (ações ordinárias): Ipiranga Petroquímica (27,61%), OPP Petroquímica S.A. (16,86%), Petroquisa (15,00%) e OPP Polietilenos (10,75%). Principais produtos: eteno, benzeno, propeno. Capacidade instalada: 1.135 mil toneladas/ano de eteno.

Deten Química S.A.

Início das operações: junho/1981. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Camaçari. Principais acionistas (ações ordinárias): Petresa (71,44%) e Petroquisa (28,56%). Principal produto: alquilbenzeno linear. Capacidade instalada: 170 mil toneladas/ano de alquilbenzeno linear.

DESTAQUE 4 [cont.]**DSM Elastômeros Brasil Ltda.**

Início das operações: dezembro/1995. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Triunfo. Propriedade do capital: DSM Elastomers B.V. Principal produto: borrachas EPM/EPDM. Capacidade instalada: 25 mil toneladas/ano dessas borrachas. [cont.]

Metacril - Cia. Química Metacril

Início das operações: fevereiro/1972. Localização da fábrica: Candeias/BA. Principal acionista (ações ordinárias): Unigel (100%). Principais produtos: sulfato de amônio, metacrilato de metila. Capacidade instalada: 45 mil toneladas/ano de sulfato de amônio.

OPP-Trikem

“Integradas operacionalmente desde 1998, a OPP e a Trikem consolidam o braço químico e petroquímico da Organização Odebrecht, e juntas posicionam-se como a maior empresa do setor na América do Sul, oferecendo a gama completa de resinas termoplásticas. Com suas unidades estrategicamente instaladas nos pólos petroquímicos do país (Capuava - SP, Camaçari - BA e Triunfo - RS) e no pólo cloroquímico de Maceió -AL, produzindo resinas e especialidades de Polipropileno (PP), Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Polietileno de Baixa Densidade Linear (PEBDL) e Copolímero Etileno-Acetato de Vinila (EVA), Policloreto de Vinila (PVC) e Cloro-Soda.” (Apresentação da Empresa pelos seus profissionais em resposta corporativa ao questionário desta pesquisa). A OPP-Trikem compreende quatro empresas coligadas, descritas a seguir (ABIQUIM, 2000b):

1) OPP Petroquímica S.A.

Início das operações: janeiro/1983. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Triunfo. Principal acionista (ações ordinárias): Odebrecht Química S.A. (100%). Capacidade instalada: 550 mil toneladas/ano de polipropileno.

2) OPP Polietilenos S.A.

Início das operações: agosto/1972. Localização das fábricas (3): Pólos Petroquímicos de Triunfo, Capuava e Camaçari. Principais acionistas (ações ordinárias): OPP Petroquímica S.A. (67,31%) e Unipar (31,47%). Capacidade instalada: 340 mil toneladas/ano de polietileno de baixa densidade.

3) OPP Polímeros Avançados S.A.

Início das operações: outubro/1998. Localização da fábrica: Itatiba/SP. Principal acionista (ações ordinárias): Borealis S.A. (80%) e OPP Petroquímica S.A. (20%). Capacidade instalada: 25 mil toneladas/ano de resinas termoplásticas, compostos.

4) Trikem S.A.

Início das operações: outubro/1975. Localização das fábricas (4): São Paulo/SP, Marechal Deodoro/AL, Maceió/AL e Pólo Petroquímico de Camaçari. Principais acionistas (ações ordinárias): OQPA (49,48%), OPP Polímeros Avançados (19,96%), Mitsubishi Chemical Corporation (13,41%) e Nissho Iwai Corporation (10,06%). Capacidade instalada: 475 mil toneladas/ano policloretos de vinila.

DESTAQUE 4 [cont.]**Oxiteno S.A. Indústria e Comércio**

Início das operações: dezembro/1974. Localização das fábricas (5 unidades): Mauá/SP (2 unidades), Pólo Petroquímico de Camaçari, Pólo Petroquímico de Triunfo e Tremembé/SP. Principais acionistas (ações ordinárias): Grupo Ultra (65,13%) e Grupo Monteiro Aranha (23,02%). Principais produtos (diversos): óxido de eteno, polietileno glicol, ácidos graxos etoxilados. Capacidade instalada: 302 mil toneladas/ano de óxido de eteno. [cont.]

Petroflex Indústria Comércio S.A.

Início das operações: março/1962. Localização das fábricas (3 unidades): Duque de Caxias/RJ, Cabo/PE e Pólo Petroquímico de Triunfo. Principais acionistas (ações ordinárias): Cia. Suzano de Papel e Celulose (20,14%), Copene (20,14%), Caixa Prev. Func. Do Banco do Brasil (10,09%) e Unipar (10,07%). Principais produtos: borracha de butadieno-estireno, polibutadieno. Capacidade instalada: 275,8 mil toneladas/ano de borracha de butadieno-estireno.

Petroquímica Triunfo S.A.

Início das operações: março/1985. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Triunfo. Principais acionistas (ações ordinárias): Petroquisa (45,22%), Petroplastic (28,83%) e Primera (25,23%). Principais produtos: copolímero de etileno e acetato de vinila, polietileno de baixa densidade. Capacidade instalada: 150 mil toneladas/ano de polietileno de baixa densidade.

Petroquímica União S.A.

Central produtora de matérias-primas do Pólo Petroquímico de Capuava/SP. Início das operações: junho/1972. Principais acionistas (ações ordinárias): Unipar (37,50%), Petroquisa (17,48%) e Union Carbide do Brasil (13,00%). Principais produtos: eteno, benzeno, propeno. Capacidade instalada: 500 mil toneladas/ano de eteno.

Polibrasil Resinas S.A.

Início das operações: setembro/1978. Localização das fábricas (3 unidades): Mauá/SP, Duque de Caxias/RJ e Pólo Petroquímico de Camaçari. Principal acionista (ações ordinárias): Polipropileno S.A. (100%). Principal produto: polipropileno. Capacidade instalada: 430 mil toneladas/ano de polipropileno.

Policarbonatos do Brasil S.A.

Início das operações: abril/1985. Localização da fábrica: Pólo Petroquímico de Camaçari. Principais acionistas (ações ordinárias): Idemitsu Petrochemical Co. Ltd. (33,33%), Pronor Petroquímica (33,33%) e Unigel (33,33%). Principal produto: policarbonato. Capacidade instalada: 13,5 mil toneladas/ano de policarbonato.

Unipar - União de Indústrias Petroquímicas S.A.

Início das operações: outubro/1969. Localização da fábrica: Mauá/SP. Principais acionistas (ações ordinárias): Vila Velha (52,01%), Odebrecht Química (38,76%). Principais produtos: cumeno, isodecanol. Capacidade instalada: 183 mil toneladas/ano de cumeno.

3.3.2 Questões investigadas

Quanto ao conteúdo das informações exploradas pela pesquisa de campo, foram feitos dois cortes temáticos.

Primeiro corte temático: levantamento geral sobre a difusão de medidas de gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira.

Trata-se de um inventário da situação atual de controle ambiental dessa indústria, compreendendo: 1) o estágio em que se encontra; 2) o perfil das empresas que lideram as iniciativas de controle ambiental; 3) as motivações/fatores determinantes dessas melhorias.

Cabe apontar a relação desta parte da pesquisa com os temas e questionamentos levantados nos capítulos anteriores, além de outros que constam nos primeiros itens deste capítulo. Esse inventário permite que se avalie:

- a) em que medida as estratégias empresariais voltadas para o gerenciamento dos problemas ambientais na indústria petroquímica brasileira estão avançando comparativamente às tendências internacionais; a situação ambiental desta indústria no Brasil pode caracterizá-lo como um “paraíso de poluição”?
- b) as pressões internacionais – sejam elas ditadas pelo livre jogo da concorrência (a presença de multinacionais e exigências de certificados ou selos ecológicos voluntários) ou deliberadamente impostas por acordos multilaterais ou de forma unilateral por governos – são o fator crucial determinante das iniciativas empresariais na área ambiental?

Roberts (1998), ao analisar os resultados da sua pesquisa sobre gerenciamento ambiental na indústria química brasileira concluiu:

Eu estou francamente preocupado que os governos latino-americanos e as empresas operando na região somente darão atenção às questões ambientais na medida em que persistirem as pressões das nações ricas. (Roberts, 1998, p.12)

A questão central colocada nesta parte da pesquisa é: as principais motivações para melhorias ambientais na indústria petroquímica brasileira reforçam teses como esta acima, que favorecem a harmonização internacional das regulações ambientais em direção a padrões mais altos?

As principais **questões específicas e respectivas hipóteses** trabalhadas nesta parte da pesquisa são as seguintes:

1) Qual o estágio de controle ambiental em que se encontra a indústria?

Por se tratar de uma indústria de elevada poluição potencial e por isto mesmo muito visada pelos movimentos ambientalistas e pelas regulações ambientais, é de se esperar que as iniciativas empresariais nesta área encontrem-se num estágio de transição, em que as medidas corretivas (introdução de tecnologias de limpeza) dão lugar a um enfoque mais preventivo de combate à poluição. Portanto, a hipótese geral da pesquisa é a seguinte:

(H1): a indústria petroquímica brasileira encontra-se em transição para um estágio preventivo de controle ambiental.

A formulação da questão acima se orienta pela metodologia também empregada por Chudnovsky et al. (1998) e também por Roberts (1998; versão atualizada em Roberts & Stauffer, 2000): diante da falta de dados comparáveis de desempenho ambiental – seja porque não se dispõe de informação pública sobre a quantidade e tipo de emissões de poluentes, ao nível setorial ou das empresas, seja por causa das especificidades ambientais de cada empresa que não permitem uma comparação dos dados disponíveis -, toma-se o gerenciamento ambiental como indicador do estágio de controle ambiental das empresas.⁵⁸ Apesar de não se tratar de um indicador perfeito, pois nem sempre um melhor gerenciamento ambiental representa um desempenho ambiental melhor, presume-se que as empresas com um gerenciamento ambiental mais ativo têm condições de controlar suas emissões de poluentes de modo mais eficiente do que aquelas com um gerenciamento ambiental mais incipiente (Chudnovsky et al., 1998).

⁵⁸ Roberts & Stauffer (2000) afirmam que de fato é praticamente impossível avaliar o real desempenho ambiental das empresas instaladas na América Latina porque há falta de dados sistemáticos sobre emissões, publicamente disponíveis, como aqueles reunidos pelo *Toxic Release Inventory* nos Estados Unidos.

Por gerenciamento ambiental ativo entende-se aquele que apresenta práticas reconhecidas como as mais avançadas em nível internacional, que são:

- a) existência de um departamento de gerenciamento ambiental formal, o modo como opera e seu relacionamento com outras áreas; conhecimento de regulações ambientais; adoção de um sistema de contabilidade ambiental; registro de investimentos ambientais; porcentagem de gastos em P&D voltados para questões ambientais; a implementação de estudos sobre impactos ambientais de produto/processo e sobre reciclagem de materiais; análise de possibilidades de uso de matérias-primas e/ou tecnologias não agressivas ao meio ambiente etc.
- b) fixação de metas/objetivos de desempenho ambiental e medidas implementadas para reduzir os níveis de poluição: monitoramento de indicadores ambientais; práticas de operação e de manutenção; treinamentos de equipes; tratamentos *end-of-pipe* e adoção de tecnologias limpas; economias de energia, água e de outros *inputs*; reformulação de produto e/ou processo; substituição de matérias-primas; e interações com consumidores (usuários) e/ou fornecedores.
- c) obtenção do certificado ISO 14001. Como já mencionado, a indústria química tem sido dominante no processo de negociação da série ISO 14000. Apesar de se tratar apenas de um certificado de procedimentos gerenciais e não de padrões de produto e processo, a empresa certificada ao menos expressa o seu esforço de sistematização de procedimentos voltados para o controle ambiental.
- d) implementação do Programa Atuação Responsável, difundido na indústria química mundial.

2) Qual o perfil das empresas que lideram a difusão das medidas de controle ambiental?

Um gerenciamento ambiental mais ativo envolvendo a adoção de medidas de prevenção da poluição, em princípio deve estar mais difundido nas empresas grandes, orientadas para exportação, estrangeiras e/ou tecnologicamente mais avançadas. As hipóteses da pesquisa no que diz respeito ao perfil das empresas que lideram o gerenciamento ambiental na petroquímica brasileira são detalhadas a seguir:

H2a: as grandes empresas estão na dianteira da difusão de medidas de controle ambiental.

Essas empresas são mais visíveis e alvos certos para o movimento ambientalista, ao passo que as empresas pequenas normalmente escapam ao controle dos órgãos regulatórios e, além disso, têm maiores restrições orçamentárias para montar um sistema de gerenciamento ambiental ativo e arcar com os elevados custos de P&D (Roberts e Stauffer, 2000). Os indicadores de tamanho utilizados são: faturamento (receita operacional líquida) e número de empregados. A caracterização do tamanho com base no faturamento é a seguinte: a) grande: acima de US\$ 100 milhões/ano; b) médio: de US\$ 30 a US\$ 100 milhões/ano; c) pequeno: até US\$ 30 milhões/ano (ABIQUIM, 1999). O tamanho com base no número de empregados: a) grande: acima de 500; b) médio: de 100 a 500; c) pequeno: até 100 empregados (Hasenclever, 1998).

H2b: a empresa é mais propensa a adotar medidas de controle ambiental quanto maior a proporção da sua produção destinada à exportação.

O acesso ao mercado internacional tem sido crescentemente condicionado ao cumprimento de exigências ambientais, deliberadamente impostas pelo mercado importador ou mesmo na forma indireta, por meio da livre escolha do consumidor final (Chudnovsky et al., 1998; Roberts e Stauffer, 2000).

H2c: as empresas estrangeiras, notadamente as multinacionais, lideram essa difusão.

Há possibilidade de obter vantagens competitivas com a adoção pioneira de inovações ambientais, motivação associada a vários outros fatores. Primeiramente, porque têm uma clara percepção de que desempenham um papel-chave em moldar as regulações ambientais que incidem sobre a indústria, tirando proveito do pioneirismo, inclusive no tocante ao domínio do mercado de tecnologias ambientais. As empresas multinacionais estão convencidas da tendência de introdução de regulações cada vez mais exigentes também nos países em desenvolvimento e consideram mais lucrativo ou menos dispendioso se anteciparem a estas, mesmo porque já estão familiarizadas com os programas de controle ambiental adotados nos seus países de origem (Harrison & Eskeland, 1996 apud Anderson, 1997). Por fim, essas empresas não querem correr o risco de acidentes com larga repercussão na opinião pública e com sérias conseqüências financeiras, uma vez que sofrem maiores pressões dos compradores *downstream*, dos consumidores, do movimento

ambientalista e dos investidores internacionais (Roberts & Stauffer, 2000). Principalmente, essas empresas temem as pesadas multas impostas pelos órgãos reguladores e pelos judiciários nacionais nesses casos.

H2d: empresas dotadas de capacitação tecnológica e/ou avançadas no gerenciamento de qualidade estão também na dianteira do gerenciamento ambiental.

A justificativa para esta hipótese é amparada na correlação positiva entre capacitação tecnológica/gerenciamento de qualidade e gerenciamento ambiental ativo observada em estudos já realizados sobre difusão de medidas de controle ambiental (Chudnovsky et al., 1998; Dalcomuni, 1998; Roberts & Stauffer, 2000). A aquisição externa de tecnologia *vis-à-vis* capacitação tecnológica própria constitui-se num elemento importante na análise dos efeitos das regulações ambientais sobre a competitividade das empresas. As empresas que revelam um maior dinamismo tecnológico em princípio podem oferecer respostas estratégicas mais agressivas (pró-ativas) frente às exigências ambientais. Os indicadores gerais de capacitação para inovação tecnológica utilizados são: gastos em P&D como porcentagem das vendas, número de engenheiros e profissionais-cientistas como porcentagem do total de empregados. O indicador específico para gerenciamento de qualidade é a obtenção do certificado ISO 9000.

3) Quais os principais fatores determinantes das melhorias ambientais?

Vários fatores influenciam as decisões por melhorias ambientais, a saber: as regulações (nacionais ou do país de origem da empresa estrangeira); as exigências do mercado internacional; a preocupação com a imagem pública da empresa em face de movimentos ambientalistas e/ou em razão da ocorrência de acidentes ecológicos; a oportunidade de benefícios econômicos diretos - economias de custos com racionalização do uso de insumos, otimização de processos pelo aproveitamento de fluxos secundários ou de resíduos etc. Com base nos principais fatores apontados pelas empresas, pode-se avaliar se as suas iniciativas na área ambiental têm sido meramente reativas a estímulos externos (as regulações, por exemplo) ou pró-ativas, em face de oportunidades lucrativas a elas associadas, ou ainda se têm sido decorrências de reestruturações mais amplas na indústria petroquímica.

