

M
338.09814
L732

ANTONIO CHARLES OLIVEIRA LIMA

**A TRANSFORMAÇÃO DO PARADIGMA EM RELAÇÃO À GESTÃO
AMBIENTAL NA ATIVIDADE INDUSTRIAL NA DÉCADA DE 1990
(O Caso da COPENE – Petroquímica do Nordeste SA)**

Salvador – BA

2001

ANTONIO CHARLES OLIVEIRA LIMA

**A TRANSFORMAÇÃO DO PARADIGMA EM RELAÇÃO À GESTÃO
AMBIENTAL NA ATIVIDADE INDUSTRIAL NA DÉCADA DE 1990
(O Caso da COPENE – Petroquímica do Nordeste SA)**

Monografia apresentada no curso de graduação da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Prof. Orientador: Ihering G. Carvalho

Salvador – BA

2001

UFBA - Faculdade de Ciências Econômicas
Biblioteca
14-570
Seção Mestrado

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por sempre terem me apoiado em todos os momentos decisivos da minha vida, fornecendo-me coragem, sabedoria e humildade.

Sou grato ao professor Ihering G. Carvalho, cuja competência na orientação desta monografia resultou em uma ótima qualidade do trabalho realizado.

A todos os colegas do curso que conviveram comigo pelos quais tenho um carinho imenso.

Agradeço, especialmente, aos colegas de trabalho, Maurício Carvalho Campos e Moisés Augusto Sousa, que contribuíram com materiais e, principalmente, com suas experiências profissionais na elaboração deste trabalho.

Finalmente, agradeço a Empresa COPENE – Petroquímica do Nordeste SA, na qual trabalho há dez anos e me proporcionou não só desenvolver meu profissionalismo, mas também, a observar as transformações ocorridas que originaram esta monografia.

SUMÁRIO

	LISTA DE ILUSTRAÇÕES	05
1	INTRODUÇÃO	06
2	ASPECTOS HISTÓRICOS MUNDIAIS MARCANTES EM RELAÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL	08
3	CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	13
3.1	PARADIGMA DE COMANDO E CONTROLE (PCC)	14
3.2	PARADIGMA DA INOVAÇÃO E PRODUTIVIDADE DOS INSUMOS (PIP)	16
4	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO <i>VERSUS</i> DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
4.1	EVOLUÇÃO INSTITUCIONAL DAS EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS NO PAÍS	22
5	O PÓLO PETROQUÍMICO DE CAMAÇARI E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: O CASO DA COPENE – PETROQUÍMICA DO NORDESTE S.A.	30
5.1	O SISTEMA DE GESTÃO – AMBIENTAL (SGA)	32
5.2	A SITUAÇÃO DOS EFLUENTES COMPLEXOS DA EMPRESA	35
6	AS ESTRATÉGIAS DA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NA COPENE	37
7	CONCLUSÕES	51
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
	ANEXOS	56

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS:

Figura-01: Ciclo <i>feed-back</i> das relações entre a natureza e o processo produtivo	13
Figura-02: Esquema das forças de mercado	19

TABELAS:

Tabela-01: Instrumentos de Política com base em regulações diretas	29
Tabela-02: Desembolso para implantação dos vasos <i>Sump-Tank</i> na Planta de Aromáticos	40

GRÁFICOS:

Gráfico-01: Aplicação na COPENE do <i>Sump-Tank</i> no período de 92/99	41
Gráfico-02: Ganhos econômicos	42
Gráfico-03: Multas pagas pela COPENE por infração ao meio ambiente a CETREL	42
Gráfico-04: Vazão anual de efluentes	47
Gráfico-05: Vazão média mensal dos efluentes	48
Gráfico-06: Índice anual de efluente/nafta consumida	49
Gráfico-07: Carga de Hidrocarbonetos C6 – C9 ⁺ e de não aromáticos no efluente orgânico	49
Gráfico-08: Parâmetros voluntários	50
Gráfico-09: Custo total dos Efluentes Líquidos	50

QUADROS:

Quadro-01: Sinóptico da estratégia verde	33
Quadro-02: Produtos e usos	37
Quadro-03: Tipos de drenagens	44

ANEXOS:

Anexo-01: Mapa do Pólo Petroquímico de Camaçari	56
Anexo-02: Diagrama Simplificado do Sistema de Efluentes Líquidos da COPENE	57

1 INTRODUÇÃO

Esta monografia foi realizada para apresentar um tema atual que cresceu bastante nos últimos dez anos que foi a Transformação do Paradigma em relação ao Sistema de Gestão – Ambiental na Atividade Industrial e, no caso estudado, abordando a empresa COPENE – Petroquímica do Nordeste S.A, do Pólo Petroquímico baiano.

A atividade industrial é a maior responsável pela expressiva parcela dos problemas globais do meio ambiente, pois utilizam intensamente grandes quantidades de fontes de energia, recursos naturais e matérias-primas que, se ineficientemente aproveitados nos processos de produção, geram os mais diversificados subprodutos, resíduos e efluentes que afetam ecologicamente o planeta.

Aumentaram as preocupações com o meio ambiente e com a necessidade de mudanças dos paradigmas de desenvolvimento. É preciso, a qualquer custo, otimizar o uso de energia, de água e de matéria-prima como forma de manutenção da biodiversidade do planeta, com a manutenção da qualidade dos mananciais, dos solos e do ar mediante conservação e uso parcimonioso das fontes de energia não renováveis.

Esse novo paradigma está modificando a responsabilidade empresarial sugerindo compromissos voluntários (incentivados pelo mercado), contrapondo-se ou, até mesmo, servindo como complemento aos compromissos compulsórios (baseados no cumprimento das leis) do modelo tradicional de gestão.

No Brasil, essa mudança foi acelerada com o processo de globalização econômica, principalmente evidenciada pós 1990 com a abertura da economia nacional. A globalização tem direcionado empresários na busca de estratégias que possibilitem vantagens competitivas, fator importante para o desenvolvimento das organizações, ou mesmo, como garantia de sobrevivência na economia mundial.

A questão ambiental é um componente importante no processo de globalização, pois a queda das barreiras comerciais exige maior preparo para a competição internacional, onde parâmetros ambientais são exigidos, notadamente nos países do primeiro mundo, paradoxalmente, até mesmo, como medida protecionista.

A Economia do Meio Ambiente vem modificando a relação entre saúde ambiental e o bem-estar econômico através de reestruturações das instituições políticas, sociais, econômicas, quer sejam governamentais ou não. Isso está alterando, fundamentalmente, o valor dos ativos, a produção de bens e serviços, os insumos, as ações/procedimentos dos empresários e, principalmente, as necessidades individuais de consumo das pessoas.

O capítulo de introdução serve para situar o leitor sobre a importância do tema abordado. Em seguida, é fortalecido pelo segundo capítulo que se trata de uma rápida explanação histórica, abordando os eventos que mais marcaram a crescente preocupação com a questão ambiental no mundo em geral.

Já o terceiro capítulo é uma abordagem do conceito mais moderno da economia com relação à produção e o meio ambiente que é o de Desenvolvimento Sustentável. Para isso, são utilizados os principais fatos que ocasionaram a transformação dos paradigmas: **Comando e Controle “versus” Produtividade dos Insumos.**

A evolução das iniciativas legais e institucionais no Brasil sobre o tema é observada no quarto capítulo de forma sucinta, que vai culminar com inclusão da AGENDA 21 no cenário nacional, em obediência a essa nova ordem mundial das exigências ambientais.

O quinto capítulo se refere à importância da Gestão Ambiental na atividade industrial, utilizando a empresa COPENE – Petroquímica do Nordeste SA, do Pólo Petroquímico de Camaçari-BA como estudo de caso, descrevendo o problema dos Efluentes Complexos na indústria petroquímica.

No sexto e último capítulo são expostas as principais estratégias de produção que a referida empresa utiliza para minimizar os problemas ambientais e os riscos dos Efluentes Complexos. Com isso, a COPENE demonstra quais são as maiores vantagens possíveis alcançadas ou, que poderão alcançar, para a organização, à economia e, principalmente para o meio ambiente.

2 ASPECTOS HISTÓRICOS MUNDIAIS MARCANTES EM RELAÇÃO À QUESTÃO AMBIENTAL

Leis voltadas para a preservação dos recursos naturais existem já há muito tempo em vários países, inclusive no Brasil, mas isso não foi suficiente para impedir que, até recentemente, o desenvolvimento econômico fosse um objetivo perseguido a qualquer custo pela maioria das nações. Somente na década de 60, quando os sinais de degradação ambiental do planeta começaram a ser bastante evidentes, esse modelo predatório começou a ser seriamente discutido e reavaliado.

A Conferência sobre Biosfera realizada em Paris, 1968, marcou o despertar de uma consciência ecológica mundial, assim como a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, na Suécia, em junho de 1972. Esses eventos vieram colocar a questão ambiental nas agendas oficiais internacionais, a fim de discutirem a necessidade de se tomar medidas efetivas de controle dos fatores que causam a degradação ambiental.

Analisando o processo histórico, as primeiras visões ambientalistas concretas começaram a surgir nos Estados Unidos em meados do séc. XX, através dos conceitos de Preservacionismo e Conservacionismo, que vigoraram até o início da década de 1970: “(...) a primeira preocupada em assegurar que, tanto quanto possível, as belezas naturais do país permanecessem intactas e não fossem espoliadas nunca. A segunda, direcionava-se para um gerenciamento inteligente das terras e a utilização criteriosa dos recursos naturais do país, de modo que a riqueza fosse gerada sem afetar o equilíbrio ecológico” (Silverstein, 1995, 36p).

Entre os eventos baseados nesses conceitos, no país norte americano, a favor de uma maior preocupação ambiental, conforme relata o prof. Silverstein, foram os seguintes:

- a) Criação do Dia da Terra;
- b) Criação da Agência de Proteção Ambiental (EPA);
- c) Surgiram os primeiros projetos de lei americanos: Lei Nacional de Política Ambiental e a Lei do Ar Limpo (*Clean Air Act*);
- d) Leis federais da Água Potável, das Águas Limpas, dos Transportes Perigosos, da Conservação e Recuperação de Recursos Naturais, do Controle de Substâncias Tóxicas e a Lei de Atitude,

Compensação e Responsabilidade Geral para com o Ambiente;
e) Lei de Segurança e Saúde Ocupacional.

Essas leis causaram distúrbios no funcionamento da economia americana, por isso, fortaleceram a crença de que o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental eram objetivos incompatíveis, ou seja, a dicotomia produzir *versus* poluir ganhou força na discussão política e econômica nos EUA, e daí para o mundo.

O foco principal dessa discussão era o reconhecimento de que o crescimento econômico gerava muitos benefícios: melhores padrões de vida, educação e saúde, mais empregos e melhores condições de trabalho. Mas também gerava os seus custos: degradação ambiental, desgaste e diminuição dos recursos naturais. Com isso, de um lado se encontram os custos privados da indústria para a preservação e limpeza – custos que acarretam aumento de preços e redução da competitividade. Do outro lado estão os benefícios sociais decorrentes das normas ambientais rigorosas. Essa dicotomia nos dias atuais tem menos efeito, pois a mudança no comportamento da economia globalizada tem direcionado ao consenso do Desenvolvimento Sustentável.

Na primeira metade do século XX, o processo de controle ambiental adotado pelos Estados Unidos¹ era fundamentado pela via da regulamentação (Comando e Controle), em vez da via de mercado (Mecanismos de Incentivo) e/ou voluntárias. No jargão econômico isso ficou conhecido como “internalizar as externalidades”. Tais externalidades ambientais são os custos gerados na produção e que eram repassados para a população em geral.

“As externalidades surgem quando o consumo ou a produção de um bem gera efeitos adversos (ou benefícios) a outros consumidores e/ou firmas, e estes não são compensados efetivamente no mercado via o sistema de preços” (Motta, 1990, 48p).

¹ País que serve melhor como referência devido ao seu alto grau de desenvolvimento econômico (do capitalismo) que influencia o resto do mundo.

Com a internalização, através da regulamentação, de certa forma, pretendiam que os custos fossem divididos com os seus produtores.

Foi realmente, a partir da década de 1970, que o debate saiu do âmbito acadêmico para alcançar o circuito governamental multilateral (Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional e a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico), com a criação do Programa das Nações Unidas de Meio Ambiente (PNUMA) que lançou o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Isso se deu, devido ao reconhecimento de sua gravidade e urgência, quando, em meio à crise econômica, se passou a perceber que o estouro do pós-guerra havia detonado também problemas de ordem ambiental, pois gerou níveis de poluição altamente comprometedores da qualidade de vida em geral e elevado risco de esgotamento de recursos naturais.

