



UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

ESCOLA POLITÉCNICA

DEPTº DE ENGENHARIA AMBIENTAL - DEA

MEPLIM

**MESTRADO PROFISSIONAL EM
GERENCIAMENTO E TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS NO PROCESSO PRODUTIVO**

ERISVALDO CUNHA

**METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DE EFLUENTE
LÍQUIDO INDUSTRIAL NA FONTE: UMA
PROPOSTA A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA
DETEN QUÍMICA S.A.**



**SALVADOR
2006**

ERISVALDO CUNHA

**METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DE EFLUENTE
LÍQUIDO INDUSTRIAL NA FONTE:
UMA PROPOSTA A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA
DETEN QUÍMICA S.A.**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Araújo Kalid.

Salvador - BA

2006

C9724m Cunha, Erisvaldo

Metodologia para a redução de efluente líquido industrial na fonte: uma proposta a partir da experiência da Deten Química S.A./Erisvaldo Cunha. – Salvador, 2006.

233 p.; il., color.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Araújo Kalid

Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo. Ênfase em Produção Limpa) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2006.

1. Prevenção da Poluição – Indústria Petroquímica. 2. Redução na Fonte (Gerenciamento de Resíduos). 3. Produção Limpa. 4. Reuso de Água. 5. Gestão Ambiental. 6. Cultura Organizacional. I. Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica. II. Kalid, Ricardo de Araújo. III. Deten Química S. A. IV. Título.

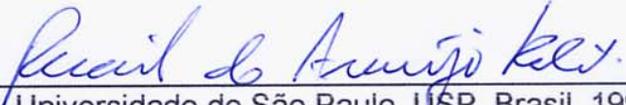
CDD: 628.54

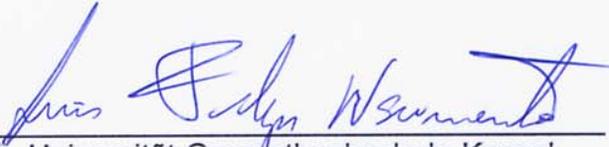
TERMO DE APROVAÇÃO

ERISVALDO CUNHA

METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO INDUSTRIAL NA FONTE: UMA PROPOSTA A PARTIR DA EXPERIÊNCIA DA DETEN QUÍMICA S.A.

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do grau de Mestre em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – Ênfase em Produção Limpa, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Ricardo de Araújo Kalid 
Doutor Engenharia Química, Universidade de São Paulo, USP, Brasil, 1999.

Luis Felipe Machado do Nascimento 
Doutor em Economia e Meio Ambiente, Universität Gesamthochschule Kassel, GHK, Alemanha, 1995.

José Célio Silveira Andrade 
Doutor em Administração, Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil, 2000.

Salvador, 18 de julho de 2006.

Dedico a

todos os integrantes da Área de Operação da Deten Química S.A, Antonio **Abilio** de Barros Neto, **Antonio Carlos** Carvalho, Antonio Carlos **Mendes**, Antonio Carlos **Sacramento**, Antonio José dos Santos **Sampaio**, Antonio **Marcos** Ribeiro dos Santos, **Arivaldo** Barros Souza, **Arnaldo** da Silva Santiago, Carlos Alberto de **Castro**, **Carlos Eduardo** Costa, Carlos Jorge **Pimentel**, **Claudino** Ribeiro Neto, **Cláudio** Batista de **Sá**, Claudio **Silvestre** dos Santos, Danilo **Salvador** Ferreira, **Danilo** Santana Fontes, **Delmevar** Santos Souza, **Dimas** José Alves, **Douglas** Maxwell Limeira, **Dourival** Santos Bispo, Ederaldo de Santana **Caldas**, **Edilene** Dias Lago, Edmilson **Eleutério** da Silva Filho, **Edmilson** Santana, **Edney** Santana Souza, **Eduardo Jorge** Conceição Souza, **Eduardo** Ribeiro de Lima, **Eliezer** Pinho Lima, **Emanuel** Sampaio dos Santos, Erivelto da Paixão **Aragão**, **Fabrizio** Carmona Caires, Florisvaldo Antonio de **Souza**, **Genivaldo** José Teixeira, **Gideão** Moreira dos Santos, **Gilton** Carlos Santos Passos, **Haercio** Jorge Santos, **Heitor** de Sá Souza, **Israel** Antonio da Silva, **Itajacy** Pimentel Barreiro, **Jadir** dos Anjos Figueiredo, **Jailson** Peixoto dos Santos, João Sérgio **Braga** de Oliveira, **Joãoval** Carlos Fonseca, José Carlos **Batista**, José **Ferreira** da Silva Filho, Joselito Gomes **Medeiros**, **José Raimundo** Barreto, José Raimundo **Sanches**, **Julivaldo** Borges dos Reis, Lourival **Nadal** Alves Neto, **Luciano** Alves Costa, Luís **Gustavo** Santana Souza, Luiz Carlos **Nery**, Luiz **Jairo** dos Santos, Luiz Maria **Dourado** Ferreira, **Lusmário** Vita Machado, **Manoelito** Brito da Silva, **Mário** Souza **Filho**, **Mário Henrique** Lessa, **Mario Sá** Monteiro, **Misael** Costa França, **Nasson** Alves dos Santos, **Newton** Santos Siqueira, **Nilton Brasilino** Góes, **Nilton Cesar** Cardoso Souza, **Nivaldo** de Souza Freire, **Oswaldino** Armando Cerqueira, **Otacilio** da Silva Júnior, **Paulo Arnóbio** Silva, Paulo Cezar Ribeiro **Lessa**, **Paulo Roberto França** de Matos, Paulo Sergio **Meirelles**, **Pedro** Jorge Pires Gomes, **Rafael** Garcia Canário, **Rives** de Andrade dos Santos, Roberto **Bomfim** de Oliveira, **Roberto** Luis da Silva, **Rodrigo** Lima e Silva, **Romilson** Duarte Silva, **Sandoval** de Melo Costa, **Soraia** Pinheiro dos Santos Sousa, Ubirajara de Campos **Menezes**, **Valmir** Santos Júnior, **Valmor** Pereira da Mata, **Valter** José dos Santos, **Wadson** Leite Barbosa, **Willadesmon** Santos da Silva e **Zeli** Costa Fagundes por contribuírem de forma participativa na implantação do Programa Efluente Zero – PEZ e por serem pessoas essenciais para sua continuidade, através das mudanças de atitudes para com o meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Maria Clara, minha filha de 2 aninhos, que sem imaginar o quanto ela estava contribuindo para sustentação de minhas idéias, me despertava nos dias mais trabalhosos desta enorme caminhada, com suas simples e enérgicas palavras entre 5 e 6h da manhã: “*acoda papai acooda!*”.

A Patrícia, minha esposa e colega do Mestrado, pelo seu amor, dedicação e coragem em abrir mão, temporariamente, de sua defesa, já que decidimos que nossa filha precisava de nossa presença constante nos seus primeiros anos de vida.

À minha mãe, Dona Dade, que sempre me incentivou com sua auto-estima, como ela mesma costuma dizer: “*Temos que ir adiante, mesmo com os diversos obstáculos. Viva a Vida!*”

Ao meu pai, Manoel Cunha (*in memoriam*), por sua enorme responsabilidade e por sempre acreditar no potencial de seus filhos.

A todos meus irmãos, que não são poucos. A Antonio Carlos Cunha pelas experiências compartilhadas no Pólo Industrial de Camaçari. A Manoel Filho pelas suas descontrações nesta jornada. A Evanildo pelo otimismo e incentivos. As minhas queridas irmãs, Neuza, Maria de Lourdes, Tânia, todas elas, pelo apoio e generosidade e, em especial, a Edna pela atenção ao me escutar quando a idéia do tema ainda nascia, e a Ednélia pelo seu entusiasmo em acreditar na proposta deste trabalho, bem como pela percepção do quanto o Mestrado representa um novo aprendizado. E ao Fábio sempre disposto a colaborar.

A Geovânio e Luciana, meus amigos e padrinhos de minha filha, pelo apoio e espaço físico concedido para escrever as primeiras linhas deste trabalho. E a Tia Fernanda e as Babás Cleide e Jajai, pelas diversas brincadeiras com Maria nos momentos em que estava mais atarefado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo de Araújo Kalid, pelas discussões e sugestões propostas e por acreditar que pudesse fazer sempre o melhor, conduzindo nossas reuniões com tranquilidade e exatidão.

Aos examinadores da pré-banca e banca pelos questionamentos levantados. Prof. Dr. Célio contribuiu pela paciente e minuciosa leitura do texto, com sugestões valiosas no aprimoramento deste trabalho.

A toda equipe do TECLIM, Lígia, Asher, Linda, Mariano e sua esposa Reijane, Ângela, Jaqueline, Suzete, Lorian, aos professores e funcionários, pela simpatia e gratificante convivência neste Mestrado e pelo trabalho que vem desenvolvendo no Pólo Industrial de Camaçari. À equipe do Projeto DETEN – ÁGUA, Salvador, Maurício e Jadison pelas trocas de experiências.

À empresa DETEN pela oportunidade de realizarmos um trabalho inovador. Ao Dr. Irundi Sampaio Edelweiss e ao Dr. José Samper por permitirem a concretização deste trabalho. A toda equipe do SMA, em especial a Carlos Luiz Pessoa pelo apoio, confiança, envolvimento no trabalho em conjunto e leitura cuidadosa, contribuindo

com diversas sugestões. A José Agnaldo e a Carlos Evangelista, pessoas-chave no acompanhamento das novas rotinas do PEZ. À equipe da Operação, ao Coordenador Claudino e em especial aos operadores de processo. A toda equipe da EGP, a Cláudio Vieira Costa e Robério pelas contribuições. À equipe do NMA, aos técnicos do Laboratório e ao CGI, Náira pela boa vontade nas informações disponibilizadas e a Ricardo Malagodi por suas atividades no desenvolvimento do Sistema de Informação do PEZ.

Aos colegas Fabrizzio Carmona, pela sua criatividade na elaboração da logomarca do PEZ, Jailson Peixoto, Márcia Carneiro e Misael França pela atenciosa leitura do texto.

Muito obrigado a todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta experiência enriquecedora e gratificante.

E, principalmente, agradeço a Deus, mentor de minhas idéias.

Acatando as palavras de Einstein: “Os problemas significativos que enfrentamos não podem ser resolvidos no mesmo nível de pensamento em que estávamos quando os criamos.”

“O sucesso da comunidade toda depende do sucesso de cada um de seus membros, enquanto que o sucesso de cada membro depende do sucesso da comunidade como um todo.”

Fritjof Capra, 1996.

RESUMO

Esta dissertação consiste no desenvolvimento e aplicação de uma metodologia para redução de efluente líquido na fonte. Baseia-se nos princípios da Prevenção da Poluição - PP e Produção Mais Limpa – PML, tendo como objetivo principal à busca do Efluente Zero. Trata-se de uma pesquisa aplicada em uma empresa instalada no Pólo Industrial de Camaçari, Deten Química S.A. A parte teórica, visando subsidiar a metodologia proposta, discute a mudança de abordagem curativa para prevenção da poluição. Em seguida, apresenta conceitos, princípios e objetivos da Educação Ambiental – EA, destacando seu papel nas empresas. Abordam-se, também, conceitos sobre o compartilhamento do conhecimento na organização, sendo feitas considerações dos fatores que influenciam nesta disseminação como a cultura organizacional, a motivação e a tecnologia da informação incluindo a importância dos indicadores ambientais. A aplicação da metodologia desenvolvida resultou no Programa Efluente Zero – PEZ, que consiste no gerenciamento de Fontes de Perdas Líquidas – FPL, concebido de forma participativa sobre três pilares: Educação Ambiental, Sistema de Informação e Incentivos as Idéias Inovadoras. O pilar da Educação Ambiental consiste em desenvolver e aprimorar as habilidades, atitudes e competências dos membros da empresa numa nova maneira de encarar suas rotinas de trabalho no sentido de prevenir os problemas ambientais. O segundo pilar, Sistema de Informação, permite registrar, avaliar e acompanhar as FPL, disponibilizando dados *on-line*, via *intranet*, para utilização nos diversos setores da empresa em busca de alternativas de minimização de efluente. O terceiro pilar, Incentivos as Idéias Inovadoras, proporciona o aumento da motivação e criatividade dos empregados, visando trazer idéias sobre redução na fonte. O PEZ utiliza Técnicas de Redução de Efluente Líquido de forma hierarquizada, partindo da redução na fonte até reuso e reciclagem, priorizando entre estas as boas práticas operacionais. Um diferencial deste Programa é que as FPL são submetidas a fechamento com lacre e etiqueta, instalada em válvulas, favorecendo identificar medidas de redução na fonte. Cada fonte está sendo paulatinamente eliminada e os resultados têm sido significativos reduzindo em 48% a vazão média de efluente líquido final. Este trabalho tem favorecido, também, uma mudança da cultura organizacional, uma vez que todos, diretamente envolvidos, passaram a questionar a rotina de trabalho de forma diferenciada, tornando realidade práticas inovadoras. Eliminando a geração de efluentes, conseqüentemente, racionaliza-se o uso da água e evita-se o esgotamento de recursos hídricos. Estes resultados demonstram o potencial do uso desta metodologia em outras empresas dos setores químicos, petroquímicos e refinarias, especialmente, naquelas que operem com transferências de fluidos líquidos, de maneira que possam se beneficiar e também caminhar em busca do Efluente Zero.

Palavras-chave: Programa Efluente Zero – PEZ; Redução na Fonte; Boas Práticas Operacionais; Efluente Líquido; Pesquisa-Ação, Prevenção da Poluição - PP; Produção Mais Limpa-PML; Plantas Petroquímicas.

ABSTRACT

This Dissertation is about the development and application of a methodology aiming at liquid effluent source reduction. It is based on the principles of Pollution Prevention – PP and Cleaner Production – PML, having as its main goal the search for zero effluent discharge. This is an applied research undertaken at Deten Chemical S.A., a company located in the Camaçari Petrochemical Complex. The theoretical part, which intends to give support to the proposed methodology by, discusses the shift from the treatment approach to pollution prevention. Subsequently, Environmental Education concepts, principles and objectives are discussed, particularly the role it plays in companies. The concept of organization knowledge sharing is approached, considering factors which influence in its dissemination such as organizational culture, motivation and information technology, the latter including the relevance of environmental indicators. The application of the methodology developed resulted in the Zero Effluent Program – PEZ, which consists of managing Liquid Loss Points in the source – FPL, conceived in a participative format and based on three leading pillars: Environmental Education, Information System, and Incentives for Innovative Ideas. Environmental Education consists of developing and improving abilities, attitudes and competences of company's members in a new way of facing work routines on the basis of preventing environmental problems. The second pillar, Information System, enables recording, assessment and follow-up of FPL's, allowing for online data, via intranet, to be used in the company's different sectors, so as to find alternatives toward minimizing the amount of effluent generation. The third pillar, Incentives for Innovative Ideas, allows for employees' increase of motivation and creativity and aims at the development of new ideas for source reduction. The PEZ uses Effluent Reduction Techniques in a hierarchical way, starting from reduction at the source, up to reusage and recycling, giving priority to, among these, good operational practices. The differential feature of this program is that locked FPL's are to be shut with seal and label installed in valves, which favors the identification of source reduction measures. Each source is being gradually eliminated, and results have been significantly encouraging, as attained reduction is equal to 48% of final liquid effluent. This work has also allowed for organizational culture change, in so far as workers directly involved start questioning work routines in a different way, and innovative practices are encouraged. By eliminating effluent generation, consequently, water usage is rationalized and water drainage is avoided. These results demonstrate this methodology's potential to be used in other petrochemical sector's companies and refineries, mainly those that operate in the transfer of liquid fluids, so that they can get its benefit and work toward the achievement of zero effluent.