Segundo corte temático: impactos das regulações ambientais sobre as estratégias empresariais.

Tomando por base as análises apresentadas nos Capítulos 1 e 2, esta parte da pesquisa explora os seguintes temas e questões específicas:

1) Há algum sinal de ocorrência de competição pelo padrão mínimo (*race to the bottom*) como forma de assegurar vantagens competitivas para as empresas?

Busca-se averiguar se está em curso ou não uma tendência à harmonização das regulações ambientais. Especificamente, as regulações ambientais incidentes sobre os pólos petroquímicos estão harmonizadas ou defasadas em relação àquelas adotadas em nível internacional? E como se comparam com as regulações vigentes em outros estados brasileiros?

Diante das dificuldades metodológicas para responder a essas perguntas - a escolha de indicadores para essa comparação, diferenças entre harmonização no plano legal *versus* aplicação prática etc. -, examinam-se as avaliações das próprias empresas, da ABIQUIM e dos órgãos estaduais de controle ambiental.

2) Qual é o impacto das regulações sobre a competitividade das empresas: *trade-off* ou sinergia?

A resposta a esta questão também envolve sérias dificuldades metodológicas. A síntese do debate sobre a competitividade da indústria petroquímica, apresentada no item 3.2.1, revela a complexidade deste tema, que envolve fatores internos à empresa e também fatores externos (sistêmicos) de competitividade, indicando a grande dificuldade de mensuração dos efeitos de um único fator isolado – no caso, das regulações ambientais. Deste modo, esta pesquisa não tem a pretensão de mensurar esses efeitos, mas apenas colher as avaliações das próprias empresas reguladas, dos órgãos regulatórios e da ABIQUIM sobre os mesmos.

3) As regulações ambientais exercem influência nas decisões de localização industrial das plantas nesta indústria?

Em que medida as regulações ambientais influenciam as decisões de localização dos investimentos realizados pelas empresas? As empresas levam em consideração este fator? E os órgãos regulatórios e de controle ambiental preocupam-se com isto?

4) Há condições favoráveis de acesso às tecnologias ambientais?

O cumprimento das regulações ambientais tem comprometido as empresas com necessidades crescentes de aquisição externa de tecnologias ambientais (nacionais ou importadas) ou, ao contrário, há capacitação endógena para tanto?

As empresas adotam alguma estratégia específica para o atendimento às suas necessidades de tecnologias ambientais? E como se dá o conhecimento da arte das tecnologias ambientais pelos órgãos estatais de controle ambiental?

Com essas questões, encerra-se aqui a descrição da metodologia da pesquisa de campo, e finalmente podem ser apresentados os seus resultados.

3.4 Resultados da Pesquisa de Campo

Os resultados são apresentados obedecendo à seqüência de questões e hipóteses trabalhadas na metodologia desta pesquisa.

3.4.1 A difusão de medidas de gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira

1) Estágio de controle ambiental

São necessários esclarecimentos circunstanciados sobre a construção da Tabela 4 para uma melhor compreensão da análise dos seus dados.

Nas três primeiras colunas da Tabela 4 são apresentados indicadores quantitativos ou objetivos sobre o estágio de controle ambiental, a saber: investimentos ambientais/investimentos totais no triênio 1997-99, adoção do Programa Atuação Responsável (PAR) e obtenção do certificado ISO 14001. Considera-se como adotado o Programa Atuação Responsável quando implementado há cinco ou mais anos pelo seguinte motivo: o PAR tornou-se obrigatório para todas as empresas filiadas à ABIQUIM a partir de 1998, sendo composto de vários códigos, cada um deles com um prazo de cinco anos para ser implementado, o que denota que qualquer período inferior a cinco anos é insuficiente para considerar que a empresa realmente adota o programa.

Na última coluna da Tabela 4 encontra-se um “indicador qualitativo” que capta vários aspectos de gerenciamento ambiental explorados nas questões do Questionário 1 cujas respostas são mais discursivas ou de caráter apreciativo. A questão decisiva para esse indicador diz respeito à descrição das medidas voltadas para melhorias ambientais já implementadas pela empresa (questão ‘j’ do Questionário 1), a qual permite avaliar se essas iniciativas são mais de caráter corretivo *versus* preventivo e/ou reativo *versus* pró-ativo às regulações ambientais. Outras questões cujas respostas também colaboram para a formação desse indicador são as que se referem ao acompanhamento sistemático das mudanças nas regulações ambientais; à realização de estudos sobre impactos ambientais de produtos/processo; e à fixação de objetivos e metas de desempenho ambiental pelas empresas (questões ‘c’, ‘g’ e ‘h’ do Questionário 1, respectivamente).

TABELA 4 ESTÁGIO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL: INDICADORES POR EMPRESA

EMPRESAS	INV. TOTAL**	AMB/INV.	PAR	ISO 14001	IND.QUALITAT.***
Acrinor	17,5% ¹		-	-	☆
Bayer Polímeros	21,9% ¹		-	-	☆⇒☆☆
Carbocloro	0,3% ²		X	X	☆☆⇒☆☆☆
Columbian Chemicals	nd		-	-	☆
Copene	0,4%		X	-	☆⇒☆☆
Copesul	nd		X	X	☆☆⇒☆☆☆
Deten	nd		X	X	☆⇒☆☆
DSM	nd		-	X	☆☆⇒☆☆☆
Metacril	5,3%		-	-	☆
Petroflex	3,0%		X	X	☆⇒☆☆
Petroquímica Triunfo	nd		X	-	☆⇒☆☆
Petroquímica União	0,2% ²		X	-	☆⇒☆☆
Policarbonatos	5,1% ²		-	-	☆
Unipar	9,2%		X	-	☆
OPP-Trikem*	50,4% ³		X	X	☆☆⇒☆☆☆
Oxitenos*	4,5%		X	-	☆⇒☆☆
Polibrasil Resinas*	2,1%		X	X	☆☆

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

* Empresas que forneceram respostas corporativas (para o conjunto das suas plantas).

** Média do período 1997-99.

*** O número de estrelas denota o estágio de gerenciamento ambiental.

¹ Dados disponíveis somente para 1998-99.

² Investimentos ambientais/faturamento Líquido (Carbocloro: 1997-99; PQU: 1998-99; Policarbonatos: 1997 e 1999).

³ Estão inclusos neste valor os investimentos em saúde e segurança ocupacional

Algumas questões concebidas para construir esse “indicador qualitativo” receberam respostas que não permitem uma diferenciação das empresas, a saber:

- a) as questões ‘a’ e ‘b’ sobre a existência e a forma de relacionamento do departamento de gerenciamento ambiental: praticamente todas possuem e com alta interatividade;
- b) a questão ‘d’ sobre a contabilidade ambiental: nenhuma adota, o que pode ser indicativo de que mesmo as empresas com gerenciamento ambiental relativamente mais avançado ainda não fazem uma contabilidade financeira dos seus ativos/passivos ambientais;
- c) a questão ‘i’ sobre o monitoramento de indicadores ambientais: todas fazem esse monitoramento por exigência da lei e encaminham relatórios periódicos aos órgãos de controle ambiental; algumas parecem estar fazendo além do exigido, mas esta afirmação somente pode ser feita se analisadas individualmente todas as licenças de instalação e operação de unidades para verificar todos os detalhes do monitoramento comprometido com o órgão regulatório.

Esse “indicador qualitativo” expressa os diferentes estágios de gerenciamento ambiental em que se encontram as empresas:

☆: estágio inicial ou controle de poluição com a introdução de tecnologias de limpeza;

☆☆: estágio intermediário ou prevenção de poluição que envolve um esforço contínuo para a redução ou eliminação de resíduos e efluentes, bem como a redução do uso de energia (criar “ecossistemas industriais” em que os resíduos/efluentes de um processo produtivo se tornam matérias-primas para outros);

☆☆☆: estágio avançado ou gerenciamento de produto que envolve não apenas a redução da poluição gerada no processo produtivo, mas também os impactos ambientais associados a todo o ciclo de vida de um produto – desde uma avaliação de todas as alternativas de matérias-primas sua produção até a análise das condições que cercam seu consumo e disposição final pelos consumidores (o gerenciamento dos três

‘erres’: recuperar, reutilizar ou reciclar) (Hart, 1997)⁵⁹. Em se tratando da indústria petroquímica, o gerenciamento ambiental de produto, particularmente a preocupação quanto ao seu consumo e disposição final, é mais provável de ocorrer nas empresas da cadeia petroquímica que se situam nas etapas responsáveis pela produção de petroquímicos finais, por exemplo, as empresas produtoras de termoplásticos.

As empresas podem apresentar simultaneamente elementos de diferentes estágios, isto é, podem estar transitando de um estágio a outro, o que se indica por:

☆⇒☆☆: transição para o estágio intermediário;

☆☆⇒☆☆☆: transição para o estágio avançado.

Na Tabela 4, observa-se primeiramente que um número expressivo de empresas tem contabilizado seus investimentos ambientais como proporção dos seus investimentos totais (13 em 17), o que já denota uma maior preocupação com esta área de gestão. Há uma grande heterogeneidade destes dados, que resultam numa média geral elevada: 10% com base nos dados disponíveis para doze empresas; 12,7% se considerados os dados precisamente da relação entre investimentos ambientais/investimentos totais disponíveis para nove empresas. Essa média pode ser considerada elevada porque, no ano de 1998, do total dos projetos de investimentos anunciados pelas empresas da indústria química, 4,5% correspondiam a investimentos ambientais (ABIQUIM, 1999, p.15). No entanto, é necessário fazer a ressalva que essa média está superestimada em razão do percentual muito elevado fornecido pela OPP-Triken, Nesta empresa, os investimentos ambientais encontram-se integrados com os investimentos nas áreas de saúde e segurança no trabalho.

⁵⁹ Hart (1997) inclui um último estágio que é o da adoção de tecnologia limpa, definida pelo autor como uma tecnologia de base científica ambientalmente sustentável e radicalmente nova (“tecnologia do futuro”), que se diferencia da tecnologia de produto presente no estágio anterior. Para o autor, apesar da estratégia bem sucedida das grandes multinacionais da indústria química mundial em promover uma evolução rápida do primeiro ao terceiro estágio acima descritos, o salto para o quarto estágio (tecnologia limpa) é algo ainda muito difícil de ser alcançado por esta indústria, que permanece dependente do uso de moléculas de cloro:

Ainda que tendo feito progresso substancial na última década na prevenção da poluição e na administração dos produtos, o progresso é ainda limitado pela sua dependência da molécula do cloro (muitos organoclorados são tóxicos ou persistentes ou bioacumulativos). Enquanto a indústria se basear nas suas competências históricas na química do cloro, terá dificuldades em realizar grandes progressos rumo à sustentabilidade. (Hart, 1997, p. 73)

Entretanto, é evidente não haver uma correlação entre os dados da primeira coluna (investimentos ambientais/investimentos totais) e a última coluna da Tabela 4, que apresenta o indicador qualitativo de gerenciamento ambiental. O que significa que, isoladamente, a relação investimentos ambientais/investimentos totais não pode ser tomada como medida do estágio de gerenciamento ambiental, pois se observam tanto casos de alta proporção declarada de investimentos ambientais em empresas que se encontram nos estágios iniciais (exemplos: Acrinor e Unipar), quanto de baixa proporção em empresas em estágios mais avançados (exemplos: Carbocloro e Polibrasil Resinas).

De qualquer modo, para o conjunto da amostra é interessante notar uma proporção razoavelmente elevada de investimentos ambientais na média do triênio 1997/99, período este que coincide com o novo ciclo de investimentos da petroquímica, o qual visa essencialmente o aumento de capacidade produtiva e menos a modernização, incluindo nesta a preocupação ambiental, segundo Mercado & Antunes (1998).

No que se refere ao Programa Atuação Responsável, onze empresas já são signatárias há cinco ou mais anos. Destas, apenas uma ainda se encontra no estágio inicial de gerenciamento ambiental medido pelo indicador qualitativo (Unipar). Por outro lado, das empresas que estão superando ou já superaram o estágio inicial, apenas duas não são signatárias desse programa: a Bayer Polímeros e a DSM, coincidentemente multinacionais de origem européia, as quais são menos propensas ao Programa de Atuação Responsável – um programa mais conhecido e respeitado nas Américas (Borges & Antunes, 1998).

Por essa amostra, 41% das empresas (sete em dezessete) são certificadas pela ISO 14001. Esta difusão é relativamente alta se comparada aos dados de difusão da ISO 14001 nas empresas químicas associadas à ABIQUIM: 16% em 1999, com uma projeção de 39% para 2002 (ABIQUIM, 1999). Nota-se também que todas as empresas certificadas já superaram o estágio estritamente inicial, e a maioria delas (quatro) já está na transição do segundo ao terceiro estágio.

A difusão do Programa Atuação Responsável e da ISO 14001 nessa amostra de empresas petroquímicas está bem mais avançada do que a difusão verificada pela pesquisa de Roberts & Stauffer (2000), segundo a qual, num total de 619 empresas filiadas da ABIQUIM, apenas 133 eram signatárias do Programa Atuação Responsável (21,5%) e um número muito menor - 17 - possuía o certificado ISO 14001 (2,7%). Estes dados serviram de reforço à tese geral destes autores em favor de maiores pressões internacionais para a elevação dos padrões ambientais de países em desenvolvimento:

A padronização global está se difundindo desigualmente no Brasil. Com base nesta análise não parece provável que estas iniciativas irão alcançar mais do que 25% das empresas no Brasil com o Programa Atuação Responsável e talvez menos do que 5% com o certificado ISO 14000. Somente as empresas com larga escala de produção, estrangeiras e exportadoras estão jogando este jogo: as empresas nacionais, familiares ou gerenciadas de modo fechado [não por profissionais contratados] e, obviamente, o setor informal, parecem estar evitando, tanto quanto possível, maiores esforços ambientais. (Roberts & Stauffer, 2000, p. 10)

Comenta-se a tese de Roberts & Stauffer (2000) mais à frente, quando se analisa o perfil das empresas que lideram o gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira.

Observando-se a última coluna da Tabela 4, o número de empresas em cada estágio de gerenciamento ambiental, medido pelo indicador qualitativo, é o seguinte: cinco empresas com ☆, uma empresa com ☆☆ e nenhuma com ☆☆☆. A maioria das empresas encontra-se em transição de um estágio a outro: sete em ☆⇒☆☆ e quatro em ☆☆⇒☆☆☆.

Retomando a questão colocada pela pesquisa: **Qual o estágio de controle ambiental em que se encontra a indústria?**

A hipótese (H1) é corroborada: **a indústria petroquímica brasileira encontra-se em transição para um estágio preventivo de controle ambiental.** Isto porque a amostra apresenta percentuais elevados de gastos com investimentos ambientais como proporção dos investimentos totais (entre 10% e 12,7%), e percentuais também altos de empresas signatárias do Programa Atuação Responsável a cinco ou mais anos (65%) e certificadas com a ISO 14001 (41%). Também porque pelo indicador qualitativo das 17 empresas da amostra, apenas cinco (30%) ainda estão no primeiro estágio de gerenciamento ambiental; sete (41%) encontram-se na fase de transição para o estágio intermediário; uma está no segundo estágio e quatro já estão se encaminhando para o estágio mais avançado. Isto significa que 12 das 17 empresas (71% da amostra) praticamente superaram o estágio inicial de gerenciamento ambiental.

2) O perfil das empresas que lideram as iniciativas de controle ambiental

Com o auxílio da Tabela 5, pode-se discutir as três primeiras hipóteses lançadas sobre o perfil das empresas que lideram o gerenciamento ambiental na indústria petroquímica brasileira.

H2a: as grandes empresas estão na dianteira da difusão de medidas de controle ambiental.

Estão na dianteira da difusão de medidas de controle ambiental as empresas que se encontram em transição para o estágio avançado de gerenciamento ambiental (☆☆⇒☆☆☆), que são duas de grande porte - Copesul e OPP-Trikem – e duas de médio porte – Carbocloro e DSM.