Outros estudos e atividades também vieram a ocorrer depois, na década de 80, incrementando essa crescente preocupação. Como exemplos:

• **NOSSO FUTURO COMUM²** : quando três fatores marcavam algumas mudanças na visão tradicional do controle ambiental, que segundo os economistas da época foram os seguintes:

- 1º - Os efeitos incisivos de um verdadeiro mercado global no qual a necessidade por tecnologias e técnicas administrativas mais eficientes era muito maior para fazer frente a uma forte competição internacional;
- 2º - O surgimento de uma potente demanda preferencial por produtos “verdes” em setores chaves deste mercado internacional;
- 3º - O início da percepção de que os gastos das entidades governamentais e privadas na proteção e recuperação ambiental, além das despesas geradas pelas preferências de consumo dos produtos “verdes” pelos indivíduos, tinham o potencial para criar um novo e crescente conjunto de oportunidades.

2. Estudo realizado em 1987 pela Comissão Mundial sobre meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU que realçou a importância da proteção ambiental na realização do Desenvolvimento Sustentável.

• **CRIAÇÃO DA CARTA EMPRESARIAL PARA O DESENVOLVIMENTO:** oficialmente divulgada em 1991 por ocasião da Segunda Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Ambiente. Referido documento considera que as organizações precisam ter consciência de que deve existir um objetivo comum, e não um conflito, entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto para o momento presente como para as gerações futuras.

Na década de 90, ocorreu o último grande evento do debate mundial sobre o tema que foi a **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, realizado em junho de 1992, no Rio de Janeiro.

Na ECO-92, foi como ficou conhecida, foram adotados alguns princípios norteadores de políticas ambientais, notadamente, aquelas voltadas para problemas de repercussão global como as mudanças climáticas e de biodiversidade. Os documentos mais importantes resultantes dessa reunião foram:

• **A CRIAÇÃO DA CARTA DA TERRA:** que foi rebatizada como Declaração do Rio, visa estabelecer acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global da ecologia e do desenvolvimento;

• **A CRIAÇÃO DA AGENDA 21:** que se dedica aos problemas da atualidade e almeja preparar o mundo para os desafios do próximo século. Ela reflete o consenso global e compromisso político em seu mais alto nível, objetivando o desenvolvimento e o compromisso ambiental. A AGENDA 21 constitui um plano de ação, que tem por objetivo colocar em prática programas para frear o processo de degradação ambiental e transformar em realidade os princípios da Declaração do Rio .

Esses programas estão subdivididos em capítulos que tratam dos seguintes problemas: atmosfera, recursos da terra, agricultura sustentável, desertificação, florestas, biotecnologia, mudanças climáticas, oceanos, meio ambiente marinho, água potável, resíduo sólidos, resíduo tóxicos, rejeitos perigosos, entre outros.

O capítulo 19 da AGENDA 21 é o que mais se insere no bojo do presente trabalho, configurado pela noção de Desenvolvimento Sustentável. Trata do manejo ecologicamente saudável das substâncias

químicas e efluentes tóxicos e contaminados, que no caso deste trabalho de pesquisa dará ênfase a atividade do setor petroquímico.

A utilização substancial de produtos químicos é essencial para alcançar os objetivos sociais e econômicos da comunidade mundial e as melhores práticas modernas demonstram que eles podem ser amplamente utilizados com boa relação custo-eficiência e com alto grau de segurança.

No caso da indústria petroquímica estudada, a Empresa COPENE - Petroquímica do Nordeste SA, cada vez mais inserida nessa consciência ambiental, vem adotando a implantação de Programas de Redução dos Riscos (Atuação Responsável, Produção Mais Limpa, Efluente Zero, etc.), com o objetivo de ajustar suas atividades na linha da AGENDA 21. Tais práticas e seus resultados serão vistos no último capítulo.

3 CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO DAS ESTRATÉGIAS AMBIENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As relações existentes entre o processo produtivo e o meio ambiente podem ser explicadas de forma clara e concisa, a partir da observação do diagrama abaixo:



Figura-01: Ciclo *feed back* das relações entre natureza e o processo produtivo.

Fonte: Campos, 1998, 10p.

Como se observa, “a natureza se relaciona positivamente com o processo produtivo, na medida em que, fornece os recursos necessários à produção e, conseqüentemente, ao posterior consumo. No entanto, tanto o processo produtivo quanto ao consumo geram rejeitos que, por sua vez, retornarão à natureza, muitas vezes, sem o tratamento adequado causando degradação” (Campos, 1998, 21p).

“Contudo, ao servir de depósito de rejeitos industriais e de consumo, a natureza sofre sérios danos, o que, obviamente, irá acarretar restrições de papel da mesma fonte de recursos. Daí o fato do sinal da última relação ser negativo” (Campos, 1998, 23p).

No passado, a preocupação era com os impactos do crescimento econômico sobre o meio ambiente. Agora a atenção se volta para os limites impostos pelo desgaste ecológico às nossas perspectivas econômicas. Esta inversão na forma de discutir a questão ambiental exige uma revisão nos vínculos existentes entre economia e a ecologia de modo a torná-los estreitos.

Diante desta realidade de difícil conciliação é que se lança sobre a indústria moderna, o grande desafio do século XXI: preservar o meio ambiente sem que isto signifique renunciar aos benefícios e ao bem estar proporcionado pelo mundo industrial. Para isto, surgiu uma abordagem do conceito mais moderno da economia com relação à produção e o meio ambiente que é o de Desenvolvimento Sustentável.

Desenvolvimento Sustentável representa uma nova ordem econômica, social e ecológica que vai muito além da preocupação com o combate a poluição. É o processo pelo qual as necessidades das populações atuais serão satisfeitas sem comprometer nem por em risco os direitos das gerações futuras.

É o processo de transformação na qual as explorações dos recursos, direção nos investimentos, orientação do desenvolvimento tecnológico e mudanças institucionais se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas.

O Desenvolvimento Sustentável é uma questão de puro bom senso, não há como discordar do conceito. Porém, sua aplicação no dia-dia exigirá mudança na produção e no consumo, em nova forma de pensar e de viver, em síntese. Portanto, além da questão ambiental, tecnológica e econômica envolve dimensão cultural e política que vai exigir a participação democrática de todos na tomada de decisões para transformações indispensáveis.

3.1 PARADIGMA DE COMANDO E CONTROLE (PCC)

As políticas de “Comando e Controle” são os instrumentos de regulação direta aplicados à área ambiental que impõem modificações no comportamento dos agentes poluidores por meio de:

- a) Padrões de poluição para fontes específicas (limites para emissão de determinados poluentes, por exemplo, de dióxido de enxofre);
- b) Controle de equipamentos: exigência de instalação de equipamentos antipoluição (por exemplo, filtros); obrigatoriedade de uso de tecnologias “limpas” já disponíveis;
- c) Controle de processos (exemplo: exigência de substituição do insumo empregado – de óleo combustível com alto teor de enxofre para outro com baixo teor);

- d) Controle de produtos: visa à geração de produtos “mais limpos”, estabelecendo normas para produtos cujo processo de produção ou consumo final acarrete alguma forma de poluição. Exemplos: especificação da quantidade de agrotóxicos em, produtos agrícolas e proibição de fabricação de carros com baixo desempenho energético;
- e) Proibição total ou restrição de atividades a certos períodos do dia, áreas etc, por meio de concessão de licenças (não comercializáveis) para instalação e funcionamento; fixação de padrões de qualidade ambiental em áreas de grande concentração de poluentes; e zoneamento. Tais medidas têm por finalidade um controle espacial das atividades dos agentes econômicos, procurando resguardar a capacidade de absorção da poluição do meio ambiente em questão;
- f) Controle do uso de recursos naturais por intermédio da fixação de cotas (não comercializáveis) de extração (exemplos: para extração de madeira e pesca; no caso da madeira, o governo pode exigir uma cota árvore de reflorestamento para cada unidade de extração).

A principal característica dessa política é que, com base legal, trata o agente poluidor como “ecodelinqüente”, ou seja, ele tem de obedecer à regra imposta, caso contrário se sujeita a penalidades em processos judiciais ou administrativas. A aplicação de multas em casos de não-cumprimento da obrigação é bastante usual.

Essa característica apresenta vantagem, desde que, uma vez fixada a regulação (de modo apropriado), esta será cumprida (se os poluidores não violarem a lei). Possui desvantagem também, porque os poluidores não têm liberdade para selecionar e promover os ajustes no tempo que lhes convier; e ainda, as distintas situações dos agentes individuais para cumprirem a obrigação não são levadas em consideração.

Um ponto que merece destaque é que os instrumentos de “Comando e Controle”, às vezes, parecem ser preferidos pelos próprios poluidores. As empresas acreditam ter maior influência sobre as regulações por intermédio de acordos, negociações, algumas até de caráter ilícito (suborno a fiscalizadores, por exemplo).

Por isso que cada vez mais, os economistas se tornaram os principais adversários dessas políticas, apontando algumas desvantagens, como:

- a) São ineficientes economicamente porque não consideram as diferentes estruturas de custo dos agentes privados para a redução da poluição;
- b) Seus custos administrativos são muitos altos, pois envolvem o estabelecimento de normas/especificações tecnológicas por agências oficiais, bem como um forte esquema de fiscalização;
- c) Criam barreiras à entrada; a concessão de licenças não-comercializáveis tende a perpetuar a estrutura de mercado existente;
- d) Uma vez atingido o padrão ou que a licença seja concedida, o poluidor não é encorajado a introduzir novos aprimoramentos tecnológicos (antipoluição);
- e) Podem sofrer influência de determinados grupos de interesse.

A visão estática da regulamentação ambiental, na qual tudo é constante, é incorreta. Se a tecnologia, os produtos, os processos e as necessidades dos clientes e das empresas fossem fixas, a conclusão de que regulamentação eleva os custos seria inevitável. Mas as próprias empresas operam no mundo real da competição dinâmica, não no mundo estático. Continuamente descobrem soluções inovadoras para pressões de todos os tipos – impostas pelos concorrentes, pelos clientes e pelos reguladores.

Por isso, o debate mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável se encaminhou para a adesão a um novo estilo que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica, cujo alcance somente pode ser viabilizado por um esforço em conjunto de países avançados e atrasados de modo geral.

3.2 PARADIGMA DA INOVAÇÃO E PRODUTIVIDADE DOS INSUMOS (PIP)

As forças “ambieconômicas”³ que crescem fora das operações dos mercados livres, na medida que vão sendo implementadas, mesmo que sejam baseadas em medidas regulacionistas, aos poucos e, através de incentivos, podem se tornar manifestações de livre mercado.

3. Termo designado pelo prof. Michael Silverstein para expressar a interação entre variáveis econômicas com as variáveis ambientais.

A configuração da economia global transmitiu ao mundo este paradigma emergente numa visão mais ampla da própria atividade econômica que presta mais atenção ao ambiente físico e biológico no qual a produção e o consumo ocorrem.

Ao novo paradigma são atribuídas as políticas da “Inovação e Produtividade dos Insumos ou Recursos”, quando os custos ambientais são internalizados como foi dito anteriormente, mas, não só na forma de dividir os custos dos impactos poluidores, e sim no desejo de fomentar pesquisas e projetos que promovam o Desenvolvimento Sustentável.

O Novo Sistema de Gestão – Ambiental nas empresas, como na COPENE – Petroquímica do Nordeste SA, vem demonstrando uma responsabilidade empresarial direcionada para compromissos voluntários (incentivados pelo mercado), contrapondo-se, ou até mesmo, servindo como complemento aos compromissos compulsórias (baseados no cumprimento das leis) do modelo de gestão tradicional.

Na empresa citada, o Sistema de Efluentes (em particular, sólidos e líquidos) está sendo o foco principal de estudo e investimento devido a sua complexidade e, por ser, o maior fator responsável de contaminação ambiental e de perdas para a empresa e para sociedade em geral.

“A poluição do ambiente como sucatas, substâncias nocivas, dejetos ou formas de energia é um sinal de que os recursos foram utilizados de forma incompleta, ineficiente e ineficaz. Além disso, nessas circunstâncias, as empresas são obrigadas a executar outras atividades que adicionem custos mas não criam valor para os clientes: por exemplo, o manuseio, o armazenamento e o descarte de efluentes” (Porter, 1999, 374p).

O conceito de produtividade dos insumos ou recursos proporciona uma nova maneira de abordar os custos totais dos sistemas e o valor associado a qualquer produto. As ineficiências dos recursos são mais evidentes na forma de utilização incompleta dos materiais e de controles deficientes de processos, que resultam desperdícios, em defeitos e no armazenamento desnecessário de materiais.

Nos últimos anos, as empresas e os reguladores mais avançados adotaram o conceito de prevenção da poluição, às vezes chamado de “redução das fontes” que recorre a métodos como substituição de materiais e processos de ciclo fechado, para limitar a poluição antes da sua ocorrência.