Keywords: Zero Effluent Program – PEZ; Source Reduction; Good Operational Practices (housekeeping); Effluent Reduction; Research-Action, Pollution Prevention – PP; Cleaner Production – PML; Petrochemical.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	—	ORGANOGRAMA MESTRE DAS AÇÕES PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO	42
FIGURA 02	—	ORGANOGRAMA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA	43
FIGURA 03	—	MODOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTO	60
FIGURA 04	—	ESPIRAL DE CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL	62
FIGURA 05	—	HIERARQUIA DAS NECESSIDADES SEGUNDO MASLOW	70
FIGURA 06	—	PIRÂMIDE DE INFORMAÇÃO	79
FIGURA 07	—	PIRÂMIDE DE INFORMAÇÃO ASSOCIADA AO TIPO DE UTILIZADOR	79
FIGURA 08	—	FLUXOGRAMA GERAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE LAB/LAS DA DETEN	87
FIGURA 09	—	CICLO DE CONSTITUINTES PERIGOSOS	90
FIGURA 10	—	CICLO DAS PERDAS LÍQUIDAS DO PROCESSO PRODUTIVO DA DETEN	91
FIGURA 11	—	EVOLUÇÃO DAS FONTES DE CONTAMINAÇÃO QUANTO A SUA ORIGEM	92
FIGURA 12	—	REDUÇÃO NA FONTE A PARTIR DAS PERDAS LÍQUIDAS	97
FIGURA 13	—	CICLO PDCA	98
FIGURA 14	—	FLUXOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO PARA GERENCIAMENTO DAS FPL	99
FIGURA 15	—	MODELO DE IDENTIFICAÇÃO DAS FPL	100
FIGURA 16	—	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DAS FPL	102
FIGURA 17	—	FLUXOGRAMA DE AVALIAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA DAS FPL	104
FIGURA 18	—	FLUXOGRAMA DE MEDIDAS DE IMPLANTAÇÃO DE REDUÇÃO DE EFLUENTE	106
FIGURA 19	—	ORGANOGRAMA DE REDUÇÃO DE EFLUENTE LÍQUIDO	107
FIGURA 20	—	CORRELAÇÃO ENTRE AS CATEGORIAS DE BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS	112
FIGURA 21	—	ETIQUETA PARA INTERVENÇÃO DAS FPL	113
FIGURA 22	—	REUSO	116
FIGURA 23	—	RECICLAGEM – REUSO COM REGENERAÇÃO	117
FIGURA 24	—	RECICLAGEM - RECICLO	117

FIGURA 25 --	PILARES DE SUSTENTAÇÃO DO PEZ	125
FIGURA 26 --	LOGOMARCA DO PEZ	129
FIGURA 27 --	TELA DO PEZ – IDENTIFICAÇÃO DE FPL	133
FIGURA 28 --	TELA DO PEZ – NÚMERO DE FPL POR ANO	133
FIGURA 29 --	TELA DO PEZ – NÚMERO DE FPL POR SISTEMA ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	134
FIGURA 30 --	TELA DO PEZ – PERCENTUAL DE FPL POR FONTE DE EQUIPAMENTO ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	134
FIGURA 31 --	TELA DO PEZ – QUADRO DE AVALIAÇÃO DAS FPL	135
FIGURA 32 --	TELA DO PEZ – RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO PEZ ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	135
FIGURA 33 --	TELA DO PEZ – MEDIDAS DE CONTROLE DAS FPL	136
FIGURA 34 --	FPL COM LACRE E ETIQUETA NA DETEN	138
FIGURA 35 --	ETIQUETA COM DESCRIÇÃO JUSTIFICANDO O ROMPIMENTO DE LACRE PELOS OPERADORES	139
FIGURA 36 --	EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE FPL COM LACRE	139
FIGURA 37 --	AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE ROMPIMENTO DE LACRES	141
FIGURA 38 --	CORRELAÇÃO ENTRE A VAZÃO MÉDIA DE EFLUENTE E O TEMPO DE PARADA PARA MANUTENÇÃO	143
FIGURA 39 --	MUDANÇA DE TECNOLOGIA NO PROCESSO PRODUTIVO DA DETEN	149
FIGURA 40 --	FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE REAÇÃO DA UNIDADE DE SULFONAÇÃO	151
FIGURA 41 --	GERAÇÃO MÉDIA ANUAL DE EFLUENTE ORGÂNICO (SEM A CONTRIBUIÇÃO DE CHUVA) ENTRE 2000 E 2005 E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO PARA 2006	157
FIGURA 42 --	VOLUME DE EFLUENTE ORGÂNICO POR TONELADA DE LAB PRODUZIDA ENTRE 2000 E 2005 E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO PARA 2006	158
FIGURA 43 --	RECUPERAÇÃO MÉDIA ANUAL DE ÓLEO NO EFLUENTE ORGÂNICO ENTRE 2003 E 2005 E ESTIMATIVA DE RECUPERAÇÃO PARA 2006	159
FIGURA 44 --	GRAU DE CONFORMIDADE DO EFLUENTE GERADO ENTRE 2002 E 2005 E ESTIMATIVA PARA 2006	160
FIGURA 45 --	DEMANDA BIOQUÍMICA POR OXIGÊNIO (DBO) E MATERIAL EM SUSPENSÃO (MS) REGISTRADOS NO EFLUENTE ORGÂNICO ENTRE 2002 E 2005 E ESTIMATIVA PARA 2006	160

FIGURA 46	—	PERCENTUAL DE FPL POR ASPECTOS AMBIENTAIS ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	161
FIGURA 47	—	PERCENTUAL DE FPL COM TÉCNICA DE REDUÇÃO DE EFLUENTE ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	162
FIGURA 48	—	TELA DO PEZ - SITUAÇÃO DE CONTROLE DAS FPL ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	163
FIGURA 49	—	TELA DO PEZ - SITUAÇÃO DE CONTROLE EM FUNÇÃO DA AVALIAÇÃO DAS FPL ENTRE SET/2004 E DEZ/2005	164
FIGURA 50	—	PERCENTUAL DE RUPTURA DE LACRE	165
FIGURA 51	—	PERCENTUAL DE FONTE ZERO	165
FIGURA 52	—	COMPOSIÇÃO TÍPICA DO ÓLEO RECUPERADO DO SAO	168
FIGURA 53	—	GANHOS CONTABILIZADOS EM FUNÇÃO DA REDUÇÃO DAS PERDAS LÍQUIDAS	169

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL	84
QUADRO 02 – EXEMPLOS DE TIPOS DE FONTES NO PROCESSO PRODUTIVO ESTUDADO	101
QUADRO 03 – BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS	111
QUADRO 04 – CAUSAS DE RUPTURA DE LACRES	142
QUADRO 05 – INDICADORES DO PEZ	156
QUADRO 06 - PROJETOS DE REDUÇÃO DE EFLUENTE IMPLANTADOS NA DETEN	167

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira de Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Avaliação de Desempenho Ambiental
ALP	Alquilado Pesado
BSC	Balanced Scorecard
CADCT	Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Secretaria de Planejamento do Governo de Estado da Bahia
CCME	Canadian Council of Ministers of the Environment
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CETIND	Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro
CETREL	Empresa de Proteção Ambiental
CG	Gestão do Conhecimento
CHC	Conhecimento, Habilidade e Competência
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CNPq	Centro Nacional de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas da Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
COFIC	Comitê de Fomento Industrial de Camaçari
CRA	Centro de Recursos Ambientais
CTGA	Comissão Técnica de Garantia Ambiental
CWRT	Center for Waste Reduction Technologies
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio

DETEN	Deten Química S.A.
DNV	Det Norske Veritas
DOCNIX WEB	Software ou ferramenta utilizada pela Deten Química para Controle de Documentos, Manual de Sistema Integrado, Procedimentos e Instruções Operacionais
EA	Educação Ambiental
ECOPROFIT	Ecological Project For Integrated Environmental Technologies - Projeto Ecológico para Tecnologias Ambientais Integradas
ECOTIME	Equipe multidisciplinar formada para implantar programas ambientais
EDUMAX	Módulos de capacitação técnica desenvolvidos pelo SENAI que podem ser usados nas versões <i>Redes, Intranet ou Internet.</i>
EGP	Área de Engenharia da Deten Química
EPA	Environmental Protection Agency – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FIEB	Federação das Indústrias do Estado da Bahia
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FPL	Fontes de Perdas Líquidas
GC	Gestão do Conhecimento
GREENPEACE	Organização Não Governamental Internacional fundada no Canadá.
GRI	Iniciativa Global para Relatório
ICA	Indicador de Condição Ambiental
IDA	Indicador de Desempenho Ambiental
IDG	Indicador de Desempenho Gerencial
IDO	Indicador de Desempenho Operacional

ISO	International Organization for Standardization
LAB	Linear Alquilbenzeno
LAS	Linear Alquilbenzeno Sulfonado
LCSP	Centro para Produção Sustentável de Lowell
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MMA	Ministério de Meio Ambiente
MPP	Software ou ferramenta utilizado pela Deten Química para controle da Modificação de Projeto no Processo
MS	Material em Suspensão
NPF	Normal-parafina
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONGs	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
OPR	Área de Operação da Deten Química
PER	Relatório Público Ambiental
PETRESA	Petroquímica Española S.A.
PETROQUISA	Petrobras Química S.A.
PEZ	Programa Efluente Zero
PDCA	Plan, Do, Check, Action – planejar, fazer, checar e agir
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PL	Produção Limpa
P+L ou PML	Produção Mais Limpa
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PP, P2 ou 2P	Prevenção da Poluição
PROCOP	Programa de Controle da Poluição Industrial de São Paulo
RECOPE	Redes Cooperativas de Pesquisa

Rio 92	Segunda Conferência Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente
SAO	Separador Água e Óleo
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMARH	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SMA	Área de Segurança Industrial, Higiene Ocupacional e Meio Ambiente da DETEN
SSHMA	Segurança, Saúde, Higiene e Meio Ambiente
TAG	Atributo usado para especificar o número que identifica o equipamento do processo produtivo da Deten Química
TECLIM	Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos
TI	Tecnologia da Informação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNCTAD	Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento
UNEP	United Nations Environmental Program
UNIDO	United Nations for Industrial Development Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
UOP	Universal Oil Products – empresa americana que desenvolveu a tecnologia de fabricação de LAB a partir de normal-parafina.
USEPA	United State Environmental Protection Agency Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development Initiative - Conselho Mundial de Empresas para o Desenvolvimento Sustentável
WMP	Waste Minimization Program – Programa de Minimização de Resíduos
WRAP	Waste Reduction Always Pays – Redução de resíduo sempre se paga

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	22
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	22
1.2	OBJETIVOS.....	27
1.2.1	Objetivo Principal.....	27
1.2.2	Objetivos Específicos.....	27
1.3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	27
1.4	CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS.....	29
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	30
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	32
2.1	PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO.....	32
2.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PREVENÇÃO.....	45
2.3	COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO.....	57
2.3.1	Cultura Organizacional.....	65
2.3.2	Motivação.....	69
2.3.3	Tecnologia da Informação.....	73
2.3.3.1	Indicadores Ambientais.....	76
3	METODOLOGIA PROPOSTA.....	86
3.1	DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA DETEN QUÍMICA S.A.....	86
3.2	DELIMITAÇÃO DA METODOLOGIA PARA EFLUENTE LÍQUIDO.....	88
3.2.1	Tipos de FPL.....	95
3.2.2	Limitações da Metodologia Proposta.....	96
3.3	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA.....	97
3.3.1	Modelo de Identificação das FPL.....	99
3.3.2	Modelo de Avaliação das FPL.....	101

3.3.3	Definição das Técnicas para Redução de Efluente.....	105
3.3.3.1	Redução na Fonte por Boas Práticas Operacionais.....	108
3.3.3.2	Mudança nos Insumos.....	115
3.3.3.3	Mudança de Tecnologia.....	115
3.3.3.4	Reuso e Reciclagem Interna e Externa.....	116
3.3.4	Definição de Indicadores de Desempenho.....	118
3.3.5	Auditoria das FPL.....	120
3.3.5.1	Auditoria das FPL Submetidas a Lacre e Etiqueta.....	120
3.3.5.2	Auditoria Hídrica.....	121
3.4	PROPONDO A METODOLOGIA NA ORGANIZAÇÃO.....	121
4	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	125
4.1	DA METODOLOGIA PARA O PROGRAMA EFLUENTE ZERO – PEZ.....	125
4.2	IDENTIFICAÇÃO DAS FPL.....	131
4.3	AVALIAÇÃO DAS FPL.....	134
4.4	TÉCNICAS DE REDUÇÃO DAS FPL.....	136
4.4.1	Boas Práticas Operacionais.....	137
4.4.1.1	Uso do Lacre e Etiqueta.....	137
4.4.1.2	Causa de Geração de Efluente.....	140
4.4.2	Mudança de Insumo e Tecnologia.....	144
4.4.2.1	Mudança de Insumo - Substituição do fluido de resfriamento de selo de bombas por fluido de processo.....	146
4.4.2.2	Mudança de Tecnologia - Adequação do bico de carregamento rodoviário.....	148
4.4.3	Reuso e Reciclagem Interna e Externa.....	150
4.4.3.1	Reuso - Utilização de efluentes de lavagem de reatores como água de hidrólise.....	151
4.5	AUDITORIA DAS FPL.....	153
4.5.1	Auditoria de Lacre e Etiqueta.....	153
4.5.2	Auditoria Hídrica.....	154
4.5.3	Plano 8 Horas Zero Efluente.....	154

5	ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DOS RESULTADOS DO PEZ.....	156
5.1	ANÁLISE DOS INDICADORES OPERACIONAIS DO PEZ.....	157
5.1.1	Vazão Média de Efluente.....	157
5.1.2	Volume de Efluente por Unidade Produzida.....	157
5.1.3	Perdas de Matérias-Primas, Produtos e Subprodutos por Unidade Produzida.....	158
5.1.4	Qualidade do Efluente.....	159
5.1.5.	DBO e Material Suspenso no Efluente.....	160
5.2	ANÁLISE DOS INDICADORES GERENCIAIS DO PEZ.....	161
5.2.1	Percentual de FPL por Aspectos Ambientais.....	161
5.2.2	Percentual de FPL com Técnica de Redução.....	161
5.2.3	Situação de Controle das FPL.....	162
5.2.4	Situação de Controle em Função da Avaliação das FPL.....	164
5.2.5	Percentual de Ruptura de Lacre.....	164
5.2.6	Percentual de Fonte Zero.....	165
5.3	PROJETOS DESENVOLVIDOS.....	166
5.4	PRINCIPAIS GANHOS CONTABILIZADOS.....	168
5.5	REPRODUTIBILIDADE DO PEZ.....	169
5.6	PRINCIPAIS CONQUISTAS.....	170
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	171
6.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	171
6.2.	RECOMENDAÇÕES.....	173
	REFERÊNCIAS.....	175
	APÊNDICE A – Critérios de Premiação do PEZ.....	185
	APÊNDICE B – Aplicação de medidas de forma hierarquizada..	186
	APÊNDICE C – Relatório de Auditoria de Lacre e Etiqueta.....	189
	APÊNDICE D – Relatório de Auditoria Hídrica.....	190
	APÊNDICE E – Relatório de Meio Ambiente – Plano 8 Horas Zero Efluente.....	191
	ANEXO A – Fala DETEN - Convênio com a UFBA.....	192

ANEXO B	– Polonotícias - Deten implanta tecnologia.....	193
ANEXO C	– Avaliação do Curso de Produção Limpa.....	194
ANEXO D	– Polonotícias - Deten destaca operadores.....	207
ANEXO E	– Intranet - Oficina de Idéias.....	208
ANEXO F	– Fala DETEN - Entrega do prêmio Inovações.....	209
ANEXO G	– Fala DETEN - CHC certifica profissional.....	211
ANEXO H	– Polonotícias - Desafio para operadores	212
ANEXO I	– Certificados– Bahia Ambiental e Prêmio FIEB.....	213
ANEXO J	– Citações espontânea e positiva da DETEN na mídia.....	214
ANEXO L	– Carta do Presidente da Petroquisa.....	223
ANEXO M	– Balanço Patrimonial e Social da DETEN 2004 e 2005.....	224

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Os impactos ambientais gerados em decorrência das atividades industriais prejudicam a qualidade de vida no planeta. A intensificação da produção e consumo tem contribuído para o aumento da geração de resíduos, comprometendo os recursos naturais e essa degradação ambiental desordenada preocupa vários segmentos da sociedade.

