

1199901398



4

EXTERNALIDADES NEGATIVAS E SEUS IMPACTOS NO MERCADO

Banca Examinadora

Profa. Co-orientadora : Maria Christina de Souza Siqueira Campos

Prof. Orientador Monográfico: Henrique Fingeremann

Prof. : Haroldo Clemente Giacometti

Prof.: José Márcio Rebolho Rêgo

DEDICATÓRIA

**Aos meus pais, irmãos e a minha avó,
Lucila.**

**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO da
FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS**

Emília Salgado Soares

EXTERNALIDADES NEGATIVAS E SEUS IMPACTOS NO MERCADO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-
Graduação da FGV/EAESP
Área de Concentração: Finanças Públicas como
requisito para obtenção de título de mestre.

Orientador Monográfico: Henrique Fingermañ

Co-orientadora: Maria Christina Siqueira de Souza Campos

SÃO PAULO

1999



Fundação Getúlio Vargas
Escola de Administração
de Empresas de São Paulo
Biblioteca



1398/99



1199901398

SOARES, Emília Salgado. Externalidades negativas e seus impactos no mercado. São Paulo: EAESP/FGV, 1999. 90 p.
(Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/ FGV, Área de Concentração: Planejamento e Finanças Públicas).

Resumo : Trata da questão das externalidades negativas, mais especificamente, da poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo, apresentando como estudo de caso uma indústria petroquímica do Complexo de Capuava (Santo André). Aborda inúmeros conceitos relativos às externalidades, assim como trata das políticas ambientais, discorrendo também sobre o órgão responsável pelo meio ambiente no Estado de São Paulo.

Palavras -Chaves: ~~Ext~~ernalidades- Bens Públicos- Direitos de Propriedade- ~~Instrumentos~~ de comando e controle- Instrumentos de Mercado- ~~Internalização~~ das Externalidades-etc.

3
calor

Escola de Administração de Empresas de São Paulo	
Data 16.06	Nº de Chamada 504.06(816.1) 86762
Tombo 1398/99	DIS. e.1

0026-97560

Sumário

	Pág.
Introdução.....	2
Cap. 1- Externalidades: Uma visão conceitual.....	13
1.1. Neoclássicos.....	19
1.2. Pigouvianos.....	21
1.3. Ecodesenvolvimentistas.....	25
1.4. A Bio-economia.....	27
1.5. Economistas Ecológicos.....	28
Cap.2- As Políticas Ambientais.....	33
Cap.3- CETESB: Histórico e Atribuições.....	43
1.1 Operação Rodízio.....	50
Cap.4- Estudo de Caso: A Indústria Petroquímica União.....	56
1.1. Alteração na planta fabril.....	58
1.2. Produtos.....	60
1.3. Planta fabril e processo.....	63
1.4. Unidade de pirólise de nafta.....	63
1.5. A empresa e o meio ambiente.....	65
1.6. Projeto RPG.....	66
1.7. Projeto CCT.....	69
1.8. Atuação Responsável.....	73
1.9. Aspectos Econômicos Financeiros.....	74
Cap.5- Conclusões.....	79
Referências Bibliográficas.....	85

AGRADECIMENTOS

À CAPES e ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido.

A minha co-orientadora, pela sua paciência incomensurável e críticas sempre construtivas.

A meu orientador monográfico, pela sua atenção , paciência e sugestões sempre pertinentes.

Aos funcionários da CETESB de São Paulo, em especial, a Eduardo Serpa e a outros engenheiros que tão bem me receberam.

Ao químico João Carlos Mucciacito e ao superintendente Luís Antônio Brun (CETESB- Santo André), pela atenção e empenho dados ao meu estudo.

Ao eng^o Nogueira e a eng^a Maria de Fátima, pelo empenho em me explicar o funcionamento e as alterações realizadas na PQU.

À Industria Petroquímica União por ter possibilitado a existência do estudo de caso.

A todos os funcionários da Biblioteca da EAESP/FGV que sempre estiveram dispostos a cooperar com o andamento do trabalho.

Aos LEPIs, sem os quais seria impraticável a confecção deste.

Por fim, um agradecimento especial ao meu irmão João e a Maria da Paz, por gentilmente cederem, muitas vezes, a sua casa para a utilização de seu computador.

INTRODUÇÃO

Há cerca de duzentos anos atrás, a Revolução Industrial tomava forma e iniciava um processo singular para o desenvolvimento da humanidade. Transformando as relações de trabalho, substituindo o trabalho manual pela energia mecânica, as máquinas foram ganhando cada vez mais espaço, propiciando o desenvolvimento das cidades que se aglutinavam em redor das fábricas. Este processo não se deu da noite para o dia, assim como o desenvolvimento de relações subjacentes. Neste sentido, a Revolução Industrial deve ser entendida como um conjunto de transformações nos mais diversos aspectos da atividade econômica, conduzindo os homens do modo feudal para o modo capitalista de produção. Pode-se dizer que uma das mais decisivas contribuições no campo das invenções para a Revolução Industrial foi a invenção da máquina a vapor, de movimento duplo, patenteada por James Watt em 1784; esta máquina se diferenciava das outras, pois, não dependendo de energia hidráulica, sua potência podia ser totalmente controlada, como também possibilitava o deslocamento para qualquer lugar, permitindo a concentração produtiva nas cidades. Paralelamente

à invenção da máquina, ocorreram outros avanços, como, por exemplo, o desenvolvimento da mineração para extrair carvão mineral e a invenção de instrumentos para preparar a matéria prima. Além de todas as transformações na esfera da produção, a Revolução Industrial foi responsável pelo desenvolvimento dos transportes e da comunicação, como também pela mudança da agricultura de subsistência para a agricultura de mercado.

Com o decorrer da Revolução Industrial, verificou-se grande desenvolvimento e concentração nas cidades - para se ter uma idéia do crescimento populacional, em 1700 a Inglaterra e o País de Gales contavam com uma população de 5 milhões de habitantes e, em 1831, com 14 milhões. Em função da concentração e do desenvolvimento das cidades a paisagem urbana e a rural se modificaram. As fábricas, anteriormente dependentes de energia hidráulica, migraram então para as cidades, a fim de se localizarem em pontos mais estratégicos. Para os trabalhadores, as condições de vida e trabalho eram odiosas; chegava-se a trabalhar dezoito horas por dia e os acidentes de trabalho eram freqüentes.

A Revolução Industrial não se iniciou na Inglaterra por acaso, algumas condições foram determinantes para que isso

ocorresse, como, por exemplo: a falta de competidores de relevância; o fato de a Inglaterra ter realizado uma Revolução Política no século XVII, dando uma superestrutura para as transformações; a existência de capital e mercado e um grande contingente de mão de obra disponível para as indústrias.

O embrião do que conhecemos hoje como poluição ambiental surgiu nesse contexto. Sem dúvida, o aparecimento da máquina a vapor, cujo combustível utilizado era o carvão mineral, teve um papel primordial. A partir deste marco, a tecnologia foi se desenvolvendo e, segundo Arruda (1988, p.55), o número de patentes registrado na Inglaterra no período entre 1760 e 1765 foi de apenas doze por ano, enquanto no período entre 1783 e 1802 foi de cento e duas invenções patenteadas. Destas invenções algumas merecem destaque, como, por exemplo, o tear mecânico inventado por Edmund Cartwright em 1785; a fiadeira automática inventada por William Kelly e a invenção do método de purificação do ferro (a pudlagem), por Henry Cort, em 1783.

Mais de duzentos anos depois do início da Revolução Industrial, os homens passaram a se deparar com as conseqüências ambientais geradas pelas máquinas e os processos produtivos advindos destas. Rios e atmosfera poluídos são apenas

dois aspectos de um problema bem mais complexo; as manchetes alertando-nos sobre problemas como o efeito estufa ou mesmo sobre os primeiros sinais de esgotamento dos recursos do planeta são cada vez mais freqüentes nos meios de comunicação de massa.

Como marco das preocupações ligadas ao meio ambiente, podemos citar a Conferência Mundial para o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972. Nesta, evidenciou-se a existência de conflitos entre os países desenvolvidos e os não desenvolvidos. Conforme Barbieri (1997, p.19), enquanto os primeiros estavam preocupados com a poluição industrial, a escassez de recursos e muitos outros problemas ligados ao desenvolvimento, os segundos tinham como preocupação maior a pobreza e objetivavam perseguir o desenvolvimento tal como conheciam até então. Com a frase : "A maior poluição é a pobreza", Indira Ghandi, Primeira Ministra da Índia, deixou sua mensagem. A partir de então foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. O Programa tinha por objetivo principal montar um sistema de dados que possibilitasse um monitoramento global das condições e mudanças do meio ambiente.

Desde então, inúmeras conferências têm sido realizadas no mundo inteiro. Em 1992, foi realizada aqui no Brasil a ECO – 92, como ficou conhecida. Na realidade, houve no Rio de Janeiro dois eventos : a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), onde estiveram presentes representantes de cento e setenta e oito países, sendo deste total cem chefes de estados. Paralelamente a esta Conferência, realizou-se o Fórum Global das ONGs, contando com a presença de aproximadamente quatro mil entidades. Para se ter uma idéia, a Conferência de Estocolmo (1972) reuniu cerca de quinhentas ONGs. Segundo Barbieri (1997), esta crescente participação “reflete a ampliação da conscientização em nível mundial da necessidade de implementar outro estilo de desenvolvimento.”

Como resultado da CNUMAD, foi obtida a aprovação de vários documentos:

- Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Convenção sobre Mudanças Climáticas;
- Declaração de Princípios sobre Florestas;
- Convenção sobre a Biodiversidade; e

-A Agenda 21, transformada posteriormente pela ONU em Programa 21. Este se constitui de quarenta capítulos recomendando novas práticas sociais, econômicas e políticas para que uma nova ordem internacional seja atingida. No que tange à indústria e ao comércio, o Programa 21 tem o capítulo 30 destinado a estes setores. Visando o desenvolvimento sustentável são previstas duas áreas - programas: promoção de uma produção mais limpa e promoção da responsabilidade empresarial. O objetivo da primeira é aumentar a eficiência da utilização de recursos e reduzir a quantidade de despejos de resíduos por unidade de produto econômico. O objetivo da segunda área-programa é estimular a responsabilidade dos empresários no manejo e na utilização dos recursos, bem como, aumentar o número de empresários cujas empresas apoiem e implementem as políticas de desenvolvimento sustentável. Foi a partir daí, que muitas empresas começaram a adotar o processo da atuação responsável. No capítulo destinado ao estudo de caso, retomar-se-á o tema.

Além da aprovação de todos os documentos já mencionados, como acontece nas conferências relacionadas ao meio ambiente, as emissões de poluentes dos países também

foram objeto de discussão. Na ocasião, países como o Japão , Austrália e Canadá se comprometeram a congelar suas emissões no ano 2000, com base nas emissões de 1990. Entretanto, as avaliações já realizadas pelos cientistas indicam que isto não será possível.

A partir de 1992, outras convenções se realizaram, como, por exemplo, a Convenção de Genebra, na Suíça, em 1996, onde se reuniram representantes de mais de cento e vinte países e decidiram assinar o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC). O IPCC concluía que o aquecimento global já havia começado, e, caso, não fossem tomadas medidas sérias para reduzir as emissões de CO₂ , conseqüências graves sobre o meio ambiente poderiam ocorrer. Em junho de 1997, uma segunda cúpula da Terra foi realizada em Nova York, não conseguindo estabelecer um acordo entre os países.

A UNFCCC-COP3- Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima – Conferência das Partes, Terceira Sessão ocorreu em Kyoto, no período de 1º a 11 de dezembro de 1997. Cento e cinqüenta e nove países participaram da reunião sobre mudanças climáticas em Kyoto, Japão, onde foi decidido a redução de emissão de poluentes e de gases - estufa.

Além da redução das emissões de gases, o protocolo estabeleceu outras medidas, como o estímulo à substituição do uso dos derivados de petróleo pelo da energia elétrica e do gás natural.

A UNFCCC-COP4- Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima - Conferência das Partes, Quarta Sessão, finalizada em 19 de novembro de 1998, em Buenos Aires, chegou a um consenso sobre a redução de emissões de poluentes dos países desenvolvidos a ser atingida para o período de 2008-2012. A redução média prevista é de 5,2% das emissões, baseadas no ano de 1990. Somente a Austrália poderá aumentar suas emissões (8%), os outros países devem reduzi-las na seguinte proporção: Canadá e Japão, 6%, Comunidade Européia, 8% e os Estados Unidos, 7%. O Protocolo de Kyoto tornar-se-á efetivo quando um mínimo de cinquenta e cinco nações representando 55% das emissões de CO₂ (dióxido de carbono) ratificarem o tratado. Conforme artigo de Marcelo Leite (FSP,01/11/98, C.1, p.4-5), onde ele critica a postura adotada pelos países, em relação ao meio ambiente, ele afirma haver um crescente consenso científico de que com o aumento do CO₂ a atmosfera irá esquentar gerando catástrofes meteorológicas. No entanto, ele diz: “ A questão do aquecimento global é complexa e

cheia de incertezas. E, ainda por cima, seus efeitos só serão sentidos num futuro mais que remoto para o mundo em pânico, inseguro não com a temperatura em 2050, mas com o próprio sistema monetário mundial. Hoje ”.