A inovação em resposta a regulamentação ambiental é passível de enquadramento em duas grandes categorias. A primeira é a das tecnologias e abordagens que minimizam o custo do tratamento da poluição, quando existente. A chave para essas abordagens geralmente reside na captação dos recursos incorporados na poluição e na sua conversão em algo de valor. Ou seja, as empresas estão ficando mais inteligentes na reciclagem de sucatas, na melhoria dos tratamentos secundários e na conversão de materiais e emissões tóxicas em recursos utilizáveis.

O segundo tipo de inovação, muito mais interessante e importante, ataca as causas básicas da poluição a partir da melhoria da produtividade dos recursos. Suas consequências assumem muitas formas, incluindo a utilização mais eficiente de insumos específicos e o aumento do rendimento e a melhoria dos produtos.

A questão essencial é que o paradigma atual está proporcionando à variável ambiental uma transformação econômica, deixando de ser vista como um fator de elevação de custos e passando para um fator de investimentos para poder obter maiores lucros. É o que afirma a seguinte frase:

“Novos padrões ambientais adequados podem dar início a um processo de inovações que diminua o custo total de um produto ou aumente o seu valor. As inovações permitem que as empresas usem mais produtivamente uma série de insumos – matérias-primas e fontes de energia – de forma a compensar os gastos feitos para preservar mais o meio-ambiente” (Porter, 1995, 5p).

Dessa forma, o desafio é fazer com que as forças de mercado protejam a qualidade do ambiente, com a ajuda de padrões baseados no desempenho e no uso criterioso de instrumentos econômicos, num contexto harmonioso de regulação, como se pode observar no esquema da Figura-02 a seguir :



Figura-02: Esquema das forças de mercado

Fonte: Andrade, 2000, 3p.

Esse fenômeno vem se caracterizando, cada vez mais intensamente, no interior das empresas (administração/produção) através de melhorias introduzidas como tecnologia, pesquisas, programas organizacionais, treinamentos etc.

Portanto, pode-se afirmar que a preocupação empresarial com o meio ambiente vai além do atendimento à legislação, as variáveis estratégicas que influenciam são:

- Competitividade (tecnologias);
- Custos operacionais (produção);
- Custos de geração, tratamento e disposição de resíduos;
- Utilização de recursos naturais (análise de índice de eficiência);
- Vendas (mercado externo e interno);
- Marketing;
- Imagem.

4 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO BRASILEIRO *VERSUS* DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“A crise ambiental tem efeitos diferenciados em cada país ou região, mas sem dúvida atinge a todos, sejam países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Entretanto, os países em desenvolvimento, como o Brasil, são os mais afetados, devido à existência em seu território de grande número de empresas dedicadas a atividades extrativas de recursos naturais e de processos industriais altamente poluentes” (Darwich, 1997, 45p).

A história brasileira foi muito marcada por vários ciclos econômicos que acarretaram ora crise, ora prosperidade, configurando um desenvolvimento descontínuo e desordenado. Mostra disso: “(...) o país passou, a partir de meados da década passada, por oito planos de estabilização, a moeda trocou sua denominação em quatro oportunidades, a política cambial sofreu dezoito alterações, foram tentadas sessenta políticas de preços distintas e o número de políticas salariais já se aproxima de vinte” (Darwich, 1997, 50p).

O melhor disso foi que o programa de investimentos que ocorreu na década de 70 permitiu ao país um salto significativo da indústria, principalmente nos subsetores: metal-mecânico (indústria de automotores, bens de capital e de consumo duráveis) e o químico (especialmente as indústrias de petróleo e químicas), como também o de papel e celulose, de transportes e da extração madeireira, observe que todos com uma forte carga de impacto sobre ao meio ambiente.

De uma forma geral, a industrialização maciça e tardia da economia brasileira incorporou padrões tecnológicos avançados para a base nacional, mas ultrapassados no que se refere ao meio ambiente, com escassos elementos tecnológicos de tratamento, reciclagem e reprocessamento.

Segundo Luciana Darwich, o impacto do setor industrial sobre o meio ambiente depende de três grandes fatores:

- Da natureza da estrutura industrial em distintas relações com o meio natural;
- Da intensidade e concentração espacial dos gêneros e ramos industriais;

- Do padrão tecnológico do processo produtivo – tecnologias de filtragem e reprocessamento dos efluentes, além do reaproveitamento econômico dos subprodutos.

Foi por essas e outras que o Brasil enfrentou não somente situações de degradação ambiental associada com o “excesso” de desenvolvimento (poluição e desperdício de recursos), como situações caracterizadas por condições de “ausência” de desenvolvimento, ou de desenvolvimento perverso (pobreza e desigualdade sócio-econômica).

O agravamento da questão ambiental começou a ser sentido em áreas industrializadas com mais intensidade, como Cubatão, Volta Redonda, ABC Paulista e nas grandes metrópoles brasileiras, entre outras, decorrentes do fenômeno de concentração de atividades urbanas e industriais.

Nas duas últimas décadas, acidentes graves, muitas vezes envolvendo trabalhadores da indústria e moradores das comunidades vizinhas, sucederam-se: incêndio em oleoduto da Petrobrás, com 99 mortos (Cubatão-SP em 1984), vazamento de amônia em duto da Ultrafertil, com evasão de 6 mil moradores da região (Cubatão-SP em 1985), explosão na Metanor, com 3 mortos (Camaçari-BA em 1991), explosão da REDUC com 14 feridos (Caxias-RS em 1990), suspeita de contaminação por benzeno (leucopenia) em 146 empregados da COPENE com afastamento de 36 trabalhadores por tempo indeterminado (Camaçari-BA em 1991), incêndio na tubovia da COPENE (Camaçari-BA em 1995), acidente envolvendo trabalhadores na CETREL (Camaçari-BA em 1995), acidente na plataforma P-36 da Petrobrás (Macaé-SP em 2001) com 8 mortos, e outros.

A delegação brasileira na Conferência de Estocolmo, em 1972, adotou uma posição bastante polêmica que, de certa maneira, reflete o conflito ainda hoje existente entre desenvolvimento econômico e meio ambiente no país.

O Ministro da Economia e da Fazenda do Brasil, na época, convidava os investidores internacionais a “vir poluir no nosso país”, querendo dizer com isso que a relação entre recursos julgados inesgotáveis do seu país e as necessidades em investimentos era tal, que a deterioração do meio ambiente era apenas secundário.

A tese defendida pelo Brasil, então vivendo um processo de expansão industrial, foi a de que o assunto da Conferência dizia respeito apenas aos países desenvolvidos. Entretanto, apesar da resistência inicial, três anos depois o país passou a contar com uma lei específica sobre o Controle de Poluição do Meio Ambiente provocada por Atividades Industriais. Conseqüências dessa preocupação crescente foram:

- Criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) em 1973;
- Criação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) em 1973;
- Instituição do Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM), na Bahia, também no mesmo ano.

A variável ambiental gerada pelas transformações culturais ocorridas entre os anos 60 e 90 adquiriu extrema importância em direção à proteção e preservação ambiental como valor fundamental do novo ser humano e da organização dos novos tempos.

Nesses novos tempos, as questões de Desenvolvimento Sustentável deixaram de girar em torno de um mero controle de poluição, passando a se referir a controle ambiental integrado às políticas e processos produtivos das organizações.

A perspectiva futura é a de que as questões relativas à preservação do meio ambiente deixem de ser um problema meramente legal, com ênfase nas punições legais, para evoluírem para um contexto empresarial pleno de ameaças e oportunidades, em que as decorrências ambientais e ecológicas passem a significar posições competitivas que ditarão a própria sobrevivência da organização em seu mercado de atuação.

4.1 EVOLUÇÃO INSTITUCIONAL DAS EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS NO PAÍS

As primeiras políticas adotadas em relação ao meio ambiente no Brasil eram um reflexo tardio do que aconteceu nos EUA, onde a palavra de ordem era a regulamentação nas idéias do Preservacionismo e do Conservacionismo (paradigma Comando – Controle).

As ações iniciais do governo brasileiro foram à formulação de códigos para o gerenciamento dos recursos naturais seguindo o modelo americano:

- Código das Águas (1934);
- Código Florestal (1937);
- Código de pesca (1938);
- Código de Mineração (1940);
- Criação do Parque Nacional de Itatiaia em 1937.

Seguindo a ordem cronológica dos fatos, durante a década de 60, foram criados órgãos setoriais federais, aos quais delegou-se a tarefa da gestão do meio ambiente e dos recursos naturais.

A cargo do Ministério da Minas e Energia (MME) e do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) estavam a execução do Código das Águas e o desenvolvimento da produção de energia elétrica do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), a formulação e execução da política florestal e a aplicação do código florestal, e do Departamento Nacional da Prospecção Mineral (DNPM) a aplicação da política de recursos minerais.

O engajamento efetivo do governo brasileiro com a questão ambiental foi marcado pela criação da SEMA - Secretaria Especial de Meio Ambiente, em outubro de 1973, subordinada ao Ministério do Interior e em colaboração com o Ministério de Planejamento, tendo como funções principais planejar, coordenar e controlar a política nacional e as diretrizes governamentais para o meio ambiente.

A SEMA visava desfazer a imagem negativa do país formada a partir do pronunciamento do representante do Brasil na Conferência de Estocolmo, em 1972, General Costa Cavalcanti, segundo o qual: “(...) um país que não alcançou o nível satisfatório mínimo no prover essencial não está em condições de desviar recursos para a proteção do meio ambiente (...)” (Darwich, 1997, 53p).

Foram dadas as seguintes atribuições a SEMA, segundo Bressan Júnior:

- a) Identificar os impactos causados ao meio ambiente e atuar visando a sua correção;
- b) Assessorar órgãos e entidades ambientais;
- c) Elaborar normas e padrões ambientais, em especial os relacionados aos recursos hídricos;
- d) Fiscalizar diretamente, ou em colaboração com órgãos especializados, o cumprimento das normas e padrões;
- e) Formar e treinar técnicos em preservação ambiental;
- f) Buscar financiamento para entidades públicas ou privadas para atuarem na área;
- g) Promover a conscientização dos diversos atores sócio-econômicos para problemas ambientais e a educação para o uso adequado dos recursos naturais.

Sem dispor de meios para por em prática as tarefas de sua competência, a SEMA não era capaz de atingir seus objetivos. O próprio fato desta Secretaria estar subordinada ao Ministério do Interior, um dos seus principais articuladores de política de desenvolvimento para o país, representava uma enorme contradição, conferindo às questões relativas ao meio ambiente um caráter secundário.

Além das contradições existentes nas diretrizes do governo e nos arranjos institucionais formados (os órgãos atuavam de forma não coordenada e muitas vezes conflitantes, com superposição e/ou descentralização de competências no tratamento da questão ambiental ⁴), a pouca disponibilidade de recursos financeiros, recursos humanos e a falta de apoio político para a implantação de políticas ambientais dificultaram a atuação do SEMA.

Foram atuações bem sucedidas desta Secretaria o estabelecimento de padrões e normas e o sistema de gestão descentralizada que transferiu para os órgãos estaduais a função de execução de rotinas e padrões ambientais (Bressan, 1992, 101p).

⁴ Como no caso dos recursos hídricos, cujo controle do uso permaneceu sob a coordenação do DNAEE – departamento Nacional de Água e Energia Elétrica.

Ainda na década de 70, foram instituídos os primeiros órgãos estaduais, com estruturas bastante diferenciadas entre si e inspiradas em modelos importados ou em adaptações destes. As primeiras iniciativas foram a criação da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) em São Paulo e da FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) no Rio de Janeiro, originados a partir dos seus órgãos de saneamento e voltados, principalmente, para o controle da poluição industrial. No final desta década surgiram órgãos ambientais em outros estados, como Bahia, Espírito Santo e Goiás.

No entanto, permaneciam excluídas da regulação dos órgãos ambientais as atividades consideradas de interesse do desenvolvimento e da segurança nacional (como as empresas públicas, refinarias de petróleo, indústrias químicas e petroquímicas, de cimento, de celulose, de defensivos agrícolas e siderúrgicas), das quais somente ao Presidente da República cabia o controle do funcionamento.

Desta forma, o controle destes projetos de elevado potencial poluidor dependia apenas das pressões externas, a exemplo dos casos em que a liberação de empréstimos e financiamentos de instituições estrangeiras exigia critérios ambientais para seleção.

Mais tarde, em 1991, a lei que regulamentou a Política Nacional de Meio Ambiente consolidou as diretrizes e arranjos institucionais para a proteção ambiental. A mesma lei criou o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) com a função de auxiliar na formulação de diretrizes e estratégias para o meio ambiente e, que instituiu o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) visando a integração entre a SEMA e outros órgãos federais e estaduais de controle ambiental.