Nesse sentido, seja por meio de pressões por parte de uma parcela da população, das regulamentações ambientais cada vez mais exigentes, dos instrumentos voluntários de controle ambiental, ou até mesmo em função dos interesses do capital hegemônico em conseguir lucros econômicos maiores, as empresas vêm se preocupando com as questões ambientais.

Como resposta a esses diversos anseios e na busca para melhorar ou até mesmo reverter o referido quadro, as empresas passaram a incorporar a problemática ambiental nas suas discussões. A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) permite que a empresa enxergue, estrategicamente, os problemas relacionados ao meio ambiente, passando a percebê-lo como oportunidade de desenvolvimento e crescimento.

No entanto, a postura inicialmente adotada pelas empresas são práticas de “fim de tubo”, agindo na disposição final de resíduos. Esse conceito de tratamento geralmente implica maior custo de produção e danos ambientais, por não agir diretamente na fonte da poluição. Para que o processo produtivo seja ambientalmente compatível e economicamente rentável deve-se adotar modelos de gestão que identifiquem as causas dos problemas ambientais e tomar medidas de caráter preventivo, de modo a reduzir os impactos provocados no meio ambiente e os custos econômicos associados aos tratamentos e disposição de resíduos.

O novo paradigma para equacionar o problema da poluição é a prevenção, que transfere o centro da discussão dos limites da fábrica para o interior

do processo de produção. Neste caso, torna-se necessário identificar as causas da geração de resíduos, que estão, normalmente, associadas às falhas do processo produtivo. A geração de resíduos implica custos adicionais, tais como perdas de matéria-prima, energia, custos para tratamento e disposição final (KIPERSTOK e outros, 2002).

A eliminação dos poluentes na fonte, ou perto da fonte, é quase sempre mais econômica do que a coleta, o tratamento e a disposição dos despejos. Também representa menos risco aos seus operários, à comunidade e ao meio ambiente (PENEDA, 1996).

Um Programa de Prevenção da Poluição economizará recursos financeiros, podendo reduzir custos de gerenciamento, compras de matéria-prima e custos de proteção dos trabalhadores. Além disso, reduz o potencial de emissões e de disposição de resíduos, protege o meio ambiente, a saúde do público em geral, reduzindo, ainda, o risco de responsabilidade civil e criminal, além de melhorar a imagem da empresa. Desse modo, a empresa mostra que está consciente da importância da prevenção da poluição e que tem compromisso para o conceito de desenvolvimento sustentável¹ (CCME, 1996; FURTADO e outros, 1998).

São diversos os instrumentos metodológicos que podem ser utilizados nas empresas para melhorias da variável ambiental, entre estes se destacam a metodologia de Prevenção da Poluição – PP ou P2, divulgada pela EPA – *Environmental Protection Agency*, e de Produção Mais Limpa - PML desenvolvida pela UNIDO/UNEP - *United Nations for Industrial Development/ United Nations Environmental Program*. No entanto, embora essas metodologias tenham como base a abordagem da prevenção, nem sempre têm sido adotadas na prática em razão de particularidades das organizações. De fato, quando vêm a ser implementadas, a dificuldade se dá em função da falta de continuidade do trabalho inicialmente proposto, devido, principalmente, a não internalização do conceito de prevenção da poluição nas empresas.

¹ Desenvolvimento Sustentável é aquele desenvolvimento que atende às demandas da geração presente sem comprometer as oportunidades das gerações futuras.” (UNITED NATIONS, 1987)

As técnicas de PML consistem, basicamente, em uma série de medidas que podem ser introduzidas na empresa, compreendendo desde uma simples mudança de procedimento operacional até uma mudança de processo ou tecnologia. Além disso, as metodologias com foco em PML não se baseiam apenas em tecnologias, mas também na gestão das empresas (KIPERSTOK e outros, 2002).

Com o objetivo de atuar como agente disseminador das técnicas de PML no Brasil, foi instalado no Rio Grande do Sul, em 1995, um Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), atuando, fundamentalmente, na implementação de programas, na capacitação de profissionais e em políticas ambientais.

Na Bahia, por meio da Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos (TECLIM), coordenada pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), tem se experimentado a aplicação dos conceitos de produção e tecnologias limpas em empresas do Pólo Industrial de Camaçari (Caraíba Metais, Deten Química, Monsanto, Griffin, BahiaPet e Unidades da Braskem) e na Lyondell pela Otimização Ambiental de Processos Industriais e Minimização de Resíduos. Esta metodologia tem como objetivo o desenvolvimento de instrumentos para minimização de resíduos na fonte (TECLIM, 2006).

Vale salientar que as plantas petroquímicas e refinarias instaladas no Pólo Industrial de Camaçari foram concebidas, na década de 70, para tratamento de efluente e resíduos no fim de linha, operando em ciclos abertos e sem a preocupação de minimizar o consumo de recursos naturais (MARINHO, 2001 *apud* KIPERSTOK e outros, 2003). Para os efluentes, o projeto foi concebido através de uma rede subterrânea de drenagem, onde estes são coletados e direcionados para um sistema de pré-tratamento que inclui um Separador Água e Óleo (SAO) e deste para uma estação de tratamento, a Empresa de Proteção Ambiental - CETREL², que dispõe, no final, os efluentes para o oceano.

² Cetrel – Empresa de Proteção Ambiental dotada de estação de tratamento de efluente do Pólo Industrial de Camaçari – Bahia.

Diante do exposto, considerando que cada organização é única e possui características próprias, propõe-se nesta dissertação desenvolver e aplicar uma metodologia para redução de efluente líquido na fonte, com base nos conceitos de Prevenção da Poluição e Produção Mais Limpa, em uma empresa do Pólo Industrial de Camaçari, a Deten Química S.A., na busca do Efluente Zero.

Este trabalho procura responder as seguintes questões: Por que são gerados os efluentes? Como reduzir na fonte, ou até mesmo eliminar, o efluente líquido gerado no processo produtivo?

A idealização deste trabalho, bem como seu desenvolvimento e aplicação, se deu devido a uma inquietação gerada ao longo do convívio com as questões ambientais no meio profissional e acadêmico, na busca por tornar realidade o menor limite possível de efluente líquido industrial.

Foi durante o curso de graduação de Engenharia Sanitária e Ambiental, na UFBA, em paralelo com o exercício da função de operador de processo na DETEN que surgia a idéia de desenvolver um trabalho com um tema como este, porém, não estruturado nesta dimensão, ou seja, a parte essencial desta metodologia encontrava-se mentalmente pronta, sem haver sequer concretamente iniciado qualquer um dos seus procedimentos.

Discutir nas aulas a geração de resíduos no processo produtivo trazia uma reflexão, mas vivenciá-lo provocava uma inquietação. A constatação de efluente líquido no vertedor final, na mencionada empresa, trazia uma preocupação ainda maior acerca dos impactos ambientais.

Acrescente-se que o cumprimento de determinadas disciplinas fomentou diversas indagações sobre as práticas “fim de tubo” exercidas pelas empresas de um modo geral, reforçando ainda mais a necessidade de tornar efetiva a prevenção na fonte, agora, atuando na Área de Segurança, Higiene e Meio Ambiente da DETEN.

O segmento dessa proposta tomou fôlego, portanto, quando da conclusão

do referido curso de graduação, visto que melhor se sustentava em razão da formação, e a perspectiva de poder concretizar esta idéia na DETEN, contando com a melhor oportunidade de aplicá-la, já que esta organização traz na sua política os efluentes como aspectos ambientais significativos e prioritários. Com o Mestrado Profissional na Rede TECLIM/UFBA tornou-se possível, por conseguinte, esta oportunidade e deu-se andamento aos estudos relativos ao tema e sua aplicação, culminando com esta pesquisa-ação.

A Missão da DETEN é fabricar, desenvolver e comercializar produtos químicos, especialmente tensoativos, satisfazendo aos clientes e demais partes interessadas, em conformidade com os princípios da gestão ambiental sustentável. É Visão da Organização ser uma empresa de classe mundial e líder na América do Sul nos segmentos químicos em que atue. Dentre os Princípios que norteiam a Organização, são essenciais os esforços em pesquisa tecnológica voltada para as questões estratégicas, entre as quais se insere a gestão ambiental com foco na Preservação dos Recursos Hídricos e Educação Ambiental (DETEN, 2005).

A DETEN possui uma capacidade instalada de 220.000t/ano de Linear Alquilbenzeno (LAB), 80.000t/ano de Linear Alquilbenzeno Sulfonado (LAS) e 14.500t/ano de alquilados pesados, o que a torna uma das maiores produtoras mundiais de tensoativos. Única produtora nacional de LAB, utilizado em todo o mundo para a produção de detergentes biodegradáveis líquidos e em pó, possuindo a hegemonia na fabricação de intermediários para tensoativos aniônicos na América do Sul. Tem como principais acionistas a PETRESA - Petroquímica Española S.A., que detêm 71% das ações da empresa, e a PETROQUISA - Petrobras Química S.A., com 28%. Seu quadro funcional é composto por 240 empregados diretos e 180 indiretos.

Desde 1993, possui um Programa de Qualidade reconhecido e certificado internacionalmente pela Norma ISO 9.002, atualizado para a Norma ISO-9001-2000. Em 1998, implantou um Sistema de Gerenciamento Ambiental - SGA, obtendo a Certificação na Norma ISO 14.001, atualizado para a Norma ISO 14.001-2004, o que demonstra o seu interesse pelo desenvolvimento econômico vinculado às questões ambientais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Principal

Desenvolver e aplicar uma metodologia para redução de efluente líquido na fonte em busca do Efluente Zero.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar, avaliar e controlar, sistematicamente, as fontes potenciais de perdas líquidas;
- Verificar a importância da utilização de Boas Práticas Operacionais;
- Determinar dentre as fontes potenciais de perdas líquidas as de maiores relevâncias;
- Diagnosticar as barreiras na implantação de uma metodologia para redução de efluente industrial na fonte;
- Desenvolver e aplicar eco-indicadores na busca do Zero Efluente; e,
- Disseminar o conceito de Prevenção da Poluição e de Produção Mais Limpa na Organização.

1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta dissertação, do ponto de vista de sua natureza, trata-se de uma pesquisa-ação. O pesquisador, aqui, procura desempenhar um papel ativo, envolvendo-se com a própria realidade investigada. Segundo Thiollent (2005, p. 19), “o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada”.

A produção do conhecimento acontece de forma dinâmica. Ao entranhar-se na pesquisa, o pesquisador conjuntamente com as pessoas da situação investigada intervêm na priorização dos problemas a serem pesquisados, na

escolha das ações, nas soluções a serem encaminhadas, no acompanhamento das decisões tomadas, absorvendo informações que não seriam alcançáveis nas circunstâncias da observação passiva, diferindo, portanto, das pesquisas convencionais (GIL, 2002; THIOLENT, 2005).

É exploratória do tipo estudo de caso, utilizando uma abordagem semiquantitativa, com pesquisa bibliográfica e documental, desenvolvida a partir de:

- Levantamento e análise de documentos e literatura sobre o tema em questão: Princípios e Programas da Prevenção da Poluição e Produção Mais Limpa, Efluente Líquido, Gestão do Conhecimento, Educação Ambiental, Indicadores Ambientais, bem como identificação em outras fontes de informações disponíveis na *Internet* (*sites* de instituições superiores de ensino, bibliotecas, revistas etc.);
- Participação de Cursos e Seminários relativos ao tema;
- Construção de referencial teórico, visando embasar a compreensão da metodologia proposta desenvolvida e aplicada na Empresa;
- Elaboração e aplicação da metodologia proposta como observador participante que possui formação em Engenharia Sanitária e Ambiental e experiências na área de Operação de Processo de Plantas Petroquímicas, em razão de ter exercido a função de operador de processo, na empresa em estudo, durante 7 anos. Isto além de facilitar a coleta de informações junto às equipes de operadores dos diversos turnos, também serviu para reduzir as barreiras na comunicação, aproximando o nível institucional do nível operacional. Como mentor da metodologia e em ação conjunta, principalmente, com a Coordenação da Área de Segurança, Higiene e Meio Ambiente, setor em que atua desde 1996, bem como a participação efetiva da Área de Operação, contando ainda com o envolvimento da Área de Engenharia, conferiu-se maior legitimidade na implementação. Diversas sugestões foram trazidas, resultado de discussões e dos questionamentos levantados na média e alta gerência, e dos membros em geral;
- Realização de apresentações na Empresa, instituições de ensino e congressos, visando à discussão sobre a metodologia proposta.

Outra razão considerada nesta pesquisa-ação refere-se ao reconhecimento da importância de não apenas implantar uma metodologia, mas também de criar mecanismos capazes para a sua continuidade na organização. Instrumentos como Educação Ambiental – EA, Tecnologia da Informação – TI, Gestão do Conhecimento - GC alinhados aos já existentes na empresa são essenciais para a sustentabilidade da metodologia proposta. Cultura Organizacional e Fatores Motivacionais também não poderiam ser ignorados.

Estas preocupações nortearam a pesquisa na DETEN, exigindo-se, cada vez mais, por parte do pesquisador confiança no trabalho proposto, perseverança, exatidão e todos os esforços necessários, impossibilitando que imposição unilateral seja de determinado participante ou, até mesmo, do próprio pesquisador pudessem sobrepor na situação investigada.

Levou-se em conta também o saber informal, favorecendo a implementação das ações concretas. Todo este envolvimento possibilitou a condição de se estudar o problema da pesquisa num nível muito mais profundo e realista.

1.4 CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS

- Reforçar o uso de técnicas de redução na fonte nas indústrias;
- Conscientizar os empregados, especialmente aqueles que trabalham diretamente com o processo produtivo, para prevenção da poluição;
- Facilitar a comunicação interna da variável ambiental na Organização;
- Contribuir para a utilização da metodologia proposta e daquelas focadas em Produção Mais Limpa em plantas químicas, petroquímicas e refinarias; e,
- Reduzir os custos de produção e do tratamento de efluentes e resíduos.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, incluindo esta introdução, que contextualizou o tema do trabalho, mostrou a justificativa da pesquisa, definiu os objetivos e as contribuições esperadas, apresentou a metodologia utilizada, além da descrição dos capítulos subseqüentes.

O capítulo 2 constitui a fundamentação teórica que embasa esta dissertação, concentrando em estudar temas relativos a Princípio da Prevenção da Poluição, Educação Ambiental, Compartilhamento do Conhecimento na Organização. Discute-se, inicialmente, a mudança de abordagem curativa para prevenção da poluição. Em seguida, são apresentados conceitos, princípios e objetivos da Educação Ambiental, destacando seu papel nas empresas. Abordam-se, também, neste capítulo, fatores que influenciam na disseminação do conhecimento como a cultura organizacional, a motivação e a tecnologia da informação. Finaliza-se o capítulo com Indicadores Ambientais, seus conceitos, classificação e aplicações. Desse modo, a discussão de todos esses temas visam, fundamentalmente, subsidiar a análise da metodologia proposta pelo pesquisador, bem como sua aplicação e resultados, fornecendo instrumentos eficazes para o gerenciamento das fontes de perdas líquidas em indústrias químicas, petroquímicas e refinarias.

O capítulo 3 apresenta a metodologia proposta, como fora estruturada, descrevendo, em um primeiro momento, o processo produtivo da DETEN, em seguida, explicando as razões que levaram ao pesquisador a priorizar o efluente líquido, além de demonstrar as limitações da referida metodologia e as técnicas de redução na fonte, ressaltando o uso do lacre e etiqueta para intervenção de fontes de perdas líquidas como Boas Práticas Operacionais. No segundo momento, descreve como essa metodologia fora submetida na referida Organização e sua aceitação resultando no Programa Efluente Zero – PEZ.

O capítulo 4 trata da aplicação da metodologia na DETEN, ou seja, a operacionalização do PEZ, concebido de forma participativa sobre três pilares:

Educação Ambiental, Sistema de Informação e Incentivos às Idéias Inovadoras, com base na Prevenção da Poluição e Produção Mais Limpa.

O capítulo 5 analisa os resultados do PEZ, por meio de Indicadores de Desempenho, bem como os projetos desenvolvidos, ganhos contabilizados e principais conquistas.