Em abril de 1999, os países que participaram das outras conferências deverão se encontrar em Bonn para ratificar suas posições.

Este estudo propôs-se, em primeiro lugar, reunir os conceitos pertinentes ao assunto, assim como, de um lado, verificar como o Estado se organiza para que seja possível sua intervenção de maneira efetiva, e, de outro lado, verificar como as plantas fabris reagem às exigências legais ambientais. Muitas questões poderiam ser levantadas, neste sentido, como, por exemplo: as indústrias reagem satisfatoriamente às intervenções da CETESB? Como o Estado pode interferir na questão ambiental, a fim de diminuir as externalidades negativas? Como se comportam, quando pela necessidade de se enquadrarem em padrões pré-estabelecidos pela lei, se vêem obrigados a alterar seus processos produtivos ?

Optou-se, neste trabalho, pelo estudo de caso. A partir de visitas à CETESB, onde as principais informações sobre o meio

ambiente já se encontravam sistematizadas, foram feitas algumas entrevistas com engenheiros da CETESB, tanto em São Paulo, como em Santo André. Assim, foi escolhida a Região Metropolitana de São Paulo, a qual compreende uma área de oito mil quilômetros quadrados; ocupada por aproximadamente dezesseis milhões de habitantes e possuindo quarenta mil indústrias (CETESB, 1997). Para a escolha da planta fabril, tomou-se a área com maior incidência de problemas ligados à poluição do ar, ou seja, Santo André – Mauá, e se chegou ao Complexo Petroquímico de Capuava. A partir desta delimitação, a escolha da planta fabril ocorreu de maneira bastante simples. A Indústria Petroquímica União atende satisfatoriamente a todas as necessidades da pesquisa, ou seja, tem um porte bastante significativo no mercado e passou por alterações em seu processo produtivo para cumprir as exigências legais da CETESB, fornecendo todas as informações para que este estudo pudesse ser realizado.

Assim, esta dissertação foi organizada da seguinte forma: no primeiro capítulo são discutidos os conceitos referentes às externalidades. O segundo capítulo fornece algumas idéias básicas sobre o funcionamento das políticas ambientais. O

terceiro capítulo trata da instituição responsável pelo controle da poluição ambiental no estado de São Paulo, ou seja, a CETESB, como também são mostrados, de forma sucinta, alguns procedimentos práticos exigidos pela CETESB das fontes estacionárias. No quarto capítulo, é apresentado o caso escolhido, para tentar responder às indagações deste estudo. No quinto capítulo, a partir da avaliação do caso apresentado, são apresentadas algumas conclusões a que se chegou com o trabalho e feitas algumas reflexões.

CAPÍTULO 1 – EXTERNALIDADES : UMA VISÃO CONCEITUAL

Neste primeiro capítulo abordamos alguns conceitos visando o bom entendimento do tema. A questão das externalidades tem sido estudada de forma multidisciplinar, cada área ressaltando seus próprios interesses e analisando o problema com uma ótica distinta. A primeira referência ao que se conhece hoje como externalidades foi feita por Alfred Marshall, em 1925, em relação à curva de oferta com inclinação descendente de uma indústria em regime de concorrência.

O problema das externalidades ocorre quando os agentes econômicos interagem no mercado, gerando, sem intencionalidade, malefícios ou benefícios para indivíduos alheios ao processo. Entre as inúmeras definições de externalidades, Carlos Alberto Longo(1983) oferece a seguinte: "Uma externalidade é uma imposição de um efeito externo causado a terceiros, gerada em uma relação de produção, consumo ou troca". As externalidades podem ser positivas ou negativas. Como um exemplo de externalidade positiva, podemos citar a proximidade de um produtor de maçãs e um produtor de mel; é fácil verificar que a "florada das maçãs" exerce efeito positivo sobre a produção

de mel. Neste trabalho, os esforços estão concentrados nas externalidades negativas. O exemplo mais facilmente encontrado de externalidade negativa é a poluição do ar, muito embora, além dos resíduos gasosos, existam outras formas de externalidades, como os resíduos sólidos e os resíduos líquidos. No caso dos resíduos sólidos, podemos citar o caso dos lixões ou vazadouros, na cidade de São Paulo, onde são despejadas cerca de 80 mil toneladas de resíduos sólidos sem qualquer tipo de tratamento para minimizar os impactos ambientais. A dissertação de mestrado de Jacques Demajorovic (1994) tratou da questão dos resíduos sólidos em Viena. Para tanto, efetuou uma análise detalhada do sistema operante em Viena, onde é evidenciado os avanços dos atuais modelos de gestão dos resíduos sólidos. Seu trabalho de pesquisa em Viena foi feito através de contato com especialistas de várias instituições, incluindo a Universidade de Viena. No fim de seu estudo, Demajorovic utiliza seu aprendizado em Viena para fazer algumas considerações sobre a política de gestão de resíduos sólidos na cidade de São Paulo.

Como exemplo de resíduos gasosos, em uma relação de produção, é de se mencionar o caso de uma fábrica que produz odores ou fumaça que são prejudiciais para a vizinhança. Em

uma relação de consumo, o exemplo dos veículos automotores é o mais conhecido e o malefício gerado por eles é o responsável por mais de 85% da poluição do ar. Com relação aos resíduos líquidos, o exemplo mais comum é o da fábrica que despeja seus resíduos líquidos poluentes em um rio, onde pescadores necessitam dos peixes para sobreviver. Sobre este assunto, Carlos Alberto Longo (1982) desenvolveu um trabalho, onde examina aspectos básicos da política de controle de despejos industriais líquidos e os instrumentos de controle da poluição.

Em cidades de porte, como Rio de Janeiro e São Paulo, podemos citar também a poluição sonora de que são vítimas as famílias que residem perto de grandes avenidas e viadutos. Além do ruído, muitas vezes insuportável, essas famílias têm seus imóveis desvalorizados.

Sobre a relação de preços de imóveis, associados com a poluição do ar, Roberto Guena de Oliveira (1997) elaborou sua tese de doutoramento, "Dois estudos econômicos sobre a poluição atmosférica na cidade de São Paulo". Em seu primeiro estudo, o autor procura mensurar o custo da poluição atmosférica na cidade de São Paulo baseado na técnica dos preços hedônicos; esta técnica consiste em verificar como a disponibilidade ou não de um

bem público associado a um bem privado qualquer afeta o preço deste último. Em seu segundo estudo, Roberto Guena discute sobre a eficiência dos instrumentos de política para o controle da emissão de poluição.

Em uma relação de consumo, o exemplo dos veículos automotores é o mais conhecido e o malefício gerado por eles é o responsável por mais de 85% da poluição do ar. Para Carlos Alberto Longo (1983), Antônio Comune (1983) e outros, uma externalidade existe quando não conseguimos visualizá-la dentro do processo de produção, ou seja, ela ocorre quando é impossível atribuir preço sobre os benefícios ou malefícios causados por ela. Desta forma, a partir do momento em que uma externalidade é totalmente internalizada, via preço, ela deixa de existir como tal. A internalização das externalidades nem sempre é possível. Como nos lembra Mishan (1976), nem todos os efeitos externos têm condições de serem internalizados no mecanismo de preços. Algumas deseconomias externas (externalidades negativas) são de difícil medição, e quando mensuráveis podem apresentar uma incidência tão dispersa, sendo a obtenção dos dados praticamente impossível. Isto ocorre porque os indivíduos não têm muito bem

definidos seus direitos de propriedade, principalmente em alguns casos de bens públicos, como, por exemplo, o ar e a água.

Os bens públicos apresentam características singulares, eles são os únicos a apresentarem as características de não rivalidade e não exclusão, isto é, o consumo de um indivíduo não interfere no consumo do outro, como também nenhum indivíduo pode ser excluído. Além do ar e da água, muitos outros exemplos de bens públicos podem ser citados. A defesa nacional também proporciona uma boa visualização das características de bem público.

O problema da poluição, assim como o de todas as externalidades, é resultante, em última análise, de falhas na definição dos direitos de propriedade.

Os direitos de propriedade especificam normas de comportamento com relação àquilo que cada um precisa observar na interação com os outros ou o castigo por sua não-observância. O sistema predominante dos direitos de propriedade é por conseguinte o grupo das relações econômicas e sociais, definindo a posição de cada indivíduo no que diz respeito à utilização dos recursos escassos (Stephen, 1993, p.11).

Segundo Dália Maimon (1993), até há bem pouco tempo, o termo meio ambiente não fora incorporado pelos economistas, especialmente, pelo fato da economia convencional se concentrar na escassez. Para Malthus, a indagação à longo prazo era a

questão de sustentabilidade, ou seja, o crescimento demográfico exponencial frente à limitação dos recursos naturais. Já os economistas neoclássicos estavam preocupados com a alocação de bens e serviços no curto prazo. O conceito de externalidade formulado por Pigou, em 1920, só bem mais tarde foi retomado, em função da deterioração da qualidade ambiental e dos altos custos de despoluição. Lord Keynes contribuiu de forma negativa com a questão ambiental, uma vez que sua teoria além de estimular o desperdício: “abrir e fechar buracos”, não acreditava no longo prazo: “A longo prazo, estaremos todos mortos”. Marx, em sua obra “O Capital”, pouco abordou a questão ambiental. Na sua teoria antropológica analisou, brevemente, a alienação do homem em relação à natureza.

Para Dália Maimon, as principais correntes econômicas que tratam da questão ambiental são os neoclássicos, os ecodesenvolvimentistas, a escola da bio-economia e a escola da economia ecológica.

Neoclássicos

Para esta corrente, o conceito de meio ambiente aborda três aspectos:

- o meio ambiente é a fonte de matérias primas utilizadas como insumos nos processos de produção. Estes insumos podem ser renováveis e não renováveis;
- o meio ambiente absorve todos os "dejetos" e efluentes da produção e do consumo de bens e serviços. A absorção pode ser total, parcial ou mesmo nula, dependendo do nível de saturação do ecossistema;
- o meio ambiente desempenha outras funções como a de suporte à vida animal e vegetal, lazer e estética.

Pode-se observar que para os neoclássicos, o estudo do meio ambiente está diretamente ligado à incorporação das externalidades. Isto ocorre, pois o meio ambiente tem propriedade indefinida, provocando sua não consideração como recurso escasso e sua superutilização pelos usuários. Como solução para esse impasse, eles propõem a privatização do meio ambiente, sugerindo formas para a determinação dos direitos de

propriedade sobre os recursos ambientais, assim como a negociação destes direitos em mercados privados, de tal forma que sua utilização implique um custo, devendo este ser incorporado ao custo de produção.

Maimon diferencia duas escolas dentre os neoclássicos: a Economia dos Recursos Naturais (Dasputa,1979), que tem por objeto os recursos naturais econômicos renováveis ou não renováveis e a escola denominada Economia do Meio Ambiente ligada ao estudo das externalidades das atividades econômicas. A autora cita a definição de custo externo-externalidade para Pearce&Turner(1990), desta última escola, onde duas condições devem ser atendidas de forma simultânea:

- 1) a atividade de um agente causa perda de bem estar ao outro;
- 2) a perda de bem estar não é compensada.

Diante dos problemas ligados ao meio ambiente, os neoclássicos sugerem:

- 1) Criação de um mercado de compra e venda de direitos de poluir, permitindo às empresas menos poluidoras negociar seu diferencial no mercado,e;
- 2) Adoção de mecanismos compensatórios para as empresas que conseguem controlar sua poluição.

Apesar da autora classificar Pigou dentre os neoclássicos, dada a sua importância para a questão do estudo das externalidades, será citado de forma isolada. Arthur Cécil Pigou (1877-1959) notabilizou-se com seu livro *Economics of Welfare* escrito em 1946. Dada a sua contribuição, será aqui classificado como a segunda corrente.

Pigou e seus seguidores entendem que o problema da poluição ambiental se origina de uma falha do sistema de preços, não refletindo de maneira correta os danos causados a terceiros e ao meio ambiente, quer na instalação de uma planta fabril, quer no aumento da quantidade produzida. Para a resolução deste problema seria necessária a introdução de uma taxa. A taxação pigouviana é, na realidade, um imposto que deve restabelecer o equilíbrio, uma vez que ocorreria uma queda no nível de oferta do produto e, conseqüentemente, uma queda nos níveis de poluição atmosférica. O gráfico a seguir demonstra este processo, levando-se em conta os custos sociais em um mercado competitivo.