Avanço mais significativo foi a incorporação da questão ambiental à Constituição Federal de 1988, com um capítulo específico dedicado ao tema (Capítulo VI), que ressalta o direito comum de todos os cidadãos ao meio ambiente "ecologicamente equilibrado" e a necessidade de integrar essa questão às esferas econômica e social, utilizando as ressalvas "na forma de lei" e através da lei para delegar ao Legislativo Estadual o poder de legislar sobre a questão.

Em resumo, atualmente, o controle ambiental no Brasil é exercido nos três níveis do Poder Público – Federal, Estadual e Municipal – cabendo a cada um exercer um papel fundamental na preservação e conservação dos recursos naturais, conforme descrição a seguir:

- **ATUAÇÃO FEDERAL**

O controle é exercido pelo Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal através do seu órgão executor – o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), cuja atuação concentra-se nas áreas de patrimônio nacional e envolve, principalmente, o controle e a fiscalização sobre a fauna e flora, de forma a evitar desmatamentos ilegais e a extinção de espécies, entre outros aspectos. Sediado em Brasília, o órgão marca presença em todos os Estados brasileiros através de suas superintendências e escritórios regionais.

- **ATUAÇÃO ESTADUAL**

Nos Estados, o controle ambiental é exercido pelos órgãos associados ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) – no caso da Bahia, o Centro de Recursos Ambientais (CRA), através de diretrizes definidas pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM), ao qual cabe:

- a) Formular a política ambiental do Estado;
- b) Expedir licenças para atividades com potencial de impacto no meio ambiente;
- c) Sugerir realização de estudos específicos;
- d) Apurar denúncias de degradação ambiental;
- e) Fixar padrões de lançamento de efluentes;
- f) Exercer o poder de polícia preventivo e corretivo para defesa, conservação e melhoria do ambiente.

Para exercer essas atribuições de forma mais ampla e democrática possível, o CEPRAM conta com uma posição tripartite e paritária, que reúne representantes do Poder Público e de entidades civis e organizações ambientalistas. A sua composição atual é a seguinte:

Poder Público:

- Secretário do Planejamento Ciência e Tecnologia;
- Secretário de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação;
- Secretário da Indústria, Comércio e Mineração;
- Secretário da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária;
- Secretário da Saúde.

Poder ambientalistas:

- Gérmen, de Salvador;
- Gamba, de Salvador;
- Ascae, de Santa Cruz de Cabrália;
- Papamel, de Ipiaú;
- Grama, de Itabuna.

Outros segmentos da sociedade civil:

- Federação de Empresários na Agricultura (FAEB);
- Federação de Trabalhadores na Agricultura (FETAG);
- Federação de Empresários da Indústria (FIEB);
- Federação de Trabalhadores na Indústria (FTIEB);
- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA).

As políticas formuladas pelo CEPRAM têm no Centro de Recursos Ambientais o seu órgão executor. Entre suas competências estão:

- a) Avaliar, controlar e fiscalizar atividades com potencial de degradação ambiental do meio ambiente;
- b) Elaborar inventários de recursos naturais, planos e programas ambientais;
- c) Apoiar tecnicamente as comunidades na utilização, recuperação e conservação de recursos naturais;
- d) Promover a divulgação de normas técnicas relativas a melhorias ambientais;
- e) Subsidiar o CEPRAM com relatórios sobre a qualidade ambiental de regiões do Estado;
- f) Emitir parecer técnico para concessão de licenças ambientais;
- g) Propor ao CEPRAM requisitos relativos a estudo prévio do impacto ambiental;
- h) Exercer o poder de polícia ambiental, no que se refere ao controle, disciplina e fiscalização das atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais;
- i) Promover medidas judiciais e administrativas visando responsabilizar os causadores de poluição ou degradação ambiental e aplicar as penalidades administrativas previstas em lei (advertências, multas, etc.).

- **ATUAÇÃO MUNICIPAL:**

Nos municípios, o controle ambiental é exercido por órgãos de Meio Ambiente ou de Defesa Civil, dependendo da estrutura organizacional existente. De uma forma ou de outra, a atuação municipal nessa área é fundamental, pois cabe ao poder local, através do seu Plano Diretor, definir critérios ambientalmente adequados para o uso do solo, separando as zonas de ocupação – industrial, comercial ou residencial – das áreas que devem ser preservadas.

Vale frisar que, de acordo com a legislação vigente, a implantação de qualquer atividade produtiva na Bahia deve ter a anuência do município, ao qual cabe indicar a área adequada ao tipo de empreendimento a ser desenvolvido dentro do seu perímetro, o município pode legislar sobre assuntos específicos, como trânsito de produtos químicos, ruído e áreas de preservação permanente. Tais legislações obrigatoriamente deverão ser consideradas pelas demais esferas públicas (estadual e federal), quando da avaliação de um projeto. A intervenção do Estado e/ou Federação, só pode ocorrer quando inexistente legislação municipal específica.

Notadamente, a legislação brasileira - avançada em alguns aspectos ou extremamente restritiva em outros e copiada de outros países sem adaptações à realidade nacional e às diferenças regionais - não encontra meios disponíveis para a sua aplicação, e assim não produz os resultados esperados. Mas configurou-se um quadro nacional no qual as pressões de governo e sociedade, rentabilidade e imagem pública das empresas e a questão ambiental já não pode ser negligenciada, crescendo o número de empresas engajadas com essa problemática e alguns progressos podem ser observados, principalmente no que tange as emissões de resíduos e efluentes.

Adotaram-se, ainda, mecanismos de Comando e Controle para a proteção e conservação ambiental. A Tabela-01 apresenta, de forma resumida, os instrumentos de regulação direta e suas respectivas finalidades:

TABELA-01: INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL COM BASE EM REGULACOES DIRETAS.

TIPO DE INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
Padrões	Padrões de emissão de poluentes, padrões de qualidade ambiental, padrões tecnológicos (controle de equipamentos), especificaces de processos e produtos (composição, durabilidade etc).
Zoneamento e Licenças	O zoneamento fixa áreas em que são permitidas certas atividades; a concessão de licenças (não comercializáveis) para instalação e funcionamento visa restringir as atividades a determinadas áreas e/ou a certos períodos do dia
Cotas	Cotas (não comercializáveis) de extração de recursos naturais (exemplos: de madeira, para a pesca etc).

Fonte: Almeida, 1998, 47p.

No início da década de 90, as empresas passaram a adotar uma postura condizente com as novas demandas pela qualidade ambiental e a pronunciar mais interesse sobre suas responsabilidades para a proteção do meio ambiente.

Nos setores químicos e petroquímicos, a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados) coordena a adoção de programas que formalizam o compromisso dos setores com o tema e tendem para a elaboração de outros programas intersetoriais mais amplos.

5 O PÓLO PETROQUÍMICO DE CAMAÇARI E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: O Caso da COPENE – Petroquímica do Nordeste S.A.

A partir da segunda metade da década de 60, o desenvolvimento brasileiro passou a exigir substanciais quantidades de produtos petroquímicos para suprir a industrialização crescente, para o que se procurou dinamizar os recursos existentes a fim de evitar a dependência de importações.

Levando em consideração este fato e observando as vantagens econômicas oferecidas por concentrações industriais planejadas, o Governo Federal decidiu pela implantação de um segundo Pólo Petroquímico no país. O primeiro localiza-se no Sudeste, em São Paulo (PQU – Petroquímica União).

A COPENE foi fundada em 12 de janeiro de 1972, sob a denominação de Companhia Petroquímica do Nordeste – COPENE Ltda. Sua criação foi consequência direta da Resolução 2/70 de 21/07/70 do Conselho de Desenvolvimento Industrial – CDI – MIC, que fixou as diretrizes básicas para a implantação do Pólo Petroquímico do Nordeste, e da Exposição de motivos 213/71, que dava à PETROQUISA, subsidiária da PETROBRÁS, a incumbência de promover a formação de uma empresa piloto, que realizaria o detalhamento dos trabalhos técnicos e econômicos correspondentes, inclusive para as indústrias de segunda geração que consumiriam os produtos básicos produzidos pela Central.

A necessidade de diminuir os desníveis regionais conduziu a estudos para localização desse Pólo Petroquímico em uma região sem muita densidade industrial. Porém provida de potencialidades de mercado e de facilidades de matérias-primas, transportes e de certos recursos de infra-estrutura.

O estudo destas condições indicou a planície de Camaçari, no Estado da Bahia, como a mais favorável para a localização do Pólo, ao que se acrescenta o fato de o mesmo pertencer a região Nordeste, cujo desenvolvimento, vem sendo buscado com mais empenho em face a densidade populacional. A área selecionada de Camaçari dispõe de posição geográfica privilegiada, distando apenas 40 km de Salvador, 20 km do CIA (Complexo Industrial de Aratu) e 30 km da RLAM (Refinaria Landolfo Alves).

Oferece as possibilidades de utilização de três portos: de Salvador, Madre de Deus e o de Aratu. O Local é servido por via férrea e possui bom sistema rodoviário. Dispõe também de bacias hidrográficas dos rios

Joanes, Jacuípe e Pojuca; de solos e clima de excelentes condições, além de contar com o suprimento de energia hidrelétrica de Paulo Afonso.

Em 1972 foram iniciados os estudos técnicos – econômicos para o Pólo e, em 1973, foram iniciados os trabalhos de campo. Já em 1974 foi incluído o “Plano Diretor do Complexo Petroquímico de Camaçari”, realizado pelo governo da Bahia, determinando a infra-estrutura e os serviços requeridos para o conjunto industrial, tais como as medidas necessárias à proteção ambiental.

Especificamente a esse respeito, o CEPRAM – Conselho Estadual de Proteção Ambiental, fez uma série de exigências a serem cumpridas pelo complexo, dentre os quais se destacam os seguintes:

- a) Criação de uma empresa especificadamente voltada à proteção ambiental na área de influência do complexo (daí a formação da CETREL – Empresa de Tratamento de Efluentes);
- b) Construção de chaminés de até 120m de altura, a fim de assegurar uma redução dos impactos no lançamento de gases para atmosfera;
- c) Criação de um anel florestal em torno do complexo de aproximadamente 500 hectares de extensão.

Em 18 de junho de 1974 a COPENE foi transformada em Sociedade Anônima e o quadro de empresas de segunda geração completou-se em 1975. A PETROQUISA deixou de ser a única acionista, através da subscrição de quase metade do capital votante da COPENE pelas “*down-stream*”, sendo que a participação de cada uma foi estabelecida conforme seu porte de participação no consumo de matérias-primas e utilidades.

As operações do Pólo Petroquímico só tiveram início, efetivamente, a partir de 1978, com cerca de 27 empresas integradas em seus processos produtivos. Atualmente esse número está em torno de 50 a 60 empresas.

Na segunda metade de 1980 houve uma modificação substancial no modelo institucional da COPENE, foi a sua divisão acionária da PETROQUISA com a nova *holding* da petroquímica brasileira, a NORQUISA. A primeira estatal e a segunda, privada e nacional. A partir de 1993, suas ações passaram a ser negociadas também nos EUA, na forma de ADR's.

Além de ser a maior central da América do Sul, a COPENE está entre as 10 maiores empresas produtoras de petroquímicos básicos do mundo com produção em um único local. Responde sozinha por 50% de toda a demanda nacional desses produtos e representa investimentos de US\$ 2,7 bilhões e tem um faturamento anual de US\$ 1,5 bilhão.

A COPENE acredita que é possível gerar riqueza com segurança e sem agredir o meio ambiente. Esta convicção baliza as suas ações, pois, não existe dúvida sobre os enormes riscos que sua atividade promove ao meio ambiente e a sociedade em geral. Mais adiante serão demonstradas algumas de suas ações estratégicas para amenizar os problemas com relação a essa questão.

5.1 O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

A Gestão do Meio Ambiente é da alçada dos atores econômicos, tanto quanto ou até mais do que dos grupos de pressão, das administrações políticas e das instituições nacionais e internacionais.

Em decorrência do crescimento desordenado da população humana e do conseqüente aumento das atividades industriais de grande porte, a sofisticação da tecnologia em diversas áreas do conhecimento no mundo e seus métodos de avaliação e contenção dos impactos causados vem ganhando cada vez mais espaço.

Da necessidade de comunicar, explicar e valorizar o esforço da empresa para o meio ambiente nasceu o *marketing* verde. Por isso, é necessário, a partir do diagnóstico em cada setor que constitui o esqueleto das empresas que possam estabelecer uma estratégia ambiental.

Nenhuma estratégia tem sentido se não for adaptada ao campo. Este campo, ainda que tenha a empresa como centro, tem um relevo que raramente depende unicamente das forças internas da empresa.