O capítulo 6 apresenta as conclusões do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros, com base nos resultados obtidos e analisados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são discutidos vários temas essenciais ao desenvolvimento e aplicação da metodologia proposta neste trabalho. Para subsidiá-la aborda-se, inicialmente, o Princípio da Prevenção da Poluição. Em seguida, trata-se da Educação Ambiental como instrumento de prevenção. Também, discute-se sobre o Compartilhamento do Conhecimento na Organização, tecendo algumas considerações sobre os principais fatores que influenciam neste tema: Cultura Organizacional, Motivação e Tecnologia da Informação. Encerra-se o presente capítulo abordando sobre os Indicadores Ambientais, ferramenta metodológica fundamental para demonstração dos resultados.

2.1 PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

As indústrias, em suas primeiras intervenções para reduzir o impacto ambiental, controlavam a poluição gerada, porém consideravam inevitável a geração de emissões, efluentes e resíduos, afetando os recursos naturais.

Imersas nesse cenário, é que as empresas começaram a adotar medidas ambientais que tornam o processo produtivo cada vez menos agressivo ao homem e ao meio ambiente.

Por pretender controlar a poluição, as empresas passaram a adotar a abordagem curativa, ou seja, baseada em práticas “fim de tubo”, cujo enfoque é o tratamento após a geração de resíduos.

Segundo Peneda (1996), a abordagem curativa se caracteriza pelo tratamento dos efeitos da poluição em vez de suas causas. Esta abordagem, diferentemente da abordagem corretiva e preventiva que atua sobre as causas reais e potenciais respectivamente, apresenta um significativo custo complementar aos custos do processo, não agrega valor aos produtos em si e, ao ser submetido a tratamento *a posteriori*, não elimina a geração de resíduos, que por sua vez podem necessitar de mais tratamento antes da deposição final. Além disso, a adoção dessa

abordagem não permite uma visão integrada dos problemas ambientais da empresa, ao considerar separadamente os resíduos dos processos que o geram e também os diferentes meios em que estes são lançados ou depositados, ar, água e solo, correndo o risco de transferir de uns aos outros.

Embora haja inconvenientes, esse tipo de abordagem tradicional tem sido amplamente utilizada por parte de diversas empresas em função de vários fatores. Entre os principais fatores que contribuem para a adoção de tecnologias “fim de tubo” estão as disponibilidades de tecnologias prontas no mercado; a aplicação de padrões de lançamentos de poluentes pelo órgão de fiscalização ambiental; o conservadorismo técnico; a resistência aos novos tipos de abordagens e a falta de formação ambiental.

Vale salientar que quando as empresas estão diante de um problema ambiental torna-se mais fácil implementar esse tipo de tecnologia, uma vez que atende, de imediato, às partes interessadas.

Nessa temática, as discussões para soluções ambientais têm ocorrido nos limites das fábricas, onde são instaladas as tecnologias de controle de poluição, em decorrência da proximidade do problema. É aí, portanto, que ocorre o embate entre os ambientalistas e os setores produtivos, não se aprofundando na causa do problema e adotando as soluções de “fim de tubo”, que se caracterizam pelo baixo valor dos seus subprodutos, pelo alto custo de implementação e pelo fato de não eliminar os poluentes, mas apenas transferi-los de um meio receptor para outro (KIPERSTOK e outros, 2002).

Embora a abordagem de controle da poluição tenha marcado o reconhecimento da proteção ambiental, bem como a redução do crescimento da poluição em uma certa extensão, ela tem se mostrado insuficiente para impedir a continuidade da degradação ambiental e evitar a exaustão dos recursos naturais (COMMONER, 1990 *apud* MAZON; SHEN; SCHNITZER, 1992, 1999, 1999).

Por outro lado, surgem novas transformações, estas resultantes de uma nova percepção da sociedade quanto à importância da conservação do meio

ambiente e do desenvolvimento sustentável, visto que para melhorar a qualidade é preciso uma mudança de abordagem, focando as ações na prevenção e não agir somente após ter criado o problema.

A abordagem sobre Prevenção da Poluição surgiu em 1975 e teve como marco o Programa *3P - Pollution Prevention Pays* (Shen, 1999), implantado pela multinacional 3M, cuja concepção era de eliminar ou reduzir a poluição na fonte e, conseqüentemente, reduzir os custos de tratamento e limpeza. Também, permitir a conservação de matérias-primas, tornando o processo produtivo mais eficiente e menos custoso.

Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*USEPA - US Environmental Protection Agency*), a Prevenção da Poluição tem como definição:

[...] qualquer prática, processo, técnica ou tecnologia que vise à redução ou eliminação em volume, concentração e/ou toxicidade dos resíduos na fonte geradora. É uma estratégia de uso de material, processos e gerenciamento que reduz ou elimina a criação de poluentes e resíduos na fonte. É uma abordagem de gestão ambiental que enfatiza a eliminação e/ou redução de resíduos na fonte de geração, envolvendo o uso ótimo dos recursos naturais (NASCIMENTO e outros, 2002).

Para Shen (1999), o princípio da Prevenção da Poluição significa:

“redução na fonte...”...Inclui práticas que reduzem ou eliminam a criação de poluentes através do aumento da eficiência no uso das matérias-primas, energia, água e outros recursos, ou da proteção dos recursos naturais pela conservação (MARINHO, 2001, p. 42).

O conceito de Prevenção de Poluição apesar de já conhecido e divulgado em grandes empreendimentos, ainda não está internalizado pela maioria das empresas. São diversas as metodologias que se baseiam nesse princípio. Entre estas, se destacam a *Prevention Pollution* – PP ou P2, divulgada pela EPA – *Environmental Protection Agency*; a Produção Mais Limpa - PML, P+L ou *Cleaner Production*, desenvolvida pela UNIDO - *United Nations for Industrial Development*, e UNEP - *United Nations Environmental Program*; a Produção Limpa – PL, defendida por organizações ambientalistas e vários Centros de P&D – Pesquisa e

Desenvolvimento; a Ecoeficiência, desenvolvida pelo *WBCSD – World Business Council for Sustainable Development*; o Programa de Minimização de Resíduos – *Waste Minimization Program - WMP*, proposto pela EPA, o qual forneceu toda a base conceitual da PML. Além dessas, destacam-se, também, o Programa 33/50 da EPA; o *Waste Reduction Always Pays (WRAP)*, instituído pela Dow Química; o Programa de Prevenção da Poluição do Ministério do Meio Ambiente e de Energia da Província de Ontário; Manual de Avaliação de Produção Mais Limpa do Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL; Ecoprofit - Projeto Ecológico para Tecnologias Ambientais Integradas, patrocinado pela UNIDO/UNEP; *ZERI - Zero Emissions Research & Initiatives*, o Manual de Avaliação da Fábrica - Prevenção de Resíduos na Fonte & Economia de Água e Energia, elaborado pelo Departamento de Engenharia de Produção & Fundação Vanzolini; o Manual de Implementação do Programa de P2 da CETESB; e Otimização Ambiental de Processos Industriais e Minimização de Resíduos, desenvolvida pela TECLIM/UFBA (WBCSD; CETESB; KIPERSTOK e outros; USEPA; COELHO; UNEP; GREENPEACE; ZERI, 1997, 2002, 2002, 2003, 2004, 2004, 2004, 2005).

Para Marinho (2001), alguns autores chegam à conclusão de que se tratam de conceitos similares entre algumas dessas metodologias, principalmente no que se refere à Produção Mais Limpa e Prevenção da Poluição, haja vista seus objetivos finais, uso de procedimentos e a utilização de algumas ferramentas semelhantes. Desse modo, o que se evidencia de fato é que todas elas são baseadas no Princípio da Prevenção da Poluição.

Assim, pode-se dizer que não existe, ainda, consenso com relação à terminologia. Encontram-se, na literatura, referências à tecnologia limpa; tecnologia mais limpa; produção limpa; produção mais limpa; tecnologias de baixo desperdício e prevenção da poluição (CHRISTIE, ROLFE e LEGARD; PIO, 1995, 2000).

Por outro lado, vale ressaltar, principalmente, a diferença de Produção Limpa e Produção Mais Limpa. Furtado (2003) afirma que a proposta de Produção Limpa é mais audaciosa que a Produção Mais Limpa, pois aquela acrescenta, entre outras diferenças, o Princípio da Precaução e o do Controle Democrático.

A Produção Mais Limpa vem sendo adotada por diversas empresas que visam implementar a abordagem da prevenção da poluição. Seu conceito foi introduzido em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, e publicado em 1991 por duas agências da Organização das Nações Unidas, já tendo sido atualizado e hoje com a seguinte definição:

Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada, aplicada aos processos, produtos e serviços, para aumentar a eco-eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o ambiente. Aplica-se a:

- Processos de produção: conservação de matéria-prima e energia, eliminação de matérias-primas tóxicas e redução da quantidade e toxicidade de todos os resíduos e emissões;
- Produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias-primas até a disposição final;
- Serviços: incorporação dos conceitos ambientais no projeto e na distribuição dos serviços.

A Produção Mais Limpa requer mudança de atitudes, gestão ambiental responsável, criação de políticas nacionais orientadas para o meio ambiente, e avaliação de opções tecnológicas (WBCSD e UNEP, 1997, p. 3).

Segundo a definição oficial dada pela UNIDO, a Produção Mais Limpa significa:

a aplicação contínua de uma estratégia preventiva, econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água, e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos (CNTL 1, 2000, *apud* KIPERSTOK e outros, 2002, p. 121).

No Brasil, a adesão pela abordagem da prevenção da poluição por parte de algumas empresas tem sido recente. A Segunda Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO 92, realizada no Rio de Janeiro, representa um marco importante na história da Produção Mais Limpa no Brasil. No entanto, segundo o Greenpeace, as discussões então realizadas naquela Conferência se voltaram muito mais para os aspectos mercadológicos das

tecnologias implantadas do que para os problemas ambientais e sociais causados por tecnologias e práticas inadequadas (PIO, 2000 *apud* COELHO, 2004).

Na cidade de Porto Alegre, em 1995, foi instalado um Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), sediado na Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS), junto ao Departamento Regional do Rio Grande do Sul do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-RS), escolhido pela UNIDO e UNEP, tendo como objetivo atuar como agente disseminador das técnicas de Produção Mais Limpa no seio da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Entre outras, a preocupação do CNTL é comprometer os empresários com a Produção Mais Limpa, atuando, fundamentalmente, na implementação de programas, na capacitação de profissionais e em políticas ambientais.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB tem difundido PML e P2 no país. Em 1997, este órgão reestruturou o Programa Controle da Poluição Industrial de São Paulo – PROCOP, com base nessas novas abordagens. Também foi promovido, por este agente disseminador, a Conferência das Américas sobre Produção Limpa, quando foi assinada a Carta de São Paulo, pelos governos: EUA, Chile, Costa Rica e Jamaica (COELHO, 2004).

Essa conferência assinalou, como primeira recomendação a considerar, Produção Mais Limpa e Prevenção da Poluição como elementos norteadores para o planejamento estratégico das empresas, organizações não-governamentais e para a política e legislação ambiental em nível dos governos federal, estadual e municipal (PIO, 2000 *apud* COELHO, 2004).

O CNTL e o CEBDS estruturam, numa ação conjunta com o SEBRAE nacional e outras instituições, a Rede Brasileira de Produção Mais Limpa, formada por instituições e profissionais especializados, a fim de facilitar a transferência de informação e tecnologia às empresas, permitindo a incorporação de técnicas de Produção Mais Limpa em seus sistemas de gerenciamento ambiental. A missão básica da Rede Brasileira de Produção Mais Limpa - PML é contribuir para tornar as empresas brasileiras mais eficientes e competitivas, buscando, continuamente, a minimização de seu impacto ambiental (COELHO, 2004).

Atualmente, a Rede está integrada pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL), sediado no Rio Grande do Sul, por sete Núcleos estaduais (Minas Gerais, Bahia, Santa Catarina, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Ceará e Pernambuco), formados na primeira fase, e os onze Núcleos Regionais do SEBRAE (Distrito Federal, Amazônia, Amapá, Mato Grosso do Sul, Pará, Espírito Santo, Alagoas, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Piauí e Sergipe) (CEBDS, 2005).

Na Bahia, destaca-se a Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos (TECLIM), coordenada pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Trata-se de uma rede cooperativa de pesquisa que tem como objetivo inserir o conceito de tecnologias limpas na prática da produção industrial e, simultaneamente, desenvolver ações que a tornem uma realidade. Conta com o apoio das Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FABESP), antigo Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CADCT), e do Centro Nacional de Pesquisa (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) (KIPERSTOK e outros, 2002).

A PML se constitui em uma nova filosofia para evitar os danos ambientais decorrentes dos processos produtivos. Para Peneda (1996), consiste em uma estratégia de abordagem de gestão ambiental das empresas, que se caracteriza por pretender reduzir a produção de resíduos na origem.

Por meio da implantação da Produção Mais Limpa é que se direciona a empresa para as ações preventivas.

Este programa representa um processo de melhoria contínua visando tornar a atividade produtiva cada vez menos danosa ao meio ambiente. Um outro aspecto a considerar ainda é que as metodologias propostas com este objetivo não se baseiam apenas em tecnologia, englobando também a forma de gestão das empresas (KIPERSTOK e outros, 2002, p. 117).

Com efeito, recorrer à PML é encarar a unidade de produção em novos termos: **tecnologia + organização (técnica e social) da produção + cultura empresarial (e não apenas como tecnologia)** (PENEDA, 1996, p.8, grifo do autor).

Convém ressaltar que a UNEP, a partir de estudos de casos realizados em diferentes países, considera que mais de 50% das emissões e resíduos resultantes de processos industriais podem ser prevenidos ou minimizados na origem, com base na implementação da Produção Mais Limpa, de Boas Práticas e de pequenas alterações do processo sem ter de recorrer a qualquer nenhuma nova tecnologia (PENEDA, 1996).

Para Peneda (1996, p. 25), Boas Práticas englobam:

um conjunto de medidas e ações processuais, administrativas, ou institucionais facilmente implementáveis e associadas a fatores humanos e organizativos a que todas as empresas podem recorrer para prevenir ou minimizar a poluição do ar, solo e biota bem como para melhorar as condições de higiene e segurança no trabalho.

Deste modo, e considerando que para a implementação do programa de Produção Mais Limpa exige, inicialmente, pequenos investimentos por parte das empresas, torna-se essencial o fator humano, para que, a partir da criatividade, se busque prevenir os danos ambientais na fonte.

Nesse mesmo sentido, para que o processo produtivo seja ambientalmente compatível e rentável economicamente, isto implica a adoção de modelos de gestão que identifiquem as causas dos problemas ambientais para que sejam programadas medidas de carácter preventivo, de modo a reduzir os impactos provocados no meio ambiente.

Trata-se efetivamente de incentivar uma mudança radical, embora progressiva, de atitudes e comportamentos no contexto da atual passagem do paradigma – oposição entre desenvolvimento e ambiente – para novo paradigma da sua complementariedade. **Esta mudança vai exigir tempo e um maior esforço na área de educação ambiental [...]** (PENEDA, 1996, p. 30, grifo nosso).

De certa forma, percebe-se que a resistência à mudança de paradigma decorre, além de limitações técnicas e financeiras, das humanas, principalmente da falta de formação ambiental adequada, de motivação e do conservadorismo técnico.

Segundo Peneda (1996), a dificuldade de adotar ações preventivas são mais “desculpas” para não atuar do que propriamente barreiras legítimas para implementar as estratégias preventivas e poder manter-se competitivo no contexto da globalização crescente das questões econômicas e ambientais. A falta de adesão ao novo paradigma ambiental por parte dos fabricantes de equipamentos de fim de linha; a existência de regulamentação mal adaptada, dado que favorece implicitamente ao estabelecimento de tecnologia “fim de tubo” em curto prazo e o pouco reconhecimento dos poderes públicos das potencialidades dessa estratégia são obstáculos para incorporar os conceitos da prevenção da poluição.

Além disso, muitas empresas têm a filosofia e os procedimentos para implantação e operação de um modelo de gestão ambiental com foco prevencionista dentro da organização, mas, ainda assim, existe dificuldade de continuidade do sistema. Isto por tratar de forma genérica os aspectos ambientais causadores dos danos no meio ambiente, o que dificulta a criação de ferramentas que ajudem na adoção desses modelos.