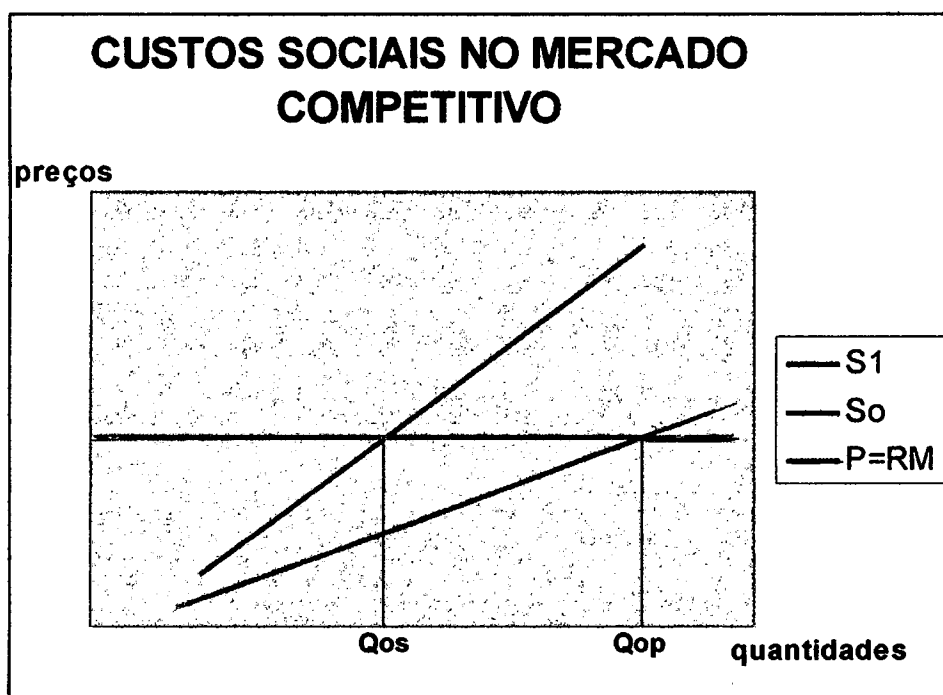
Duas situações de equilíbrio são mostradas no gráfico:

- se os custos de poluição não estão sendo considerados, o custo marginal privado é menor que o custo marginal social e o ponto

- se os custos de poluição não estão sendo considerados, o custo marginal privado é menor que o custo marginal social e o ponto de equilíbrio será Q_{op} , ou seja, superior ao socialmente desejado.

Esta é a situação mais comum;

- se a planta fabril internaliza as externalidades que causa em seu custo, haverá um deslocamento da curva de oferta e o



novo

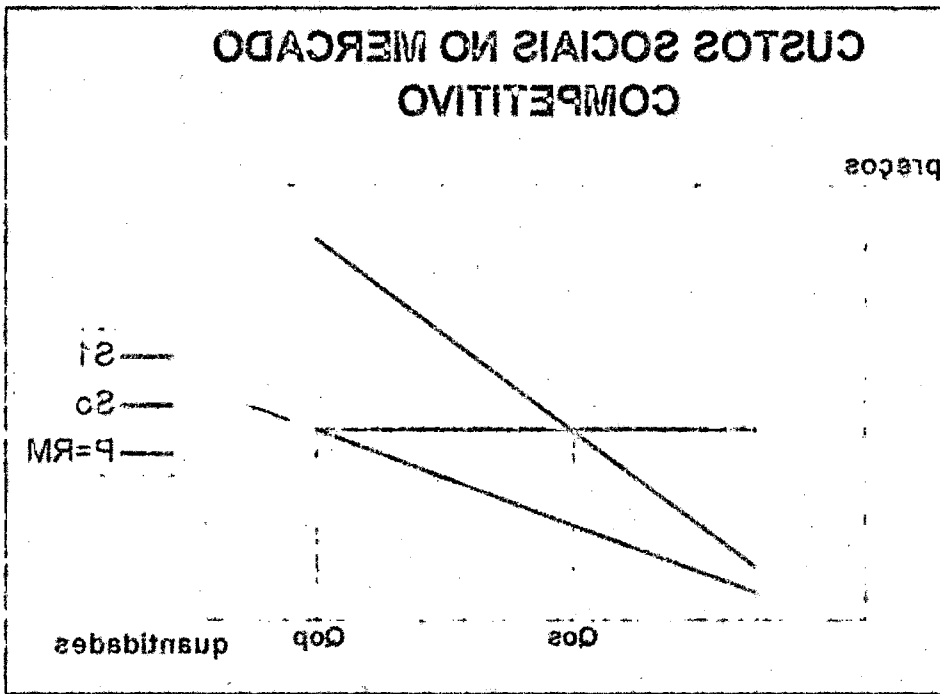
Fonte: Donnaire, 1995

- ponto de equilíbrio de produção será Q_{os} (menor que o anterior). A quantidade de poluição aqui será menor do que na situação anterior.

- se os custos de poluição não estão sendo considerados, o custo marginal privado é menor que o custo marginal social e o ponto de equilíbrio será Q_0 , ou seja, superior ao socialmente desejado.

Esta é a situação mais comum;

- se a planta fabril internaliza as externalidades que causa em seu custo, haverá um deslocamento da curva de oferta e o



novo

Fonte: Donnarie, 1995

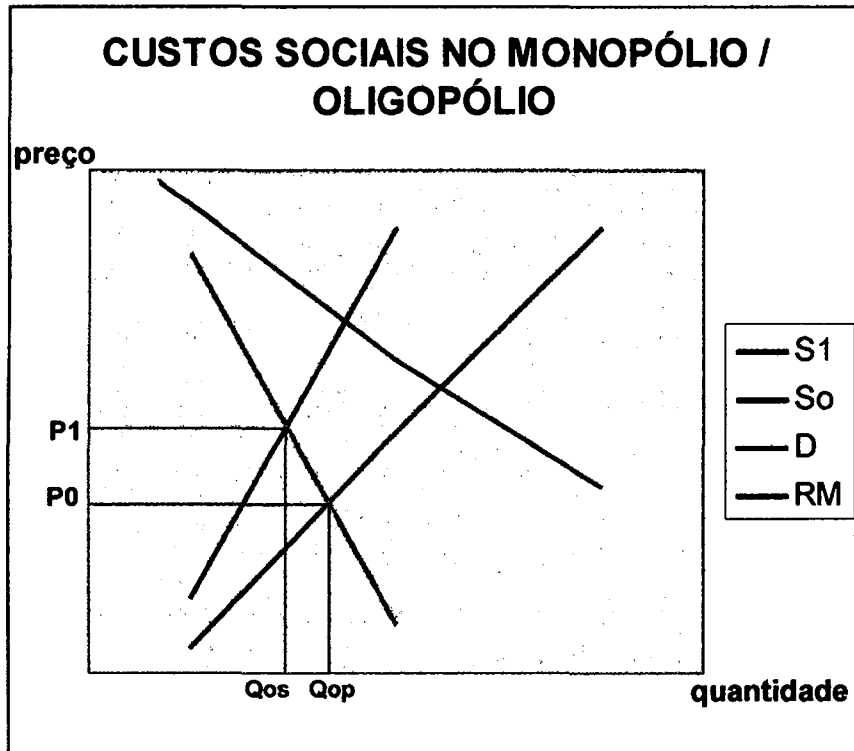
- ponto de equilíbrio de produção será Q_0 (menor que o anterior). A quantidade de poluição aqui será menor do que na

situação anterior.

Como não se pode esperar que os produtores decidam espontaneamente internalizar as externalidades que causam, faz-se necessária a criação de uma taxa para que ocorra o deslocamento da curva para à esquerda. Desta forma, ao diminuir a quantidade produzida, estar-se-ia também diminuindo a poluição.

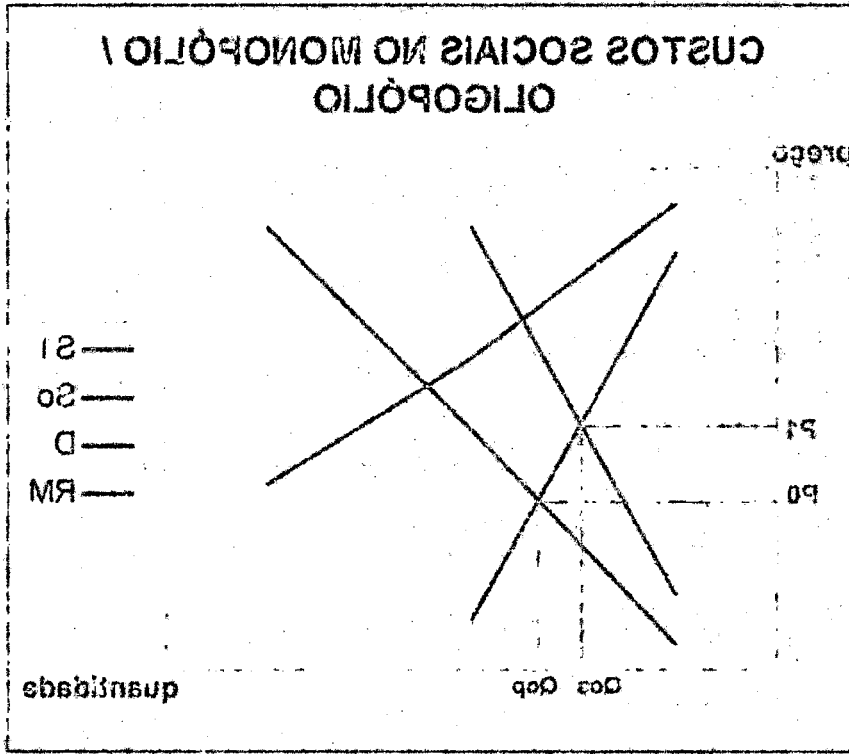
O mesmo ocorre caso a empresa esteja operando em uma situação de oligopólio, ou seja, também haveria um deslocamento para à esquerda, como podemos verificar no gráfico.

Nos dois gráficos apresentados, o deslocamento à esquerda poderia ocorrer por intermédio de outros instrumentos de política ambiental, como, por exemplo, a fixação pelo Estado da quantidade máxima a ser produzida em uma determinada planta fabril.



Fonte:Donnaire,1995

Existem três importantes vantagens para utilizarmos as taxas para controle das externalidades ligadas ao meio ambiente, se comparadas às políticas de comando e controle. Em primeiro lugar, as taxas automaticamente atingem a eficiência da produção. Em segundo lugar, há um incentivo muito grande para as fábricas encontrarem novas maneiras de reduzir a poluição. Em terceiro lugar, a taxa fornece informações sobre o custo marginal social e o benefício marginal social.



Fonte: Donaire, 1992

Existem três importantes vantagens para utilizarmos as taxas para controle das externalidades ligadas ao meio ambiente, se comparadas às políticas de comando e controle. Em primeiro lugar, as taxas automaticamente atingem a eficiência da produção. Em segundo lugar, há um incentivo muito grande para as fábricas encontrarem novas maneiras de reduzir a poluição. Em terceiro lugar, a taxa fornece informações sobre o custo marginal social e benefício marginal social.

Os Ecodesenvolvimentistas

Surgido na Conferência sobre Meio Ambiente em 1972, o termo ecodesenvolvimentismo foi utilizado pela primeira vez significando a transformação do desenvolvimento em uma soma positiva com a natureza. Segundo Ademar Ribeiro Romeiro (1992), o conceito de ecodesenvolvimento surgiu na tentativa de se contrapor aos argumentos de duas correntes radicais e opostas sobre a relação entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. Uma das correntes preconizava crescimento zero com o objetivo de salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais não renováveis, temendo que o homem acabasse por destruir a humanidade. Para a outra corrente, os problemas relacionados ao meio ambiente não representavam uma ameaça ao futuro da humanidade, constituindo um mal menor, o preço a ser pago pelo progresso. Os ecodesenvolvimentistas têm sua teoria baseada no tripé : justiça social, eficiência econômica e prudência ecológica. Têm como parâmetros a qualidade social, medida pela melhoria do bem estar das populações desfavorecidas, e a qualidade ecológica, medida pela solidariedade com as gerações futuras. Assim, este estilo exige

uma participação efetiva dos atores sociais, ou seja, um reequilíbrio entre os poderes e os papéis da sociedade civil local, regional e nacional.

A poluição é considerada por esta corrente como uma consequência do estilo de desenvolvimento econômico que vem sendo adotado, principalmente pelas empresas multinacionais, as quais não estabelecem uma relação harmônica entre desenvolvimento econômico e meio ambiente. Desta forma, não haveria a possibilidade de se estenderem as "condições de vida" dos países desenvolvidos aos países em desenvolvimento. Donnaire apresenta uma tabela da "World Commission on Environment and Development" onde são apresentados inúmeros itens de consumo dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento, no período de 1980 a 1982, demonstrando a inviabilidade de se proporcionar a todos o mesmo padrão de consumo.

Os ecodesenvolvimentistas apresentam inúmeras soluções para os problemas ligados ao meio ambiente. Entre elas, podemos citar:

- a alteração da qualidade do desenvolvimento;
- a conservação e a ampliação da base dos recursos;

- a reorientação da tecnologia e a gestão dos riscos.

Segundo eles, seria necessária uma mudança na estrutura industrial, assim como as atividades poluidoras deveriam restringir sua produção ou serem taxadas pelos danos causados segundo o Princípio do Poluidor Pagador.

A Bio Economia

Segundo a classificação de Maimon, ela discorre muito rapidamente sobre a Bio Economia, chamando-a de terceira corrente.