Ao se observar o tamanho médio das empresas que estão mais atrasadas no gerenciamento ambiental, parece não restar dúvida de que a hipótese acima é corroborada, pois com exceção da Columbian Chemicals⁶⁰, todas as outras empresas que se encontram no primeiro estágio de gerenciamento ambiental são de menor porte (pequeno e médio), medido pelos dois indicadores disponíveis – receita operacional líquida e número de empregados. Classificadas por ordem crescente de tamanho, as empresas que se encontram no estágio inicial são: Policarbonatos, Acrinor, Metacril, Unipar e Columbian Chemicals.

⁶⁰ Esta situação da Columbian Chemicals talvez se explique pelo fato de que esta unidade da empresa corresponde à aquisição recente da Copebrás, em outubro de 1998.

TABELA 5 PERFIL DAS EMPRESAS DA AMOSTRA: ORIGEM DO CAPITAL, TAMANHO E DESEMPENHO EXPORTADOR

EMPRESAS	ORIGEM DO CAPITAL	RECEITA LÍQUIDA (R\$ MIL)**	Nº EMPREGADOS	EXP./PRODUÇÃO
Acrinor	Nac.	79.245	80	49,0%
Bayer Polímeros	Estr.	81.745	219	11,60% ³
Carbocloro	Nac./Estr.	216.004	389	6,0%
Columbian Chemicals	Estr.	206.998 ¹	249	5,0%
Copene	Nac.	1.808.145	1605	8,6%
Copesul	Nac.	1.232.746	928 ²	11% ⁴
Deten	Nac.	259.534	237 ²	nd
DSM	Estr.	72.632 ¹	110	50,0%
Metacril	Nac.	69.254	180	19,3%
Petroflex	Nac.	460.818	75	51,0%
Petroquímica Triunfo	Nac.	203.128	271	25,1%
Petroquímica União	Nac.	832.912	545	4,2%
Policarbonatos	Nac.	55.405	75	66,7%
Unipar	Nac.	81.711 ¹	119	8,7%
OPP-Trikem*	Nac.	2.780.000 ¹	1699	15,3%
Oxiteno*	Nac.	714.000 ¹	917	24,3%
Polibrasil Resinas*	Nac.	457.656	500	17,50%

Fonte: Gazeta Mercantil (2000) para dados de receita líquida em 1999. Demais dados: respostas das empresas.

* Empresas que forneceram respostas corporativas (para o conjunto das suas plantas).

** Quando fornecida em dólares, transformada em reais pela taxa média de 1999 (1,8158).

¹ Faturamento bruto em 1999.

² Número de empregados em 31 de dezembro de 1999 (ABIQUIM, 2000b).

³ Média percentual 1998-99.

⁴ Dados de 1997.

H2b: a empresa é mais propensa a adotar medidas de controle ambiental quanto maior a proporção da sua produção destinada à exportação.

Esta hipótese é rejeitada pelos dados da pesquisa. Há casos de empresas que estão na dianteira do gerenciamento ambiental e exportam muito pouco (Carbocloro: 6%) ou relativamente pouco (Copesul: 11%; OPP-Trikem: 15,3%), ao passo que existem empresas fortemente exportadoras e que se encontram no estágio inicial de gerenciamento ambiental (Acrinor: 49%; Policarbonatos: 66,7%). A mesma heterogeneidade de desempenho exportador ocorre entre as empresas que estão na transição do primeiro ao segundo estágio de gerenciamento ambiental. A proporção média exportada pelo conjunto de empresas que lideram o gerenciamento ambiental - 21% - é igual à do conjunto em transição do primeiro ao segundo estágio, enquanto a proporção média exportada pelo conjunto de empresas no estágio inicial é de 30%.⁶¹

Este resultado contraria uma das conclusões do estudo de Young & Pereira (2000) sobre o controle ambiental da indústria brasileira: “Verifica-se que as empresas mais preocupadas com a questão ambiental e que têm investido em processos produtivos mais eficientes ambientalmente são as que também são mais voltadas para o mercado externo.” (Young & Pereira, 2000, p. 19)

Entretanto, deve ser feita a ressalva que estes autores analisam o comportamento ambiental da indústria brasileira como um todo, ao passo que aqui se atém ao estudo da petroquímica, a qual pode eventualmente se constituir numa exceção.

H2c: as empresas estrangeiras, notadamente as multinacionais, lideram essa difusão.

Difícilmente pode-se extrair uma conclusão definitiva sobre essa hipótese a partir dos dados desta pesquisa. A presença de empresas multinacionais na indústria petroquímica brasileira reduziu-se na década de 90 como resultado dos processos de privatização, fusões e aquisições em que houve baixa participação do capital estrangeiro (Miranda & Martins, 2000). A amostra de empresas desta pesquisa reflete de certa maneira esta tendência, uma vez que dela constam apenas três empresas estrangeiras - Bayer

⁶¹ Trata-se de uma amostra de empresas com média exportadora muito elevada, pois a proporção das exportações sobre a produção da indústria petroquímica brasileira raramente ultrapassa 10% (Silveira & Rabelo, 1998, p. 1371).

Polímeros, Columbian Chemicals e DSM – e uma empresa cujo capital é partilhado entre estrangeiro (50%) e nacional (50%) – a Carbocloro. Destas quatro empresas: a Carbocloro e a DSM encontram-se no estágio avançado de gerenciamento ambiental, a Bayer Polímeros está em transição para o estágio intermediário e a Columbian Chemicals encontra-se ainda no estágio inicial. A situação destas duas poderia levar a crer que a hipótese acima deveria ser descartada, mas há que se ter cautela, pois se tratam de casos relativamente recentes de aquisição de empresas nacionais por estrangeiras, as quais poderiam justificar seu atraso pela falta de tempo para promover a adequação necessária do seu gerenciamento ambiental aos moldes de suas matrizes.⁶² A DSM e a Carbocloro inserem-se entre aquelas que lideram o gerenciamento ambiental, ao lado das nacionais Copesul e OPP-Trikem.

H2d: empresas dotadas de capacitação tecnológica e/ou avançadas no gerenciamento de qualidade estão também na dianteira do gerenciamento ambiental.

Esta última hipótese pode ser discutida com base nos dados da Tabela 6.

⁶² A Bayer comprou o primeiro lote (66%) de ações da CPB em janeiro de 1997 e em janeiro de 2000 concluiu a compra de todas as ações desta empresa. A Columbian Chemicals comprou a Copebrás em outubro de 1998.

TABELA 6 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E GERENCIAMENTO DE QUALIDADE: INDICADORES POR EMPRESAS

EMPRESAS	P&D/FAT.*	ENG. e CIENT./PESSOAL	ISO 9000
Acrinor	nd	8,0%	-
Bayer Polímeros	nd	5,9%	X
Carbochloro	1,5%	8,7%	X
Columbian Chemicals	nd	9,2%	X
Copene	3,0%	20,0%	X
Copesul	nd	22,0% ³	X
Deten	nd	6,0%	X
DSM	nd	10,0%	X
Metacril	0,1% ¹	8,0%	-
Petroflex	nd	10,0%	X
Petroquímica Triunfo	nd	9,0%	X
Petroquímica União	0%	nd	X
Policarbonatos	nd	11,0%	X
Unipar	0,6%	8,0%	X
OPP-Trikem*	1,4%	17,0%	X
Oxiteno*	2,0%	10,0%	X
Polibrasil Resinas*	3,0% ²	6,2%	X

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

*Empresas que forneceram respostas corporativas (para o conjunto das suas plantas).

** Dados disponíveis para 1997-99.

¹ Dado disponível para 1999.

² Dados disponíveis para 1997-98.

³ Percentual de empregados com curso superior completo (dado de 1997).

Poucas empresas (sete em 17) forneceram o dado sobre gastos com P&D/faturamento no período 1997-99, o que pode ser indicativo de que esta atividade ocorre de forma escassa na indústria petroquímica brasileira, conforme análises anteriormente apresentadas (item 3.2.1). No entanto, a média atingida pelos dados disponíveis para a amostra de empresas é de 1,4%, um percentual relativamente alto, já que “A média da indústria química nacional é de 1,4%, a de petroquímica nacional aproximadamente 1% e para a química estrangeira 0,1% ...” (Antunes & Mercado, 1998c, p. 98). A média desta amostra da petroquímica também pode ser considerada alta porque os gastos da indústria química “com P&D corresponderam apenas a cerca de 0,5% do faturamento líquido em 1999 (contra 0,6% do de 1998)” (ABIQUIM, 2000a, p. 73).

Observa-se, entretanto, uma certa heterogeneidade desses dados no que se refere ao estágio de gerenciamento ambiental, pois dentre aquelas com maior comprometimento com gastos em P&D/faturamento (entre 1% a 3%) há casos de empresas em estágios mais avançados (Carbocloro, OPP-Trikem e Polibrasil) e também relativamente mais atrasados (Copene e Oxiteno), embora nenhuma delas esteja a rigor no estágio inicial.

As relações engenheiros e demais profissionais cientistas no número total de empregados nas empresas dessa amostra são altas. Para 13 das 17 empresas da amostra, as relações são iguais ou superiores a 8%. Este indicador permite que se avalie a capacitação de pessoal das empresas, seja no que se refere à gestão de qualidade, seja em P&D. Por isto, contabiliza engenheiros em geral e não apenas aqueles dedicados a alguma função específica de pesquisa. A heterogeneidade no comportamento das empresas é evidente, uma vez que ocorrem casos de empresas em que essa relação é muito alta e que ainda se encontram nos primeiros estágios de gerenciamento ambiental, como a Copene com 20%, e vice-versa, como a Polibrasil, que com 6,2% se encontra em estágio mais avançado. Parece que as empresas tiveram certas dificuldades em informar precisamente o indicador solicitado por esta pesquisa, o que prejudica uma melhor interpretação destes dados.

Apenas duas empresas ainda não possuem o certificado ISO 9000, o que indica que a amostra de empresas apresenta um nível médio avançado de gerenciamento de qualidade. O número de empresas certificadas com a ISO 9000 é muito mais alto do que o de empresas que apresentam um estágio de gerenciamento ambiental mais avançado. Logo, isoladamente este certificado não garante um gerenciamento ambiental mais ativo: há que ser combinado com outros elementos.

De modo geral, os indicadores não são suficientes para se avaliar a hipótese **H2d**, seja por causa da heterogeneidade dos dados oferecidos, seja pela falta de evidência de uma correlação precisa. Entretanto, no que se refere ao certificado ISO 9000, chama atenção o fato de que as duas únicas empresas não certificadas coincidentemente também não adotam o Programa Atuação Responsável, não possuem o certificado ISO 14001 e encontram-se no primeiro estágio de gerenciamento ambiental. Isto leva a concluir que o gerenciamento de qualidade não é condição suficiente, mas necessária ao avanço do gerenciamento ambiental.

Retomando a questão colocada: **Qual o perfil das empresas que lideram a difusão das medidas de controle ambiental?**

A resposta possível com base nos dados desta pesquisa é que se tratam das maiores empresas (de porte médio a grande), sendo com maior frequência empresas nacionais do que estrangeiras - possivelmente em decorrência das especificidades setoriais -, com gerenciamento de qualidade e desempenho exportador muito variável (de baixo a alto). Este resultado diferencia-se daquele encontrado pela pesquisa de Roberts & Stauffer (2000) sobre o perfil das empresas líderes no gerenciamento ambiental na indústria química brasileira, precisamente no que diz respeito à liderança inequívoca de empresas exportadoras e estrangeiras.

3) As motivações/fatores determinantes dessas melhorias

TABELA 7 FATORES DETERMINANTES DAS MELHORIAS AMBIENTAIS Nota Média Alcançada (0 a 10)

FATORES	MÉDIA
Regulações ambientais	8,4
Oportunidade de benefícios econômicos diretos	8,0
Preocupação com a imagem pública da empresa	7,9
Exigências do mercado internacional	5,1

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

As regulações constituem o principal fator determinante das melhorias ambientais (média 8,4 na Tabela 7). A importância atribuída pelas empresas às regulações ambientais também se evidencia pelo número elevado de empresas que realiza um acompanhamento sistemático das regulações, pelo diário oficial, pelos informativos das associações de classe (ABIQUIM, por exemplo) e pelos próprios órgãos de controle ambiental, ou mesmo contratando consultorias específicas, que incluem softwares (CDRoms) para a atualização contínua do conhecimento das legislações pertinentes.

O conhecimento atualizado das regulações ambientais é uma das normas prescritas pela certificação ISO 14001, cuja orientação é a mesma do Programa de Atuação Responsável no que se refere a essas regulações: “legislação não se discute; cumpre-se”.⁶³ Ao que se complementa: “cumpre-se na medida certa; nem a mais, nem a menos do que exige a lei”.⁶⁴ O que também é perfeitamente compatível com a ISO 14001, pois esta, embora prescreva a meta de melhoria contínua para o gerenciamento ambiental, considera prioritárias somente as ações de melhoria para as quais exista legislação ambiental pertinente; caso contrário, o problema é registrado, mas sua solução é postergada.

A importância destacada das regulações como fator impulsionador das melhorias ambientais pode ser indicativo de um comportamento médio meramente reativo das empresas às regulações ambientais, o que é típico de um estágio de gerenciamento ambiental ainda nos seus primórdios. Mas esse comportamento mais passivo não condiz com a importância também elevada conferida à oportunidade de obtenção de benefícios econômicos diretos através das melhorias ambientais (média 8,0). Isto é, as empresas estão vislumbrando oportunidades de negócios, economias de custos etc. com o cumprimento de regulações ambientais, o que indica a tendência de superação do estágio inicial de gerenciamento ambiental.

Isto explica a média elevada também alcançada por um outro fator, a preocupação com a imagem pública da empresa (média 7,9). Ainda que movida por uma ética ambiental ao fundo, essa preocupação segue essencialmente uma lógica de mercado, especialmente no que diz respeito a manter o acesso aos canais de empréstimos e financiamentos ou ao mercado financeiro em

⁶³ Sr. Luis Carlos Bueno, Diretor para América Latina e Caribe da Lloyd's Register Quality Assurance, empresa certificadora da ISO 14001 (Comunicação oral, nov. 2000).

⁶⁴ Sr. Obdulio Diego Fanti, Assessor Técnico da Comissão de Meio Ambiente da ABIQUIM (Entrevista, maio 2000).

geral, especialmente considerando-se a cotação das ações e títulos em bolsa. Isto é confirmado por várias declarações de representantes das empresas em suas respostas para esta pesquisa.

As exigências do mercado internacional são consideradas um fator bem menos importante (média 5,1), o que reforça a rejeição da hipótese **H2b** – de que as empresas exportadoras são mais propensas a adotar melhorias ambientais. Nas respostas das empresas a esta questão, um fato chamou a atenção: algumas empresas que exportam uma pequena parcela da sua produção atribuíram certa importância a este fator. A explicação é que por “exigências do mercado internacional”, várias empresas interpretaram não tanto as exigências do mercado consumidor final, mas aquelas colocadas pelo mercado de capitais (acionistas) ou pelo mercado financeiro em geral – as condições de acesso a empréstimos e financiamentos –, motivo freqüente de preocupação das empresas. Isto condiz com as colocações de Wongtschowski (1999):

A influência do mercado financeiro sobre a indústria química brasileira começa a se dar de fora para dentro; as empresas brasileiras – mesmo as de capital aberto – são controladas por reduzido número de acionistas, normalmente os empreendedores originais ou seus sucessores. A dimensão e a natureza do mercado acionário brasileiro têm feito com que a captação de capital se dê preponderantemente no exterior. É o mercado financeiro internacional e, em menor medida, os fundos de pensão das grandes empresas brasileiras que começam a influenciar e a moldar a ação dos executivos das empresas químicas brasileiras. Essa influência levará as empresas brasileiras a uma administração mais aberta, mais transparente, mais voltada para os resultados, o crescimento e geração do *shareholder value*. (Wongtschowski, 1999, p. 4)

3.4.2 Impactos das regulações ambientais na visão das empresas

1) Harmonização ou diferenciação das regulações ambientais: impactos sobre a competitividade e as decisões de localização

Na Tabela 8, observa-se que a opinião das empresas sobre harmonização (H) ou diferenciação (D) entre as regulações ambientais incidentes nos pólos petroquímicos no Brasil e aquelas em países desenvolvidos (PDs) está muito polarizada: nove empresas consideram que as regulações brasileiras estão harmonizadas com as internacionais ou ao menos tendem a segui-las muito proximamente; oito consideram que diferem e apresentam menor rigor (D-).⁶⁵ É consensual entre as empresas a percepção de que a

⁶⁵ Para o Sr. Obdulio Diego Fanti, Assessor do Departamento de Assuntos Técnicos da ABIQUIM, entrevistado para esta pesquisa, os países desenvolvidos de fato impõem maiores

tendência é de convergência para os padrões internacionais, não havendo sinal algum de competição pelo padrão mínimo (*race to the bottom*) como forma de assegurar vantagens competitivas para as empresas aqui instaladas.