Entretanto, como em qualquer estratégia, é necessário identificar, para cada um dos setores da empresa os seguintes fatores: os objetivos, as estratégias, as ferramentas e a intencionalidade. Levando-se em consideração

os cinco setores da empresa, o Quadro-01 a seguir, do Sinóptico da Estratégia Ecológica apresenta as tarefas de gestão ambiental que os responsáveis da empresa terão de assumir:

QUADRO-01: SINÓPTICO DA ESTRATÉGIA VERDE

Nível estratégico do Setor	Objetivo	Estratégia	Ferramentas
MARKETING / VENDAS	Imagem e Posicionamento comercial	Plano de Comunicação	Comunicação - interna e externa, Vigilância de marketing
PRODUÇÃO	Riscos internos / externos Cadeias e produtos ecologistas	Plano de investimento	Estudo de impacto, Logística, Segurança/ qualidade e Auditorias
RECURSOS HUMANOS	Comportamento ambiental	Plano de formação/ organização	Estrutura, formação e avaliação
JURÍDICO E FINANCEIRO	Responsabilidade, Conformidade, Diminuição de riscos e Vantagens financeiras	Plano de conformidade, Plano a meio e longo prazo	Auditoria jurídica, Análise de riscos, Balanço e relatório ecológico
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	Vocação	Plano tecnológico	Vigilância tecnológica e Inovação/

Fonte: Bacher, 1995, 23p.

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) constitui estratégia para que as empresas, em processo contínuo, identifiquem oportunidades de melhorias que reduzam os impactos das suas atividades sobre o meio ambiente, de forma integrada à situação de conquista de mercado e de lucratividade.

A conformidade conquistada pela adoção do SGA é estável e sustentável, pois está calçada no comprometimento de empresa e de seus empregados, em planos, programas e procedimentos específicos.

As vantagens do SGA podem ser classificadas em diversos aspectos, são elas:

A) DIFERENCIAL COMPETITIVO:

- Melhoria da imagem;
- Aumento da produtividade;
- Conquista de novos mercados.

B) MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS:

- Eliminação dos desperdícios;
- Conquista da conformidade ao menor custo;
- Racionalização da alocação dos recursos humanos, físicos e financeiros.

C) MELHORIA ORGANIZACIONAL:

- Gestão ambiental sistematizada;
- Integração da qualidade ambiental à gestão dos negócios da empresa;
- Conscientização ambiental dos funcionários;
- Relacionamento de parceria com a comunidade.

D) MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS:

- Segurança legal;
- Segurança das informações;
- Minimização dos acidentes e passivos ambientais;
- Minimização dos riscos dos produtos;
- Identificação das vulnerabilidades.

5.2 A SITUAÇÃO DOS EFLUENTES COMPLEXOS DA EMPRESA

O que é meio ambiente? Deve-se dar a esta pergunta, que pode levar-nos a considerações filosóficas que ultrapassam em muito a competência e o interesse do empresário, uma resposta simples.

O ambiente é o ecossistema planetário que toda atividade humana pode degradar ou melhorar. A degradação, ponto central da maioria das preocupações que os legisladores e grupos de pressão têm sobre o meio ambiente, refere-se a quatro categorias de poluidores:

1. A indústria – produz resíduos sólidos, efluentes líquidos, gás de emanção e provoca acidentes que geralmente deterioram de maneira permanente os locais e os indivíduos;
2. Os serviços – produzem resíduos sólidos, efluentes líquidos e gás de emanção;
3. A distribuição – também produzem resíduos sólidos, acidentes e efluentes líquidos e fumaça;
4. As famílias – produzem resíduos sólidos, efluentes líquidos, fumaças e grandes quantidades de produtos consumidos.

Para ser mais específico, esse trabalho monográfico se ateve restritamente aos efluentes da primeira categoria poluidora citada acima.

“Nas indústrias, as matérias-primas são transformadas em produtos através de processos fisico-químicos. Pelo princípio de conservação de massa, a massa das matérias-primas que entra em um sistema tem de ser igual a massa que sai dos produtos mais a massa acumulada internamente nesse sistema. Quando esse balanço não fecha é porque existem perdas que podem ser por emissões atmosféricas, efluentes líquidos ou resíduos sólidos, chamados Efluentes Complexos” (Mustafa, 1998, 8p).

A avaliação de Efluentes Complexos talvez seja hoje uma dos mais discutidos dessas técnicas, pois, procura minimizar os impactos produzidos pelas diversas formas predatórias de exploração dos recursos, que finaliza com a conseqüente produção de dejetos.

Os Efluentes Complexos são misturas de diversos componentes tóxicos inertes - líquidos, sólidos ou gasosos - despejados de forma constante, principalmente por indústrias, no ambiente.

“O impacto do setor industrial na deterioração do meio ambiente é bastante significativo, ainda que apresente redução nos últimos vinte anos. No final da última década, segundo a OCDE, o setor industrial nos países desenvolvidos foi responsável por 50% do efeito estufa, por 40 a 50% das emissões de óxidos de enxofre e por 25% das emissões de nitrogênio. As conseqüências quanto à poluição da água são, da mesma forma, preocupantes. A indústria contribuiu, na mesma época, com 60% da demanda bioquímica de oxigênio e de material em suspensão e com 90% dos resíduos tóxicos na água. Além de ter despejado 75% do lixo orgânico” (Níveis, 1996, 3p).

Portanto, um dos maiores desafios da indústria neste século é coexistir pacificamente com o meio ambiente em tempos de escassez de recursos naturais. A baixa disponibilidade de água, comum matéria-prima em processos produtivos e a crescente exigência da humanidade por um meio ambiente mais saudável têm impulsionado nas últimas décadas a implantação de programas de reutilização de efluentes líquidos em todo o mundo.

A reutilização de efluentes implica em uma menor necessidade de captação de recursos hídricos naturais, constituindo-se, portanto, em uma estratégia eficaz para a conservação dos mananciais, em seus aspectos qualitativos e quantitativos. Desta forma aumenta a disponibilidade hídrica das regiões onde a água é escassa, além de contribuir para equacionar a disputa pelo uso de águas primárias, quando ela existe.

Outro aspecto importante é que, pela redução na geração de efluentes líquidos, a reutilização se constitui numa ferramenta útil para o controle da poluição e, conseqüentemente, preservação do meio ambiente. Assim, reduz os riscos com penalizações ambientais, melhora a imagem da empresa perante as comunidades, clientes e órgãos de controle ambiental, bem como favorece a obtenção de selos verdes e certificações ambientais como a ISO-14000.

6 AS ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NA COPENE S.A.

(Os Programas e as Inovações para a Redução de Riscos)

A COPENE – Petroquímica do Nordeste S.A. produz a partir do consumo de Nafta (matéria-prima derivada do petróleo) as matérias-primas básicas: eteno, propeno, benzeno, tolueno, xilenos, butadieno, isopreno, etc, para todo o Pólo baiano (ver mapa do Pólo, Anexo-01)

O Quadro-02, a seguir, mostra os principais produtos e suas utilizações, sendo que alguns destes produtos são para exportação. Fornece também as utilidades: água, vapor, ar e energia elétrica.

QUADRO-02: PRODUTOS E USOS

Produtos da COPENE	Produtos Intermediários	Usos Finais Típicos
ETENO	Polietileno de baixa densidade	Sacos de lixo, filme para embalagens, brinquedos, utensílios domésticos, isolamento térmico.
	Polietileno de alta densidade	Garrafas plásticas moldadas a sopro
	Óxido de eteno usado para produzir etilenoglicol	Fibra de poliéster e resina PET
	Dicloroetano, usado para produzir cloreto de polivinila	Tubos, revestimentos para construção, forros para móveis, revestimentos para pisos
PROPENO	Etilbenzeno e estireno	Copos e recipientes descartáveis, plásticos de alto impacto
	Polipropileno	Forro para tapetes, malas, frascos, fraldas e sacos de rafia
	Acrilonitrila	Vestuário, plásticos
	Óxido de propileno	Espumas de poliuretano para móveis e isolamento, produtos de limpeza e revestimentos
BUTADIENO	Oxo álcoois	Plastificantes
	Borracha sintética, elastômeros e resinas	Pneus, sapatos, mangueiras, luvas cirúrgicas
BUTENO-1	Polietileno linear de baixa densidade	Sacos de lixo, filme para embalagens, brinquedos, utensílios domésticos e isolamento elétrico
BENZENO	Etilbenzeno	Copos descartáveis, vasilhames, plásticos de alto impacto
	Cumeno	Epoxis

	Ciclohexano	Nylon
	Linear alquil benzeno	Detergentes
ISOPRENO	Estireno Isopreno	Adesivo
TOLUENO	Tolueno diisocianato	Espumas de uretano, solventes
PARA-XILENO	Ácido tereftálico e dimetil tereftálico	Filmes e fibras de poliéster
ORTO-XILENO	Anidrido ftálico e plastificantes	Produtos flexíveis de PVC
MTBE		Melhorador da octanagem de gasolina
SOLVENTE C9		Solventes e removedores
C9 de PIRÖLISE		Melhorador da octanagem de gasolina

Fonte: COPENE, Centro de Documentação da, 1999

A COPENE aderiu ao Programa de Tecnologias Limpas, conduzido em parceria com a Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia – UFBA, a Federação das Indústrias do Estado da Bahia – FIEB e o Centro de Recursos Ambientais – CRA, contribuindo para o desenvolvimento de ações para aplicação de tecnologias limpas na indústria, tais como:

- Curso de pós-graduação em tecnologias ambientais;
- Implantação do núcleo regional de produção mais limpa, projeto coordenado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS.

Com adesão também ao Programa de Atuação Responsável⁵, em 1992, a COPENE vem utilizando várias estratégias de produção sustentável através de inovações tecnológicas, procedimentos e treinamentos de funcionários com objetivo de minimizar os impactos ambientais. Dentre elas:

- Programa Efluente Legal;
- Programa Produção Mais Limpa;
- Planejamento da Produtividade Total da Manutenção (TPM);
- Programa de Participação de Resultados (PPR) etc.

⁵ Versão brasileira do Programa “Responsible Care” criado pelas indústrias canadenses como instrumento eficaz para gerenciamento ambiental. Inclui a segurança das instalações, processos e produtos, e a preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, além da proteção do meio ambiente, por parte das empresas do setor químico e ao longo da cadeia produtiva.

Seguindo esses programas, a COPENE priorizou esforços na redução da geração de efluentes, assim como sua reutilização. Os custos associados à geração de efluentes líquidos decorrentes do processo produtivo, seja por tratamento, perda de água tratada, multas ambientais, monitoramento, manutenção das redes de coleta e instrumentos são minimizados com a reutilização dos efluentes.

Para isso, a empresa teve que: investir em novos equipamentos e melhor manutenção de outros, rever procedimentos, desenvolver tecnologias e pesquisas, treinar funcionários etc. Prova disso, se destacaram as seguintes medidas:

- **Instalação de vasos coletores de drenagens (Sump-Tank)** em quase todas as plantas operacionais, reduzindo drasticamente a emissão de efluentes líquidos orgânicos e as perdas de produtos, promovendo posterior reutilização. Reduziu vazão de efluentes e melhorou bastante a qualidade dos efluentes;
- **Melhorias no processo de clarificação da água devido à mudança do reagente (cal por soda cáustica)**, otimizando a qualidade da água e reduzindo as purgas das torres de refrigeração, reduzindo o consumo de água e de energia e diminuindo emissão atmosférica;
- **Alinhamento da purga do sistema de geração de vapor** da Unidade de Pirólise como carga para a torre de refrigeração, reduzindo consumo de água e de energia, e também reduzindo emissão atmosférica;
- **Melhorias no controle de pH do sistema**, reduzindo o impacto ambiental do efluente inorgânico e o custo com multas;
- **Instalação de pontos de amostragens circulantes para coletas**, reduzindo emissão atmosférica de produtos químicos, assim como a geração de efluentes para o sistema de drenagem orgânica;
- **Instalação de ejetores nos sistemas de coletas para Analisadores em linha**, fazendo com que os produtos analisados retornem para o processo, não sendo mais direcionado para o sistema de drenagem orgânica, reduzindo perdas e vazão de efluentes e qualidade dos mesmos. Extinguiu drenagens e contaminação;
- **Instalação de Spray no sistema de resfriamento do vapor de decoque dos fornos de Pirólise**, aumentando a eficiência dos processos e reduzindo quantidade de água usada, portanto economizando energia e água.