Segundo a autora, Daly Costanza e Rogen Georgescu desenvolveram uma teoria partindo do confronto de princípios e das leis oriundas da natureza, tais como: termodinâmica, evolução, organização do ser vivo, ecologia e de conceitos e hipóteses adotados nos modelos de crescimento econômico. Para eles, o sistema econômico não é percebido como auto sustentado, apresentando a entropia como restrição, impedindo desta forma que soluções locais sejam extrapoladas para globais, bloqueando, desta forma, a completa reciclagem de matéria prima e a não substituição entre o capital natural e o capital produtivo.

Maimon, em seguida, aborda a escola da Economia Ecológica atribuindo a esta grande importância no debate da sustentabilidade.

Os Economistas Ecológicos

Os economistas ecológicos se contrapõe à utilização dos modelos da economia neoclássica, como também à da ecologia convencional. Esta corrente surgiu no fim da década de 80, na costa leste americana, tendo sido criada em 1989 a Sociedade Internacional de Economia Ecológica contando com seguidores de vários países, que publicam seus artigos na revista da Sociedade Internacional de Economia Ecológica. A Economia Ecológica pode ser definida como um novo campo transdisciplinar que vem estabelecer relações entre os ecossistemas e o sistema econômico, tendo por objetivo realizar uma síntese entre as ciências ligadas ao estudo à ecologia e àquelas da economia. O campo de análise da Economia Ecológica aborda desde os recursos naturais, não se esquecendo dos processos de produção e consumo e até dos dejetos. A Economia Ecológica ainda apresenta um número

pequeno de seguidores e seu campo de atuação ainda não é bem definido.

Em 1960, Ronald Harry Coase contribuiu com um artigo em 1960, no *Journal of Law and Economics*, que se tornou muito famoso e conhecido: "The Problem of Social Cost". A proposição intitulada Teorema de Coase foi originariamente desenvolvida através de vários exemplos. Basicamente, seu artigo trata dos direitos de propriedade, como também expõe vários exemplos de externalidades. A seguir, apresentamos um dentre os inúmeros exemplos do teorema de Coase. Este exemplo refere-se a um caso apresentado diante de um tribunal da Suprema Corte Inglesa em 1879. Um confeitiro de Londres possuía dois pilões e dois trituradores que faziam parte de seus instrumentos de trabalho, permanecendo os pilões em uso durante vinte e seis anos e os trituradores, sessenta anos. Um médico mudou-se para a propriedade vizinha. Oito anos depois, o médico decidiu construir seu consultório no centro de seu jardim. O médico percebeu, então, que o ruído e a vibração dos pilões e trituradores atrapalhavam o seu trabalho no consultório, a ponto de não conseguir auscultar seus pacientes e se concentrar em qualquer

atividade que exigisse reflexão e atenção. Neste exemplo, ambas as partes apresentavam direitos exclusivos para operarem seus negócios, que evidentemente eram incompatíveis. Na ocasião, foi imposto ao confeitiro um mandado que o impedia de usar seu maquinário. O tribunal simplesmente escolheu quem pagaria a conta. Coase observou que a decisão do tribunal poderia facilmente ser modificada se essa alteração apresentasse a solução “eficiente”. O médico poderia renunciar a seu direito se o confeitiro o ressarcisse com uma quantia suficiente: 1) para compensá-lo pela perda da renda acarretada pelo trabalho do confeitiro; 2) para a instalação de uma proteção acústica no consultório e 3) para a mudança de local. Dessa forma, verificamos que o resultado independe da decisão do tribunal. O médico e o confeitiro poderiam ter entrado em acordos diferentes da decisão do tribunal.

Para que possamos melhor compreender o teorema de Coase, vamos apresentar o entendimento que se tornou conhecido como tal: “Quando as partes podem negociar sem custo e em vantagem mútua, o resultado final é eficiente, independentemente de como seus direitos de propriedade possam ser especificados.” Este teorema assume uma importância

relevante no estudo das externalidades. Uma característica que achamos de fundamental importância é o fato de não estar sob o controle da pessoa que sofre o efeito da externalidade, ou seja, os indivíduos penalizados não participam da decisão de produzir aquele bem, tampouco são responsáveis pelo malefício advindo com ele.

A partir dos anos setenta, a preocupação teórica com o tema cresceu, em geral apresentando uma abordagem de caráter ecológico. Destas abordagens mais ecológicas, destacamos a da Balança de Materiais, que une um fluxo econômico com a natureza, mostrando-nos que o meio ambiente nos fornece os insumos necessários para a produção e como são devolvidos para o meio ambiente em forma de resíduos. Esse fluxo de matéria deverá necessariamente obedecer à lei da conservação da matéria, que nos diz que mudança física e química alguma pode criar ou destruir matéria, esta pode ser apenas rearranjada em diferentes modelos espaciais ou em diferentes combinações. O modelo mencionado acima foi desenvolvido por Allen Kneese (1960) e posteriormente utilizado por Freeman (1973).

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), o termo externalidade é empregado porque os efeitos sobre custos ou benefícios são externos ao mercado. Por isto, no caso das externalidades negativas, não havendo intervenção governamental, os produtores não teriam estímulo para considerar o custo social da poluição. Os dois autores falam ainda da diferenciação dos padrões de emissão versus os impostos sobre emissões (ibid.,id.). Citam o caso da Alemanha, onde se mede o que foi realmente emitido, diferentemente dos Estados Unidos, onde o controle tem por base um padrão pré-determinado.

CAPÍTULO 2 - AS POLÍTICAS AMBIENTAIS

Levando-se em consideração ser impraticável a utilização do poder de barganha em grandes grupos, como também, ser imprescindível a necessidade de se corrigir ou, ao menos, atenuar as imperfeições de mercado, é necessária a atuação do Estado. Utilizando-se de seu poder de polícia, ele pode vir a formular as políticas cabíveis para gerar o bem estar da sociedade. Sobre a atuação do Estado, Mishan (1976) faz algumas advertências. Segundo ele, o fato de existir um efeito externo não corrigido não seria uma justificativa para a intervenção do Estado. As razões citadas pelo autor são:

- 1) a deseconomia externa poderia estar sendo gerada por uma indústria altamente monopolística, que, na ausência da deseconomia externa, necessitaria de uma expansão da produção;
- 2) os grupos afetados podem vir a chegar a um acordo, talvez com alguma “ajuda oficial” e tendo o mínimo de coesão;

3) na hipótese de não conseguirem um acordo, o custo de intervenção e aplicação das medidas pode ultrapassar o aparente ganho social.

As políticas ambientais podem ser baseadas em instrumentos de comando e controle ou instrumentos de mercado. No primeiro caso, também chamados de mecanismos de regulação, consistem na cobrança de taxas, “licenças para poluir” e no estabelecimento de padrões para as emissões. Normalmente são aplicadas a fontes específicas e acabam por determinar onde e como reduzir a poluição.

Os instrumentos de comando e controle podem ser definidos como um conjunto de medidas que visam influenciar diretamente o poluidor, tentando limitar sua localização, horário de trabalho, etc.. Desta forma, para distritos industriais são admitidas regras mais flexíveis, enquanto para áreas de conservação e preservação a norma será mais rígida. Um dos entraves dos instrumentos de comando e controle é o fato de estes demandarem uma sofisticada engenharia de mensuração da poluição, de cálculos de sua dispersão e de sinergia de seus poluentes.

Segundo Serôa da Motta & Reis (1992, p.169), a gestão ambiental no Brasil tem se baseado exclusivamente nos instrumentos de comando e controle. Estes podem ser classificados em quatro categorias :

- 1)- padrões ambientais de qualidade e de emissão;
- 2)- controle do uso do solo (zoneamento e áreas de proteção);
- 3)- licenciamento (relatório de impacto ambiental - RIMA) e
- 4)- penalidades (multas e compensações).

Os instrumentos de mercado podem ser definidos como um conjunto de mecanismos que afetam os custos-benefícios dos agentes econômicos. Eles podem envolver tanto transferências fiscais entre os agentes e a sociedade, quanto a criação de mercados artificiais. No primeiro caso, podem ser representados por impostos, taxas, subsídios etc. No segundo, por licenças negociáveis de poluição, quotas negociáveis etc. Atuando nos preços, objetiva-se internalizar os custos ambientais nos custos privados em que os agentes econômicos incorrem nas atividades de produção e consumo. No caso da utilização de certificados ou direitos de propriedade, procura-se estabelecer níveis desejados de uso do bem ou serviço ambiental, por exemplo, a quantidade

total de poluição ou de produção permitida que são distribuídos entre os produtores em forma de certificados ou direitos.

Dentre as transferências fiscais, do ponto de vista das finanças públicas, as taxas e impostos têm a finalidade específica de financiar o orçamento público, enquanto que os subsídios apresentam um aspecto negativo sobre o orçamento. No capítulo anterior, citamos as taxas pigouvianas que têm por objetivo internalizar as externalidades ambientais, ou seja, corrigir distorções existentes, do ponto de vista, do bem estar coletivo, com bases no princípio poluidor pagador.

Segundo Maimon (1993), podemos ter taxas incidindo sobre:

- 1) as emissões de poluentes,
- 2) os serviços prestados,
- 3) produtos e
- 4) administrativas.

No caso das taxas que incidem sobre as emissões de poluentes, os pagamentos serão diretamente proporcionais à qualidade ou quantidade do que é lançado no ar, na água, ou, no solo, assim como, na geração de ruído. Nas taxas com incidência sobre serviços prestados, o pagamento por tratamento coletivo ou

público dos dejetos, ou seja, o usuário deverá contribuir com o valor correspondente ao custo total do serviço público da despoluição, inclusive os custos de administração. No caso dos produtos, a taxa será aplicada ao preço do produto responsável pela poluição durante o processo de produção, consumo, estocagem ou por gastos gerados para a sua eliminação. Na maioria das vezes, esta taxa é utilizada para produtos tóxicos nocivos ao meio ambiente, como, por exemplo, PVC, CFC, halogêneos, hidrocarbonos, entre outros. No caso das taxas administrativas, elas são aplicadas com o fim de cobrir os gastos dos serviços administrativos prestados pelas instituições responsáveis pelo meio ambiente.

Além das taxas acima citadas, temos o que Maimon chama de ajudas financeiras, ou seja, constituem-se de diversos tipos de auxílio, com o objetivo de incitar os poluidores a modificarem seus comportamentos. Dentre as ajudas financeiras, podemos citar:

- 1) subsídios,
- 2) ajuda fiscal e
- 3) incentivos financeiros.

Os subsídios permitem que o consumo de um determinado bem seja realizado a preços abaixo dos custos efetivos de

produção. Os subsídios podem ser por via direta, fiscal e creditícia. Chama-se de via direta, quando o subsídio é realizado por transferência direta de recursos do Tesouro para o consumidor ou produtor do bem subsidiado. O subsídio fiscal se realiza por reduções nas cargas tributárias que incidem no bem ou na atividade subsidiada. O subsídio por via creditícia se dá quando o produtor ou consumidor tem acesso a financiamentos com taxas de juros menores do que as que vigoram no mercado.

Em relação à ajuda fiscal, esta consiste em favorecer as indústrias, diminuindo seus impostos caso certas medidas anti-poluição sejam atendidas. Têm influência direta sobre as receitas das empresas, uma vez que acabam reduzindo seus custos.

No caso dos incentivos fiscais, subdividem-se em dois tipos:

- 1) taxas de não conformidade que são impostas aos poidores que desrespeitam certas regulamentações - calculadas sobre o montante dos ganhos decorrentes do desrespeito às regulamentações e
- 2) depósitos de boas condutas feitos pelas autoridades quando há um acordo de cumprimento das regulamentações.

Além de todos os instrumentos de mercado já citados por Maimon, ela ainda coloca a criação de mercados artificiais, onde produtos, quotas ou licenças - que antes não possuíam valor econômico - passam a ser transacionados pelos agentes. Muito embora a autora apresente vários tipos que têm caracterizado a criação de mercado, destacou dois tipos apenas:

- 1) mercado de reciclados: através de subvenções de preço cria-se um mercado para os resíduos que não têm valor. Pode-se citar como exemplo o caso da Brahma que criou um mercado para as latas de alumínio;
- 2) licenças negociáveis de poluição: o setor público determina qual a quantidade de poluição socialmente desejada e divide ou leiloa cotas de poluição entre os agentes poluidores, que por sua vez podem transacioná-las com outros agentes. As licenças podem ser classificadas em três tipos:
 - a) bubbles: duas fontes estacionárias de poluição se ajustam, compensando o aumento da poluição de uma pela diminuição da outra;
 - b) offset: é um tipo de programa que permite o acesso ou expansão de uma fonte poluidora em zona geográfica com

interdição de entrada, através da compra do direito de poluir de uma firma existente;

- c) quota: tipo de programa que estabelece um nível máximo de poluição ou produção de bens tóxicos que podem ser comercializados.