TABELA 8 HARMONIZAÇÃO OU DIFERENCIAÇÃO DAS REGULACOES AMBIENTAIS NA VISAO DAS EMPRESAS

Comparação	Harmonização	Diferenciação
Brasil com PDs	9	8 (D ⁻)
Brasil com Mercosul	4	6 (D ⁺)
Entre Estados	7	8

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

* H: Harmonizadas; D: Diferenciadas; D⁻: com menor rigor no Brasil; D⁺: com maior rigor no Brasil.

Na comparação com as regulações dos parceiros regionais do Mercosul, o número de empresas que consideram que as regulações brasileiras são mais rigorosas (seis) é ligeiramente superior ao número de empresas para as quais as regulações estão harmonizadas em âmbito regional (quatro), mas ambos perdem para o número de empresas que não sabem avaliar se há divergência ou não (sete).

Entre os estados brasileiros, a opinião também se divide: sete empresas afirmam não haver diferença significativa; oito acusam diferenças e duas não sabem avaliar. Das oito empresas que apontam diferenças, cinco acreditam que isto possa influenciar a decisão de localização dos investimentos planejados pelos grupos empresariais.

Em respostas mais discursivas, aparece claramente a opinião das empresas instaladas no Pólo Petroquímico de Triunfo de que as regulações ambientais que se aplicam a este pólo - vigentes no Estado do Rio Grande do Sul - são mais rigorosas do que as do restante do país. Algumas especificidades da legislação e também do relacionamento entre o órgão estadual de controle ambiental - Fepam - e as empresas do Pólo de Triunfo parecem favorecer essa presunção. O Pólo Petroquímico do Sul obteve a licença para ampliação da sua

exigências ambientais sobre suas indústrias química e petroquímica porque suas plantas são muito mais antigas, com tecnologias e configurações de instalação que implicam em maior potencial de poluição industrial. Trata-se de uma ressalva interessante, mas que certamente não explica todo o diferencial de rigor que possa existir.

capacidade produtiva em junho de 1997, mas sua concessão se arrastou por mais de dois anos em virtude das empresas do pólo discordarem das exigências feitas pela Fepam. Após uma longa controvérsia, a licença foi concedida sob o condicionante de que não apenas as novas unidades deveriam se instalar com tecnologias ambientais de última geração, mas também as plantas antigas deveriam ser remodeladas, tomando-se por base os mesmos critérios de controle ambiental.

A CETREL – empresa responsável pela Central de Tratamento do Pólo de Camaçari – também afirma que existe diferença de rigor das legislações ambientais estaduais que regulamentam os pólos petroquímicos. No entanto, a sua avaliação contraria a presunção de que as empresas do Pólo de Triunfo são submetidas a maiores exigências ambientais, apresentando exemplos que atestam que o Pólo de Camaçari é que se sujeita a legislações mais restritivas. Um exemplo:

A resolução CEPRAM 2113 que versa sobre licença de operação do Pólo de Camaçari. A resolução 2113 estabelece limites de concentração de VOCs (compostos orgânicos voláteis) na área do Pólo, não existindo no Brasil legislação ambiental para orgânicos voláteis. (Profissionais da CETREL, entrevista)

Quanto aos órgãos de controle ambiental, o exercício das suas atividades se limita à aplicação das legislações estaduais pertinentes, de modo que não lhes cabe qualquer avaliação sobre harmonização ou não das regulações ambientais entre estados brasileiros ou mesmo do Brasil perante outros países.

A hipótese implícita desta pesquisa sobre a atuação dos órgãos estaduais de controle ambiental – Cetesb, CRA e Fepam – é que estaria ocorrendo alguma troca de experiências na área de sua competência, qual seja, aplicação das legislações e controle ambiental de pólos petroquímicos. Entretanto, esta hipótese não é corroborada pelas declarações de representantes destes órgãos, tais como a seguinte: “No controle ambiental do Pólo Petroquímico de Capuava pela Agência Ambiental de Santo André não existe nenhuma iniciativa de cooperação com agências de outros estados” (Sr. Luiz Antonio Brun, gerente da agência ambiental da Cetesb de Santo André, entrevistado em 07 fev. 2000).

Na verdade, mesmo no âmbito de cada estado não parece haver uma adequada harmonização no exercício do controle ambiental. No início de 1999, a Cetesb anunciou uma iniciativa importante para superar esse problema que foi a informatização do seu sistema de licenciamento, assim descrito pelo então diretor de controle de poluição ambiental desta agência: “O novo sistema padroniza o trabalho de todas as agências da companhia ambiental. Antes dele, cada unidade tinha o seu método de trabalho. Daqui para frente, todas terão de adotar procedimentos iguais” (Sr. Armando Shalders apud Rodrigues, 1999, p. A-7).

O que se constata é que não há esforço de cooperação entre esses órgãos estaduais que propicie um aprendizado regulatório conjunto sobre controle ambiental de pólos petroquímicos. A dificuldade talvez resida no fato de não existir uma agência central, de âmbito federal, que organize e promova esses esforços de cooperação. Isto contrasta com as iniciativas de cooperação observadas ao nível das empresas. Aquelas que são multiplantas, com atuação em mais de um pólo, adotam um gerenciamento ambiental estratégico integrado para todas as suas unidades, o que lhes facilita o acompanhamento sistemático das regulações, o conhecimento do estado da arte das tecnologias ambientais etc. A ABIQUIM também contribui na mesma direção através das suas publicações especializadas em gerenciamento ambiental e o oferecimento de cursos e seminários, propiciando trocas de experiências em gerenciamento ambiental entre suas associadas.

2) Efeitos das regulações sobre a competitividade das empresas: *trade-off* ou sinergia?

A Tabela 9 resume objetivamente a percepção das próprias empresas acerca dos impactos das regulações ambientais sobre sua competitividade, ou melhor, como avaliam os efeitos do cumprimento dessas regulações: significam meramente custos adicionais ou se geram algum retorno econômico? O resultado apresentado é: sete empresas observam retorno econômico positivo, cinco empresas verificam custos adicionais e outras cinco empresas nada têm a declarar ou oferecem respostas e exemplos não passíveis de serem enquadrados em uma das alternativas lançadas na Tabela 9. Este resultado é interessante porque sugere que, na visão dessas empresas, a tese da sinergia tende a superar a do *trade-off*. Declarações dos seus representantes confirmam essa suspeita: “Os investimentos em meio ambiente tiveram retorno econômico” (Profissionais da Polibrasil, entrevista). Outras declarações que confirmam a tese da sinergia são:

Os gastos [com melhorias ambientais] traduziram-se em investimentos, proporcionando reduções significativas de custos na medida em que as perdas de processo são reduzidas e o tratamento dos efluentes se torna mais eficaz, reduzindo desta forma o valor dos serviços a serem pagos à CETREL, empresa que trata os efluentes do Pólo antes de enviá-los ao emissário submarino. Além disso, surgem novas alternativas de disposição de resíduos, o que por sua vez proporciona à empresa novos ganhos econômicos. A reutilização de correntes, anteriormente perdida no efluente, também se traduz em redução de custos via otimização da eficiência da planta. Desta forma, torna-se claro que atender à legislação ambiental significa, antes de tudo, promover mudanças na estrutura produtiva da organização de modo a torná-la mais eficiente e estável, além de contribuir com a imagem da empresa no âmbito comercial, fator fundamental em tempos de globalização, uma vez que poderá vir a ser importante vantagem competitiva, funcionando como uma espécie de barreira comercial. (Profissional da Copene, entrevista)

Os investimentos ambientais são inicialmente custos para a Empresa, mas dentro de todo o processo há ganhos significativos... Um exercício de retorno de investimento no Sistema de Gerenciamento Ambiental foi feito para nossas unidades por uma tese de fim de curso de Engenharia de Produção da USP. A TIR [taxa interna de retorno] foi 371% para uma unidade de mais de 20 anos e 156% para uma unidade com menos de cinco anos. (Profissionais da OPP-Trikem, entrevista)

Ocorre uma coincidência interessante: a maioria das empresas que julgam ocorrer retorno econômico positivo corresponde àquelas que lideram no gerenciamento ambiental, ao passo que dentre as que acusam custos adicionais predominam as que estão mais atrasadas no gerenciamento ambiental. Com efeito, as melhorias ambientais no estágio inicial de gerenciamento ambiental concentram-se na introdução das chamadas tecnologias de limpeza e, por isso mesmo, tendem a acarretar mais custos do que benefícios econômicos para as empresas, ainda que possam gerar economias no pagamento de multas pelo não cumprimento dos padrões legais de emissão, e propiciar ganhos intangíveis associados à melhoria da imagem pública da empresa. Quanto mais avançado o gerenciamento ambiental, mais abrangentes são as melhorias ambientais introduzidas, especialmente envolvendo modificações de processo e produto, permitindo assim maiores ganhos compensatórios dos seus custos.

TABELA 9 IMPACTOS DAS REGULAÇÕES AMBIENTAIS: VISÃO DAS EMPRESAS

EMPRESAS	AUMENTO DE CUSTOS	RETORNO ECONÔMICO
Acrinor	X	
Bayer Polímeros		X ¹
Carbocloro	nd	nd
Columbian Chemicals	nd	nd
Copene		X
Copesul		X ¹
Deten	nd	nd
DSM		X
Metacril	X	
Petroflex		X
Petroquímica Triunfo	nd	nd
Petroquímica União	X	
Policarbonatos	nd	nd
Unipar	X	
OPP-Trikem*		X
Oxiteno*	X	
Polibrasil Resinas*		X
TOTAL	5	7

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

* Empresas que forneceram respostas corporativas (para o conjunto da suas plantas).

¹ Há retorno positivo em geral, mas há aumento de custos em casos específicos.

Esses resultados vão ao encontro da tese de Porter & van der Linde (1995), comentada no Capítulo 1, e podem contrariar a premissa neoclássica básica de que os custos marginais de abatimento de poluição são crescentes para níveis decrescentes de poluição emitida. Segundo esta premissa, quanto mais avançada estiver a empresa no combate à poluição, tanto maior a sofisticação tecnológica exigida para cada esforço adicional de redução de poluição e, portanto, maiores são os custos de abatimento, tornando-se mais difícil a obtenção de benefícios econômicos líquidos. Para conciliar a tese dos ganhos sinérgicos de Porter & van der Linde (1995) com o pressuposto neoclássico, há que se supor que aos custos mais elevados de redução adicional de poluição correspondem ganhos compensatórios também mais elevados. Esta é a suposição de Porter & van der Linde (1995b) quando afirmam que à medida que se eleva o custo de abatimento com o rigor das regulações, eleva-se também o potencial de inovações. O custo líquido de abatimento pode então cair ou até mesmo tornar-se lucro líquido. Esta pesquisa, que recolhe a percepção das próprias empresas sobre os impactos da regulação ambiental nos seus custos, é muito limitada para – e nem tem a pretensão de – verificar a validade das teses comentadas no Capítulo 1, mas apenas pretende oferecer alguns subsídios empíricos para a sua discussão.

Um fato chama a atenção: as próprias empresas têm uma percepção muito impressionista sobre os impactos das regulações ambientais, pois suas decisões de investimentos em melhorias ambientais tomam por base as tradicionais análises custo-benefício que são inadequadas para estes casos, os quais exigem a realização de uma contabilidade ambiental específica, capaz de precisar melhor os reais custos e benefícios dessas melhorias. Nenhuma empresa da amostra realiza esta contabilidade ambiental. Entrementes, algumas empresas que se encontram na liderança do gerenciamento ambiental pretendem introduzi-la em breve.

Se as próprias empresas não dispõem de uma contabilidade precisa dos efeitos das regulações sobre seus custos, não é de se estranhar que os órgãos regulatórios e de controle ambiental não se orientem por cálculos de custos (privados e públicos) *versus* benefícios sociais da observância das regulações.

A ABIQUIM tem promovido cursos sobre a contabilidade financeira do desempenho ambiental, o que revela seu interesse em difundir esta prática entre seus sócios e com isto construir índices setoriais de desempenho ambiental e seus respectivos resultados econômicos. Esta orientação segue as metas acordadas em convenções internacionais sobre indicadores de desempenho ambiental.

O que se pode concluir é que a indústria petroquímica brasileira ao cumprir as exigências das regulações ambientais tende a usufruir ganhos compensatórios, confirmando o padrão de efeitos das regulações que costumam ocorrer nas indústrias de processamento contínuo.

3) O cumprimento das regulações ambientais tem comprometido as empresas com necessidades crescentes de importação de tecnologias ambientais ou, ao contrário, há capacitação endógena para tanto?

As empresas da indústria petroquímica não adotam uma estratégia específica para o atendimento às suas necessidades de tecnologias ambientais. Isto é evidente pelas respostas das empresas às questões formuladas sobre suas iniciativas de pesquisa tecnológica ambiental (ver Tabela 10) e a forma de aquisição dessas tecnologias.

O número de empresas que declaram alguma iniciativa de pesquisa tecnológica individual ou cooperada - dentro de cada pólo ou entre pólos - é inferior ao número de empresas que negam a ocorrência dessas iniciativas (Tabela 10). No que se refere à cooperação com universidades ou institutos de pesquisa, o número de empresas que afirmam existir tal cooperação é ligeiramente superior. No geral, as respostas afirmativas estão superestimadas, porque muitas empresas consideram iniciativas gerais de cooperação - não especificamente voltadas para as tecnologias ambientais ou iniciativas informais, isto é, trocas casuais de experiências -, o que se torna transparente pelos exemplos oferecidos.

TABELA 10 INICIATIVAS DE PESQUISA TECNOLÓGICA AMBIENTAL

TIPO DE INICIATIVAS	NÃO EXISTENTES	EXISTENTES
Centro de Pesquisa Individual ou do Pólo	13	2
Cooperação com Universidades ou Institutos de Pesq.	7	8
Cooperação entre Pólos	9	7

Fonte: Elaboração própria com base nas respostas das empresas.

De fato, na indústria petroquímica muitas vezes é difícil ou até mesmo impossível distinguir entre as tecnologias em geral empregadas pelas empresas e as tecnologias ambientais específicas. Isto porque uma parte importante das melhorias ambientais – como redução de efluentes e aproveitamento de resíduos – somente pode ser alcançada com alterações no processo produtivo, vale dizer, na tecnologia central (engenharia de processo e básica, ver Destaque 1), como atesta este comentário: “Não temos aquisições de tecnologias ambientais separadamente; quando otimizamos nossas plantas ou processos procuramos utilizar tecnologias ecologicamente corretas” (Profissionais da Oxiteno, entrevista).

Essa característica - que as tecnologias ambientais são intrínsecas às tecnologias de processo – tem uma implicação importante no que diz respeito à aquisição de tecnologias ambientais pelas empresas da indústria petroquímica. As empresas têm que recorrer à empresa detentora da tecnologia de processo para viabilizar as melhorias ambientais necessárias. As empresas estrangeiras, que contam com capacitação tecnológica endógena, normalmente fazem uso da sua própria tecnologia ambiental. Ao passo que as empresas nacionais, não capacitadas tecnologicamente, freqüentemente têm que recorrer a novos licenciamentos tecnológicos junto ao detentor da tecnologia que, em geral, são seus sócios estrangeiros. As declarações de representantes das empresas ilustram essa diferença de acesso às tecnologias ambientais existente entre as empresas nacionais e estrangeiras. Das declarações abaixo, as duas primeiras são de empresas estrangeiras, a seguinte é de uma empresa de capital misto e a última é de uma empresa nacional:

Até o momento todas as tecnologias que trariam retorno ambiental são provenientes de nossa matriz na Alemanha ou de nossas outras fábricas, como por exemplo dos Estados Unidos. Não temos desembolso para aquisição destas tecnologias. (Profissional da Bayer Polimeros, entrevista)

Não foram adquiridas tecnologias externas para melhorias ambientais. Todos os projetos foram desenvolvidos pela Engenharia de Processos da empresa. Não foram utilizados serviços de consultoria pela empresa, nem mesmo na implementação do Sistema de Gerenciamento Ambiental. (Profissionais da DSM, entrevista)

A aquisição de tecnologias pela empresa é realizada através de contatos realizados pelo pessoal técnico com empresas nacionais ou internacionais, bem como em alguns casos com a área de tecnologia da nossa acionista americana OxyChem. (Profissional da Carbocloro, entrevista)

Nossa aquisição de tecnologia está baseada no detentor de tecnologia de produção de PC [processo] – nosso acionista. (Profissional da Policarbonatos, entrevista)

Os processos que utilizamos já contemplam o controle da variável ambiental. Caso sejam necessárias melhorias, damos prioridade ao contato com o detentor da tecnologia. (Profissionais da OPP-Trikem, entrevista)

A conclusão a que se chega é que as melhorias ambientais envolvem um amplo espectro de possíveis ações das empresas, que vão das mais reparadoras às mais preventivas. Quanto mais avançado o gerenciamento ambiental, mais profundas as modificações exigidas e, portanto, maior a necessidade de contatar o detentor da tecnologia de processo. Assim, parece se desenhar uma trajetória tecnológica de controle da variável ambiental que tende a reforçar a dependência das tecnologias importadas por parte das empresas nacionais da indústria petroquímica.