Segundo Prestrelo e Azevedo (2002), alguns aspectos da Produção Mais Limpa podem ser entendidos como pontos fracos. Como exemplo, pode-se citar a falta de uma diretriz para definição da estrutura organizacional com as devidas responsabilidades; a estratégia adotada de formação de Ecotime para implantar PML que pode não estimular o envolvimento de toda empresa; a falta de mecanismo que divulgue os compromissos da P+L; e não-avaliação periódica dos resultados do programa por instituições auditoras, para manter o estímulo à continuidade e melhoria.

Por outro lado, essa nova abordagem adotada por algumas empresas, de prevenir a poluição na fonte tem se mostrado capaz de não apenas reduzir os custos como também de gerar rendimentos adicionais com melhores resultados ambientais (MARINHO, 2001).

A redução na origem tem progressivamente se tornado o componente chave das estratégias preventivas, multimeios, atuando na primeira linha de defesa

contra a quantidade e toxicidade crescente de resíduos, sendo considerada a via de gestão menos onerosa para as empresas ao poupar custos em materiais, água e energia e também em custos diretos da gestão de resíduos e associados a impactos resultantes da armazenagem, transporte, tratamento e disposição final (PENEDA, 1996).

Segundo essa nova abordagem de redução de resíduos na origem, diversas são, portanto, as práticas preventivas visando à eliminação ou minimização dos resíduos. Essas práticas implicam necessariamente na implantação de técnicas de redução da poluição de forma hierarquizada.

Geralmente os projetos de melhorias de uma unidade produtiva são implantados tendo como base o retorno financeiro, onde o componente ambiental, muitas vezes de difícil quantificação, não é levado em consideração. Não raro, muitos projetos são implantados por ser objeto de desejo de liderança ou sem um critério preestabelecido.

Apesar de encontrar na literatura a hierarquização dessas medidas, na prática não há evidência dessa hierarquização, o que não garante que as melhores técnicas estão sendo implementadas, conseqüentemente, podendo acarretar maiores custos para empresa.

Um dos modelos que demonstra de forma completa as técnicas de redução da poluição foi desenvolvido por LaGrega e outros (1994), que apresenta em um organograma mestre (Figura 01) os vários estágios de intervenção em um processo produtivo. Sua interpretação é que, quanto mais à sua esquerda e mais acima, as soluções se encontram voltadas para a prevenção, e, portanto, são melhores do ponto de vista de eco-eficiência.



Figura 01 – Organograma mestre das ações para prevenção e controle da poluição
Fonte: Adaptado de LaGrega e outros, 1994

Os estágios de intervenção desse organograma compreendem desde atitudes gerenciais e tecnologias, que se inicia com a redução na fonte, por meio de mudança de produto e insumo, passando por mudança de tecnologias, boas práticas operacionais, reuso e reciclagem, até disposição final dos resíduos.

Usualmente, ao se definir uma intervenção, outros aspectos também são considerados, tais como: as características da planta, custos de implementação das propostas, o retorno financeiro e o impacto ambiental (KIPERSTOK e outros, 2002).

A implementação de tecnologias, novos procedimentos e práticas gerenciais devem evoluir para a composição de cenários, progressivamente, mais adequados ambientalmente, das tecnologias “fim de tubo” até as soluções e práticas de eliminação na fonte (LA GREGA e outros, 1994, *apud* ANDRADE, 2001).

Observa-se que a evolução das tecnologias e procedimentos, conforme ilustrado no organograma de LaGrega e outros (Figura 01), reflete as mudanças de estratégias adotadas pelas organizações, na medida em que se desenvolve o processo de internalização da dimensão ambiental. Em analogia ao organograma

mestre, evolui de uma estratégia reativa que foca principalmente em tecnologias “fim de tubo”, passando para a estratégia ofensiva dirigida à redução na fonte e, finalmente, a inovativa com mudanças substanciais de performance ambiental (ANDRADE, 1997).

Outro modelo que traz a hierarquização para auxiliar na implementação de medidas orientada para prevenção é o organograma de Produção Mais Limpa (Figura 02). Este não inclui a opção de medidas de “fim de tubo”, que para alguns autores é considerada inevitável. A lógica é adotar as alternativas que assegurem o melhor resultado ambiental dentro das possibilidades tecnológicas e econômicas existentes, dirigindo-se o processo para a ampliação gradativa das ações de prevenção (MARINHO, 2001).

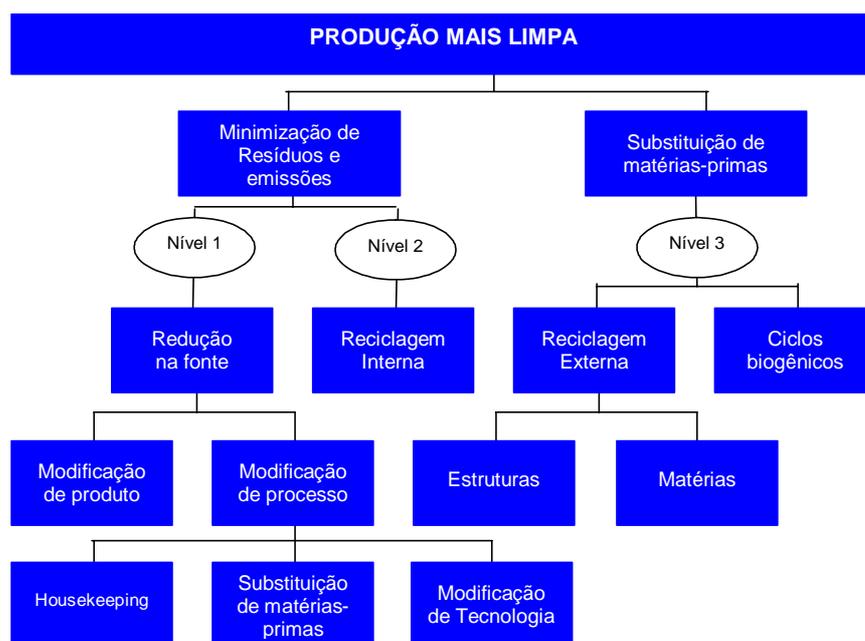


Figura 02 – Organograma de Produção Mais Limpa
Fonte: CNTL, 2000

Este organograma também traz níveis hierárquicos de técnicas com o objetivo de priorizar a redução de resíduos na fonte. A prioridade da PML parte do nível 1 do fluxograma para evitar a geração de resíduos e emissões, através de modificação de produto e de processo. Os resíduos que não podem ser evitados devem, preferencialmente, ser reintegrados ao processo de produção (nível 2). Na sua impossibilidade, busca-se fora da empresa medidas de reciclagem externa (nível

3). Neste sentido, quanto mais próximas da raiz do problema, e quanto menores os ciclos, mais eficientes serão as medidas.

Ao avaliar os dois organogramas (PML e de LaGrega e outros), verifica-se que, além de não incluir tecnologias de “fim de tubo”, o organograma de PML apresenta outras diferenças. O nível 1 do organograma de PML considera boas práticas operacionais, substituição de matéria-prima e modificação de tecnologia como modificação de processo, enquanto LaGrega e outros considera mudança no processo como uma das medidas de mudança de tecnologia, separando boas práticas operacionais. LaGrega e outros também não diferencia reuso de reciclagem e nem hierarquiza a interna da externa. Apesar de o organograma de PML priorizar a reciclagem interna da externa, também não diferencia reuso de reciclagem.

Em relação a esses conceitos, o Manual para a Implementação de um Programa de Prevenção à Poluição da CETESB (2002, p. 11-12) traz descrições mais claras:

Mudança de processo/tecnologia: é a substituição de um processo/tecnologia por outra menos poluidora, ou seja, adoção de tecnologia limpa.

Reuso: é qualquer prática ou técnica que permita a reutilização de um resíduo, sem que este seja submetido a um tratamento prévio.

Reciclagem: qualquer técnica ou tecnologia que permita a reutilização de um resíduo, como matéria-prima ou insumo em um processo industrial, após o mesmo ter sido submetido a um tratamento que esteja incorporado ao processo.

A mudança de matéria-prima não está explícita no organograma de LaGrega e outros. Entende-se que a alteração na composição do produto pode estar associada à mudança de matéria-prima. No entanto, verifica-se, claramente, a substituição de matéria-prima no organograma de PML.

Baseado nesses modelos é que se propõe uma metodologia que será demonstrada no capítulo 3, tomando como base o Princípio da Prevenção da Poluição, o Programa de Produção Mais Limpa da UNIDO/UNEP e o organograma

mestre de LaGrega e outros, definindo também uma hierarquia de técnicas para redução específica de efluente líquido.

Além disso, torna-se necessário destacar que nessa hierarquia de técnicas, proposta pela metodologia de efluente líquido industrial, prioriza-se as Boas Práticas Operacionais. Desse modo, a Educação Ambiental exercida nas empresas constitui num importante instrumento de prevenção que será delineada a seguir.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PREVENÇÃO

A expansão industrial e o progresso tecnológico têm produzido sérias conseqüências ambientais. O modelo econômico instalado representa a apropriação desordenada dos recursos naturais. Nesse contexto, cresce a degradação ambiental que reflete na perda de qualidade de vida.

Embora o paradigma cartesiano tenha contribuído para a evolução da ciência, está, cada vez mais, sendo questionado no atual cenário, e um novo paradigma surge, baseado no pensamento sistêmico. Esse novo paradigma pode ser chamado de visão holística, que concebe o mundo como um todo integrado, diferentemente daquela visão mecanicista que consiste na ênfase das partes, privilegiando a individualidade, a competição, numa concepção reducionista (CAPRA, 1996).

A visão sistêmica ou holística rejeita a dicotomia entre homem e natureza, e propõe uma postura de integração entre esses dois pólos que permita um grau de compreensão voltado para a interação de processos, a multiplicidade das interpretações, a heterogeneidade de mundos, observadores e leituras possíveis. Nesta perspectiva, a Educação Ambiental - EA constitui-se em essencial instrumento de percepção e mudança de comportamento humano frente às questões ambientais, visando à construção de uma sociedade sustentável.

Esse novo paradigma, operacionalizado em atividades de Educação Ambiental, deverá catalisar a formação de novos valores e promover a percepção do ser humano em várias direções, reconhecendo a responsabilidade da recuperação ambiental, permitindo a compressão da natureza e complexidade do meio ambiente, bem como a própria sobrevivência (DIAS, 2000).

A Educação Ambiental tem a ver com uma nova maneira de encarar a relação homem/natureza (LEONARDI, 1999). Educar é construir. É um ato comunicante, co-participado. A autonomia, a dignidade e a identidade do educando têm que ser respeitadas, caso contrário, o ensino tornar-se-á inautêntico, palavreado vazio e inoperante (FREIRE, 1996). O educando, desse modo, precisa perceber-se parte desse processo, e nesse aspecto, integrante do meio ambiente.

As ações educativas devem-se pautar numa mudança básica de valores e crenças que orientem um novo pensamento, que permita adquirir uma percepção holística e integral do mundo com uma postura ética, responsável e solidária (MEDINA e SANTOS, 1999).

Segundo a Agenda 21, considerado o mais importante documento oficial aprovado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro em 1992, a Educação Ambiental é definida como:

o processo que busca desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio e com os problemas que lhe são associados e que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para prevenção de novos (MINISTÉRIO..., 2004, Cap. 36)

A Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende por Educação Ambiental como:

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade

constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (MINISTÉRIO..., 2004, Art. 1º).

Para Dias (2000), a Educação Ambiental deve ser atividade contínua, ter caráter interdisciplinar e associar os aspectos econômicos, político, cultural, social e ecológico da questão ambiental. Deve, também, ser voltada para a participação social, para solução dos problemas ambientais e visar à mudança de valores, atitudes e comportamentos sociais.

Um dos eventos mais marcantes da história da Educação Ambiental foi a Primeira Conferência Intergovernamental de Tbilisi, em 1977, na Geórgia, que resultou um documento em que estão descritos os princípios básicos da Educação Ambiental:

- a) Considerar o meio ambiente em sua totalidade, isto é, em seus aspectos naturais e criados pelo homem (político, social, econômico, científico-tecnológico, histórico-cultural, moral e estético).
- b) **Constituir um processo contínuo e permanente**, através de todas as fases do ensino formal e não-formal.
- c) Aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada.
- d) Examinar as principais questões ambientais, do ponto de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas.
- e) Concentrar-se nas condições ambientais atuais, tendo em conta também à perspectiva histórica.
- f) Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional

e internacional, para prevenir e resolver os problemas ambientais.

- g) Considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento.
- h) Ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais.**
- i) **Destacar a complexidade dos problemas ambientais** e, em conseqüência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver tais problemas.
- j) Utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, **acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais** (DIAS, 2000, p. 42-48, grifo nosso).

Para Pádua e Tabanez (1998), a Educação Ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

Além disso, nesta Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental definiram-se os objetivos da Educação Ambiental, quais sejam:

- a) consciência: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem consciência do meio ambiente global e ajudar-lhes a sensibilizarem-se por essas questões;
- b) conhecimento: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a adquirirem diversidade de experiências e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas anexos;
- c) comportamento: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a comprometerem-se com uma série de valores, e a sentirem interesse e preocupação pelo meio ambiente, **motivando-os de**

tal modo que possam participar ativamente da melhoria e da proteção do meio ambiente;

- d) habilidades: ajudar os grupos sociais e os indivíduos a **adquirirem as habilidades necessárias para determinar e resolver os problemas ambientais;**
- e) participação: proporcionar aos grupos sociais e aos indivíduos a possibilidade de participarem ativamente nas tarefas que têm por objetivo resolver os problemas ambientais (DIAS, 2000, p. 41-42, grifo nosso)

Segundo Leonardi (1999), um outro importante momento da história da Educação Ambiental foi a elaboração, discussão e aprovação em 1992, durante a RIO – 92, no encontro da sociedade civil (Fórum Global) do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.

Nesse Tratado, foram definidos os seguintes princípios:

1. A educação é um direito de todos; somos todos aprendizes e educadores.
2. **A educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador**, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não-formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade.
3. A educação ambiental é individual e coletiva. Tem o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações.
4. A educação ambiental não é neutra, mas ideológica. É um ato político.
5. **A educação ambiental deve envolver uma perspectiva**

- holística**, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar.
6. A educação ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas.
 7. **A educação ambiental deve tratar as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica**, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e fauna, devem se abordados dessa maneira.
 8. A educação ambiental deve facilitar a cooperação mútua e equitativa nos processos de decisão, em todos os níveis e etapas.
 9. A educação ambiental deve recuperar, reconhecer, respeitar, refletir e utilizar a história indígena e culturas locais, assim como promover a diversidade cultural, lingüística e ecológica. Isto implica uma revisão da história dos povos nativos par modificar os enfoques etnocêntricos, além de estimular a educação bilíngüe.
 10. A educação ambiental deve estimular e potencializar o poder das diversas populações, promovendo oportunidades para as mudanças democráticas de base que estimulem os setores populares da sociedade. Isto implica que as comunidades devem retomar a condução de seus próprios destinos.
 11. **A educação ambiental valoriza as diferentes formas de conhecimento**. Este é diversificado, acumulado e produzido socialmente, não devendo ser patenteado ou monopolizado.
 12. A educação ambiental deve ser planejada para capacitar as

peessoas a trabalharem conflitos de maneira justa e humana.

13. A educação ambiental deve promover a cooperação e do diálogo entre indivíduos e instituições, com a finalidade de criar novos modos de vida, baseados em atender às necessidades básicas de todos, sem distinções étnicas, físicas, de gênero, idade, religião ou classe.
14. A educação ambiental requer a democratização dos meios de comunicação de massa e seu comprometimento com os interesses de todos os setores da sociedade. A comunicação é um direito inalienável e os meios de comunicação de massa devem ser transformados em um canal privilegiado de educação, não somente disseminando informações em bases igualitárias, mas também promovendo intercâmbio de experiências, métodos e valores.
15. **A educação ambiental deve integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações.** Deve converter cada oportunidade em experiências educativas de sociedades sustentáveis.
16. A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos (MINISTÉRIO..., 2005, grifo nosso).