Cabe lembrar que os mecanismos de mercado estão baseados no Princípio Poluidor Pagador (PPP), ou seja, segundo este princípio, faz-se necessário encontrar os responsáveis pela degradação ambiental e, conseqüentemente, indenizar as vítimas. Este princípio permite a redução da poluição mediante várias alternativas. Por exemplo, se um agente poluidor fosse taxado pela quantidade de poluição emitida, ele poderia escolher entre o pagamento da taxa ou, então, caso o custo de controle de suas emissões de poluição fosse menor do que a taxa cobrada, ele poderia diminuir a quantidade de poluição emitida. Neste caso, por não haver padrão pré determinado, as emissões seriam punidas pela raiz.

Foi Pigou o primeiro a formular este princípio, partindo do fato de que a gratuidade do meio ambiente é a principal responsável pela degradação ambiental e, portanto, pode-se conseguir internalizar as externalidades. Os instrumentos de

mercado permitem a redução da poluição através de várias alternativas, como, por exemplo, uso de taxas e tarifas ou certificados de propriedade.

Ao analisar os instrumentos de mercado, Serôa da Motta (1992, p.177) faz algumas considerações sobre a utilização de taxas, tarifas, certificados e direitos de propriedade. Segundo ele, ao adotar estes instrumentos seria possível a superação de parte dos problemas enfrentados pela gestão ambiental brasileira, uma vez que:

- 1) possibilitam a geração de receitas fiscal e tarifária;
- 2) levam em consideração as diferenças de custo de controle entre os agentes, e por esta razão, alocam de forma mais eficaz os recursos financeiros à disposição da sociedade, permitindo que aquelas com custos menores tenham incentivos para expandir as ações de controle;
- 3) ao atuar no início do processo de uso dos bens e serviços ambientais (diferentemente dos mecanismos de comando e controle que atuam no fim), a gestão ambiental pode minimizar os efeitos das políticas setoriais que resultam em incentivos à apropriação da base ambiental;

4) permitem a utilização de taxaçoão ou tarifas progressivas, permitindo que o controle ambiental possa ser efetivado segundo critério distributivo.

Serôa conclui que a utilização dos mecanismos de mercado promoveria não só a melhoria ambiental, como também a melhoria econômica em termos fiscais, de eficiência produtiva e de eqüidade.

Obviamente, existe uma grande polêmica em relação a estas duas políticas. Quando se está utilizando a política de comando e controle, muito provavelmente ter-se-á como resultado desta política o padrão mínimo estabelecido, já na política ppp a tendência é se obterem melhores resultados a longo prazo, pois os infratores serão punidos por poluir em qualquer nível.

CAPÍTULO 3 – CETESB : HISTÓRICO E ATRIBUIÇÕES

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental- CETESB foi criada em julho de 1968 com a denominação de Centro Tecnológico de Saneamento Básico com o objetivo de realizar exames de laboratório, pesquisas e treinamento de pessoal no campo da engenharia sanitária.

Foi através da Lei nº 997, de 31.05.1976, e do decreto nº 8468, de 08.09.1976, que o governo estadual de São Paulo conferiu à CETESB o controle da poluição e preservação do meio ambiente. Esta lei regulamenta as ações de controle ambiental e padrões, licenças para as novas indústrias, bem como para as já estabelecidas, e as sanções cabíveis. Em 17 de dezembro de 1976, por resolução da Assembléia Geral Extraordinária dos acionistas, a denominação da Companhia passou a ser CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. A partir de 01.03.1987 a CETESB passou a subordinar-se à Secretaria do Meio Ambiente. Hoje, a CETESB é responsável por todos os aspectos técnicos relacionados com a tecnologia e o saneamento ambiental, atuando tanto através de sua sede, como das unidades

regionais. É considerada um dos cinco centros mundiais de referência pelo projeto desenvolvido pelo Ad-Hoc Committee - Community Water Supply and Sanitation, da Organização Mundial da Saúde.

Em relação às atribuições legais da CETESB, destaca-se a adoção de medidas preventivas e corretivas relacionadas à emissão e assimilação de resíduos poluentes que coloquem em risco a qualidade das águas, do ar e do solo, em todo o estado de São Paulo. A CETESB tem realizado o controle preventivo da poluição, analisando projetos de novos loteamentos, ampliação e instalação de indústrias, verificando os aspectos que possam causar riscos ao meio ambiente, exigindo modificações no projeto original. Além disso, através de campanhas educativas, a CETESB vem procurando a adesão e a participação da comunidade na melhoria da qualidade ambiental. Um bom exemplo das campanhas onde a CETESB teve grande participação foi o rodízio de veículos automotores realizado em São Paulo nos meses de agosto e setembro de 1995, com o objetivo de atenuar os efeitos críticos do período de inversão térmica.

Como foi dito no capítulo anterior, toda a política ambiental no Brasil é fundamentada em instrumentos de

comando e controle. Segundo o relatório anual da CETESB de 1996, os principais objetivos do monitoramento da qualidade do ar são :

- fornecer dados para ativar ações de emergência quando os níveis de poluentes na atmosfera possam representar risco à saúde pública;
- acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar devidas a alterações nas emissões de poluentes.

Desta forma, para que seja possível atingir os objetivos mencionados acima, torna-se necessária a fixação de padrões de qualidade do ar. Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para a concentração de um dado componente atmosférico que garanta a proteção da saúde e do bem estar dos indivíduos.

A Resolução CONAMA nº 03/90 estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar. Distingue dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários. Pode-se dizer que devemos perseguir os padrões secundários e fugir dos primários, ou seja, os padrões primários nos dão níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos e os secundários, os níveis desejados de concentração. Os padrões secundários devem

ser aplicados a parques nacionais, estâncias turísticas ou áreas de proteção ambiental. Para o enquadramento em um determinado padrão, alguns parâmetros de uma dada região são medidos e, posteriormente, comparados com os padrões pré-estabelecidos. Os componentes estabelecidos nesta resolução são os seguintes: monóxido de carbono(CO), partículas inaláveis(PI), dióxido de enxofre(SO₂), dióxido de nitrogênio(SO₂), hidrocarbonetos(HC) e ozônio(O₃). Estes componentes poluentes ainda reagem com o oxigênio da atmosfera, compondo outros poluentes secundários, tais como, ácidos sulfúricos e nítricos etc.

- O monóxido de carbono, resultante da queima incompleta de combustíveis, em especial, de veículos automotores, provoca diversos malefícios aos seres humanos, tais como desconforto físico, náuseas e falhas na acuidade visual.
- As partículas inaláveis colaboram para a irritação da garganta, como também para o agravamento de doenças pulmonares.
- O dióxido de enxofre, procedente da combustão de combustíveis fósseis afeta o sistema respiratório superior, causando tosse, sensação de falta de ar etc.
- O dióxido de nitrogênio proveniente, em especial dos veículos motorizados, chega a provocar, a longo prazo, enfisema pulmonar,

como também contém algumas substâncias precursoras do câncer.

- Os hidrocarbonetos resultantes da queima incompleta dos combustíveis fósseis e da evaporação de substâncias orgânicas provocam irritação dos olhos, nariz e garganta.
- O ozônio, gás poluente secundário, formado a partir da combinação dos hidrocarbonetos e óxidos de hidrogênio na atmosfera, diminui a resistência às infecções e provoca irritação dos olhos, do nariz e da garganta, causando envelhecimento precoce de materiais expostos ao ar livre.

Para poder desempenhar suas funções, a CETESB conta com a seguinte estrutura: uma rede automática de monitoramento e uma rede de amostragem manual. A rede automática é composta por vinte e cinco estações fixas de amostragem, sendo vinte e duas localizadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e três na área de Cubatão; os dois laboratórios móveis são deslocados conforme a necessidade de monitoramento para locais onde existam estações de amostragem. A rede manual da RMSP e de Cubatão é formada por sete estações de amostragem que medem dióxido de enxofre e fumaça e onze estações que medem partículas totais em

suspensão. A CETESB instala redes manuais de amostradores sempre que haja necessidade, para estudo de poluentes não regulamentados e para esclarecer alguns aspectos de poluição do ar na região.

Ao longo de sua existência, a CETESB vem elaborando e implementando inúmeros planos de combate à poluição ambiental. Em relação aos planos específicos de combate à poluição do ar, eles são classificados em planos para:

1) - Fontes estacionárias:

- a - Programas de Controle na RMSP;
- b - Controle de Particulados;
- c - Controle de Fontes Geradoras de Incômodos;
- d - Controle da Fumaça Preta de Fontes Estacionárias de Combustão e
- e - Controle para Dióxido de Enxofre.

2) - Fontes Móveis:

- a - Participação dos Veículos na Poluição do Ar de São Paulo;
- b - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE);
- c - Fiscalização de Rua da Fumaça Preta em Veículos Diesel em Uso na RMSP;

d - Inspeção e Manutenção Periódica do Veículo em Uso nos
Grandes Centros Urbanos e

Operação Rodízio

Levando-se em consideração que a poluição gerada pelos veículos automotores é superior a 85% do total e que, segundo o SEADE (site Internet:geadi@seade.gov.com), circulam na capital paulista mais de quatro milhões e meio de veículos, quase um automóvel para cada dois habitantes, contra uma média nacional de onze habitantes por veículo, e que na própria Agenda 21, no capítulo 9 sobre transporte, recomenda-se que sejam elaborados e se proceda, quando for necessário, a “programas e estratégias para limitar as emissões de poluentes na atmosfera e outros efeitos ambientais adversos resultantes dos transportes, considerando-se o desenvolvimento, as circunstâncias concretas locais e nacionais e os aspectos de segurança”; a CETESB juntamente com o governo do Estado de São Paulo iniciou em 1995 a Operação Rodízio. Da mesma forma, quase todos os países encontraram maneiras para restringir os problemas oriundos da circulação dos veículos. Para simples ilustração, vamos citar alguns casos. No México , o Programa “Hoy no circula”, implantado em 1989, tira de circulação diariamente 20% da frota durante os doze meses do ano. Apesar disto, a frota cresceu 70%,

em função da aquisição do segundo carro da família, geralmente bem mais poluidor. Na Itália, em Turim, foi implantado um sistema de tráfego inteligente, onde os ônibus são equipados com sensores monitorados por uma central informando aos passageiros a duração da viagem. Além disso, vinte e dois painéis informam como está o trânsito no centro da cidade, a qualidade do ar e sua tendência, a velocidade média dos veículos, bem como, as rotas alternativas, se há vagas para estacionar e quantas estão disponíveis. Na Alemanha, há instrumentos legais que proíbem a circulação de carros desprovidos de catalisadores em dias de alarme de ozônio. Na cidade de Freiburg, as áreas do centro são livres para pedestres, o limite de velocidade nos bairros residenciais é de 30 km/h e os estacionamentos apresentam preços exorbitantes.

Em São Paulo, a operação rodízio teve seu início em 1995, em caráter facultativo, solicitando aos proprietários de veículos que os deixassem sem circular uma vez por semana, das 7:30 às 17:30 horas, no período de 28 de agosto a 1 de setembro, de acordo com o final da placa do veículo. Neste primeiro instante, não houve nenhum tipo de punição para aqueles que não

aderissem à campanha. Mesmo assim, a adesão voluntária chegou a atingir 45,1% da frota.

A partir dos resultados positivos da experiência realizada em 1995, foi elaborada a operação rodízio 1996, desta vez em caráter obrigatório, com um maior tempo de duração, visando diminuir os efeitos negativos da poluição sobre a saúde da população. A Lei foi aprovada em 13 de junho de 1996 - Lei Estadual 9.358 - e regulamentada pelo Decreto Estadual 41.049, de 26 de julho de 1996. Assim, os finais de placa 1 e 2 não circulariam às segundas-feiras, assim sucessivamente, para os outros dias da semana. Ficaram excluídos do rodízio os transportes coletivos e escolares, os táxis, as motos e similares, os veículos de deficientes físicos, dos órgãos de imprensa, os transportes de carga e todos aqueles utilizados em serviços essenciais e de emergência.