As agências estaduais de controle ambiental não adotam uma política deliberada voltada para um acompanhamento sistemático do estado da arte das tecnologias ambientais, isto é, para a atualização de conhecimentos sobre as melhores práticas e tecnologias de controle ambiental disponíveis em nível mundial. Essas agências promovem cursos e seminários internos para a capacitação técnica do seu pessoal, mas em geral a atualização do conhecimento tecnológico depende fundamentalmente de iniciativas individuais e esporádicas de alguns profissionais. Adicione-se o fato de não haver cooperação no sentido de trocas sistemáticas de experiências regulatórias para controle ambiental entre as agências estaduais, o que poderia facilitar sobremaneira essa atualização de conhecimentos.

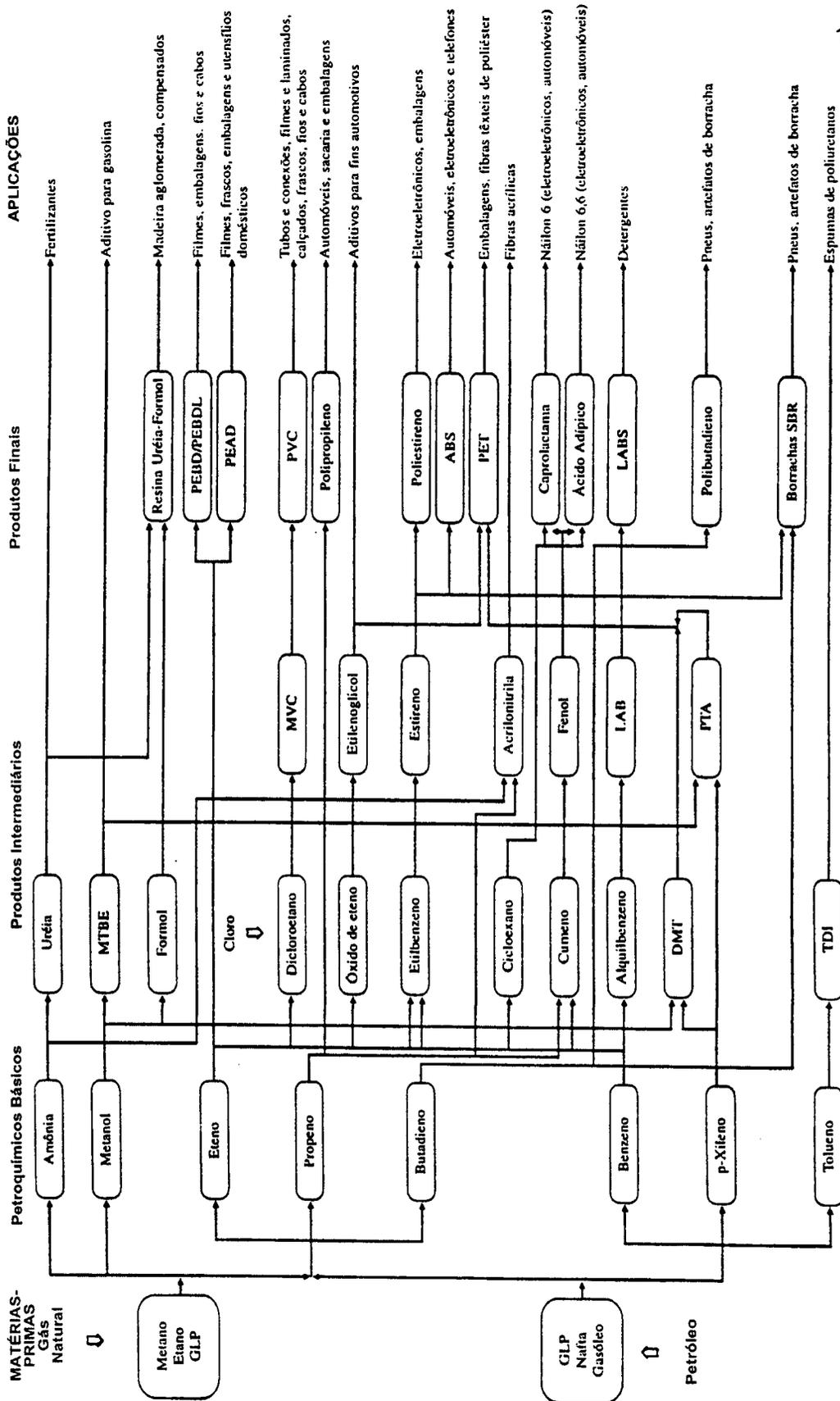
Em conseqüência, a tendência é que se gere uma assimetria de conhecimentos entre os profissionais das agências de controle e os responsáveis pelo gerenciamento ambiental das empresas, especialmente daquelas que estão na liderança do controle ambiental e que freqüentemente

incentivam a atualização de conhecimentos dos seus profissionais. Essa assimetria tende a ocorrer não apenas no que diz respeito ao conhecimento do estado da arte das tecnologias, mas também ao próprio conhecimento das regulações ambientais pertinentes. Enquanto as empresas líderes no gerenciamento ambiental contam com consultorias especializadas que fornecem informações informatizadas, continuamente atualizadas, sobre as legislações ambientais e suas aplicações à indústria petroquímica e à empresa específica, as agências ambientais normalmente fazem esse acompanhamento por meio da tradicional leitura do diário oficial ou de súmulas de legislação, organizadas internamente ou pelas Secretarias Estaduais do Meio Ambiente.

A CETREL, empresa responsável pela central de tratamento de efluentes líquidos e de resíduos sólidos do Pólo Petroquímico de Camaçari, que se encontra num estágio avançado de gerenciamento ambiental (certificada pela ISO 14001 desde 1996), ilustra bem essa assimetria:

A CETREL atualiza seus conhecimentos através da participação em congressos no Brasil e exterior, participação em diferentes grupos e redes nacionais de discussão de assuntos na área ambiental, realização de estudos de *benchmarking*, realização de estágios em empresas como BAYER e BASF (na Alemanha), participação em cursos de pós-graduação na área ambiental (Alemanha, Holanda, Inglaterra, Japão, Chile), visitas técnicas em empresas nacionais e internacionais, uso de consultorias com profissionais de nível mundial, realização de treinamentos e *workshops* para capacitação e atualização com profissionais de empresas nacionais e internacionais. (Profissionais da CETREL.entrevista)

FIGURA 1 - CADEIA DE TRANSFORMAÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS PETROQUÍMICOS



Fonte: BNDES e Gazeta Mercantil - Panorama Setorial apud Gazeta Mercantil (1998)

Figura 2 - POLO PETROQUÍMICO DE CAMAÇARI
Capacidade Instalada (em toneladas/ano)

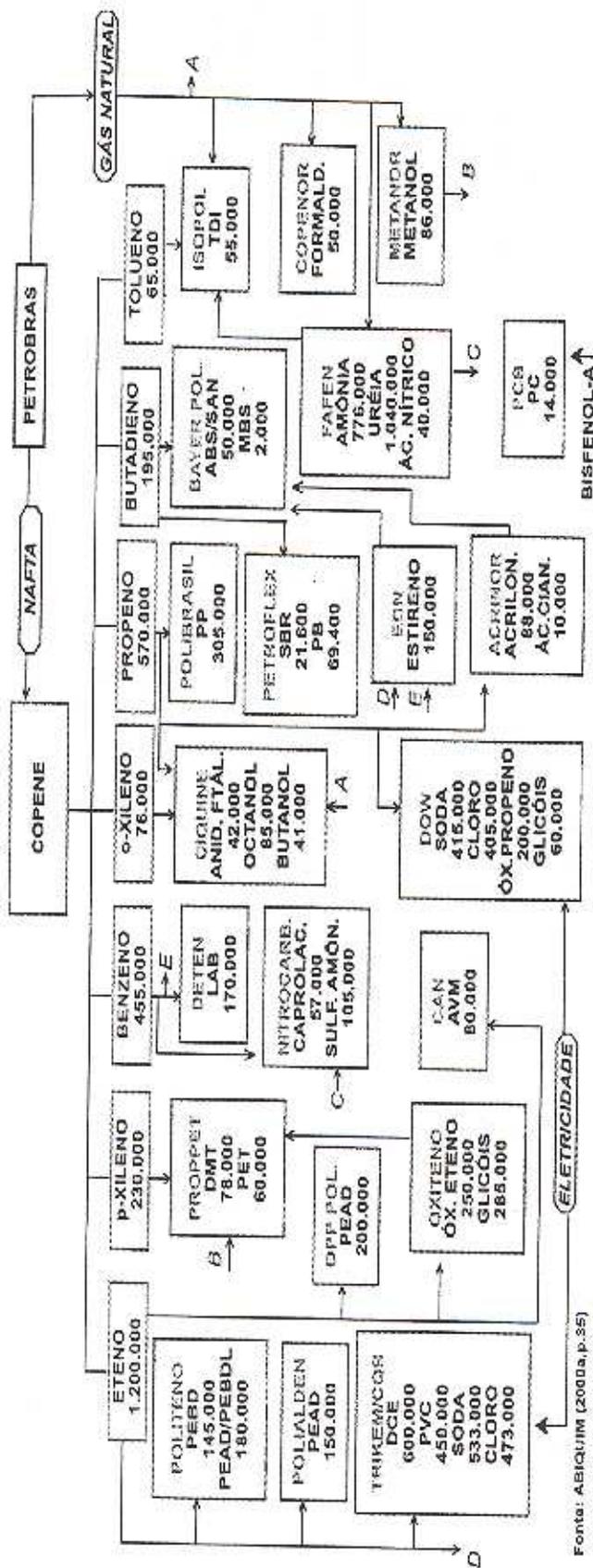
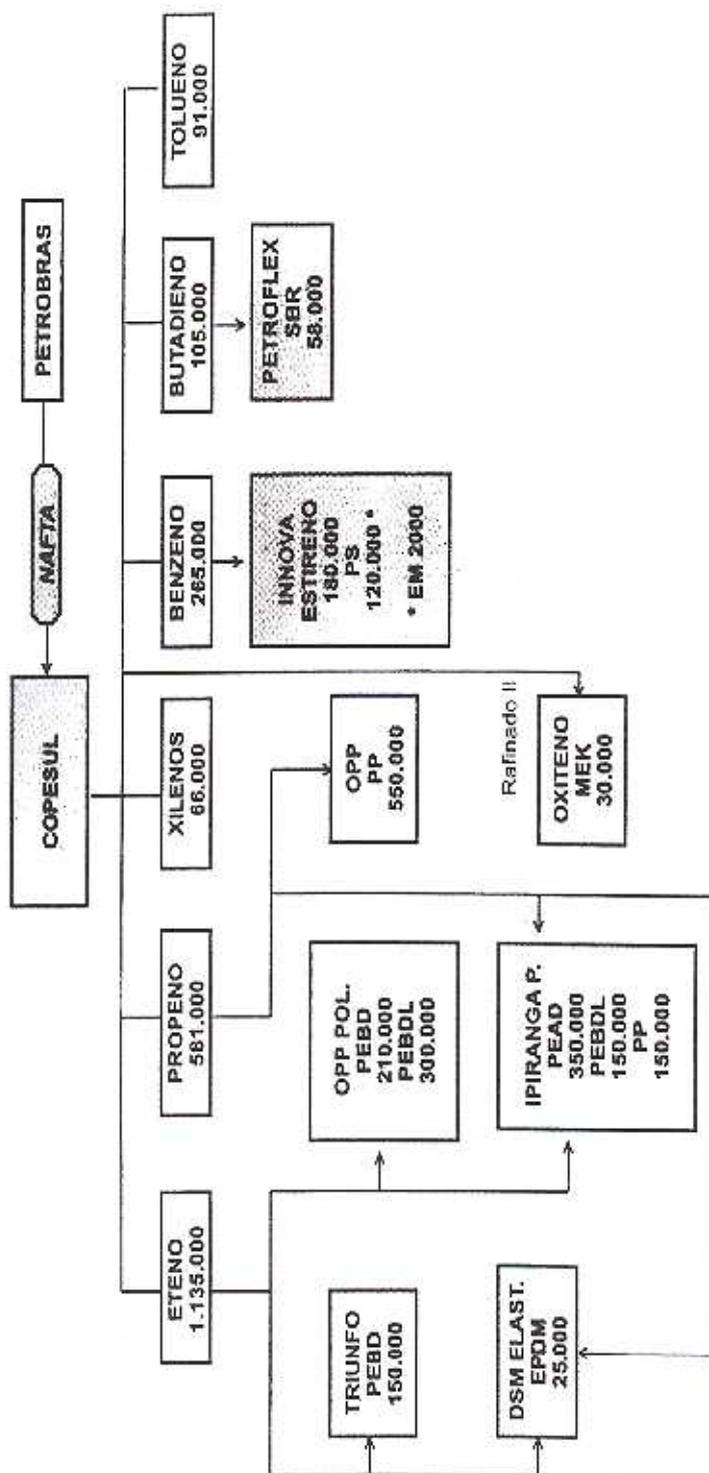
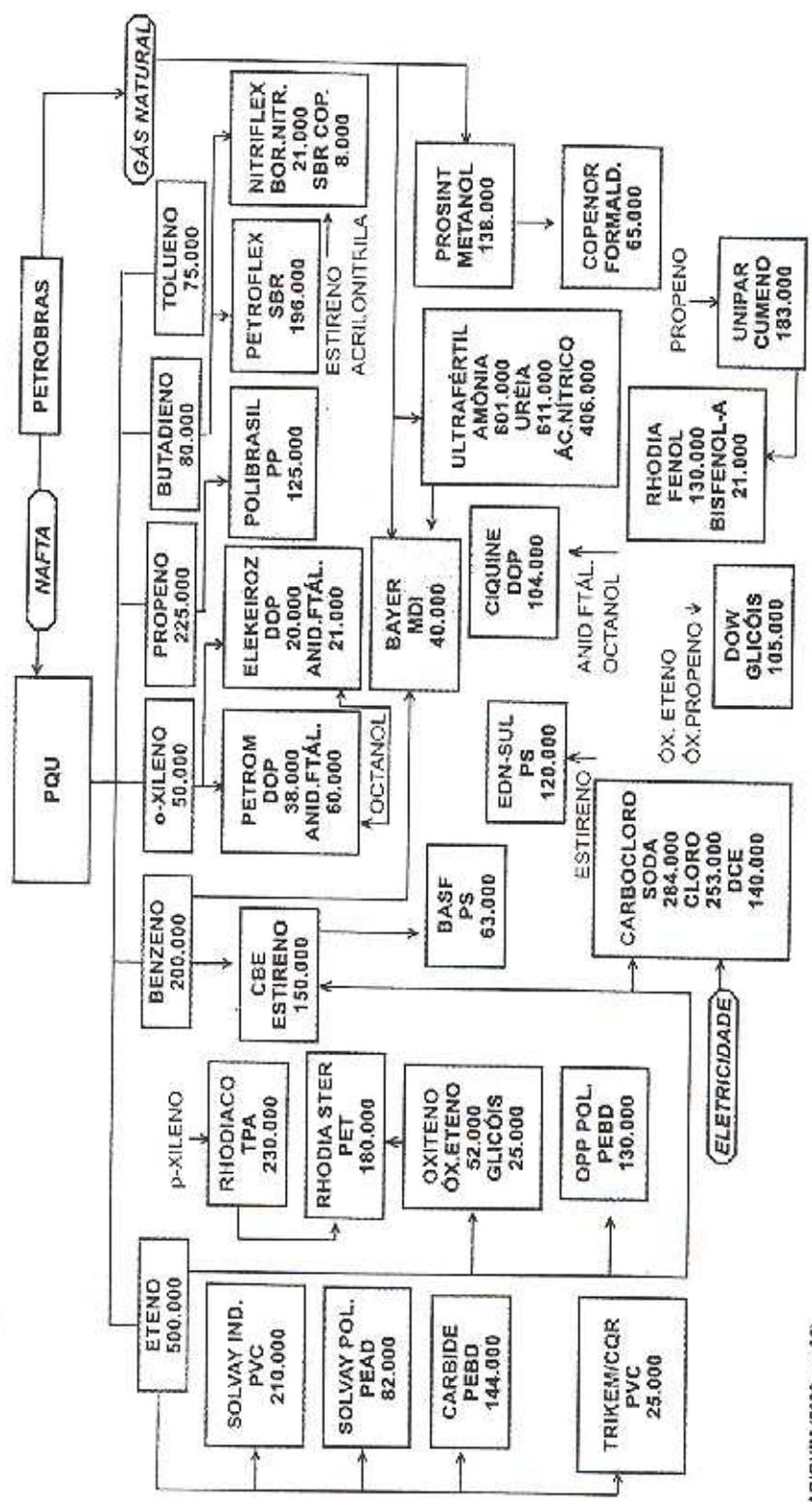


FIGURA 3 - PÓLO PETROQUÍMICO DE TRIUNFO
Capacidade instalada (em toneladas/ano)



Fonte: ABICUIM (2000a, p.36)

FIGURA 4 - PÓLO PETROQUÍMICO DE SÃO PAULO
 Capacidade Instalada (em toneladas/ano)



Fonte: ABIQUIM (2000a, p.36)

CONCLUSÃO

Este estudo abordou o tema “harmonização internacional das regulações ambientais” com base em três dimensões de análise: os fundamentos teórico-empíricos (Capítulo 1), as determinações da economia política internacional (Capítulo 2) e as evidências empíricas de uma indústria específica – a petroquímica brasileira (Capítulo 3).