A Educação Ambiental pode ser classificada em formal, não-formal e informal. A modalidade formal é aquela exercida no universo escolar, possuindo conteúdos, metodologia, meios de avaliação claramente definidos e planejados. A não-formal é aquela exercida em outros e variados espaços da vida social, com metodologias, componentes e formas de ação diferentes da formal. Seu caráter não-formal coloca-a em contato com outros atores sociais que também atuam com a questão ambiental, tanto no espaço público como privado, muito exercida por diversas entidades: secretarias de governo, ONGs, empresas, associações de

classe e igrejas. No entanto, o fato de ser praticada em diversos espaços não a impede de ter objetivos, metodologias e periodicidade definidos, sendo menos estruturada que a formal. Quanto à modalidade informal, embora possa ser realizada em variados espaços da vida social, não possui compromisso, necessariamente, com a continuidade, não definindo claramente sua forma de ação e metodologia (LEONARDI,1999).

Dentro desse contexto, os instrumentos de EA utilizados na metodologia proposta neste trabalho, descrita no capítulo seguinte, segue a modalidade não-formal. A formulação de objetivos claros, bem como a definição de sua periodicidade são fundamentais para possibilitar o envolvimento e comprometimento dos empregados na organização.

Reconhece-se que a EA não-formal constitui em um importante papel na mudança de atitudes e valores reclamados pela sociedade, além de possibilitar a aquisição de conhecimentos a partir de experiências concretas, sendo o próprio ambiente uma fonte de aprendizagem. Nesse sentido, buscam-se, geralmente, as soluções de problemas ambientais locais.

Através da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, conforme inciso V do seu art. 3º, incumbem:

às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente (MINISTÉRIO..., 2004).

Para Abreu (2000), a EA que deve ser exercida nas empresas terá que ser capaz de sensibilizar os seus membros no sentido de uma consciência ecológica, visto que devem se preocupar não só com as questões ambientais da organização, mas por tudo que possa causar impactos na qualidade de vida.

Para Maimon (1999), a realidade sócio-ambiental impôs às empresas uma

mudança de postura e, aos poucos, o comportamento reativo foi descartado e a responsabilidade ambiental passou a ser encarada como uma questão de sobrevivência. Nesse cenário, a Educação Ambiental representa um instrumento de gestão e incorpora também uma análise do comportamento proativo de empresas.

A postura reativa implica prática de controle da poluição, onde esta é tratada como elemento externo ao sistema produtivo. Na postura proativa, a empresa se antecipa promovendo ações de proteção ao meio ambiente. Ou seja, a adoção de práticas que preservem o meio ambiente passa a ser questão estratégica da organização (YOUNG, 2000 *apud* BRAGA e MIRANDA, 2002).

Na medida em que essas empresas absorvem a dimensão ambiental, verificam-se três estágios desse processo evolutivo, inicialmente com a estratégia reativa, na qual prioriza o emprego de tecnologias do tipo *end of pipe*. Em seguida, num estágio intermediário, há a estratégia ofensiva, em que os princípios básicos adotados pelas empresas são a prevenção da poluição, a redução do uso de recursos ambientais e o cumprimento além das leis. Finalmente, em um estágio mais avançado, há estratégia inovativa, cujo princípio básico adotado é o acoplamento total e sinérgico entre as estratégias ambiental e de negócio, de tal forma que elas passam a ser quase indiferenciáveis (ANDRADE, 1997).

Para Braga (1995), identificam-se três diferentes posturas ambientais empresariais: conservadora, legalista e estratégica.

É conservadora quando possui, como centralidade, a ausência de preocupação com o meio ambiente na pauta de prioridade da empresa. Em geral, a empresa encara a questão ambiental como modismo, utilizando-se da educação ambiental como instrumento de *marketing*, destinado a desviar a atenção dos impactos ambientais causados pelas suas atividades. São realizadas campanhas periódicas cuja temática diz respeito a questões completamente dissociadas da poluição industrial e da realidade regional. A ênfase é biológica, abordando temas como espécies em extinção, animais e plantas características da região. O público-alvo de tais campanhas geralmente é o externo.

Quanto à postura empresarial legalista, tem como principal característica à visão da questão ambiental como apenas mais uma das restrições impostas à atividade econômica pelo Estado e pela legislação ambiental. Há uma certa tendência, quando da pressão dos órgãos de controle, a uma busca de adequação à legislação, adotando, preferencialmente equipamentos do tipo *end of pipe*. Aqui, também, a EA é um mero instrumento de *marketing* e o público-alvo preferencial também é o externo. No que se refere à temática, a ênfase biológica continua presente, mas a esta se soma toda uma divulgação dos investimentos efetuados pela empresa em equipamentos de tratamento da poluição.

É estratégica quando possui, como centralidade, uma visão da questão ambiental como estratégica, da qual depende diretamente a competitividade internacional da empresa e de seus produtos. Essas empresas tendem a adotar uma abordagem sistêmica, prevenindo poluição ao longo do processo produtivo, não se limitando ao uso de equipamentos *end of pipe* e ao simples cumprimento da legislação ambiental. Nessas, a poluição é entendida como sendo matéria-prima e energia não incorporada ao produto. Porém, esse conceito de poluição é bastante reducionista, pois não considera que a poluição é também o reflexo de padrões de consumo, do tipo de tecnologia dominante e da dinâmica de crescimento insustentável da sociedade capitalista moderna. A EA é, nestes casos, objeto de preocupação da empresa, uma vez que é um dos requisitos para a obtenção de certificação ambiental. Além de poderoso instrumento de *marketing*, a EA passa a ser encarada como instrumento de produtividade. A ênfase em campanhas periódicas é trocada pela condução de programas mais abrangentes de periodicidade planejada. No que se refere ao público-alvo, confere-se maior importância ao público interno, com a adoção de treinamentos. No que se refere ao público externo, é realizado todo um esforço de propaganda para convencer consumidores e/ou mercado internacional da adequação ambiental da empresa e de seu produto.

Dentre estas três posturas, impõe-se destacar a estratégica, uma vez que metodologias com abordagem prevencionistas, quando implantadas nas organizações, tendem a adotar esse tipo de postura, em função da preocupação ambiental nos dias atuais, tornando-se um diferencial no mercado, haja vista o

cenário cada vez mais competitivo. Sendo as ações de EA direcionadas, principalmente, ao público interno, estas favorecem mudanças comportamentais dentro das organizações, embora não abranjam, necessariamente, padrões de consumo.

Os programas de educação desenvolvidos pelas empresas que integram a preocupação ambiental em seus objetivos estratégicos buscam desenvolver novas habilidades e conhecimentos entre os membros da organização. Além disso, é fundamental para transformar o discurso empresarial em ações concretas no campo da redução dos impactos ambientais decorrente de suas atividades (DEMAJOROVIC e SANHES, 1999).

Nesse sentido, no caso das empresas preocupadas com as questões ambientais, estruturada numa nova postura ambiental estratégica e proativa, torna-se relevante o papel da EA dentro da empresa, e em especial a capacitação dos seus empregados.

Capacitar significa preparar a pessoa para enfrentar as situações inerentes à sua função, através da aplicação e conhecimentos, mas com possibilidade de criar, resolver adversidades, sugerir alternativas de progresso e criar ambiente adequado (MUSSAK, 2002, p. 3).

Um plano de capacitação e educação para prevenção da poluição deve ser dividido quanto ao seu conteúdo programático em não-técnico e técnico. O não-técnico deve ser direcionado para todos os empregados, independentemente da função que ocupam, enfocando o comportamento humano, o princípio da prevenção da poluição, programas de sucesso, benefícios, barreiras, noções de gerenciamento e estratégias. Para os empregados em que suas atividades podem gerar aspectos ambientais relevantes é necessário, além da capacitação que envolve conteúdo não-técnico, incluir os conhecimentos específicos de produtos e processos produtivos, correlacionando-os com a prevenção.

Partindo desta consideração, numa visão holística da empresa, é importante incorporar a abordagem sócio-técnica de educação nas metodologias

voltadas para prevenção, no sentido de buscar soluções concretas para os problemas ambientais que ocorrem no dia-a-dia das empresas. A inserção de ações meramente técnicas, por si só, não viabiliza o controle da poluição industrial. Há que se buscar internalizar novos conceitos, princípios, comportamentos, hábitos para com o meio ambiente.

É necessário que não só os operários, mas também as supervisões de linha de produção, coordenadores e gerentes, estejam presentes nos programas de capacitação para prevenção da poluição e que, as atividades relativas a essa função, sejam incorporadas medidas de prevenção nos procedimentos da empresa.

O processo de EA na indústria implica na realização de atividades ou avaliações organizacionais para facilitar a fixação das questões ambientais. Torna-se necessário ter conhecimentos das relações entre operadores e direção da empresa (ÁVILA FILHO e KIPERSTOK, 1999).

Um programa de conscientização cooperativa na empresa pode aumentar de forma efetiva o conhecimento dos empregados sobre prevenção da poluição. Os supervisores devem discutir sobre prevenção da poluição em reuniões periódicas e encorajar os empregados a trazer idéias sobre prevenção da poluição. Estas sugestões devem continuamente ser ouvidas e reconhecidas uma vez que geram idéias inovativas (SHEN, 1999).

Neste sentido, é recomendável que programas de prevenção da poluição tragam em conjunto com outras ferramentas em operacionalização na empresa, um sistema de reconhecimento e recompensas em longo prazo que conduzam os empregados a se sentirem mais motivados para contribuir com idéias inovadoras na redução de impactos ambientais causados em decorrência do processo produtivo.

Segundo Kitzmann e Asmus (2002), apesar de representar uma oportunidade de inserção, as iniciativas de EA não devem ficar restritas às questões operacionais, em uma visão setorial e segmentada dos problemas ambientais. Há a necessidade de ampliar a estratégia empresarial empregando a EA como valor

cultural das empresas e da sociedade como um todo. Essa é a tendência das organizações ao incorporarem a variável ambiental no seu planejamento estratégico.

Note-se, também, que o aumento de conhecimento propiciado pela EA favorece mudanças de comportamentos. Este novo ambiente criado, então, necessita ser expandido, permitindo que outros membros da organização convivam com outras experiências. O item a seguir mostra como o conhecimento pode ser compartilhado nas organizações.

2.3 COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO

No atual contexto, reconhece-se, cada vez mais, a importância que é dada ao conhecimento como recurso que deve ser mais bem gerido nas organizações. As mudanças sócio-econômicas que vêm ocorrendo, impulsionadas pelos avanços tecnológicos marcam a transformação da sociedade industrial para uma sociedade baseada na informação e no conhecimento.

A Gestão do Conhecimento - GC tem sido, freqüentemente, abordada nas atividades empresariais. E, conceitos como conhecimento, aprendizagem, inovação, vêm sendo difundido por esta abordagem.

Para Terra (2001, p. 245-246), a Gestão do Conhecimento é definida como:

um esforço para fazer com que o conhecimento de uma organização esteja disponível para aqueles que dele necessitem dentro dela, quando isso se faça necessário, onde isso se faça necessário e na forma como se faça necessário, com o objetivo de aumentar o desempenho humano e organizacional.

Cruz (2002, p. 22) conceitua Gestão do Conhecimento como:

um conjunto formado por metodologias e tecnologias que têm por finalidade criar condições para identificar, integrar, capturar, recuperar e compartilhar conhecimento existente em qualquer tipo de organização.

Exige-se, cada vez mais, que as empresas apliquem, eficazmente, seus conhecimentos para aumentar sempre sua eficiência. Não é mais suficiente saber fazer; é preciso melhorar esse saber fazer. Conhecer não é mais só aprender a fazer um processo ou produto, mas também é aperfeiçoá-lo continuamente (PIOVEZAN, 2003).

Daí a diferença em se implantar, simplesmente, tecnologias de redução da poluição para atender um determinado processo produtivo e de se adotar uma estratégia ou programa que gerencie sistematicamente as causas dos problemas visando à melhoria contínua.

Na definição de Davenport e outros, (2000, p. 19):

Conhecimento é a informação mais valiosa e, conseqüentemente a mais difícil de gerenciar. É valiosa, precisamente porque alguém deu a informação um contexto, um significado, uma interpretação; alguém refletiu sobre o conhecimento, acrescentou a ele sua própria sabedoria, considerou suas implicações mais amplas. O conhecimento ainda implica na síntese de múltiplas fontes de informações e também é tácito, existe simbolicamente na mente humana e é difícil explicitar.

Para Cruz (2002, p. 16), o conhecimento pode ser assim definido como “o entendimento obtido por meio da inferência realizada no contato com dados e informações que traduzam a essência de qualquer elemento”.

Nesse sentido, torna-se imperioso compreender a diferença entre dados, informação e conhecimento.

Na literatura, existem diversos autores que procuram fazer esta diferenciação, no entanto, não há propriamente um consenso entre eles. No caso particular, torna-se essencial destacar a posição de Tuomi (1999), segundo o qual trata-se esses conceitos em um sentido hierárquico, em que os dados são simples fatos que se tornam informação, se forem combinados em uma estrutura compreensível; ao passo que a informação torna-se conhecimento, se for colocada em um contexto, podendo ser usada para fazer previsões. Uma informação é convertida em conhecimento quando um indivíduo consegue ligá-la a outras

informações, avaliando-a e entendendo seu significado no interior de um contexto específico.

Reconhecendo esta diferenciação, alguns autores, na sua maioria, convergem para a idéia de que conhecimento é formado por informação, que pode ser expressa, verbalizada, e é relativamente estável ou estática, em completo relacionamento com uma característica mais subjetiva e não palpável, que está na mente das pessoas e é relativamente instável ou dinâmica, e que envolve experiência, contexto, interpretação e reflexão (POLANYI, 1966; NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

Para Nonaka & Takeuchi (1997), referindo-se ao trabalho de Polanyi (1966), classificam o conhecimento em explícito e conhecimento tácito que estão intrinsecamente relacionados, fazendo a seguinte distinção:

O conhecimento explícito ou codificado, refere-se ao conhecimento que é transmissível em linguagem formal, sistemática, enquanto o **conhecimento tácito possui uma qualidade pessoal, o que o faz mais difícil de formalizar e comunicar** (NONAKA, 1994 *apud* OLIVEIRA JR, 2001, p. 133). **O conhecimento tácito é profundamente enraizado na ação, no comprometimento e no envolvimento em um contexto específico** (NONAKA, 1994, p. 16, grifo nosso).

De acordo com Cruz (2002), o conhecimento tácito é aquele que todos acumulamos dentro de nós mesmos, fruto do aprendizado, da educação, da cultura e da experiência da vida. É também chamado de informal, sendo que muitas vezes as pessoas o possuem e o guardam para si por receio de exporem uma teoria, discutirem uma idéia, proporem uma solução. Um dos grandes desafios que qualquer organização tem é o de coletar, organizar e utilizar esse tipo de conhecimento.

A importância de prestar atenção ao conhecimento tácito é que grande parte desse conhecimento não pode ser revelada como linguagem. A alusão de Polanyi (1966) à habilidade de as pessoas conhecerem mais do que é possível expressar pela fala é ambígua. Por um lado, as pessoas sabem mais do que podem verbalizar pela falta de idéias e de habilidades verbais, mas, por outro lado, sabem

mais do que pode ser verbalizado, porque seu conhecimento vai além das possibilidades da língua (SPENDER, 2001).

Para os autores como Krogh, Ichijo e Nonaka (2001), o conhecimento tácito é considerado mais importante que o conhecimento explícito. Segundo eles, o conhecimento tácito constitui como verdadeira chave para resolução de problemas e criação de valores, enquanto que o conhecimento explícito é considerado apenas como suporte. É através do conhecimento tácito que se ativa a criatividade.

Segundo Fleury e Oliveira Jr. (2001), podem-se distinguir diversos níveis de interação social através dos quais se cria conhecimento na organização. Visando compreender melhor como o conhecimento é criado e como a criação do conhecimento pode ser gerenciada, um modelo de conversão de conhecimento foi proposto por Nonaka & Takeuchi (1995).