As exigências legais da CETESB, em relação às fontes estacionárias, começam antes mesmo de estas entrarem em funcionamento. Damos a seguir, resumidamente, o procedimento para que uma fábrica comece a produzir:

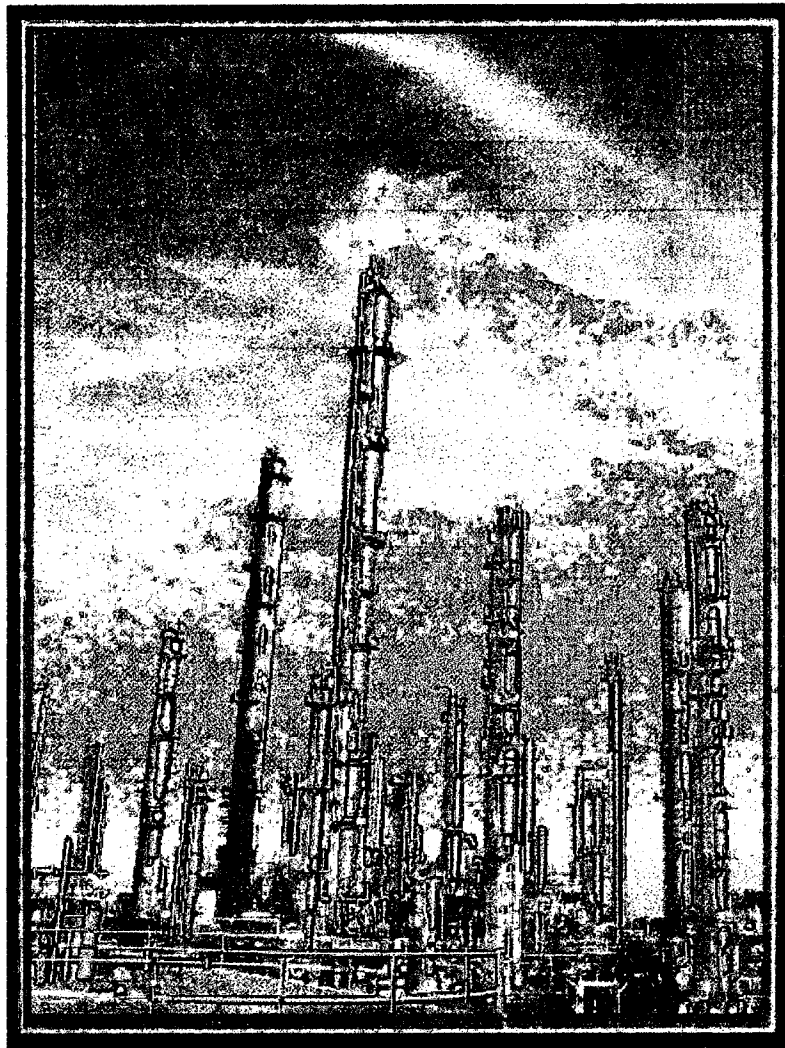
- 1) licença de instalação - Para se instalar uma fábrica faz-se necessário requerer junto à CETESB uma Licença de

Instalação. Na análise desta solicitação são considerados vários fatores, como, por exemplo, critérios ambientais, características do local, diretrizes municipais e estaduais de uso e ocupação do solo, visando evitar de forma preventiva ocorrências de poluição ambiental. As fontes instaladas na Região Metropolitana de São Paulo devem ainda atender às exigências da Lei 1817 de 28/10/78 que estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana de São Paulo;

- 2) licença de funcionamento - A partir deste documento é autorizado o início das atividades de uma determinada planta fabril. Caso haja a necessidade de funcionamento da fonte de poluição, para verificação do sistema de controle, será expedida uma licença de funcionamento a título precário.

Além das leis estaduais, algumas leis federais têm sido criadas com o intuito de punir os agressores do meio ambiente, como, por exemplo, a lei nº 9605, sancionada em 12 de fevereiro

de 1998 pelo Presidente da República, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas a atividades lesivas ao meio ambiente. No capítulo V (Dos crimes contra o meio ambiente – Seção III), são enumerados todos os crimes relacionados com a poluição e outros crimes ambientais. Para se ter uma idéia, causar poluição atmosférica que provoque a retirada dos habitantes das áreas afetadas, pode causar pena de reclusão de um a cinco anos. No entanto, por não ter sido regulamentada, esta lei ainda não foi aplicada.



PETROQUÍMICA UNIÃO

CAPÍTULO 4- ESTUDO DE CASO: A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA UNIÃO

Histórico

Em 12 de dezembro de 1966, foi constituída pelo Grupo Soares Sampaio, a primeira central de matérias-primas petroquímicas do país, sob a denominação de Petroquímica União Ltda. Em 1968, com a entrada da Petroquisa no capital autorizado da empresa, foi possível a implantação do Polo Petroquímico de São Paulo. O projeto de engenharia da central foi confiado à SFTL- Societé Française Technique Lummus, subsidiária francesa da norte-americana Lummus Co.. A primeira fase do complexo foi inaugurada em 15 de junho de 1972, com capacidade para produzir cento e oitenta mil toneladas anuais de etileno. A conclusão da segunda fase, incluindo a extensão do etilenoduto até Cubatão, deu-se em março de 1974, quando a capacidade nominal da central atingiu trezentas mil toneladas de etileno por ano. Em 1980, a produção subiu para trezentos e sessenta mil toneladas anuais, devido a eliminação de alguns gargalos.

Em 1988, a Petroquímica União, a UNIPAR - União de Indústrias Petroquímicas S.A. - e a Chevron do Brasil Ltda. se uniram, formando a Polibutenos S.A. Indústrias Químicas (PIB), cuja constituição do capital se deu com um terço de cada. A empresa produz doze mil toneladas anuais de poliisobutenos, utilizando como matéria prima a corrente C4 (Butenos) e está instalada no complexo industrial da PQU.

Em 1994, a PQU obteve o 97º lugar no ranking das 500 maiores empresas privadas instaladas no Brasil, por vendas, tendo posteriormente melhorado esta classificação.

A Petroquímica União foi incluída no Programa Nacional de Desestatização , tendo sido leiloada em 24 de Janeiro de 1994, passando a ter a seguinte composição acionária:

- UNIPAR - 37,18%
- Petroquisa - 17,44%
- Union Carbide do Brasil SA – 12,97%
- Bcos e Iniciativa Privada – 12,90%
- Sociedade dos Empregados da PQU – 9,52%
- Polibrasil Resinas S.A – 6,75%
- Oxiteno S.A Indústria e Comércio – 1,94%

- Unigel Participação Ltda.- 1,30%

Alterações na planta fabril

A partir de sua privatização, ela vem sofrendo um processo de reestruturação. Em 1996, passou pela segunda grande reformulação de sua produção, atingindo em 1997, quinhentas mil toneladas de etileno por ano.

Estudos revelaram, desde o início da PQU, a necessidade de se implementar melhorias nas áreas de processo e utilidades, visando adaptar às unidades ao processamento de carga com características diferentes das do projeto, aumentando desta forma a flexibilidade operacional. Logo depois, as preocupações com a otimização do uso dos equipamentos vieram, seguidas, principalmente, pela otimização energética, como também, com a redução de emissão de poluentes. Desta maneira, foram realizadas inúmeras alterações na planta, citadas a seguir:

- Aperfeiçoamentos introduzidos no processo e complementação de sistemas auxiliares, como, por exemplo, duplicação da capacidade de armazenamento realizada até 1988;

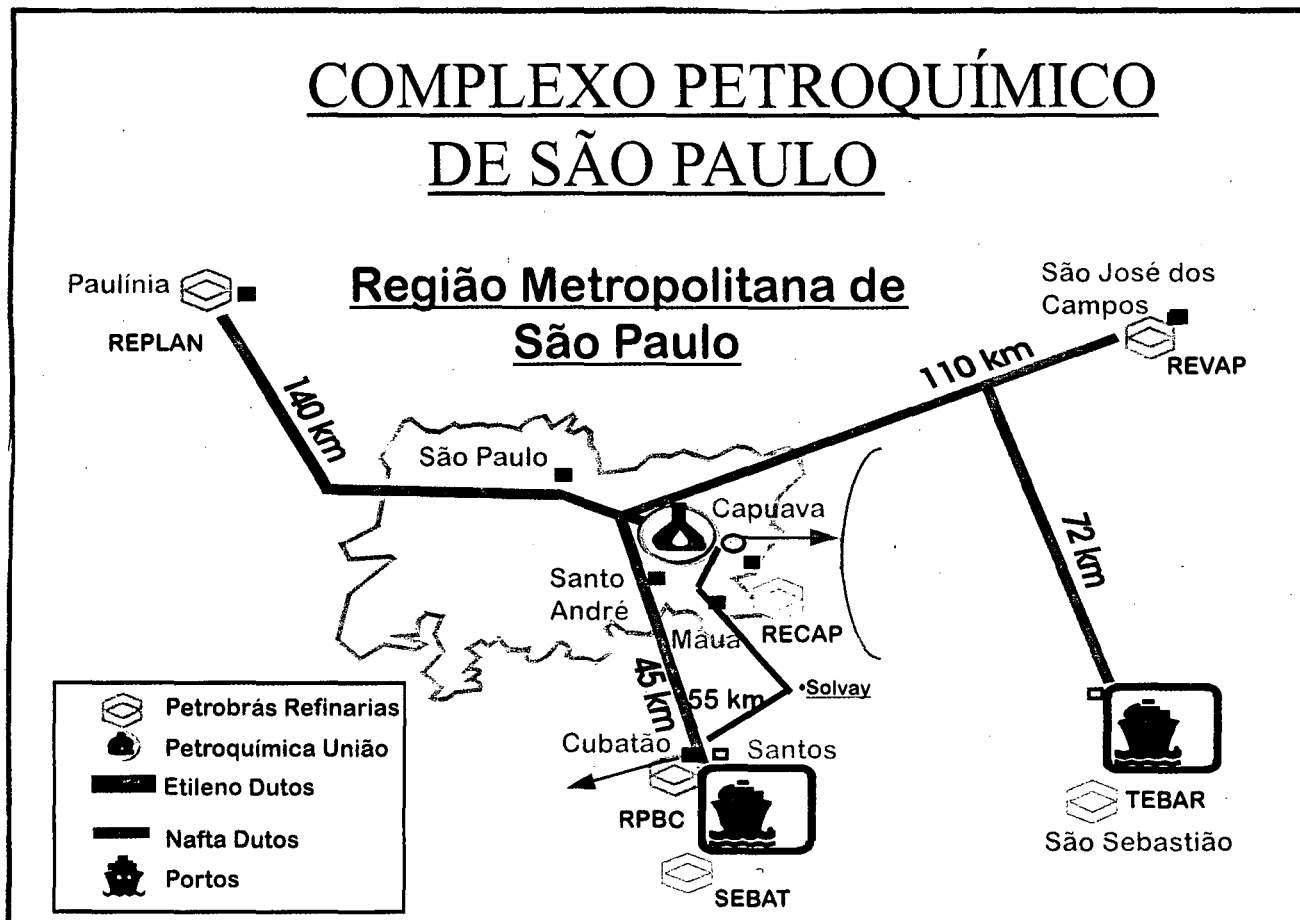
- Instalação de uma nova unidade produtiva em 1977, desenvolvida com tecnologia da própria empresa;
- Instalação de uma nova unidade produtiva de Propileno de Alta Pureza, com capacidade de cem mil toneladas por ano, em 1978;
- Em 1982, nova unidade de Resinas de Petróleo , com produção de dez mil toneladas /ano do produto comercializado sob a marca Unilene, com larga aplicação nas indústrias de tinta, vernizes e borrachas.
- Em 1993, uma caldeira de 150t / h, para o Sistema de Tratamento de Água de Caldeira por osmose reversa e o Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos- SEL I , com capacidade média para 326m³ /h;
- Em 1994, a construção da torre de Água de Resfriamento;
- Em 1995, o Sistema de Efluentes Líquidos II- SEL II, como também, o RPG- Redução de Particulado dos Gases e,
- Em 1996, a instalação do Ground Flare-CCT

Mais adiante, por estarem diretamente ligados a este estudo, estes últimos itens serão mais aprofundados.

Produtos

Para se ter uma idéia da posição que os produtos da PQU têm no mercado, sua área de atuação compreende justamente a região onde se concentram 75% do mercado brasileiro, da primeira à terceira geração, partindo do etileno, por exemplo, até celofanes e cosméticos. É baseada integralmente na transformação química da nafta de petróleo, fornecida pela Petrobrás, através de dutos, pelas Refinarias de Paulínia (Replan), do Vale do Paraíba (Revap), de Cubatão (RPBC) e de Capuava (Recap). Para que seja possível uma melhor visualização do Complexo Petroquímico de São Paulo, apresentar-se-á abaixo uma figura que ilustra a distribuição da matéria prima (nafta), feita pela Petrobrás, e como a PQU distribui alguns de seus produtos, para algumas empresas, onde ambas utilizam os dutos como canal de distribuição.

COMPLEXO PETROQUÍMICO DE SÃO PAULO



Além de única produtora das resinas hidrocarbônicas de petróleo da América Latina, é detentora do padrão internacional de qualidade assegurado pelo Certificado ISO-9002, concedido pela SGS-ICS. A PQU também gera correntes de gás liquefeito de petróleo (GLP) e de gasolina de pirólise, que são retornadas à refinaria de Capuava.

A seguir, apresentar-se-á uma tabela com a produção da empresa em 1997:

Produção da Petroquímica União

Produtos	Capacidade(mil ton/ano)
Olefinas	
Etileno	500
Propileno	250
Butadieno	80
Butenos	100
Aromáticos	
Benzeno	200
Tolueno	75
Xilenos Mistos	80
Ortoxileno	50
Alquibenzenos 9,10,11	20
Outros	—
Resíduo Aromático	120
ResinaHidrocarbônica Unilene	10

Planta Fabril e Processo

A planta produtiva da PQU é composta de doze unidades de geração e distribuição de utilidades, parque de tanques de armazenamento, estação de carregamento de caminhões, sistemas de segurança e tratamento de efluentes líquidos. Neste trabalho, não se objetiva a descrição de todas as unidades. Entretanto, a unidade de pirólise de nafta por apresentar algumas especificidades e gerar o produto mais expressivo da PQU, merece tal descrição.