Dentre os casos citados acima, o que gerou melhor resultado para a COPENE, e continua a gerar, foi a implantação dos vasos coletores subterrâneos (*Sump-Tank*), nas áreas industriais da Planta de Aromáticos,

no final de 1992 e meados de 1993. Esses vasos são grandes coletores ou receptores, utilizados para drenagens de efluentes líquidos orgânicos (oleosos) permitindo posterior reutilização.

Os efluentes coletados nesses vasos possuem, cada qual, características físico-químicas distintas, por isso podem ser direcionados para os tanques de cargas específicos das suas unidades de origem, no caso de hidrocarbonetos, ou poder ser reaproveitados diretamente no processo, no caso de produtos químicos secundários como solventes etc.

Com isso, diminuem as perdas físicas e os gastos com tratamento dos efluentes, apesar de aumentarem os custos energéticos devido à reutilização no processo. Mas vale ressaltar, é claro, que os ganhos obtidos são muito maiores que os custos citados.

O desembolso para custear a implantação dos vasos, chamado de SP-5539 (Solicitação de Projeto -5539), que totalizou aproximadamente US\$ 5,2 milhões, foi a seguinte:

TABELA-02: PLANILHA DE DESEMBOLSO PARA IMPLANTAÇÃO DO SUMP-TANK NA PLANTA DE AROMÁTICOS – 1992

Descrição da atividade	Valor (em US\$)
Projeto	1.236.651,00
Obra-civil	793.814,00
Suprimentos	801.444,00
Montagem	2.247.345,00
Total	5.193.480,00

Fonte: Empresa Produman (SP-5339), 1992.

Logo no primeiro ano de sua aplicação, que ocorreu no final de 1993, a COPENE conseguiu reduzir sua carga orgânica nos efluentes líquidos de 5000 t/ano para 1200 t/ano, sua performance segue com redução da vazão até 1999, com o processo de reutilização, visto no Gráfico-01:

APLICAÇÃO NA COPENE

Carga Orgânica (t/a)

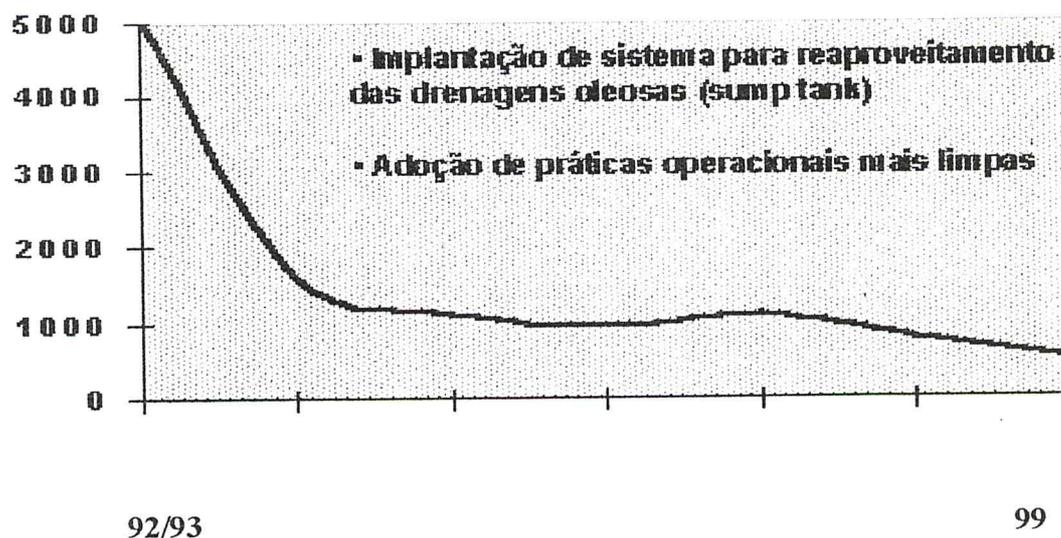


Gráfico-01: Aplicação na COPENE do *Sump-Tank* no período de 92 a 99.

Fonte: COPENE - Relatório Anual., 2000, 5p.

Já no Gráfico-02, abaixo, são demonstrados os ganhos econômicos referente ao ano de 1999 com relação ao ano base de 1992 (antes da implantação do *Sump-Tank*). Considerando o preço da nafta, que é sua principal matéria-prima e está custando US\$ 280,00 (preço do ano corrente), por tonelada, e, descontando os custos energéticos do reprocesso, a empresa obteve um ganho de aproximadamente US\$ 700 mil *, só em 1999:

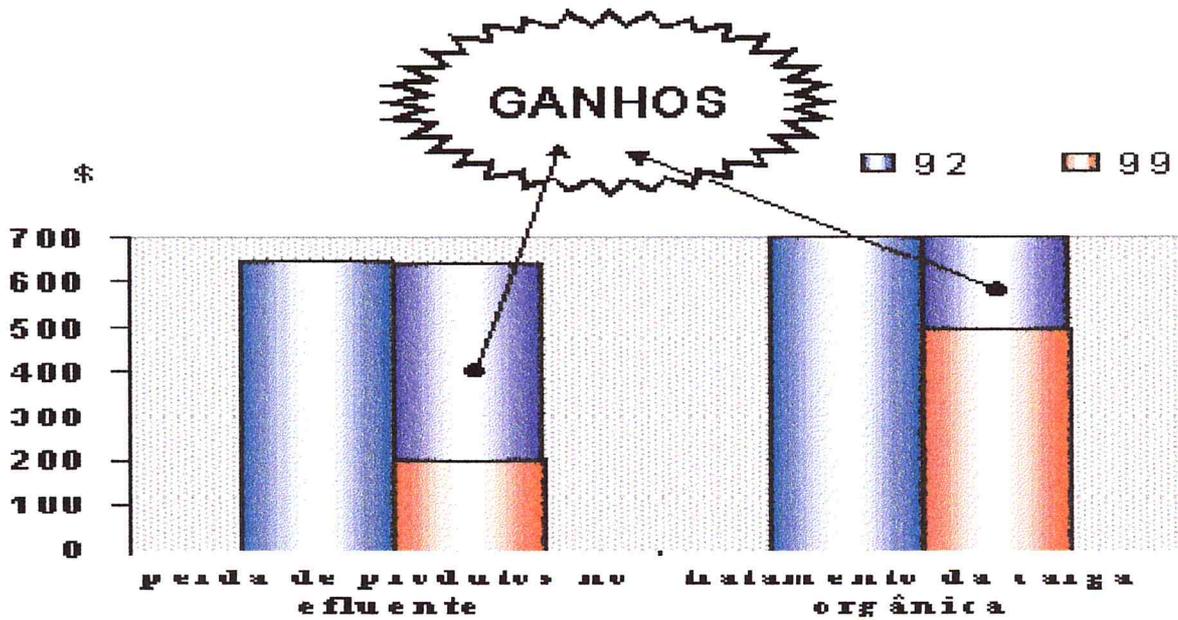


Gráfico-02: Ganhos econômicos.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 6p.

* Obs: somando-se o ganho na redução das perdas de produtos no efluente com o ganho na redução de tratamento da carga orgânica.

Com relação às multas e penalizações, pode-se observar no Gráfico-03, que também sofreram reduções significativas:

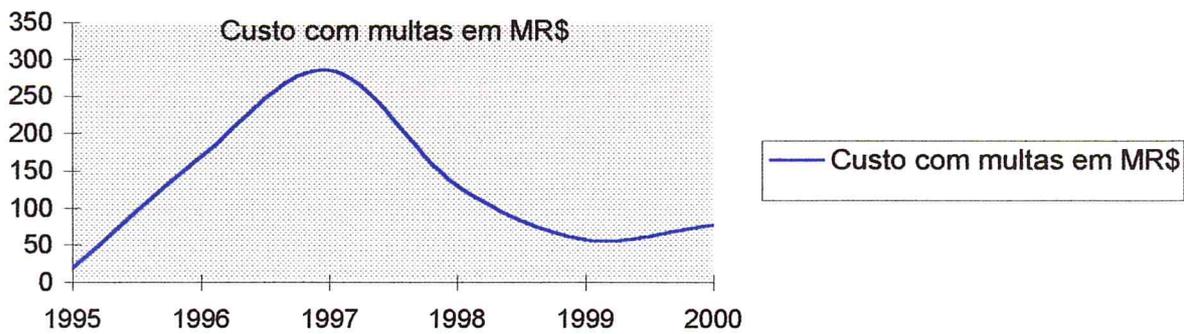


Gráfico-03: Multas pagas pela COPENE por infração ao meio ambiente a CETREL

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 8p.

Ano	Custo com multas em MRS
1995	18,0392266
1996	168,25084
1997 *	286,33942
1998	130,56179
1999	58,12776
2000	76,87692

Entre os principais motivos das multas destacam-se:

*** Out/1997:** Contaminação do Sistema Orgânico da Cetrel, devido ao mau funcionamento Do Separador de água e óleo;

Material Sólido: Fora do padrão (ocorre com frequência razoável desde 95. Com a melhoria do sistema de controle de pH, passou a ser o principal evento gerador de multas em (1999/2000);

pH fora do padrão: 1995/96 e início de 97 era representativo.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 8p.

Apesar da COPENE possuir um faturamento anual da ordem de us\$ 1,5 bilhão, ainda é a maior geradora de efluentes líquidos desse complexo industrial, com uma vazão média da ordem de 900m³/h.

Na auditoria hídrica realizada nos efluentes líquidos da COPENE em 1998 foram identificados 19 tipos diferentes de drenagens, representando uma geração de 929m³/h conforme podemos ver no Quadro-03:

QUADRO-03: TIPOS DE DRENAGENS.

Nº.	DESCRIÇÃO	VAZÃO (m ³ / h)	QUALIDADE ⁶
1	Água de resfriamento de drenagem aquecida	238	Q = AC
2	Purga de sistema de água de resfriamento	92	Q < AC
3	Vazamento de água	73	Q = AC
4	Drenagem de água de processo	71	Q < AC
5	Purga de sistema de geração de vapor	71	AC < Q < AD
6	Efluente de regeneração de resina de troca iônica	50	Q < AC
7	Água de lavagem de filtro	49	Q < AC
8	Água de selagem de equipamento rotativo	42	Q < AC
9	Condensado de purgador	40	AC < Q < AD
10	Água de resfriamento de amostrador	38	Q < AC
11	Condensado de trocador de calor	29	AC < Q < AD
12	Drenagens intermitentes orgânicas	29	Q < AC
13	Chuva coletada na área industrial	24	Q < AC
14	Efluente de sistema de monitoramento de corrosão	20	Q < AC
15	Drenagem de teste hidrostático	19	Q = AC
16	Drenagem de amostrador de água desmineralizada	17	Q = AD
17	Drenagens intermitentes inorgânicos	13	Q = AC
18	Drenagem de tanque	8	Q < AC
19	Drenagem de amostrador de água clarificada	6	Q = AC
-	Efluentes Totais	929	-

Fonte: COPENE – Centro de documentação sobre Tecnologias Limpas, 1999

A Empresa possui dois sistemas distintos de efluentes líquidos denominados de **Não Contaminados (ou inorgânico)** e **Orgânico** (ver sistema de efluentes Anexo-02).

⁶ Onde, Q é a qualidade dos efluentes líquidos e AC e AD são, respectivamente, a qualidade requerida de água clarificada e água desmineralizada quanto à grau de dureza, pH, condutividade, sólidos em suspensão, sais, etc

Os efluentes não contaminados possuem características físico-químicas tipicamente inorgânicas e são enviados para o rio Capivara Pequeno, que desemboca no litoral norte do Estado da Bahia, através do emissário submarino da CETREL – Empresa de Proteção Ambiental S.A.. O sistema de efluentes orgânicos coleta, através de rede subterrânea, todas as drenagens com características orgânicas (ditas contaminadas), que são tratadas pela CETREL, empresa responsável pela disposição dos efluentes contaminados ou não de todo o Pólo Petroquímico de Camaçari-BA.

Vale ressaltar que os custos da COPENE associados à geração de efluentes líquidos, incluindo o tratamento da CETREL, perdas de água tratada, multas emitidas pelo Órgão de Controle Ambiental (CRA) e pela CETREL por violação de padrão, monitoramento, manutenção de redes de coleta e manutenção dos instrumentos de medição de vazão e pH, são significativos devido ao seu porte industrial.

A Licença de Operação da COPENE foi renovada em 2000, estabelecendo-se os compromissos ambientais até 2005. Isso ocorreu baseando-se no processo de Auto-Avaliação para Licenciamento Ambiental (ALA).

Diversas áreas da Empresa foram mobilizadas no processo de ALA, **no qual a própria empresa analisou seu desempenho ambiental e propôs melhorias**, auditado pelo CRA – Centro de Recursos Ambientais. Além de atender a legislação vigente, o processo de ALA teve como objetivo geral lançar as bases para implantação de um sistema de gestão na COPENE, que possibilitará conforme expresso em sua política, assegurar os mais altos padrões ambientais.