Essas três dimensões estão interligadas, porém com um grau razoável de autonomia individual. De modo que, além das conclusões gerais, se destacam aqui algumas conclusões parciais por capítulo.

A principal conclusão do Capítulo 1 é que há uma incontornável dificuldade em precisar uma relação de causalidade entre rigor de regulações ambientais e competitividade. Por extensão, não há como afirmar que os padrões de comércio e investimento internacional são influenciados significativamente por diferenciais regulatórios ambientais existentes entre os países. Os debates teóricos sobre estes temas valem-se de evidências empíricas conflitantes, que têm na sua base construções metodológicas diversas, o que impede o alcance de proposições consensuais.

Outras conclusões, não menos importantes, podem ser extraídas do Capítulo 1, que se concentra no acalorado debate provocado pela “hipótese de Porter”, termo pela qual ficou conhecida a visão de Michael Porter e seus associados, afirmando que a competitividade das empresas se eleva com os níveis crescentes de rigor das regulações ambientais, favorecendo igualmente as vantagens competitivas dinâmicas dos Estados Unidos, seu país. Ao considerar a ocorrência de efeitos sinérgicos nas empresas cumpridoras das regulações como o caso geral e o *trade-off* como o caso particular, Porter inverte totalmente a visão tradicional do *mainstream* na Economia do Meio Ambiente e, desta forma, se sobressai perante evolucionistas e institucionalistas nas críticas à abordagem neoclássica para as questões ambientais e, ironicamente, consegue este feito valendo-se de conceitos sobre dinâmica das inovações originários da escola evolucionista.

A “hipótese de Porter”, ao acenar com ganhos e não custos líquidos potenciais para as empresas cumpridoras das regulações, também favorece o exercício do controle ambiental pelos órgãos competentes. A visão de Porter conflui para a evolucionista, ao exaltar a importância das regulações ambientais, consideradas imprescindíveis para o estabelecimento de uma macro-restrição capaz de orientar adequadamente as decisões estratégicas das empresas voltadas para as melhorias ambientais.

Contudo, não se pode perder de vista o objetivo último – e explícito – de Porter ao propor essa interpretação radicalmente nova dos efeitos das regulações ambientais, qual seja, defender os interesses dos setores exportadores norte-americanos, especialmente daqueles que operam no setor fornecedor de tecnologias ambientais.

Nas análises do Capítulo 2, fica evidente que emerge, na economia política internacional do meio ambiente, um consenso em favor da harmonização internacional das regulações ambientais, que se estabelece à revelia das insuficiências teórico-empíricas para apoiar uma relação de causalidade precisa entre regulações ambientais e competitividade.

No que diz respeito a essa conclusão geral do Capítulo 2, acerca do consenso em favor da harmonização internacional das regulações ambientais sob o comando da OMC, cabe frisar que este estudo defende uma posição totalmente contrária a este consenso, conforme os argumentos apresentados naquele capítulo, os quais, deve-se reconhecer, são fortemente inspirados nas contribuições de autores defensores do livre comércio. Neste campo específico, estes autores sustentam posições bem mais favoráveis aos interesses dos países em desenvolvimento do que aos dos países desenvolvidos, sobretudo ao condenar enfaticamente o “unilateralismo agressivo” dos EUA.

Nas negociações internacionais sobre a harmonização das regulações ambientais, a defesa dos interesses particulares dos países em desenvolvimento assume ainda maior importância diante das evidências de um padrão de comércio internacional de tecnologias ambientais que expressa um aprofundamento da dependência tecnológica destes países em relação aos países desenvolvidos, com conseqüências negativas dinâmicas para suas balanças comerciais e de serviços e, logo, não contribuindo para assegurar os fundamentos macroeconômicos de um desenvolvimento sustentável.

Os países desenvolvidos – especialmente os EUA, Alemanha e Japão – vêm adotando políticas agressivas de fomento às suas indústrias de tecnologias ambientais para manter suas lideranças no mercado mundial destas tecnologias, que se projeta como um dos maiores e mais dinâmicos da economia global, situando-se entre os mercados da indústria farmacêutica e das tecnologias da informação. Um dos instrumentos de política amplamente utilizado pelos governos dos países-membros da OCDE, para incentivar tanto a demanda quanto a oferta das tecnologias ambientais, é dar subsídios ambientais e aos programas de P&D; a propósito, duas das poucas áreas de aplicação de subsídios permitidas pela OMC.

As tendências da economia política internacional do meio ambiente indicam que os objetivos últimos e confessos de Porter estão bem encaminhados. A conclusão final com base nestas tendências é a seguinte: mesmo que os países em desenvolvimento alcancem vantagens competitivas com a harmonização das suas regulações ambientais em direção aos padrões mais altos, praticados pelos países desenvolvidos, validando a hipótese de Porter, continua havendo uma assimetria de ganhos entre estes países, decorrente das diferentes condições de geração e acesso às tecnologias ambientais, vale dizer, os ganhos continuam concentrados nos países desenvolvidos.

O Capítulo 3 enfoca as respostas empresariais às regulações ambientais na petroquímica brasileira e apresenta evidências para a rejeição de algumas das hipóteses mais difundidas na literatura sobre o tema, aportando novos elementos para a compreensão do processo de difusão de práticas ambientais nesta indústria.

Em primeiro lugar, o diagnóstico da situação ambiental da indústria petroquímica brasileira não corrobora a hipótese da competição pelo padrão mínimo (*race to the bottom*), que levaria ao condenável cenário de “paraíso de poluição”. Esta indústria encontra-se num estágio de transição de controle ambiental - de corretivo a preventivo - e as suas empresas orientam o seu gerenciamento ambiental segundo a forte expectativa de que o desafio ambiental que enfrentam tende a crescer e não a arrefecer, desenhando uma trajetória de aproximação aos padrões ambientais dos países desenvolvidos.

O perfil das empresas que lideram o gerenciamento ambiental na petroquímica, no que se refere a tamanho, reforça a preocupação com a difusão relativamente baixa das práticas ambientais entre as pequenas e médias empresas da indústria, sinalizando para a necessidade de adoção de políticas governamentais para combater esta deficiência e corroborando as iniciativas já adotadas pela ABIQUIM com o mesmo propósito.

As duas hipóteses largamente difundidas sobre o perfil das líderes no gerenciamento ambiental, que são empresas exportadoras e/ou estrangeiras, não são corroboradas pelas evidências da petroquímica. Especificamente no tocante à liderança exercida pelas exportadoras, pode-se afirmar que os dados fornecem evidências suficientes para a rejeição desta hipótese. Não é este o perfil das líderes, como também não são as exigências ambientais do mercado internacional no seu estrito senso (dimensão comercial) que influenciam significativamente o gerenciamento ambiental na petroquímica brasileira.

Logo, não são as pressões impostas por meio de restrições comerciais internacionais que explicam o estágio atual de controle ambiental desta indústria. Este é impulsionado decisivamente pelas regulações ambientais nacionais e também pela preocupação das empresas com sua imagem perante a comunidade externa (acionistas, ambientalistas, promotores públicos, consumidores etc.), numa percepção clara de que o desafio ambiental lhes oferece riscos e oportunidades. Neste ponto, a visão que predomina entre as empresas da petroquímica é que as melhorias ambientais podem oferecer oportunidades de ganhos líquidos, isto é, propiciar efeitos sinérgicos - a "hipótese de Porter" - que devem ser criativamente explorados.

As respostas empresariais da petroquímica brasileira referentes às tecnologias ambientais revelam que a variável ambiental representa um reforço do problema estrutural de insuficiência de capacitação tecnológica nacional e, portanto, de forte dependência de tecnologias importadas, frisado por diversos autores em seus diagnósticos da competitividade desta indústria. Isto significa que ao nível microeconômico as empresas podem estar se beneficiando de ganhos sinérgicos, mas ao nível sistêmico agravam-se as condições de geração e de acesso às tecnologias. Ressalte-se que não se trata meramente de um reforço marginal desta dependência, uma vez que se identifica o desafio ambiental, ou melhor, o desafio do desenvolvimento sustentável, como uma das descontinuidades radicais verificadas em toda a história da indústria, que tem o efeito de provocar importantes rupturas das trajetórias tecnológicas dadas. Segue-se, portanto, a necessidade da implementação de políticas ambientais e tecnológicas integradas, à semelhança daquelas praticadas pelos países desenvolvidos e sob o respaldo das regulamentações da OMC.

Como última conclusão, chama-se a atenção para um fato também preocupante que é a inexistência de esforços de cooperação, de trocas de experiências de aprendizado e até mesmo de coordenação e adoção de procedimentos padronizados no exercício do controle ambiental pelos órgãos competentes. Isto contrasta fortemente com as iniciativas de cooperação entre as empresas, particularmente aquelas tomadas por intermédio da ABIQUIM, e também contrasta com a política corporativa (integrada) adotada pelas empresas multiplantas, que têm presença em mais de uma localização ou pólo.

Esses esforços de cooperação e coordenação revestem-se da maior urgência, uma vez que vem ocorrendo - desde meados da década de noventa e se projetando para os próximos anos - uma expressiva ampliação da capacidade produtiva da petroquímica brasileira. Este cenário indica que não basta o controle ambiental individual de fontes específicas, ainda que este seja favorecido pelo comportamento de empresas com um gerenciamento ambiental pró-ativo. Os problemas de poluição de alto risco que esta indústria

potencialmente apresenta, como aqueles relacionados à geração e destinação de resíduos sólidos perigosos (Classe I), exigem visão e controle integrados da situação ambiental da indústria, que talvez devam ser coordenados por uma agência central em nível federal, mas que certamente exigem também uma reestruturação das agências estaduais para que possam contar com recursos adequados, tanto financeiros quanto humanos, que lhes permitam exercer efetivamente o controle ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química (2000a). *Anuário da indústria química brasileira 1999*. São Paulo: ABIQUIM.
- ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química (2000b). *Guia da indústria química brasileira 2000/2001*. São Paulo: ABIQUIM.
- ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química (1999). *Avaliação ambiental na indústria química*. São Paulo: ABIQUIM.
- ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química (1998). *Avaliação ambiental na indústria química*. São Paulo: ABIQUIM.
- ALMEIDA, L. TOGEIRO de. (1998). *Política ambiental: uma análise econômica*. Campinas: Papirus, São Paulo: Ed. Unesp. 192p.
- ALMEIDA, L. TOGEIRO de (1996). Economia e ecologia: um enfoque global. *Perspectivas* (São Paulo), v.19, p. 49-56.
- ALMEIDA, C. (1993). Development and transfer of environmentally sound technologies in manufacturing: a survey. *UNCTAD Discussion Papers*, n.58.
- ALTVATER, E. (1995). *O preço da riqueza*. São Paulo: Ed. da Unesp. 333p.
- AMAZONAS, M. (1994). *Economia do meio ambiente: uma análise da abordagem neoclássica a partir de marcos evolucionistas e institucionalistas*. Campinas. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, UNICAMP.
- ANDERSON, K. (1995). The entwining of trade policy with environmental and labor standards. In: MARTIN, W., WINTERS, L. A. (Ed.) *The Uruguay Round and the developing economies*. *World Bank Discussion Papers (Washington, D.C.)*, n. 307, p.435-56.
- ANDERSON, K. (1997). Environmental standards and international trade. In: BRUNO, M., PLESKOVIC, B. (Ed.) (1996). *Annual World Bank Conference on Development Economics 1996*. Washington, D.C.: World Bank.
- ANDERSON, K., BLACKHURST, R. (Ed.) (1992). *The greening of world trade issues*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.

- ANDRADE, J. E. et al. (1995). A indústria petroquímica, *BNDES Setorial*, n. 2 (novembro), p.62-85.
- ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a). *A aprendizagem tecnológica no Brasil: a experiência da indústria química e petroquímica*. Rio de Janeiro: EQ/UFRJ. 311p.
- ANTUNES, A., MERCADO, A. (1998b). Caracterização/análise geral da amostra. In: ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a) op. cit., p.75-88.
- ANTUNES, A., MERCADO, A. (1998c). Análise da indústria: por atividades e por segmentos. In: ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a) op. cit., p.89-121.
- ASSIS, L. F. S. de (2000). *ISO 14000 - oportunidades e riscos da gestão ambiental empresarial (nota técnica)*. Centro de Tecnologia Ambiental.[online]. World Wide Web: <http://www.tecnologia_ambiental>
- AYRES, R. (1991). Evolutionary economics and environmental imperatives. *Structural Change and Economic Dynamics*, v.2, n.2, p.255-73.
- BAHIA. (1980). Decreto-lei n. apud BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais (1999) op. cit.
- BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais (1999). *Meio ambiente: legislação básica estadual e federal*. 4.ed. Salvador: CRA, Escritório Regional de Camaçari.
- BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Centro de Recursos Ambientais (1997). *A atuação do Centro de Recursos Ambientais no Pólo Petroquímico de Camaçari*. Salvador: CRA, Escritório Regional de Camaçari.
- BARTON, J. R. (1998). La dimensión Norte-Sur de las industrias de limpieza ambiental y la difusión de tecnologías limpias. *Revista de la Cepal*, v. 64, p.129-50.
- BAUMOL, W. J., OATES, W. E. (1988) *The theory of environmental policy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BHAGWATI, J., HUDEC, R. E. (Ed.) (1996a). *Fair trade and harmonization*. 2v. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, v.1 (Economic analysis).
- BHAGWATI, J. (1996b). The demands to reduce domestic diversity among trading nations. In: BHAGWATI, J., HUDEC, R. E. (Ed.) (1996a) op. cit., p.9-40.

BHAGWATI, J., SRINIVASAN, T. N. (1996). Trade and the environment: does environmental diversity detract from the case for free trade? In: BHAGWATI, J., HUDEC, R. E. (Ed.) (1996a) op. cit., p.159-223.

BORGES, R. P., ANTUNES, A. (1998). Influência dos fatores técnico-econômico da indústria química frente ao Programa de Atuação Responsável. In: ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a), op. cit., p.213-25.

BRITO, A. (2000). Aterro *high-tech* em Tremembé. *Gazeta Mercantil. Balanço Ambiental* (Suplemento Especial), Caderno 4, 23 out., p.9.

CÁRIO, S. A. F. (1997). *A relação público-privada na indústria petroquímica brasileira: da estruturação articulada à reestruturação incerta*. Campinas. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, UNICAMP.