Unidade de Pirólise de Nafta (Área 200)

A pirólise da nafta, conhecida também como fracionamento de nafta, é utilizada principalmente na fabricação de olefinas gasosas, em particular o etileno. Apesar das inúmeras tecnologias existentes, a PQU escolheu pelo processo de pirólise (decomposição pelo calor) com vapor d água. A pirólise é uma operação que envolve uma sequência muito complexa de reações predominantemente endotérmicas (processos em que há absorção

de calor), ocorrendo à temperaturas elevadas, da ordem de 720 a 850°C, e baixas pressões, entre 0,2 a 2 kg/cm².

As cargas desta unidade são a nafta bruta, a nafta leve ou a nafta pesada. Essa carga é separadamente pré-aquecida, misturada com vapor e enviada aos fornos de pirólise onde, à alta temperatura ocorre a quebra de moléculas (cracking) e, obtém-se, então, uma mistura de produtos finais não acabados. Após a saída dos fornos, esta mistura é resfriada com água, gerando um vapor de 114kg/cm² que é utilizado para movimentar um turbo gerador na unidade de utilidades, que gera cerca de 7 M Wh de energia elétrica, responsável pelo abastecimento de aproximadamente 30% da energia elétrica requerida pela planta.

A mistura de produtos é resfriada visando cessar a reação e evitar a degradação dos produtos finais. Os produtos no estado gasoso após o resfriamento são parcialmente condensados e comprimidos, com o objetivo de atingirem o nível de alta pressão necessário ao fracionamento e passam em uma sequência de equipamentos e de colunas de destilação que separarão os produtos da mistura. Nesta fase, temperaturas de até 160°C e de pressão da ordem de 38 atm são observados, obtendo-se como produtos prontos para a venda, o etileno, o propileno grau.

químico, o propileno grau polímero e o resíduo aromático. Como subprodutos obtém-se a corrente C4, gasolina pesada e gasolina não tratada.

A Empresa e o Meio Ambiente

Anteriormente, como já foi dito, a PQU ao iniciar suas atividades já previa a necessidade de implementar melhorias em suas atividades e processos. No fim da década de 60, quando a planta foi instalada em Capuava, o projeto atendia às exigências legais. A partir de então, quer pelo desenvolvimento técnico que ocorreu na área legal, quer pela conscientização da população, muitas leis foram sendo promulgadas. Além do mais, a produção da PQU, durante o período em questão, quase que triplicou. Desta forma, a partir de 1991 a 1993, a PQU passou a ter problemas com a fiscalização da CETESB. Segundo o Químico João Carlos Mucciacito, da CETESB de Santo André, a PQU foi autuada várias vezes por jogar no ar o equivalente a 8 mil quilos de pó por dia (material particulado) na região, cujo padrão máximo exigido pela CETESB correspondia a 80mg/Nm³. Em entrevista com a Eng^a. Maria de Fátima Soares Ribeiro da PQU,

foi obtido mais um número alarmante, ou seja, em alguns momentos a medição de material particulado atingiu 400-450 mg/Nm³. Em vista do exposto, a PQU deu início ao projeto RPG - Redução de Particulados dos Gases de Combustão.

Projeto RPG

O Projeto RPG teve como principal objetivo a redução do teor de particulados dos gases de combustão das caldeiras, emitidos por duas chaminés da PQU, para atender o limite de 80mg/Nm³ (padrão m Após terem sido realizados inúmeros estudos técnico - econômicos, sobre as alternativas para a redução de particulados, e levando-se em consideração a disponibilidade do gás natural, a empresa optou pela implantação do sistema de gás natural e pelas modificações necessárias para queima do gás natural nas caldeiras, ao invés de combustíveis fósseis na sua totalidade. Este projeto foi financiado pelo PROCOP (Programa de Controle à Poluição) , com recursos do BIRD, tendo como consultor técnico a CETESB e como consultor financeiro o BANESPA. Em setembro de 1996, a FASE I foi concluída, tendo custado US\$3.645.362,98 no seu total, sendo que

US\$1.241.426,66 foram de recursos próprios. O quadro a seguir apresenta mais dados sobre o projeto:

Descrição	Investimento Realizado
USOS	
1- FASE I	
1.1- Engenharia	639.016,73
1.2- Montagem e Pintura	1.702.400,73
1.3- Materiais	990.724,20
1.4- Administração	313.221,32
Sub- Total	3.645.362,98
2-FASE II	
2.1- Materiais	0,00
2.2- Montagem	0,00
Sub- Total	0,00
TOTAL DOS USOS	3.645.362,98
FONTES	

1- Recursos de Terceiros	2.403.936,32
1.1- Procop – BIRD	2.403.936,32
2- Recursos Próprios	1.241.426,66
TOTAL DAST FONTES	3.645.362,98

FONTE: PETROQUÍMICA UNIÃO S.A

O custo financeiro deste projeto foi TJLP+6,0%aa.

A Eng^a. Maria de Fátima Ribeiro aponta várias vantagens para a mudança ocorrida na planta :

- 1) com a redução do consumo de óleo combustível ultraviscoso e com a instalação de sistema para utilização de gás natural nas caldeiras, foi possível a redução de 63% da emissão de resíduos sólidos e de 83% da emissão de particulados;
- 2) este projeto conseguiu combater a causa da poluição e não sua consequência;
- 3) com a troca parcial de combustível, foi possível se atingir um maior poder calorífico, pela queima completa de combustível, obtendo-se uma eficiência maior.

Segundo o químico Mucciato, em abril de 1991 o material particulado emitido pela PQU era de 297,81 kg/h e o dióxido de

enxofre 379,0 kg/h. Em 21 de agosto de 1998, o material particulado caiu para 26,82 kg/h e o dióxido de enxofre para 150 kg/h.

Projeto CCT

Além do projeto RPG, a PQU levou adiante o projeto de complementação da capacidade de tocha. O projeto CCT visava à modificação do Sistema de Flare, a fim de reduzir o nível de emissão de material particulado para a atmosfera. A emissão de fumaça ocorre quando há combustão incompleta dos gases no flare. A simples falta de energia elétrica pode gerar uma parada de emergência ocasionando a combustão incompleta. O sistema anterior era constituído por um Stack Flare Convencional (100 metros de altura), fornecido pela John Zink em 1968, com capacidade de 724 ton/h, podendo queimar sem emissão de fumaça cerca de 30 ton/h. Utilizava vapor para evitar geração de fumaça. Segundo a PQU, o Multi Point Ground Flare é o sistema mais moderno existente no mercado. É formado por diversos queimadores, no caso da PQU 256, instalados em várias tubulações principais (cinco ou seis), a nível do solo (aproximadamente três metros), facilitando portanto sua

manutenção. Além disso, como bem lembrou o Quím. Mucciacito, existe o fator estético-psicológico, ou seja, para a comunidade local será preservada a visão destes equipamentos, não é possível enxergá-los da parte de fora. Pode ser especificado para 100% sem fumaça e emitir nível zero de radiação. Além de sua queima ser controlada por um Controlador Lógico Programável, ele não consome vapor. Passa a ser economicamente viável para queimar descargas com pressões superiores a $2,5\text{kg/cm}^2$. Desta forma, o Ground Flare queimará boa parte dos gases que eram destinados ao flare existente. Este, ficará super dimensionado, pois não pode ser desativado, uma vez que o Ground Flare só opera com correntes de pressões superiores a $2,5\text{kg/cm}^2$. As correntes atmosféricas continuarão sendo encaminhadas ao flare existente, que após a reforma terá uma capacidade maior para queimar sem fumaça. Os dados financeiros referentes a esta alteração, feita na planta da PQU, podem ser vistos no quadro abaixo:

Código	Especificação	Valor
USOS		Em US\$
4101	Estudos, Proj. e Tecnol.	529.178,71
4103	Equipam. Nacionais	663.044,34
	Materiais Nacionais	1.735.962,20
4104	Equipam. Importados	1.493.807,69
4105	Obras, Instal. E Outros	10.820.611,93
	TOTAL	15.242.604,87
FONTES		
	Rec. De 3 ^{os} - BNDES	9.814.314,63
	Recursos Próprios	5.428.290,24
	TOTAL	15.242.604,87

Fonte: Petroquímica União S. A .

A taxa negociada no projeto foi de TJLP + 5,0 % aa.

Além de todos os investimentos citados anteriormente, a PQU, no ano de 1998, esteve em negociação com a Petrobrás para aumentar seu suprimento de gás de refinaria e etano de gás natural da Bacia de Santos, para possibilitar a ampliação da produção de etileno em mais cento e setenta mil toneladas

anuais. A empresa tem se dedicado a melhorar sua infraestrutura e pretende se tornar auto-suficiente em energia elétrica, através de projetos de geração e co-geração. No primeiro caso, o aumento da produção interna de energia elétrica se daria pelo excedente de vapor de alta pressão. No caso da co-geração, a energia elétrica seria obtida a partir do gás natural. Projetos para abastecimento de água industrial com maior qualidade e menor custo também têm sido analisados, e uma das alternativas possíveis é o fornecimento, pela própria Sabesp, de água gerada pelo processo de reutilização de esgoto.

O “ground flare” horizontal, único equipamento deste porte instalado no país, é capaz de queimar seiscentas toneladas de gases sem provocar fumaça.

Atuação Responsável

Na introdução a este estudo, mencionamos o fato de muitas empresas terem aderido o Processo de Atuação Responsável. Em 1985, a Associação das Indústrias Canadenses desenvolveu o “Responsible Care” com o objetivo de atender às preocupações da comunidade, em relação aos seus processos de fabricação e produtos. Anos depois, as indústrias dos Estados Unidos e de diversos países da Europa também o adotaram.

Aqui no Brasil, a partir de 1990, a Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados (ABIQUIM) vem desenvolvendo com suas empresas associadas esse processo, aqui chamado de “Atuação Responsável”.

Desde a sua implantação, a PQU vem desenvolvendo uma série de programas individuais nas áreas de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente, visando melhorar o desempenho dos programas e ações em andamento. Em termos de segurança industrial, a PQU mantém equipes de atendimento de emergência, sistemas para detectar vazamentos, além de programas permanentes de proteção dos trabalhadores. No que

diz respeito à saúde ocupacional , em média, por ano, são realizados cinco mil e seiscentos atendimentos de enfermagem, mil e setecentas consultas médicas, mil e quatrocentos exames médicos periódicos, entre outros. Em relação ao meio ambiente, este estudo se aprofundou em dois dos projetos, o RPG e o CCT. Os outros projetos, não menos importantes, referem-se ao Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos I que trata o esgoto oleoso e o esgoto sanitário da planta, colocando-os em conformidade com o Art. 18 da Lei Estadual 997/76, regulamentada pelo Decreto 8468/76, lançando-os no Rio Tamandateí; e, ao Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos II que trata a corrente sulfocáustica oriunda da área 200.

Aspectos Econômicos Financeiros

Do ponto de vista econômico financeiro, a Indústria Petroquímica União realizou inúmeros investimentos em sua planta fabril. Conforme Relatório Anual da PQU, de 1998 (base 1997), os investimentos, nos três últimos anos, totalizaram o montante de US\$ 260 milhões para atender diversas demandas, tais como, modernização e expansão da planta, atualização

tecnológica, adequação às regras da legislação de segurança do trabalho, saúde ocupacional e meio ambiente. De maneira geral, todos os projetos referentes ao meio ambiente já foram mencionados, e, colocou-se a importância para este estudo dos projetos RPG e CCT, por tratarem dos resíduos gasosos. Tomando-se o projeto CCT como instrumento, para efeito de análise, verifica-se que existem dois itens que não dizem respeito à máquinas e equipamentos. Os itens em questão são:

- 1) estudos, projetos e tecnologia;
- 2) obras, instalações e outros.

Assim sendo, a soma de todos os itens referentes aos equipamentos necessários para o funcionamento do projeto será igual ao valor de US\$ 14.713.426,16. Para efeito de simplificação, supõe-se que:

- 1) O valor residual deste equipamento, findos os vinte e cinco anos do período de depreciação, seja de US\$ 713.426,16;
- 2) A PQU utilize o método das quotas constantes para o cálculo da depreciação.

Desta forma, a depreciação do projeto CCT seria a seguinte:

Anos	Valor da depreciação
Ano1	\$560.000,00
Ano 12	\$560.000,00
Ano 25	\$560.000,00
TOTAL	\$14.000.000,00

No fim do primeiro ano, a empresa poderia lançar como despesa de depreciação US\$ 560.000,00, e assim sucessivamente, até completar o vigésimo quinto ano. Ao lançar este valor de US\$ 560.000,00, no fim do primeiro ano, a empresa estaria incorporando apenas 4% da externalidade gerada em seu custo.

Do ponto de vista econômico, a externalidade só será extinta findos os vinte e cinco anos. Caso a máquina ou o equipamento apresente um número menor de anos, para efeito da depreciação, a externalidade seria incorporada mais rapidamente.