Como resultado, foi estabelecido um conjunto de proposições, tendo como foco principal o atendimento dos seguintes programas:

- Conservação e reutilização da água;
- Eliminação das fontes de contaminação do solo;
- Redução das emissões de hidrocarbonetos para atmosfera.

As ações de prevenção da poluição tiveram destaque com a redução, em relação ao ano anterior à auditoria, de cerca de 15% dos efluentes líquidos orgânicos gerados no processo produtivo e enviados a

CETREL – Empresa de Proteção Ambiental para tratamento. Também se destaca a redução de 40% nas emissões de poluentes (dióxido de enxofre e material particulado) gerados na Unidade Termoelétrica para atmosfera, em função da melhor qualidade do combustível queimado.

Os serviços de remediação do solo do antigo separador água-óleo apresentaram como resultados iniciais a redução de 40% na massa de poluentes orgânicos voláteis (benzeno, tolueno e xilenos) no aquífero freático sob esta área, comprovando a aplicabilidade das novas técnicas na recuperação ambiental.

A partir das análises dos gráficos que serão exibidos, a seguir, pode-se observar a evolução dos ganhos ambientais para a empresa no que se refere ao controle dos efluentes líquidos.

É importante ressaltar que não foram incluídos nesses gráficos os dados referentes há anos anteriores a 1995, pois não havia ainda na empresa um Sistema de Gestão Ambiental devidamente organizado e autônomo, ou melhor, não existia uma gerência específica para análise dos dados, estava atrelada à Gerência de Qualidade, mas em 1999 passou a ser atribuição da Gerência de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (GESSEMA). Os dados anteriores 1995, talvez, até possibilitassem uma análise qualitativa dos tipos de efluentes, mas não quantitativa dos resultados.

Como se pode ver, nos Gráfico-04 abaixo, a vazão total dos efluentes líquidos (SO = 437m³/h e SN = 398 m³/h) apresentou o melhor resultado dos últimos seis anos, excedendo a média. A média anual acumulada (835 m³/h) foi 7,2% menor do que o limite máximo de 900 m³/h estabelecido para 2000. A boa performance foi obtida, não só pela implantação dos *Sump-Tank*, como foi visto anteriormente, mas também, pela significativa melhoria da qualidade da água clarificada e a conseqüente redução das purgas do sistema de refrigeração.

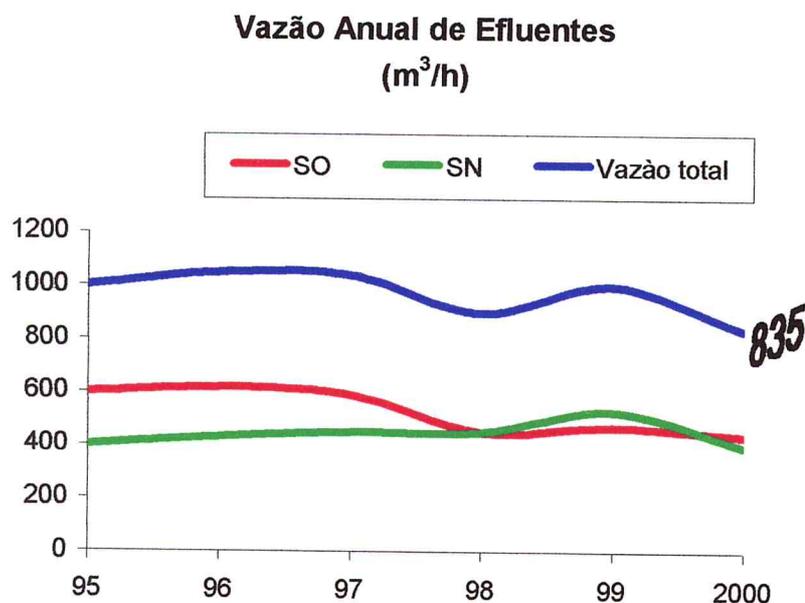


Gráfico-04: Vazão anual de efluentes

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 9p.

O processo de água clarificada foi otimizado pela adoção de diversas medidas como a substituição do reagente de coagulação (cal por soda cáustica) citado anteriormente, melhor acompanhamento de dosagem dos produtos químicos e controle da contaminação da água clarificada por material sólido, através da revisão de procedimentos de descarga dos clarificadores. Também foram implantadas melhorias na unidade de Desmineralização possibilitando a redução dos descartes do sistema de neutralização da Unidade de Tratamento de Água.

Conforme indica o Gráfico-05 de acompanhamento da média mensal de vazão, a geração de efluentes líquidos manteve-se abaixo do valor limite durante a maior parte dos meses, observando-se uma relação direta com o desempenho do Sistema de Águas Não Contaminadas “SN”, cuja contribuição para vazão total de efluentes reduziu 22,5% em relação a 1999, refletindo nas melhorias implantadas.

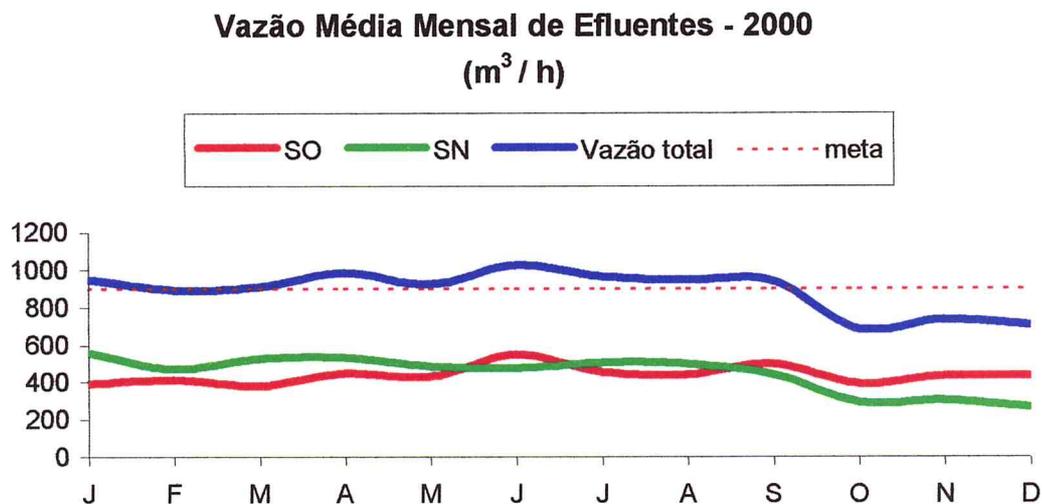


Gráfico-05: Vazão média mensal dos efluentes.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 9p.

O Sistema Orgânico “SO” mostrou o mesmo comportamento instável detectado em outros anos, embora com melhor resultado, apresentando a redução de 9,8%. Além das drenagens rotineiras de água de processo e da interferência das chuvas, este sistema recebe contribuições variáveis provenientes de diversas atividades como liberação de equipamentos para manutenção, hidrojateamentos, vazamentos de equipamentos, etc.

O pico observado em junho, mês de maior índice pluviométrico do ano, foi consequência das chuvas. O do mês de setembro foi causado pela drenagem de condensado de regeneração de um reator em uma das áreas de produção de eteno.

A relação entre a geração de efluentes e o consumo de nafta continua com tendência decrescente, apresentando o menor valor dos últimos anos:

Índice Anual de Efluente Gerado/Nafta Consumida (m³ / t)

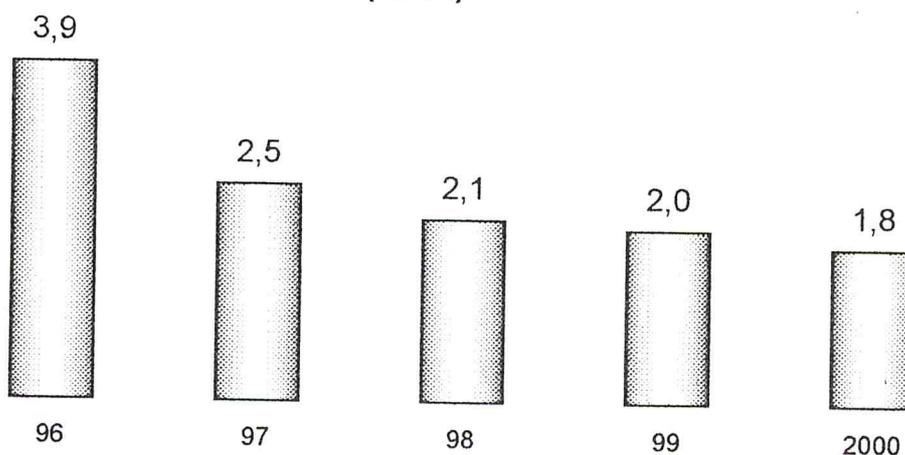


Gráfico-06: Índice anual de efluente/nafta consumida

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 9p.

A carga de hidrocarbonetos do efluente orgânico atingiu o melhor resultado dos últimos tempos. Este parâmetro é composto pelo somatório dos lançamentos de óleos e graxas, aromáticos C6 – C8, C9⁺ e não-aromáticos leves. A redução de 32% em relação ao ano anterior foi obtida em função da queda de vazão e dos níveis destes produtos no efluente final, representando uma economia de R\$ 179.436,00. Considerou-se a redução da perda dos produtos ao preço da nafta em dezembro de 2000 e do custo de tratamento da carga orgânica na CETREL.

Carga de Hidrocarbonetos do Efluente Orgânico (t)

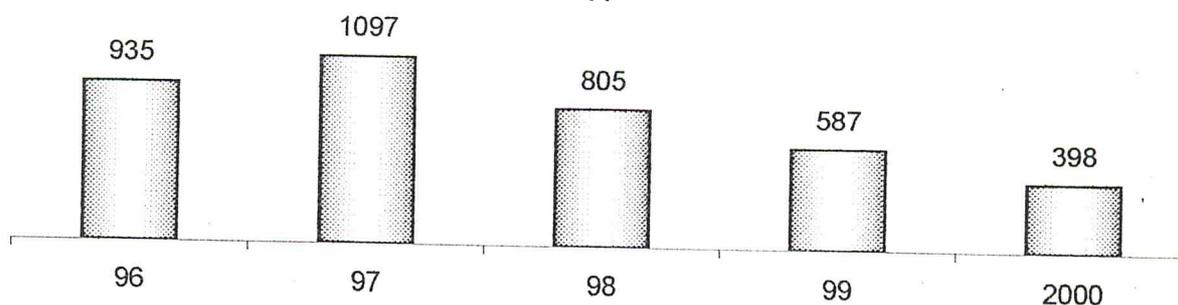


Gráfico-07: Carga de Hidrocarbonetos C6 – C9⁺ e não aromáticos no efluente orgânico.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 10p.

Para os parâmetros considerados abaixo, denominados poluentes prioritários, ainda não foram estabelecidos padrões de lançamento. Antecipando-se à legislação, a COPENE vem acompanhando estes parâmetros adotando como referencial a menor média dos últimos cinco anos. Os resultados mostram um bom desempenho, obtido em função de implantação de melhorias para o reaproveitamento das drenagens dos analisadores das plantas de Aromáticos e de Pirólise, possibilitando a redução de carga orgânica lançada para a CETREL.

Parâmetros Voluntários - Índice de Não Conformidades (%)

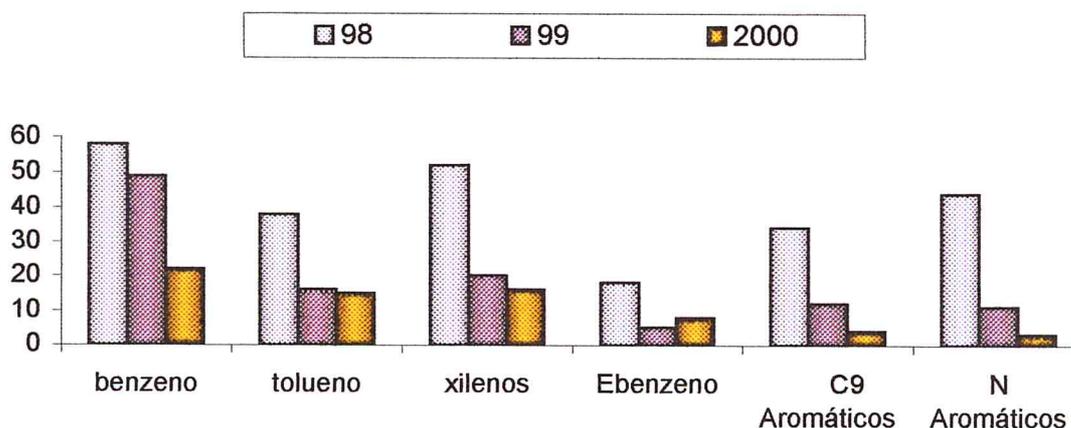


Gráfico-08 Parâmetros Voluntários.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 12p.