Este modelo de conversão do conhecimento constitui um processo no qual o conhecimento humano é criado e expandido através do processo de interação social entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Nonaka & Takeuchi (1995) postulam a existência de quatro modos de conversão de conhecimento, os quais estão representados na Figura 03, e assim definidos (TERRA, 2001):

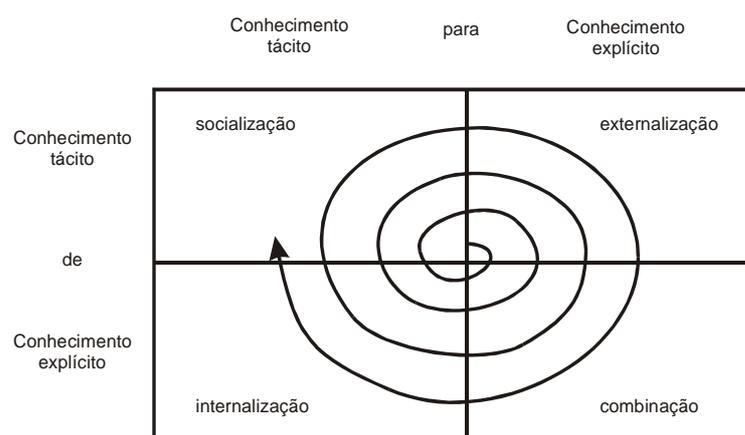


Figura 03 – Modos de Conversão de Conhecimento

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1995)

- 1) Socialização - conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito. Constitui o processo pelo qual experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito ou modelos mentais e habilidades técnicas são criados.
- 2) Externalização - conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. É o modo de conversão mais importante, porque permite a criação de novos e explícitos conceitos.
- 3) Combinação – conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito. Este processo envolve bastante o uso de mídias como documentos, reuniões formais, conversas telefônicas e, também, o de redes computadorizadas.
- 4) Internalização – conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito. Este modo de conversão se assemelha ao aprender fazendo, em que os membros de uma organização passariam a vivenciar o resultado prático do novo conhecimento, ou seja, desenvolveriam um conhecimento operacional.

Acompanhando esta mesma linha de pensamento, os quatro modos de conversão, socialização, externalização, combinação e internalização, podem ser sintetizados nas seguintes expressões respectivamente: “troca de conhecimentos face a face entre pessoas”; “o registro do conhecimento da pessoa feito por ela mesma”; “o agrupamento dos registros de conhecimentos”; “o aprendizado pessoal a partir da consulta dos registros de conhecimentos” (SILVA, 2004, p. 145 - 146).

Ademais, Nonaka & Takeuchi (1995) denominam de “Espiral de Criação de Conhecimento Organizacional”, o conjunto desses quatro modos de conversão do conhecimento, conforme demonstrado na Figura 04.

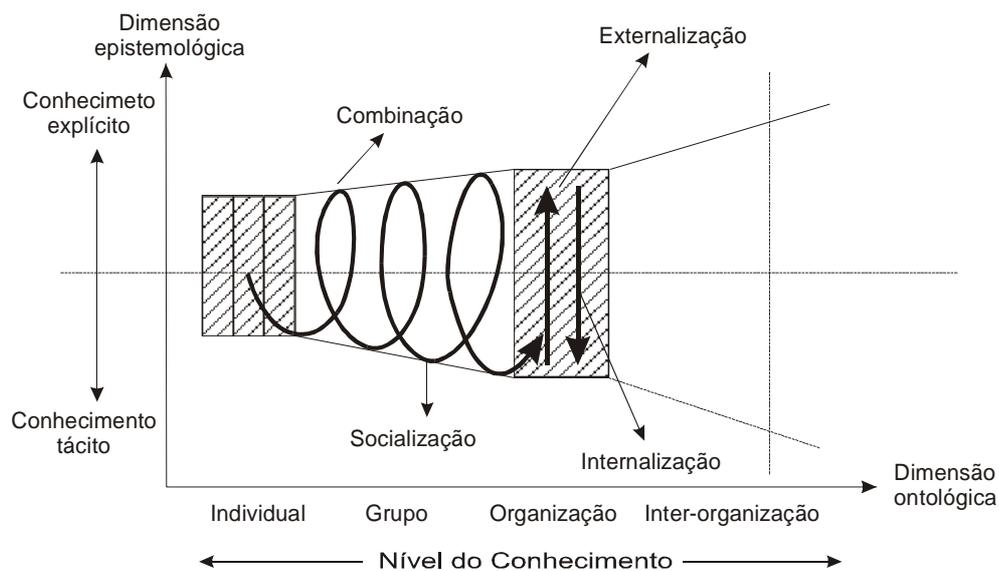


Figura 04 – Espiral de Criação do Conhecimento Organizacional

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1995)

Assim sendo, além dessa dimensão epistemológica, o modelo da espiral de geração do conhecimento envolve, também, a dimensão ontológica do conhecimento, ou seja, o nível organizacional. Isso significa, que os vários processos de conversão entre conhecimento tácito e explícito ocorrem num ciclo ascendente de comunidades de interação, do indivíduo até pontos de contato da organização com o ambiente. E, nesse processo, o indivíduo assumiria o papel de criador, o grupo, de sintetizador e a organização, de amplificadora do conhecimento (TERRA, 2001).

Nesse sentido, a criação do conhecimento não deve ser entendida como um simples processo de armazenamento de dados ou informações, mas como um processo que amplia organizacionalmente o conhecimento criado pelos indivíduos, cristalizando-o como parte da rede de conhecimento da organização. A criação do conhecimento, portanto, é efetivada por meio da interação dinâmica e contínua do conhecimento tácito e do conhecimento explícito existentes dentro da empresa (NONAKA & TAKEUCHI, *apud* TERRA 2003).

Embora sejam inegáveis os avanços das ferramentas de informática para o compartilhamento do conhecimento, a criação do conhecimento organizacional

depende, em grande medida, do contato humano. Apoiando-se nesta observação, as ferramentas mais adequadas são aquelas que incentivam uma troca pessoal, principalmente, quando facilitam ou impulsionam a explicitação dos conhecimentos pessoais.

Assim, é no nível individual, ou seja, nas pessoas que todo processo de aprendizagem e criação de novo conhecimento se inicia sendo o ponto de partida e de sustentação para a ação estratégica da organização.

Reconhece-se, desse modo, que é necessário que todos os funcionários tenham visão global da empresa e que as informações fluam dentro dela, de modo que não fiquem represadas em um ou dois departamentos, que ultrapassem as barreiras e divisórias das salas e possam ser compartilhadas por todos (TERRA, 2003).

O aspecto mais óbvio é que aqueles que compartilham o que sabem se tornam mais reconhecidos por seus pares e colegas. E isto, por si só, já é uma recompensa em si mesma. O reconhecimento, pelo compartilhamento, além do benefício intrínseco, engendra, também, vários mecanismos explícitos de poder para os colaboradores. Outra razão pela qual devemos compartilhar é que o processo de compartilhamento também é uma ótima oportunidade de auto-aprendizado. E aqueles que compartilham o que sabem garantem sua inserção em redes de aprendizado coletivo (TERRA, 2004).

Assim, é, cada vez mais, necessário tornar a inovação uma missão permanente e alavancar todos os tipos de conhecimentos disponíveis, sejam eles tácitos ou explícitos. A inovação torna-se palavra de ordem em muitas empresas (TERRA, 2004).

É entendido que a contribuição das pessoas, incluindo as inovações, traz benefícios para a organização, mas como podemos levar as pessoas a compartilharem? Facilitar esse processo tem seus obstáculos: mais exatamente, o tempo e o retorno financeiro. Deslocar o tempo do profissional para que contribua com novas idéias ou construir uma grande infra-estrutura de pessoas para ajudar

com contribuições tem seu custo que poderia ser disponibilizado em outros recursos. A organização, em vez de recriar blocos de conhecimento básico, deve conferir se as pessoas gastam o seu tempo, gerando idéias mais inovadoras e mais úteis, e verificar, também, se as pessoas são capazes de utilizar o conhecimento de determinada contribuição para criar algo novo e útil (BUKOWITZ e WILLIAMS, 2002).

A maioria dos gerentes supõe que as pessoas não estão compartilhando diante da grande quantidade de bases de dados vazias que poluem a paisagem da tecnologia de informações. Porém, o compartilhamento acontece de muitas outras maneiras como em uma base mais individual, através de correio eletrônico ou em grupos menores, por meio de listas de distribuição ou de postagem. As bases de dados vazias podem não ser a falta de desejo de compartilhar, mas por o sistema ser muito pouco integrado com o processo de trabalho” (BUKOWITZ e WILLIAMS, 2002, p. 180 -181).

Por outro lado, uma crítica que se faz aos estudos sobre processos de aprendizagem refere-se à ênfase excessiva na idéia de desenvolver novos conhecimentos, perdendo de perspectiva o fato de que a empresa já possui um grande volume de conhecimento interno, o qual não é adequadamente trabalhado (SPENDER, 2001).

Na maioria das vezes as empresas têm vários projetos que não foram completamente concluídos ou que não foram dados a abrangência devida. Outros, até mesmo cancelados, seja por falta de recursos, dificuldades técnicas ou gerenciais. No entanto, em vez de rever estes projetos ou aprimorá-los, desenvolvem-se novos projetos e conhecimentos, abarrotando ainda mais seus bancos de dados.

Nem todo o dado que pode ser transformado em conhecimento está armazenado em papel ou em formato eletrônico, apesar da maioria das organizações ter grandes bancos de dados, embora fragmentados. Alguns podem estar armazenados em objetos, como em produtos fracassados e produtos bem-sucedidos. Outros podem estar armazenados de acordo com as regras criadas para lidar com situações específicas. E outros ainda podem estar armazenados em práticas não descritas ou informais. Parte desse tipo de conhecimento pode ser útil

em outros locais ou sob circunstâncias que ainda não surgiram. Está fragmentado não apenas por não ser coerente, ajustado a um único conjunto integrado de objetivos e idéias organizacionais, mas também porque não está sempre disponível a qualquer que seja a necessidade (SPENDER, 2001).

Para Krogh (2001), as organizações podem ser arenas desafiadoras para criação de novos conhecimentos. Seus membros têm de sobrepujar enormes barreiras ao compartilhamento de conhecimento.

A importância desse compartilhamento é inquestionável, bem como a problemática que envolve essas questões. As empresas têm dificuldades em adotar práticas para estabelecer um ambiente propício ao aprendizado, esbarrando, muitas vezes, em problemas que abrangem fatores culturais, falta de tempo, de motivação, tecnologia inadequada, confiança mútua, capacidade de absorção/disseminação dos conhecimentos, entre outros (TERRA, 2003).

2.3.1 Cultura Organizacional

Toda empresa tem sua própria cultura que a distingue e a torna única. Dependendo da sua cultura organizacional, esta pode dificultar ou facilitar a disseminação do conhecimento na organização. Uma cultura arraigada pode significar maior resistência a mudanças.

Para Schein (1992, p.12), cultura organizacional compreende:

um conjunto de pressupostos básicos que um grupo inventou, descobriu ou desenvolveu ao aprender como lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funcionaram bem o suficiente para serem considerados válidos e ensinados a novos membros como forma correta de perceber, pensar e sentir em relação a esses problemas.

A cultura organizacional perpassa toda organização, sendo sua essência a relação entre as pessoas, tanto no ambiente interno como no ambiente externo à organização. Se por um lado os indivíduos que compõem a organização influem diretamente na formação dessa cultura organizacional, por outro lado a própria

organização, em termos sistêmico, influi na forma que cada indivíduo atua no seu cotidiano (VALENTIM e WOIDA, 2003).

Para Choo (2003), a existência de crenças e comportamentos consensualmente aceitos pelo grupo é a essência da cultura.

De acordo com Schein (1992), a cultura organizacional representa um poderoso conjunto de forças vitais, pois determinam a estratégia, os objetivos e o modo de operação da empresa. O autor aponta, ainda, que para uma organização ser eficiente e eficaz, é necessário entender o papel da cultura e um dos maiores erros é ignorá-la ou simplesmente simplificá-la demais.

Segundo Brescancini (2000), cultura é um lento processo de sedimentação: o que deu certo permanece e vai sendo reproduzido. Elementos da cultura de um grupo certamente exercem influência sobre a percepção de seus integrantes acerca do ambiente no qual convivem. Do mesmo modo, iniciativas bem-sucedidas para mudar aspectos do ambiente de trabalho podem contribuir para a introdução de novas práticas e valores junto a um grupo, promovendo mudanças culturais no longo prazo.

Muitos autores tentam evitar essa questão delicada ao declararem formalmente que o conhecimento coletivo, como pode ser exibido no que um grupo de pessoas revela em seu comportamento coletivo, não é nada mais do que o conhecimento individual compartilhado, e que apenas os indivíduos podem saber. Claramente, os indivíduos diferem no que sabem. Todavia, os grupos socializados sabem coisas, como a cultura que vai além do que qualquer indivíduo pode identificar (SPENDER, 2001).

No que se refere à identificação da cultura organizacional, Schein (1992) admite três diferentes níveis de análise: nível de artefatos visíveis que compreende o ambiente construído da organização; nível dos valores das pessoas e nível dos pressupostos básicos subjacentes, ou seja, pressupostos que determinam como os membros de um grupo percebem, pensam e sentem. Neste sentido, considera este terceiro nível que determina o modo de ser da organização e constitui o nível de

identificação mais difícil. Além disso, permite uma compreensão mais profunda da cultura organizacional do que os dois níveis anteriores.

Para Daft (2002), apenas quando as organizações tentam implantar novas estratégias ou programas que se chocam contra as normas e valores culturais básicos, é que se vêem frente a frente com a força da cultura.

Davenport e Porsak (1998, p. 167) consideram alguns fatores culturais que inibem a transferência do conhecimento como:

Falta de confiança mútua, diferentes culturas e vocabulários, falta de tempo e de locais de encontro, idéia estreita de trabalho produtivo, *status* e recompensas vão para os possuidores do conhecimento, falta de capacidade de absorção pelos recipientes, crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, intolerância com erros ou às necessidades de ajuda.

Para Martin (1996), todos os membros da organização participam da criação da sua cultura e ela é o resultado de conflitos; não existe consenso, ela é composta de uma variedade de subculturas.

A implantação de novos programas em uma empresa deve levar em conta a existência de subculturas. Cada departamento ou setor desenvolve sua própria cultura em função das pessoas ali empregadas, das atividades que executam, do modo como se interagem. Nesse sentido, para aplicação de programas preventivistas nas indústrias, é essencial considerar os diversos componentes da cultura organizacional, tais como: a forma como seus membros lidam com os problemas, expressam suas atitudes, administram o tempo para o cumprimento da rotina de trabalho, integram-se em equipes, toleram erros que não comprometam a qualidade do trabalho, transmitem as informações, adequam a novos métodos e procedimentos de trabalho. Assim, o entendimento da dimensão cultural é determinante para administrar possíveis conflitos e barreiras comuns em qualquer novo programa que possa ser implantado nas organizações.

Segundo Terra (2001), uma das preocupações da alta administração deve ser o desenvolvimento de uma cultura organizacional voltada à inovação, à

experimentação, ao aprendizado contínuo e comprometida com resultados de longo prazo.

Sob esta perspectiva, no sentido de tornar as organizações inovadoras, programas voltados para prevenção da poluição precisam dispor de ferramentas que valorizem também a criatividade de seus empregados, facilitando novos aprendizados. Neste âmbito, a criação de um ambiente motivacional propícia à inovação.

Para Senge (2002), o principal meio de alavancagem dos processos de mudança, são as pessoas, através da introdução do conceito da “organização que aprende”, no qual as pessoas são as únicas vantagens sustentáveis, que, por sua vez, descreve como a capacidade de aprender mais rápido e melhor do que os concorrentes.

A criatividade, tanto individual quanto coletiva, está se tornando crescentemente importante à medida que o passo e a imprevisibilidade de nossos mercados se alteram (SPENDER, 2001).

As pessoas aprendem na medida em que trabalham com outras no alcance de objetivos. Todos os empregados são potenciais de inovação dentro do processo produtivo podendo contribuir por meio do conhecimento tácito, intervindo, portanto, no sistema de rotinas e procedimentos, com sugestões e opiniões.