CHANG, S. W. (1997). GATTing a green trade barrier – eco-labelling and the WTO Agreement on Technical Barriers to Trade. *Journal of World Trade*, v.31, n.1, p.137-59.

CHARNOVITZ, S. (1993). Environmentalism confronts GATT rules: recent developments and new opportunities. *Journal of World Trade*, v.27, n.2, p.37-53.

CHARNOVITZ, S. (1994). The World Trade Organization and social issues. *Journal of World Trade*, v.28, n. 5, p.17-33.

CHUDNOVSKY, D. et al. (1998). The diffusion of pollution prevention measures in LDCs: environmental management in Argentine industry. Chicago: Latin American Studies Association Meeting, mimeo, p.1-20.

CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A., PORTA, F. (1994). Industrias petroquímica y de máquinas herramientas: estrategias empresariales. *Revista de la Cepal*, v.52, p.49-69.

COPELUL - Companhia Petroquímica do Sul (1998). *Relatório anual de desempenho em segurança, saúde e meio ambiente 1997*. Triunfo, RS: Copesul.

CORONADO, J. (1995). ISO 14000: proteção ambiental ganha padronização. *Química e derivados*, dez./jan. apud ROBERTS, J. T. (1998). The end of 'pollution haven' as a 'comparative advantage'? Emerging international environmental standards and the Brazilian chemical industry. In: University of Massachusetts - Amherst Conference, *Space, Place and Nation: Reconstructing Neoliberalism in the Americas*. Hewlett.

CORSAN-SITEL (s.d.). *Sistema Centralizado de Controle de Resíduos Sólidos do Pólo Petroquímico do Sul (SICECORS)*. Triunfo, RS: SITEL.

CRAMER, J., ZEGVELD, W. C. L. (1991). The future role of technology in environmental management. *Futures*, v.23, n.5, p.451-68.

DALCOMUNI, S. M. (1998). Industrial innovation and environment in the pulp export industry in Brazil. Chicago: Latin American Studies Association Meeting, mimeo, p. 1-22.

DOSI, G. (1991). Perspectives on Evolutionary Theory. *Science and Public Policy*, v.18, n.6, p.353-61.

DURÃO, V. S. (2000). Negociação se arrasta há 3 anos. *Valor Econômico*, São Paulo, 19 out., p.B11.

EGLIN, R. (1995). Trade and environment in the World Trade Organization. *World Economy*, v.18, n.6, p.769-79.

ERBER, F. (1997). Desarrollo y reestructuración de la petroquímica brasileña. In: CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A. (Ed.) *Auge y ocaso del capitalismo asistido: la industria petroquímica latinoamericana*. Buenos Aires: Alianza.

FEKETEKUTY, G. (1993). The new trade issues: competition. Paris: OECD, mimeo, apud LLOYD, P., SAMPSON, G. (1995). Competition and trade policy: identifying the issues after the Uruguay Round. *The World Economy*, v.18, n. 5, p.681-705.

FURTADO, J. et al. (2000). Capacitação tecnológica, estrutura patrimonial e modalidades de financiamento: divergências entre as empresas petroquímicas brasileiras e a norma competitiva internacional. Araraquara: GEEIN-Depto Economia- Unesp, Campinas: NEIT-IE-Unicamp, mimeo.

FURTADO, J. et al. (1999). Ciclo de investimentos, reestruturação patrimonial e competitividade da indústria petroquímica brasileira: limites à constituição de uma estrutura sustentável. In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. *Anais...* Belém, v.2, p. 951-62.

GAZETA MERCANTIL (2000a). *Balanço anual*. São Paulo: Gazeta Mercantil.

GAZETA MERCANTIL (2000b). *Moore pede flexibilidade para lançar nova rodada*. São Paulo: Gazeta Mercantil. 24 abr.. p.A-12.

GAZETA MERCANTIL (1998). *Panorama setorial: a indústria petroquímica*. São Paulo: Gazeta Mercantil.

GREER, J., BRUNO, K. (1997). *Greenwash: the reality behind corporate environmentalism*. Penang: Third World Network/ Apex Press apud ROBERTS, J. T. (1998). The end of 'pollution haven' as a 'comparative advantage'? Emerging international environmental standards and the Brazilian chemical industry. In: University of Massachusetts - Amherst Conference, *Space, Place and Nation: Reconstructing Neoliberalism in the Americas*. Hewlett.

GUERRA, O. F. (1993). "Competitividade da indústria petroquímica." *Estudo da competitividade da indústria brasileira: nota técnica setorial do complexo químico*. Campinas: IE/UNICAMP, Rio de Janeiro: IEI/UFRJ (mimeo).

GUERRA, O. F. (1991). *Estrutura de mercado e estratégias empresariais: o desempenho da petroquímica brasileira e suas possibilidades futuras de inserção internacional*. Campinas. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) - Instituto de Economia, UNICAMP.

HARRISON, A. E., ESKELAND, G. S. (1996). *Playing dirty? Multinationals and the pollution haven hypothesis*. Columbia University, Department of Economics, New York apud ANDERSON, K. (1997) op. cit.

HART, S. L. (1997). Strategies for a sustainable world *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., p.67-76.

HASENCLEVER, L. (1998). Desafios para a indústria química. In: ANTUNES, A. MERCADO, A. (Ed.) (1998) op. cit., p.280-90.

HOFFMAN, A.J. (1995). Faces of Environmental Stewardship: How Other Programs Stack Up. *Chemical Week*, v.12, p.63-4 apud ROBERTS, J. T.,

ISO WORLD (2000). *The number of ISO 14001/EMAS registration of the world*. Data provided by Mr. Reinhard Peglau and graphically processed by ISO World. [online]. nov. 2000. World Wide Web: <http://www.ecology.or.jp/isoworld/english/analy14k.htm> [25 Jan. 2001].

IZAGUIRRE, M. (2000). BC define venda do controle da Copene. *Valor Econômico*, São Paulo, 19 out., p. B11.

JAFFE, A. B. et al. (1995). Environmental regulation and the competitiveness of U.S. manufacturing: what does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature*, v.33, n.1, p.132-63.

JAYADEVAPPA, R., CHHATRE, S. (2000). International trade environmental quality: a survey. *Ecological Economics*, v.32, n.2, p.175-94.

JHA, V., TEIXEIRA, A. P. (1994). Are environmentally sound technologies the emperor's new clothes? *UNCTAD Discussion Papers*, n.89.

KARLINER, J. (1994). The environment industry: profiting from pollution. *Ecologist*, v.24, n.2 apud BARTON, J. R. (1998) op. cit.

KEMP, R., SOETE, L. (1990). Inside the "green box": on the economics of technological change and the environment. In: FREEMAN, C., SOETE, L. (Ed.) *New explorations in the economics of technical change*. London, Pinter Publishers, p.245-57.

LARACH, M. A. (1998). *Comercio y medio ambiente en la Organización Mundial del Comercio*. Santiago do Chile: Cepal.

LEONARD, N. J. (1988). *Pollution and the struggle for world product: multinational corporations, environment and international comparative advantage*. Cambridge: Cambridge University Press apud JAFFE, A. B. et al. (1995) op. cit.

LIEBERMAN, M. B. (1990). Exit from declining industries: "shakeout" or "stakeout"? *RAND Journal of Economics*, v. 21, n. 4, p.538-54.

LIFE CYCLE. (2000). *Bhopal disaster*. [online]. World Wide Web: <<http://www.bucfp.demon.co.uk/bhoptrek.htm>> [20 Abr. 2000].

LLOYD, P., SAMPSON, G. (1995). Competition and trade policy: identifying the issues after the Uruguay Round. *The World Economy*, v.18, n. 5, p.681-705.

LOVE CANAL. (2000). World Wide Websites: Ecumenical Task Force of Niagara Frontier. Love Canal Collection 1998. University Archives, University Libraries, State University of New York at Buffalo. [online]. World Wide Web: <<http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/lovecanal>> [20 Abr. 2000].

Environmental Defense Fund. World Wide Web: <<http://www.edf.org>> [20 Abr. 2000]

Environmental Protection Agency. World Wide Web: <<http://www.epa.gov>> [20 Abr. 2000].

Online Ethics Center Staff. World Wide Web: <<http://onlineethics.org>> [20 Abr. 2000].

LOW, P., YEATS, A. (1992). Do “dirty” industries migrate? In: WORLD BANK (1992). *International trade and the environment*. Washington, DC: The World Bank apud Jaffe et al. (1995) op. cit.

MAGRETTA, J. (1997). Growth through global sustainability: an interview with Monsanto’s CEO, Robert B. Shapiro. *Harvard Business Review*, Jan.-Feb., p. 79-88.

MERCADO, A., ANTUNES, A., (1998a). Evolução histórica da indústria química brasileira. In: ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a) op. cit., p.33-47.

MERCADO, A., ANTUNES, A. (1998b). Taxionomia da indústria química brasileira: análise dos perfis tecnológicos. In: ANTUNES, A., MERCADO, A. (Ed.) (1998a) op. cit., p.123-55.

MESQUITA, R., VELLOSO, E. (1997). Petrobrás volta a investir na petroquímica. *Gazeta Mercantil*, 29 set., p.A-4

MIRANDA, J. C., MARTINS, L. (2000). Fusões e aquisições de empresas no Brasil. *Economia e Sociedade*, n.14, p. 67-88.

MONTENEGRO, R. et al. (1999). Indústria petroquímica brasileira: em busca de novas estratégias empresariais, *BNDES Setorial*, n.9 (março), p.161-77.

NUNES (1998). apud MONTENEGRO, R. et al. (1999) op. cit.

OCDE (1996). *The global environmental goods and services industry*. Paris: OCDE.

OCDE (1993). *Pollution abatement and control expenditure in OECD countries*. Paris: OCDE apud BARTON, J. R. (1998), op. cit.

OSTRY, S. (1992). The domestic domain: the new international policy arena. *Transnational Corporations*, v.1, n.1, p.7-26.

PALMER, K., OATES, W. E., PORTNEY, P. R. (1995). Tightening environmental standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm? *Journal of Economic Perspectives*, v.9, n.4, p.119-32.

PARIS JÚNIOR, C. (1993). Economias de escala e P&D na petroquímica brasileira. *Revista de Administração*, v.28, n.4, p.15-26 apud CÁRIO, S. A. F. (1997) op. cit.

PETERSMANN, E. (1996). International competition rules for governments and for private business. *Journal of World Trade*, v.30, n. 3, p.5-35.

PETROCONSULT. (1993). A petroquímica brasileira e a petroquímica internacional. *Relatório de Pesquisa*. Rio de Janeiro: Petroconsult, 67p. apud MONTENEGRO, R. et al. (1999) op. cit.

PORTER, M E (1991) America's green strategy. *Scientific American*, v.264, p.168.

PORTER, M. E., van der LINDE, C. (1995a). Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review*, Sep.-Oct., p.120-34.

PORTER, M. E., van der LINDE, C. (1995b). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, v.9, n.4, p.97-118.

PRESSER, M. F. (1996). Rodada Uruguai: as novas regras do jogo para as políticas comerciais e industriais nos países em desenvolvimento. *Indicadores Econômicos FEE (Porto Alegre)*, v. 24, n.3, p.220-45.

RIBES, M. P. (1994). El GATT despues de Marrakech: la nueva agenda de la politica comercial. *Información Comercial Española*, n.734, p.127-44.

ROBERTS, J. T. (1998). The end of 'pollution haven' as a 'comparative advantage'? Emerging international environmental standards and the Brazilian chemical industry. In: University of Massachusetts - Amherst Conference, *Space, Place and Nation: Reconstructing Neoliberalism in the Americas*. Hewlett.

ROBERTS, J. T., STAUFFER, E. A. (2000). *Corporate environmentalism in Brazil's chemical industry: participation in responsible care and ISO 14001 in 619 firms*. In: LATIN AMERICAN STUDIES ASSOCIATION, XXI INTERNATIONAL CONFERENCE, Miami, FA.

ROBERTS, M., HUNTER, D. (1995). Building the dream: Responsible Care takes off worldwide. *Chemical Week*, v.12, 1995, p.32-3 apud ROBERTS, J. T., STAUFFER, E. A. (2000) op. cit.

RODRIGUES, C (1999). Cetesb informatiza licenciamentos. *Gazeta Mercantil*, 14 jan., p. A-7.

RUGGIERO, R. (1995). *The global challenge: opportunities and choices in the multilateral trading system. The Fourteenth Paul-Henri Spaak Lecture*. Harvard University: World Trade Organization, Director-General.

RUGGIERO, R. (1996). *The road ahead: international trade policy in the era of WTO. The Fourth Annual Sylvia Ostry Lecture*. Ottawa: World Trade Organization, Director-General.

SCHLAGENHOF, M. (1995). Trade measures based on environmental processes and production methods. *Journal of World Trade*, v.29, n.6, p.123-55.

SILVEIRA, J. M. J. da, RABELO, F. M. (1998). A reestruturação da indústria petroquímica brasileira. In: XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. *Anais...* Vitória, v.2, p.1369-90.

SNAPE, R. H. (1992). The environment, international trade and competitiveness. In: ANDERSON & BLACKHURST (1992), *op. cit.*, p.73-92.

STAPLETON, J. P. et al. (1996). *Environmental management systems: an implementation guide for small and medium-sized organizations*. Michigan: Ann Arbor, EPA - Office of Wastewater Management and Office of Compliance apud ASSIS, L. F. S. de (2000) op. cit.

STAUFFER, E. A. (2000). *Corporate environmentalism in Brazil's chemical industry: participation in responsible care and ISO 14001 in 619 firms*. In: LATIN AMERICAN STUDIES ASSOCIATION, XXI INTERNATIONAL CONFERENCE, Miami, FA.

STAVINS, R. N. (1997). What can we learn from the grand policy experiment? Positive and normative lessons from SO₂ allowance trading. Prepared for *Journal of Economic Perspectives*, mimeo, 14 Jul.

TUSSIE, D. (1994). The policy harmonization debate: what can developing countries gain from multilateral negotiations? *UNCTAD Review 1994*, p.1-8.

UIMONEN, P. P. (1995). Trade rules and environmental controversies during the Uruguay Round and beyond. *The World Economy*, v.18, n.1, p.71-85.

UNCTAD (1994). *The outcome of the Uruguay Round: an initial assessment*. Supporting Papers to the Trade and Development Report, 1994. New York: United Nations.

VALLE, C. E. do (1995). *Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.

VOGEL, D. (1986). *National styles of regulation: environmental policy in Great Britain and the United States*. Ithaca: Cornell University Press. 325p.

WONGTSCHOWSKI, P. (1999). *Indústria química: riscos e oportunidades*. São Paulo: Ed. Edgar Blücher. 215p.

WORLD TRADE ORGANIZATION (1996). *Draft Singapore Ministerial Declaration*. Singapore.

WORLD TRADE ORGANIZATION (1994). *Trade and environment – decision of 14th April 1994* apud EGLIN, R. (1995) op. cit.

WTO proposes a World Environment Organization 1999. *The Gallon Environment Letter*, v.3, n.8.

YOUNG, C. E. F., PEREIRA, A. A. (2000). *Controle ambiental, competitividade e inserção internacional: uma análise da indústria brasileira*. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. *Anais...* Campinas.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO 1

SITUAÇÃO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA

Nome da Empresa:

Endereço:

Profissionais entrevistados:

5. Perfil da Empresa:

5.1 Tamanho:

(a) Faturamento nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

(b) Número atual de empregados:

1.2 Percentual das Exportações sobre Total da Produção nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

5.2 Indicadores de Capacitação Tecnológica e Gerenciamento de Qualidade:

(a) Gastos com P&D como percentual do faturamento nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

(b) Número de engenheiros e de outros profissionais-cientistas como percentual do total atual de empregados:

(c) Obteve algum certificado ISO 9000? () sim/certificado: /data: ()
não

6. Estágio de Controle Ambiental:

(a) Existe um departamento formal de gerenciamento ambiental? () sim ()
não

(b) Como opera, como se dá o seu relacionamento com outras áreas de gerência? Há uma interação formal? Com quais áreas/departamentos?

(c) Há um acompanhamento sistemático das mudanças nas regulações/legislações ambientais? De que modo?

(d) Adota algum sistema de contabilidade ambiental?

(e) Qual o valor dos investimentos ambientais nos últimos 3 anos como percentual dos investimentos totais?