O custo total de tratamento dos efluentes líquidos ultrapassou em 1,5% o valor orçado para 2000, devido às multas pagas a CETREL, pelos lançamentos de efluente inorgânico com teor de sólidos acima do valor permitido. O ganho obtido com a redução da vazão e carga orgânica foi neutralizado pelo pagamento das multas que não foram orçadas.

Custos dos Efluentes Líquidos Custo total MR\$ 2.132,31

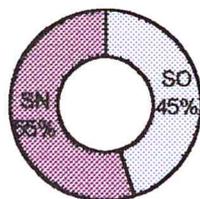


Gráfico-09 Custo total dos efluentes.

Fonte: COPENE - Relatório Anual, 2000, 12p.

7 CONCLUSÕES

Regulamentações e políticas públicas em geral, como as do modelo tradicional de gestão ambiental, tornaram-se alvos de crítica, na maior parte do mundo, a partir dos anos 80. Durante décadas anteriores, a intervenção governamental havia sido encarada como algo necessário e funcional, em diversas áreas, diante das falhas do livre mercado como forma de organização sócio-econômica. Mas, desde a década passada, as palavras de ordem dominantes passaram a ser “desregulamentação”, “falhas do governo” e outras sugerindo maior liberdade de atuação para os mercados.

Uma das áreas que mais se mostrou resistente a essa tendência foi a ambiental. Ainda é difícil vê alguém defendendo a crença de que mercados livres são eficientes no tocante às relações entre a atividade econômica e o meio ambiente.

Por outro lado, a ascensão da política ambiental nas agendas governamentais e de outras instituições se fez acompanhar por intenso debate sobre eficácia de seus instrumentos. Na maioria dos países da OCDE, onde controles diretos sobre o uso de recursos naturais e ambientais, que foram bastante utilizados como ferramentas, assistiu-se crescentemente contestação, em defesa dos chamados mecanismos de mercado para um novo sistema de gestão.

Por mecanismos econômicos designa-se, em geral, aquelas políticas que, em lugar de basearem-se no comando e no controle quanto a seu foco, envolvem incentivos induzindo os agentes a comportamentos de acordo o desejado. Inclui-se aí impostos (em vez de proibição) sobre atividades com danos ambientais, leilões de cotas negociáveis de poluição etc. A idéia no caso é que esses instrumentos, ao influenciarem, sem restringir, o próprio cálculo econômico dos agentes, podem obter resultados com maior adesão e menores custos, abrindo espaço para a inventividade de soluções por parte dos agentes envolvidos.

Nessa direção, cresceu a esperança nos chamados instrumentos voluntários, tais como os “selos verdes” e certificados de qualidade associados ao meio ambiente (ISO 14000 e similares). O objetivo na busca desses certificados seria o prêmio auferido por consumidores ao bom comportamento empresarial em relação ao meio ambiente.

Essa nova “exigência” ambiental está funcionando como impulso para as inovações tecnológicas que caracterizam as estratégias de produção e desenvolvimento sustentável. Fazem isso com o compromisso de promoverem adequações e melhorias no Sistema de Gestão Ambiental.

Os resultados desse tipo de gestão passaram a interessar não apenas a empresa estudada (COPENE), mas também ao público em geral, aos consumidores e aos trabalhadores industriais. Para tanto, vale ressaltar os seguintes aspectos: conceitos de gerenciamento ambiental; tecnologia ambiental; qualidade ambiental; programas ambientais em andamento.

Tais variáveis, vistas no caso da COPENE, resultaram benefícios como aumento da produtividade, diminuição dos custos operacionais, diminuição de custos com tratamento e disposição de resíduos, utilização mais eficiente dos recursos naturais, menor impacto na saúde humana e no ambiente em geral. Com isso chega-se a seguinte afirmação:

“O que é bom para o meio-ambiente = O que é bom para a economia” (Silverstein, 1995, 42p).

E vice-versa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Luciana Togeiro de. Política Ambiental: Uma análise econômica, Campinas-SP: Fundação Editora da UNESP, 1998.

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros de. Gestão Ambiental: Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável, São Paulo: Makron Books, 2000.

AZEVEDO, Fausto Antônio de. Novas tendências da Administração Ambiental, Tecbahia - Revista baiana de tecnologia, Salvador, v.12, n.3, 1997, 44-46p.

BACHER, Paul de. Gestão Ambiental: A Administração do Verde. Heloísa Martins Castro. Rio de Janeiro: Qualitymark,, 1995.

BAHIA. Secretaria da Indústria e Comércio – A Petroquímica na Bahia, Salvador, 1980, 250p.

BAHIA. Secretaria de Minas e Energia – Plano Diretor, Complexo Petroquímico de Camaçari, Salvador, 1974, 136p.

BATISTA, Adriana Lúcia Carneiro; VIANA Bandeira, Inês Pontual de. Tratamento de Efluentes Complexos: Uma Visão Econômica. Salvador: UFBA/FCE, 2000.

BENAKOUCHE, Rabah; CRUZ, René Santa. Avaliação Monetária do Meio-Ambiente, São Paulo: Mc Graw-Hill Ltda/Makron, 1994.

BRESSAN Júnior, Almir. Principais Impactos da Política Ambiental Brasileira. Revista de Administração Pública, RJ, V-26, 96 –122p, 1992.

CAMPOS, Maurício de Carvalho. O Pólo Petroquímico de Camaçari e os Impactos Ambientais para a Economia Baiana, Salvador: UFBA/FCE, 1998, (Monografia - Graduação em Economia).

CASTRO, Newton de. A Questão Ambiental e as empresas, Brasília: SEBRAE, 1998.

COPENE. Centro de Documentação da. Tecnologias Limpas, Camaçari-BA: COPENE S.A., 1999.

COPENE. Relatório de Sustentabilidade Empresarial. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável., Camaçari-BA: COPENE S.A., 1997.

COPENE. Relatório Anual 2000. Meio Ambiente, Higiene Ocupacional e Segurança, Camaçari-BA: COPENE S.A., 2000.

COPENE. Normas de Procedimentos. Controle dos Parâmetros dos Efluentes Líquidos da COPENE. NP-1302-03, revisão-01, Camaçari-BA: COPENE, 1998, 5p.

DARWICH, Luciana. Gerenciamento Ambiental no Pólo Petroquímico de Camaçari, Salvador: Escola de Administração, Núcleo de Pós Graduação-UFBA/EADM/nPG, 1997.

DERÍSIO, José Carlos. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental., São Paulo: CETESB, 1992.

FIRST, Asher Kiperstok, Uma Relação em Mutação. Bahia Análise & Dados, Salvador: SEI, v.1, n.1, 1991, 12-15p.

GAZETA MERCANTIL. Compromisso da Empresa, São Paulo, 20/03/96 à 08/05/96, caderno "Gestão ambiental".

LIMA, Francisco José Fontes; NEVES, Neuza. Amplia-se o Pólo Aumentam os Cuidados. Bahia Análise & Dados, Salvador: SEI, v.1, n.1, 1991, 16-21p.

MARGULIS, Sérgio. Meio-Ambiente: Aspectos Técnicos e Econômicos. Rio de Janeiro: IPEA/PNUD 1990.

MOTTA, R. Serôa da. Análise de custo-benefício do meio ambiente. Campinas-SP: UNESP, 1998.

MUSTAFA, George de Souza. Reutilização de Efluentes Líquidos em Indústria Petroquímica. Salvador: UFBA, 1998, (Dissertação - Mestrado de Engenharia Química).

PANAYOTOU, Theodore. A Economia do Desenvolvimento Alternativo, São Paulo: Nórdica, 1994.

PASSOS, José Artur Lemos. Pólo Petroquímico de Camaçari: Um modelo avançado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Perigosos. Bahia Análise & Dados, Salvador: SEI, v.7, n.1, 1997, 111-115p.

PORTER, Michael, Estratégias Competitivas Essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999, 371-395p.

REVISTA – GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. A Importância da Discussão Jurídica na Gestão Ambiental, Salvador, 1998, caderno III.

SILVEIRA Andrade, José Célio. UA-14: Controle Ambiental, Lauro de Freitas-BA: SENAI/CETIND – Centro de Tecnologia Industrial, 1999, apostila do Curso para Técnicos em Processos Industriais.

SILVERSTEIN, Michael. Revolução Ambiental: Como a Economia Poderá Florescer, Rio de Janeiro: Nórdica, 1995.

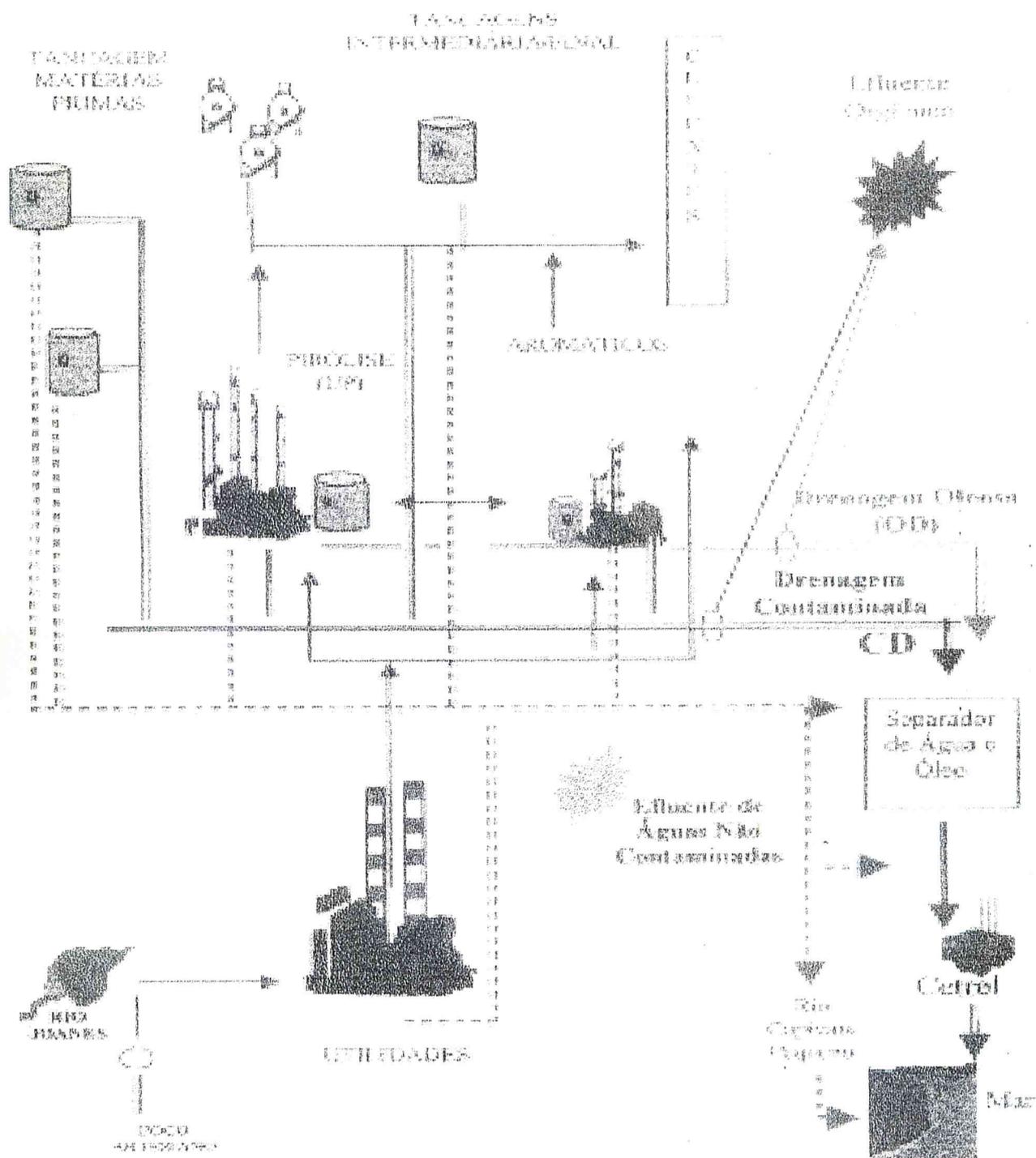
ANEXOS.

Anexo-01: Mapa do Pólo Petroquímico de Camaçari-BA.



Fonte: Derísio, São Paulo, 1992, 45p.

Anexo-02: Diagrama Simplificado do Sistema de Efluentes Líquidos da COPENE:



Fonte: COPENE, Norma de Procedimento da (NP-1302-03), Camaçari-BA, 1998, 5p.