Apesar das externalidades só se extinguirem totalmente, do ponto de vista econômico, ao final do período da internalização das despesas de depreciação, seus efeitos físicos cessam tão logo a

planta fabril tenha realizado os investimentos. Mesmo assim, vale lembrar que dentro da política ambiental baseada em instrumentos de comando e controle, as indústrias terão ainda um intervalo de padrão para estarem gerando poluição. O padrão estabelecido pela CETESB é de 80 Nm/cm³, o que significa que no intervalo de 01 a 80 Nm/cm³, as indústrias estarão poluindo o ar dentro dos limites e estas externalidades negativas não serão absorvidas. Neste caso, esta externalidade “permitida pela lei” simbolizará um custo social para a comunidade em níveis aceitáveis, o que significa ainda estar gerando externalidades.

Diferentemente, caso a política ambiental adotada fosse baseada em instrumentos de mercado, a empresa pagaria pela emissão de poluentes. Para ilustrar este mecanismo, considerar-se-á que a taxação incidirá sobre as emissões de poluentes, e que, o pagamento será diretamente proporcional à quantidade lançada no ar. Desta forma, no caso da PQU, dado o nível de emissão de material particulado no mês de agosto de 1998, que foi de 26,81 kg/h e supondo-se que a cada 10 kg/h as empresas tenham que pagar R\$ 200,00, o valor correspondente a ser pago pela PQU seria de R\$ 536,20. Assim sendo, para cada quantidade de poluição emitida haveria um valor a ser pago.

seria de R\$ 536,20. Assim sendo, para cada quantidade de poluição emitida haveria um valor a ser pago.

CAPÍTULO 5 : CONCLUSÕES

Ao longo destes quatro capítulos foram abordados inúmeros conceitos. Com o intuito de resgatar as idéias fundamentais neles contidas, retomar-se-ão os mais importantes.

Em primeiro lugar, conceituou-se externalidade como uma imposição de um efeito externo causado a terceiros, sendo gerada em uma relação de produção, consumo ou troca; apresentando como uma característica de fundamental importância o fato de não estar sob o controle da pessoa que sofre o efeito da externalidade, ou seja, os indivíduos penalizados não participaram da tomada de decisão para produzir aquele bem, tampouco são responsáveis pelo malefício advindo com ele. No caso de bens públicos, como, por exemplo, o ar e a água, onde os direitos de propriedade não são bem especificados e considerando-se que estes geram problemas que envolvem parcelas significativas da população, não sendo possível resolvê-los através do poder de barganha, chega-se a conclusão que existe a

necessidade da atuação do Estado para, por exemplo, solucionar problemas ambientais.

Para corrigir, ou simplesmente atenuar, estes efeitos externos a intervenção do Estado é feita através das políticas ambientais. No caso do Estado de São Paulo, como já foi dito, a CETESB é o órgão responsável pela implementação destas políticas. Ligado diretamente à Secretaria do Meio Ambiente, ele não só implementa as políticas desta secretaria, como também põe em prática as leis federais. Aqui no Brasil sempre foi adotada a política baseada em instrumentos de comando e controle. Poder-se-ia, como em alguns outros países², adotar mecanismos de mercado para complementar os instrumentos de comando e controle. Por exemplo, no caso de alterações significativas no processo produtivo, ser concedido algum tipo de subsídio, ou mesmo, ser concedida alguma vantagem fiscal.

Apesar da polêmica existente entre as duas políticas ambientais, como foi apontado no capítulo 2, atribui-se à política baseada em instrumentos de mercado a qualidade de estar mais próxima da justiça social, uma vez que considera as externalidades em todos os níveis de emissão, fazendo com que o

1) Nos Estados Unidos (poluição do ar) e na Europa (poluição hídrica).

poluidor pague realmente pelo malefício causado, incentivando-o a diminuir suas emissões.

No primeiro capítulo, quando foi abordada a questão das externalidades, foi feita a seguinte colocação: a partir do momento em que uma externalidade é totalmente internalizada, via preço, ela deixa de existir como tal. Tomando-se o projeto CCT e a análise simplificada de depreciação realizada no capítulo anterior, como também a política ambiental vigente, conclui-se que no caso de mudança no processo produtivo, para enquadramento nos padrões exigidos pela lei, o tempo necessário, do ponto de vista econômico, para a extinção das externalidades é demasiadamente grande (a cada ano, a grosso modo, se amortizará apenas 4% do valor total). Muito embora, os efeitos físicos das externalidades se extinguem logo que a planta tenha realizado os investimentos, ou pelo menos, reduzir-se-ão aos limites fixados pela legislação, como toleráveis. Além disto, considerando-se a política de comando e controle, as plantas fabris poderão estar lançando no ar até 80 mg/Nm^3 , ou seja, as externalidades negativas ainda estarão presentes; e, caso alguma indústria ultrapasse este padrão será multada. No caso de multas, as indústrias terão como incorporá-las, como despesas,

mais facilmente dentro do próprio exercício. De qualquer maneira, temos aqui três pontos importantes a serem analisados sob o ponto de vista das duas políticas ambientais discutidas no capítulo 2:

- 1) alteração no processo produtivo por "exigência legal"³;
- 2) padrão especificado pela lei a ser atendido pelas fontes poluidoras e
- 3) multas advindas pela não observância de padrão legal estabelecido.

Considerando-se que a política adotada seja baseada em instrumentos de mercado, não existindo um padrão pré-estabelecido, a empresa estaria pagando pelos efeitos externos desde, por exemplo, $1\text{mg}/\text{Nm}^3$, daí o termo Poluidor Pagador. O valor da taxa a ser paga pela poluição, lançada no ar, também seria internalizado no próprio exercício. A diferença substancial entre as duas políticas reside no que é efetivamente lançado na atmosfera sem punição, ou seja, na política baseada em instrumentos de mercado, as indústrias serão punidas sempre; enquanto que, na política baseada nos instrumentos de comando

³ Nem a lei, nem a CETESB estabelecem os equipamentos, somente o padrão é estipulado.

e controle, elas têm "uma margem" para gerarem externalidades impunemente.

A apropriação das despesas de depreciação, no caso de mudança no processo produtivo, dar-se-ia da mesma forma. A existência de alguns mecanismos (como, por exemplo, o subsídio) nesta política poderiam facilitar as inovações tecnológicas para conter a poluição.

Considerando-se que a depreciação é classificada como um custo fixo, e que, portanto compõe o custo total, podemos dizer que, guardadas as devidas proporções, os custos foram transferidos para o preço.

Através das comparações feitas entre as políticas, chega-se a conclusão que através da política baseada nos instrumentos de mercado, a poluição atmosférica é melhor controlada do que na política baseada em instrumentos de comando e controle.

A PQU conseguiu através de todas as mudanças realizadas em sua planta (projeto RPG E CCT), no que diz respeito à poluição atmosférica, atender às exigências legais, ou seja, ficar dentro do padrão pré- estabelecido. Em termos de reclamações feitas à CETESB⁴, no período de 1994 a 1995, foram

⁴ Informação obtida em entrevista com o fiscal João Carlos.

registradas setenta reclamações, enquanto que em 1998 foram feitas apenas seis, sendo que nem todas tinham fundamento.

Segundo depoimento do fiscal da CETESB, João Carlos Mucciacito, houve uma alteração de relacionamento entre a CETESB e as indústrias. No passado, estas, na maioria dos casos, enxergavam apenas os fiscais. Hoje, o trabalho realizado é conduzido baseado na troca de informações e cooperação técnica. Segundo João Carlos, vive-se hoje uma fase de parceria.

Por fim, um outro aspecto que merece ser destacado é a crescente importância dada para a atuação responsável nas empresas. No caso da PQU, conforme balanços patrimoniais dos últimos três anos, foram gastos o volume de R\$ 260 milhões com investimentos diversos. À medida que houver a preocupação com a segurança, saúde ocupacional e meio ambiente, muito provavelmente estaremos no caminho de diminuir as externalidades negativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARRUDA, José J. de Andrade. *A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL.*

São Paulo: Editora Ática, 1988.

BARBIERI, José Carlos. *DESENVOLVIMENTO E MEIO*

AMBIENTE : AS ESTRATÉGIAS E MUDANÇAS DA

AGENDA 21. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

BRASIL. LEIS, DECRETO. Etc. *LEGISLAÇÃO*

FEDERAL: COTROLE DA POLUIÇÃO AMBIENTAL. São

Paulo: CETESB, 1994.

BROWNING, Edgar K. *PUBLIC FINANCE AND THE PRICE*

SYSTEM. New York : Macmilan Publishing Company, 1994.

CETESB, São Paulo. *RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR NO*

ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo : CETESB, 1995.

CETESB, São Paulo. *CETESB 25 ANOS: UMA HISTÓRIA PASSADA A LIMPO*. São Paulo: CETESB, 1994.

DEMAJOROVIC, Jacques. *MEIO AMBIENTE E RESÍDUOS SÓLIDOS: AVANÇOS E LIMITES NA CIDADE DE VIENA E LIÇÕES PARA SÃO PAULO*. São Paulo, EAESP /FGV, 1994. 137 pp.(Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração : Administração e Planejamento Urbano).

DONNAIRE, Dennis. *GESTÃO AMBIENTAL NA EMPRESA*. São Paulo: Editora Atlas, 1995.

FILELLINI, Alfredo. *ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO*. São Paulo: Editora Atlas, 1992

FREEMAN III, A . Myrick – HAVENSAN, Robert H.- *THE ECONOMICS OF ENVIRONMENT POLICY*, New York, 1973.

KNEESE, Allen V. *THE ECONOMICS OF ENVIRONMENT: PAPERS FROM FOUR NATIONS*. London : Macmillan, 1971.

LANDSBURG, Esteven E. *PRICE THEORY APPLICATIONS*. Texas: The Dryden Press, 1992.

LONGO, Carlos Alberto. *ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO*. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

LONGO, Carlos Alberto e RIZZIERI , Juarez Alexandre Baldini (organizadores). *ECONOMIA URBANA - CUSTOS DE URBANIZAÇÃO E FINANÇAS PÚBLICAS*. São Paulo: IPE-USP, 1982.

LONGO, Carlos Alberto. *FINANÇAS PÚBLICAS: UMA INTRODUÇÃO*. São Paulo: IPE-USP, 1989.

MAIMON, Dália. *ENSAIOS SOBRE ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE*. Rio de Janeiro: APED (Associação de Pesquisa de Ensino em Ecologia e Desenvolvimento), 1992.

MISHAN, Edward Joshua. *DESENVOLVIMENTO A QUE PREÇO?* Tradução de Aydano Arruda. São Paulo : IBRASA, 1976.

MISHAN, Edward Joshua. *ANÁLISE DE CUSTOS - BENEFÍCIOS: UMA INTRODUÇÃO INFORMAL*. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1976.

MOTTA, Ronaldo Serôa da. *O FINANCIAMENTO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO*. Revista de Administração Pública. jan./mar. 1992.

MUSGRAVE, Richard A. *FINANÇAS PÚBLICAS: TEORIA E PRÁTICA*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

OLIVEIRA, Roberto Guena de. *DOIS ESTUDOS ECONÔMICOS SOBRE A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA CIDADE DE SÃO PAULO*. São Paulo: USP/ Faculdade de Economia e Administração, 1997. 110p. (Tese de Doutorado em Economia)

PIGOU, Arthur Cécil. *LA ECONOMIA DEL BIENESTAR*. Madrid: M. Aguilar, 1946.

PINDYCK, Robert S. e RUBINFELD, Daniel L. *MICROECONOMIA*. São Paulo: Makron Books, 1994.

PORTNEY, Paul R. *PUBLIC POLICIES FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION*. Resources for the future, 1993.

RIANI, Flávio. *ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO : UMA ABORDAGEM INTRODUTÓRIA*. São Paulo: Atlas, 1986.

RIBEIRO, Maria de Fátima Soares. Apostila sobre a Indústria Petroquímica União. Santo André : PQU, 1998.

STEPHEN, Frank H. *TEORIA ECONÔMICA DO DIREITO*. São Paulo: Makron Books, 1993.

TIETENBERG, Thomas H. *ENVIRONMENTAL AND NATURAL RESOURCE ECONOMICS*. New York: Harper Collins Publishers, 1992.

VARELA, Carmem Augusta. *A ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE E OS MECANISMOS DE MERCADO*. São Paulo, EAESP/FGV, 1992. 100p.
(Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós –graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração: Economia de Empresas).

VIEIRA, Paulo Freire e MAIMON, Dália (organizadores). *A Economia e Problemática Ambiental*. in: *AS CIÊNCIAS SOCIAIS E A QUESTÃO AMBIENTAL: RUMO À INTERDISCIPLINARIDADE*. APED e UFPa, 1993.



1ª cópia

DOAÇÃO
DE: SE/CPB.....
DATA: 20.04.99.....


STORE

NÃO CIRCULA

DOAÇÃO
DE: SE/CPG.....
DATA: 2004.99.....

 Fundação Getúlio Vargas
Escola de Administração
de Empresas de São Paulo
Biblioteca 

1398/99



1199901398