1999:

1998:

1997:

(f) Qual a porcentagem de gastos em P&D voltados para medidas de controle ambiental sobre o total de gastos com P&D nos últimos 3 anos?

1999:

1998:

1997:

(f) Realiza estudos sobre: impactos ambientais de produto/processo; reciclagem de materiais; análise de possibilidades de uso de matérias-primas e/ou tecnologias não agressivas ao meio ambiente etc.? Exemplos.

(g) Há a fixação de metas/objetivos de desempenho ambiental? Cite as principais metas atuais.

(h) Há monitoramento de indicadores ambientais? Quais?

(i) Cite as principais medidas já implementadas para promover melhorias ambientais e seus resultados: práticas de operação e de manutenção; treinamentos de equipes; tratamentos *end-of-pipe*; economias de energia, de água e de outros *inputs*; reformulação de produto e/ou processo; substituição de matérias-primas; interações com consumidores (usuários) e/ou fornecedores; adoção de tecnologias “limpas” etc.

(j) O Programa Atuação Responsável foi implementado na empresa? Desde quando?

(k) A empresa já obteve algum selo verde, especialmente o certificado ISO 14001? Desde quando?

VII. Fatores Determinantes das Melhorias Ambientais (pontuação de 0 a 10):

() Regulações ambientais - nacionais ou do país de origem da empresa estrangeira.

() Exigências do mercado internacional.

() Preocupação com a imagem pública da empresa em face de movimentos ambientalistas e/ou em razão da ocorrência de acidentes ecológicos.

() Oportunidade de benefícios econômicos diretos - economias de custos com racionalização do uso de insumos, otimização de processos via aproveitamento de fluxos secundários ou de resíduos etc.

() Outros. Especificar.

4. Harmonização das Regulações Ambientais:

(a) A empresa considera que as exigências regulatórias ambientais que incidem sobre a indústria petroquímica vigentes no Brasil apresentam o mesmo grau de exigência daquelas adotadas em países avançados (EUA, por exemplo)? E em

relação a outros países em desenvolvimento, notadamente os parceiros regionais do Mercosul?

(b) Entre os Estados brasileiros, há um diferencial significativo de exigências regulatórias ambientais? Isto interfere em alguma medida na decisão locacional dos novos investimentos da empresa?

I. Efeitos das Regulações sobre as Empresas:

(a) As relações da empresa com a agência estatal de controle ambiental têm sido amistosas (acordos de cavalheiros) ou litigiosas? Exemplos.

(b) A empresa adota uma contabilidade específica para as decisões sobre melhorias ambientais? Como é feita a valoração econômica dos benefícios intangíveis, por exemplo, os referentes à imagem pública da empresa? Exemplificar.

(c) Os gastos com melhorias ambientais realizados nos últimos três anos para cumprir regulações ambientais implicaram em custos adicionais ou economias de custos/adição de valor aos processos/produtos da empresa? Exemplificar.

6. O Acesso às Tecnologias Ambientais:

A empresa adota alguma estratégia específica para o atendimento às suas necessidades de tecnologias ambientais, a saber:

(a) Há um centro de pesquisa de empresas individuais ou do Pólo em seu conjunto voltado especialmente para as tecnologias ambientais?

(b) Há cooperação tecnológica nesta área entre as empresas do Pólo e centros de pesquisas ligados a universidades ou independentes?

(c) Há cooperação tecnológica entre as empresas do mesmo Pólo e de outros na área de controle ambiental?

(d) Como se dá a aquisição externa de tecnologias (nacionais ou importadas) pelas empresas? Qual o percentual dos gastos anuais com melhorias ambientais que se devem a compras de tecnologias ambientais? Destas, qual o percentual de compras de equipamentos (incluindo *softwares*), pagamentos de serviços de manutenção e consultorias? Quais são os principais fornecedores destas tecnologias para a empresa?

QUESTIONÁRIO 2

O GERENCIAMENTO AMBIENTAL DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA EXERCIDO PELAS CENTRAIS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS E CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS (CETREL E CORSAN-SITEL/SICECORS)

Nome da Empresa:

Endereço:

Profissionais entrevistados (nome e função):

5. Perfil da Empresa:

5.1 Tamanho:

(a) Faturamento nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

(b) Número atual de empregados:

5.2 Indicadores de Capacitação Tecnológica e Gerenciamento de Qualidade:

(a) Gastos com P&D como percentual do faturamento nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

(b) Número de engenheiros e de outros profissionais-cientistas como percentual do total atual de empregados:

(c) Obteve algum certificado ISO 9000? (sim/certificado: /data: ()
não

6. Estágio de Controle Ambiental:

(a) Como opera o departamento de gerenciamento ambiental da empresa? Como se dá o seu relacionamento com outras áreas de gerência? Há uma interação formal? Com quais áreas/departamentos?

(b) Há um acompanhamento sistemático das mudanças nas regulações/legislações ambientais? De que modo?

(c) Adota algum sistema de contabilidade econômica-ambiental?

(d) Qual o valor dos investimentos ambientais como percentual do faturamento nos últimos 3 anos:

1999:

1998:

1997:

- (e) Há a fixação de metas/objetivos de desempenho ambiental? Cite as principais metas atuais.
- (f) Quais os parâmetros ambientais monitorados pela empresa? Destes, quais os mais críticos (que as empresas-usuárias apresentam alguma dificuldade para o seu cumprimento, tanto no que se refere aos efluentes líquidos quanto aos resíduos sólidos)?
- (g) Além do monitoramento de parâmetros das descargas por empresa-usuária, a empresa coordena outros programas de monitoramento ambiental do Pólo? Quais?
- (h) Cite as principais medidas já implementadas para promover melhorias ambientais e seus resultados.
- (i) Os atuais programas de investimentos para ampliação da capacidade produtiva de empresas do Pólo implicam em novos investimentos também na Central de Tratamento de Efluentes/Resíduos? Quais são?
- (j) O Programa Atuação Responsável foi implementado na empresa? Desde quando?
- (k) A empresa já obteve algum “selo verde”, especialmente o certificado ISO 14001? Desde quando?

7. Fatores Determinantes das Melhorias Ambientais (pontuação de 0 a 10):

- () Regulações ambientais - nacionais ou do país de origem da empresa estrangeira.
- () Exigências do mercado internacional.
- () Preocupação com a imagem pública da empresa em face de movimentos ambientalistas e/ou em razão da ocorrência de acidentes ecológicos.
- () Oportunidade de benefícios econômicos diretos - economias de custos com racionalização do uso de insumos, otimização de processos via aproveitamento de fluxos secundários ou de resíduos etc.
- () Outros. Especificar.

4. Harmonização das Regulações Ambientais:

- (a) A empresa considera que as exigências regulatórias ambientais que incidem sobre a indústria petroquímica vigentes no Brasil apresentam o mesmo grau de exigência daquelas adotadas em países avançados (EUA, por exemplo)? E em relação a outros países em desenvolvimento, notadamente os parceiros regionais do Mercosul? Exemplificar.
- (b) Entre os Estados brasileiros, há um diferencial significativo de exigências regulatórias ambientais? A Cetrel e o Sitel compartilham algum fórum para o acompanhamento/discussão/troca de experiências sobre as regulações ambientais?

I. Efeitos das Regulações sobre a Empresa:

- (a) As relações da empresa com a agência estadual de controle ambiental têm sido amistosas (acordos de cavalheiros) ou litigiosas? Exemplos.
- (b) Na média, os parâmetros ambientais controlados pela empresa: (b1__) correspondem aos parâmetros exigidos por lei e fiscalizados pelo órgão de controle ambiental; (b2__) estão aquém destes parâmetros, isto é, há dificuldades para o seu cumprimento; (b3__) estão além destes parâmetros, isto é, representam um melhor desempenho ambiental do que o previsto em lei.
- (c) A empresa adota uma contabilidade específica para as decisões sobre melhorias ambientais? Como é feita a valoração econômica dos benefícios intangíveis, por exemplo, os referentes à imagem pública da empresa? Exemplificar.
- (d) Os gastos com melhorias ambientais realizados nos últimos três anos para cumprir regulações ambientais implicaram em custos adicionais ou economias de custos/adição de valor aos processos da empresa? Exemplificar.

6. O Acesso às Tecnologias Ambientais:

A empresa adota alguma estratégia específica para o atendimento às suas necessidades de tecnologias ambientais, a saber:

- (a) Como se dá o conhecimento do estado da arte das tecnologias ambientais pela empresa? Como atualiza seus conhecimentos sobre as melhores práticas e tecnologias de controle ambiental disponíveis em nível mundial?
- (b) Participa de algum centro de pesquisa de empresas individuais ou do Pólo em seu conjunto voltado especialmente para as tecnologias ambientais? Qual?
- (c) Participa de programas integrados de desenvolvimento tecnológico com centros de pesquisas ligados a universidades ou independentes? Exemplificar.
- (d) Há cooperação tecnológica entre a Cetrel e o Sitel? Exemplificar.
- (e) Como se dá a aquisição externa de tecnologias (nacionais ou importadas) pela empresa? Qual o percentual dos gastos anuais com melhorias ambientais que se devem a compras de tecnologias ambientais? Destas, qual o percentual de compras de equipamentos (incluindo *softwares*), pagamentos de serviços de manutenção e consultorias? Quais são os principais fornecedores destas tecnologias para a empresa?

7. Outros comentários considerados relevantes.

QUESTIONÁRIO 3

O CONTROLE AMBIENTAL DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA PELAS AGÊNCIAS ESTADUAIS (CRA, CETESB, FEPAM)

Agência:

Endereço:

Profissionais entrevistados

1. As regulações ambientais adotadas no Brasil, em âmbito federal e estadual, que incidem sobre a indústria petroquímica encontram-se, de modo geral, em que nível de rigor e estágio de controle quando comparadas às regulações de países avançados? E em relação a outros países em desenvolvimento, notadamente os parceiros regionais do Mercosul? Entre os Estados brasileiros há um diferencial significativo de exigências regulatórias ambientais? As legislações ambientais pertinentes se equivalem entre os Estados? Exemplos.

2. Como se dá o exercício do controle ambiental – a colocação em prática das legislações – pela agência?

3. As relações da agência estadual de controle ambiental com as empresas do Pólo Petroquímico têm sido amistosas (acordos de cavalheiros) ou litigiosas? Exemplos.

4. As empresas que obtiveram alguma “certificação verde”, especialmente a ISO 14001, e/ou então adotaram o Programa Atuação Responsável (coordenado pela ABIQUIM) revelam alguma melhora no seu desempenho ambiental? A agência dispõe de algum indicador desta melhora? Exemplos.

5. A agência de controle ambiental orienta-se por algum cálculo de custos (privados e públicos) *versus* benefícios sociais da observância das regulações?

6. Como se dá o conhecimento do estado da arte das tecnologias ambientais pela agência ambiental? Adota alguma política de formação geral do seu pessoal técnico? Em particular, como atualiza os conhecimentos sobre as melhores práticas e tecnologias de controle ambiental disponíveis em nível mundial?

7. Há cooperação entre as agências estaduais de controle ambiental? Especificamente no que se refere ao controle ambiental de pólos petroquímicos existe alguma iniciativa conjunta? Exemplificar.

8. Os três Pólos Petroquímicos (RS, BA e SP) atualmente estão realizando projetos para ampliação da sua capacidade produtiva. Tomando-se por base a

ampliação da capacidade de produção de eteno nas centrais de matérias-primas, esses pólos estão próximos de dobrarem a sua capacidade produtiva. Pergunta-se:

a) Como tem sido o processo de licenciamento dessas ampliações pelo órgão estadual de controle ambiental? O órgão fez exigências específicas - distintas daquelas vigentes para as plantas antigas - para essas ampliações? Com base em que análises/indicadores? Como reagiram as empresas solicitantes do licenciamento a essas exigências? Acataram de pronto ou tentaram uma negociação?

b) O órgão estadual de controle ambiental já realizou algum estudo sobre a expansão máxima de capacidade produtiva do Pólo Petroquímico suportada pelo meio ambiente? Ou seja, valendo-se de distintos cenários tecnológicos, qual seria a capacidade produtiva máxima permitida pela capacidade de absorção do meio local?

QUESTIONÁRIO 4**ATUAÇÃO DA ABIQUIM NO INCENTIVO AO CONTROLE AMBIENTAL DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA**

Profissionais entrevistados:

1. A ABIQUIM adota uma política de incentivo às melhorias ambientais da indústria petroquímica brasileira? Que instrumentos são utilizados pela entidade: divulgação de informações sobre experiência internacional na área bem como sobre a legislação ambiental vigente no país, elaboração de relatórios sobre desempenho ambiental da indústria, prêmios etc.?

2. Sobre o Programa de Atuação Responsável:

a) como a ABIQUIM coordena a sua difusão no país?

b) alguns autores consideram esse programa como uma estratégia de *greenwashing* (estratégia de melhoria da imagem pública ambiental das empresas da indústria química em geral, após a ocorrência de acidentes ecológicos de largas dimensões). Como a ABIQUIM se posiciona frente a essas críticas?

c) como é a “divisão de trabalho” entre a ISO 14001 e o Programa de Atuação Responsável: onde começa/termina um e outro, como interagem.

3. A ABIQUIM acompanha sistematicamente a situação ambiental da indústria petroquímica brasileira? Quais os indicadores considerados relevantes para avaliar o estágio de controle ambiental dessa indústria: certificação ISO 14001, Programa de Atuação Responsável, número de infrações seguidas de multas aplicadas pelos órgãos de controle ambiental?

4. Qual o percentual de empresas petroquímicas:

a) com certificação ISO 14001();

b) signatárias do Programa de Atuação Responsável ()

5. Qual o estágio de controle ambiental apresentado por essa indústria no Brasil:

() Primeiro estágio: gerenciamento ambiental do controle de poluição - introdução de tecnologias de limpeza.

() Segundo estágio: gerenciamento ambiental voltado para a prevenção de poluição - esforço contínuo para a redução ou eliminação de resíduos bem como a redução do uso de energia.

() Terceiro estágio: gerenciamento ambiental do produto – enfoque ambiental de todo o seu ciclo de vida; não se trata apenas da redução da poluição gerada no processo produtivo e sim de um gerenciamento voltado para a concepção de

produtos que sejam mais facilmente recuperados, reutilizados ou reciclados (o gerenciamento dos três 'erres').

() Quarto estágio: introdução de tecnologia limpa - identificada como uma tecnologia de base científica ambientalmente sustentável e radicalmente nova ("tecnologia do futuro"), que se diferencia da tecnologia de produto do estágio anterior.

6. Qual o estágio de controle ambiental apresentado por essa indústria nível internacional:

() Primeiro estágio.

() Segundo estágio.

() Terceiro estágio.

() Quarto estágio.

7. A ABIQUIM conhece o perfil das empresas que lideram as iniciativas de gerenciamento ambiental no Brasil? Qual é - multinacionais, grandes, exportadoras?

8. Fatores Determinantes das Melhorias Ambientais (pontuação de 0 a 10):

() Regulações ambientais - nacionais ou do país de origem da empresa estrangeira.

() Exigências do mercado internacional.

() Preocupação com a imagem pública da empresa em face de movimentos ambientalistas e/ou em razão da ocorrência de acidentes ecológicos.

() Oportunidade de benefícios econômicos diretos - economias de custos com racionalização do uso de insumos, otimização de processos via aproveitamento de fluxos secundários ou de resíduos etc.

() Outros. Especificar.

9. Sobre as regulações ambientais vigentes no país:

a) A ABIQUIM faz um acompanhamento sistemático dessas regulações?

b) Considera que essas regulações, em âmbito federal e estadual, que incidem sobre a indústria petroquímica encontram-se, de modo geral, em que nível de rigor e estágio de controle quando comparadas às regulações de países avançados? E em relação a outros países em desenvolvimento, notadamente os parceiros regionais do Mercosul?

c) Entre os Estados brasileiros há um diferencial significativo de exigências regulatórias ambientais? As legislações ambientais pertinentes se equivalem entre os Estados? Exemplos.

10. Sobre as tecnologias ambientais:

- a) A ABIQUIM segue o estado da arte das tecnologias ambientais difundidas internacionalmente?
- b) Procura incentivar o intercâmbio de experiências na área de tecnologia ambiental entre suas filiadas?
- c) Considera a indústria petroquímica brasileira:
 - () Muito dependente de tecnologias ambientais importadas.
 - () Razoavelmente dependente de tecnologias ambientais importadas.
 - () Pouco dependente de tecnologias ambientais importadas.