Nesse sentido, quando uma organização constrói uma cultura que encoraja realmente os indivíduos a compartilharem o conhecimento, as contribuições acontecem naturalmente (BUKOWITZ e WILLIAMS, 2002).

Assim, para que os empregados se sintam que sua contribuição e seu conhecimento sejam necessários para a conquista de objetivos da empresa, é essencial que sempre estejam motivados.

2.3.2 Motivação

As pessoas só compartilharão o seu conhecimento se acharem que isso lhes trará algum benefício, embora a sua definição de “benefício” varie enormemente. Deste modo, a motivação é o “xis” do problema do compartilhar. Quando os benefícios organizacionais e os individuais não estão ligados – ou, como às vezes pode ser o caso, estão em conflito – a motivação torna-se um problema sério (BUKOWITZ e WILLIAMS, 2002).

Nesse aspecto, não será, simplesmente, o emprego de recursos meramente tangíveis que farão com que os empregados compartilhem o que sabem entre si. As organizações bem-sucedidas procuram, além disso, sempre convergir às pessoas para atingir objetivos comuns.

Segundo Chiavenato (2004), uma nova concepção é tratar as pessoas como pessoas e não apenas como importantes recursos organizacionais. Pessoas dotadas de características próprias de personalidade e individualidade, aspirações, valores, atitudes, motivações e objetivos individuais. Não mais como recursos organizacionais que precisam ser passivamente administrados, mas como seres inteligentes e proativos, capazes de responsabilidade e iniciativa e dotados de habilidades e conhecimentos. Não se trata de administrar pessoas mas administrar com pessoas.

Reforçando essas idéias, o mesmo autor afirma:

As organizações dependem de pessoas para dirigi-las e controlá-las e para fazê-las operar e funcionar. Não há organização sem pessoas. Toda organização é constituída de pessoas e delas depende para o seu sucesso e continuidade (p. 59).

A motivação deve ser compreendida como fator relevante para o alcance dos objetivos organizacionais. Cada pessoa desenvolve impulsos motivacionais distintos. Se na organização, os empregados se sentem motivados, há uma probabilidade maior de compartilharem seus conhecimentos.

Para Maslow (1954), um dos maiores especialistas em motivação humana, o homem é um animal que deseja e que raramente alcança um estado de completa satisfação, exceto durante um curto tempo. À medida que satisfaz um desejo, sobrevém outro que quer ocupar seu lugar. Quando este é satisfeito, surge outro ao fundo. É característica do ser humano, em toda a sua vida, desejar sempre algo.

A Teoria da Motivação, desenvolvida por Maslow, estabelece que o ser humano tem cinco tipos de necessidades a satisfazer, quais sejam, necessidades fisiológicas, necessidades de segurança, necessidades sociais, necessidades de estima, necessidades de auto-realização, hierarquizando-as em níveis de importância e de influência, visualizada como uma pirâmide (Figura 05), onde na base estão as necessidades mais baixas e no topo as necessidades mais elevadas (CHIAVENATO, 2003).

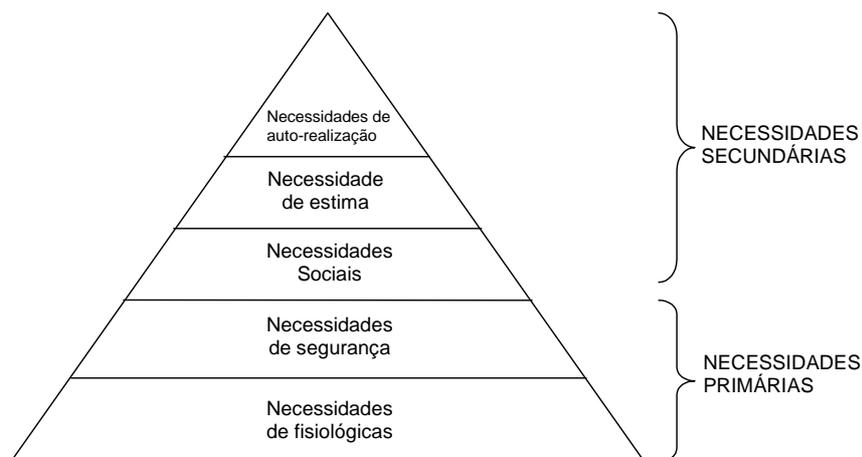


Figura 05 – Hierarquia das necessidades segundo Maslow

Fonte: Chiavenato, 2003

Outro teórico da hierarquia das necessidades, Clayton Alderfer, propõe um modelo de entendimento dos processos motivacionais que parte de uma hierarquia, mas que, todavia, apresenta algumas diferenças em relação ao de Maslow. Enquanto, para Maslow, uma necessidade de nível mais alto só surge quando as necessidades menores já foram atendidas, na abordagem de Alderfer, todos os níveis atuam simultaneamente. Além disso, ressalta que é a existência de um componente de regressão na dinâmica da motivação o que faz com que a falta

de satisfação de uma necessidade aumente a importância das necessidades de níveis mais baixos (ALDERFER *apud* CASADO, 2002).

A motivação possui uma relação bastante estreita com os métodos de recompensa e remuneração da organização. Estabelecer um sistema de recompensa que leve as pessoas a participar de um tipo particular de atividade de compartilhamento pode ser uma boa maneira de envolvê-las. A chave é assegurar que as recompensas não se tornem um recurso de curto prazo, que não possa ser sustentado (BUKOWITZ e WILLIAMS, 2002).

A escolha cuidadosa desse sistema de recompensas pode contribuir com idéias inovadoras para a organização. No entanto, é recomendável que não se limite a recompensas materiais, mas também sociais. Outro fator vital é que se constitua num sistema que prime pela transparência de modo que funcione de forma eqüitativa e corresponda a contribuição de cada um, em harmonia com critérios pré-definidos, que recompense corretamente os merecedores.

Esses incentivos podem abranger desde promoções e oportunidades de crescimento até a obtenção de mais visibilidade na organização. A capacidade de compartilhar conhecimento pode estar incorporada nos critérios de avaliação de desempenho de muitas empresas, e devem ser efetivamente reconhecida e recompensada. Nessas organizações, o desempenho individual excelente é bem reconhecido, mas deve ser suportado por um ótimo desempenho em compartilhar conhecimento, pois este sim é visto como estratégico para a organização.

O sistema de recompensas influencia sobremaneira a forma como o compartilhamento de conhecimento ocorre na organização. Esquemas que avaliam somente a quantidade dos conhecimentos compartilhados oferecem brechas e tornam o sistema frágil, por sobrepor a quantidade à qualidade.

É importante valorizar cada empregado pelo seu potencial e pela forma como pode efetivamente contribuir para um ambiente inovativo. O reconhecimento faz com que as pessoas se sintam integrantes. No caso de implantação de novas metodologias ou determinados programas na organização, serão essenciais que os

seus objetivos estejam bem claros e definidos para conhecimento de todos. Assim, quando se tem uma meta definida, ou até mesmo, uma tarefa adequadamente desafiadora, os empregados acabam se envolvendo mais, tornando partícipes, em razão da força impulsionadora que a motivação exerce em conseguir melhores resultados.

Entende-se que, por meio de critérios de avaliação como a participação em treinamentos, idéias inovadoras registradas e cumprimento de tarefas preestabelecidas, as pessoas diretamente envolvidas em programas como o de prevenção da poluição, devam ser periodicamente reconhecidas e premiadas, principalmente, com recurso intangível como a maior visibilidade do empregado na organização.

Recompensas e incentivos - tangíveis ou intangíveis - oferecidos pela organização são eficazes nas primeiras etapas do processo de construção de uma cultura de compartilhamento, mas esses recursos por si só não são sustentáveis. Para que o compartilhamento seja realmente incorporado como um valor da organização, é necessário que os próprios colaboradores achem essa atividade recompensadora (TERRA, 2004).

Para Cassapo (2003), embora o método mais simples para começar a gerar motivação possa ser o uso de incentivos diretos, já que pode dar uma excelente “força inicial” a uma iniciativa de compartilhamento do conhecimento, deve-se ser substituído por formas mais sutis de gerar motivação. Muitas organizações utilizam diversos instrumentos de compartilhamento de conhecimento, destacando a valorização do colaborador como a forma fundamental de obter motivação. Neste sentido, acrescenta que a liderança também assume um papel decisivo na motivação dos empregados para compartilhar seus conhecimentos. Entendendo por líder, quem possui a responsabilidade de permitir, através de seu apoio, que os liderados possam dar o melhor de si.

O crescimento das organizações implica em desenvolver talentos, num compromisso de longo prazo. Empresas inovadoras estão investindo cada vez mais em pessoas, promovendo um ambiente de aprendizado contínuo, assegurando, assim, suas vantagens competitiva.

2.3.3 Tecnologia da Informação

A Tecnologia da Informação (TI) constitui um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação. Está fundamentada nos componentes: *hardware* e seus dispositivos e periféricos; *software* e seus recursos; sistemas de telecomunicações; gestão de dados e informações (STAIR, 1998; LAUDON ; LAUDON, 1999).

A TI oferece a infra-estrutura para captar, organizar, armazenar e disseminar o conhecimento explícito e aumentar a conectividade entre pessoas na transferência do conhecimento tácito (MENDONÇA, 2002).

Para Davenport e outros (1998), os recursos de TI facilitam o trabalho de rede, podendo manter os conhecimentos descentralizados junto aos locais em que são mais gerados e ou utilizados, melhorando o grau de interatividade do usuário com os registros de conhecimentos.

O emprego de sistemas (tecnologias) de informação na empresa deve ser condicionado às definições e escolhas da estrutura organizacional, e não ao contrário, cabendo a esses sistemas o papel de facilitadores na existência dos espaços organizacionais voltados ao processamento dos aspectos cognitivos (SALERNO, 1998 *apud* SILVA, 2004).

Sistema de informação é um sistema que fornece dados ou informações aos membros de uma organização referente às operações da mesma, tanto para melhorar a eficiência do processamento de dados quanto para fornecer informações para tomada de decisões (SOLTERO, 2003). Para isto, estas informações podem ser convertidas em meios que facilitem sua disseminação como o uso de indicadores de desempenho. Os indicadores transmitem a informação sintetizada procurando não perder o significado original dos dados.

A TI está reformulando o processo de gestão nas empresas com poderosos recursos que ajudam as gerências no planejar, no organizar, no liderar e controlar LAUDON e LAUDON (2001).

Segundo Maurer (1998), os recursos da *intranet/internet* facilitam o acesso aos diferentes conhecimentos explícitos acumulados na organização, podendo mesmo personalizar seu uso de acordo com as preferências e necessidade de cada pessoa.

Além disso, a utilização de TI focalizada na *internet/intranet* representa a adoção de uma tecnologia base de padrões abertos e universais, o que facilita a integração com outros sistemas internos ou externos à empresa, resultando na formação de portais com o objetivo de centralizar o acesso à *intranet* da empresa e a *sites* relacionados ou de interesse da empresa na *internet* (AGOSTA, 1999; KOULOPOULOS e REYNOLDS, 1999).

Metodologias implantadas nas empresas, voltadas para a prevenção da poluição, como as de redução de efluentes, requerem o uso de TI. Toda informação possível de ser registrada podem ser sistematizada e disponibilizada no ambiente *intranet* corporativo. Para aquelas que abrangem cadastro de dados e transferência de informação, reconhece-se que o ambiente *Lotus Notes* oferece melhores condições no gerenciamento dessas informações, permitindo aos usuários o acesso mais rápido aos novos conhecimentos.

Davenport e Prusak (1998) afirmam que o *Lotus Notes* é um dos principais instrumentos utilizados para gerir os repositórios de conhecimentos. Constitui uma solução pronta mais abrangente que inclui muitos recursos que as organizações utilizam para uso nas *webs* (reprodução, segurança e ferramentas de desenvolvimento de aplicativos).

Existem inúmeras tecnologias para facilitar a disseminação do conhecimento. A escolha de uma determinada tecnologia deve levar em conta as ferramentas existentes na empresa. Quase todas as tecnologias de GC atuais são aplicações *web* que pressupõem a existência de *intranet* corporativa. As aplicações mais completas se articulam em portais de conhecimento corporativos, essenciais para conectar os usuários às informações de que realmente necessitam, fácil e rapidamente (CASSAPO, 2003).

Os portais corporativos são instrumentos essenciais ao esforço, cada vez mais importante, em se compartilhar informação e conhecimento no seio das organizações. Também chamados de EIP's (*Enterprise Information Portals*), são aplicações visualmente similares aos portais encontrados na *internet*. Um dos objetivos destes portais é a de desbloquear a informação armazenada na empresa, disponibilizando-a aos utilizadores através de um único ponto de acesso. Esse ponto de acesso único, que lhe confere o signo de “portal”, disponibiliza aplicações e informação personalizadas, essenciais para a tomada de decisões nos níveis estratégico, tático e operacional (TERRA, 2003).

Tendo esses pressupostos como a adoção de recursos de TI, em consonância as em operacionalização nas empresas, o uso de Portais com semelhante estrutura de acesso facilita a implementação de novas técnicas de gestão, como às de prevenção da poluição nas organizações.

Os recursos de Tecnologia da Informação (TI) podem otimizar ainda mais o compartilhamento do conhecimento. Entretanto, para Davenport e Prusak (1998) a tecnologia isoladamente não fará com que a pessoa possuidora do conhecimento compartilhe com as outras. Importa não ignorar o fator humano. Para tal, é necessária uma estrutura organizacional fluida, participativa, cooperativa que valorize as capacidades de seus recursos humanos (criatividade, iniciativa, responsabilidade e inovação), com vista a rendibilização dos meios tecnológicos disponíveis.

Compartilhar conhecimento exige precisão, confiabilidade, disponibilidade e velocidade no acesso às informações. Nesse sentido, a TI contribui como suporte nos processos de conversão do conhecimento.

Os portais corporativos, como o Portal de Segurança, Saúde, Higiene e Meio Ambiente (SSHMA), muito utilizado em empresas com sistema de gestão consolidado, facilitam a conexão entre pessoas e fonte de informação provocando a criação de conhecimento explícito a partir de pessoas que são fontes de conhecimento tácito.

São relevantes os benefícios que a TI pode proporcionar as organizações, principalmente se utilizados como recursos sustentadores para a solução de problemas. O uso de sistema de informações permite gerar informações oportunas e com melhor qualidade.

Para as metodologias de prevenção de poluição que envolva coletas e análises de dados é essencial a utilização de Sistemas de Informações que facilitem a construção e atualização de indicadores. Não há necessariamente uma interdependência entre indicadores e TI, visto que os indicadores podem ser gerados a partir de outras ferramentas.

Se as pessoas passam a acompanhar os resultados do trabalho em conjunto por meio de indicadores, absorvem a responsabilidade de alcançar os objetivos da organização. Além disso, o ambiente criado neste cenário possibilita a criação do conhecimento organizacional e auxiliam no desenvolvimento de técnicas de forma sistêmica.

Apresentado de forma clara e objetiva, os indicadores constituem num dos meios de acompanhamento dos resultados cobrindo as revisões e atualizações pertinentes, agindo como facilitadores, fomentando a construção do aprendizado organizacional.

Os indicadores surgem, portanto, para subsidiar a avaliação de metodologias, como as abordadas para a prevenção da poluição, e permitir estudos sobre a atividade delimitada. Torna-se imprescindível à criação de indicadores relevantes e confiáveis para essa finalidade.

2.3.3.1 Indicadores Ambientais

Uma das formas mais explícita de mostrar o comportamento das organizações nas questões ambientais é o uso de indicadores. No entanto, há uma certa dificuldade ao acesso e confiabilidade de informações deste conteúdo.

Enquanto os indicadores econômicos e sociais são comumente utilizados, os indicadores ambientais encontram num estágio mais recente.

A necessidade de uma ferramenta que vise avaliar o desempenho ambiental por parte das indústrias tem aumentado de forma considerável nos últimos anos, em virtude de exigências legais, de interesse de investidores e analistas financeiros em busca de melhores oportunidades de negócio. Alguns das dificuldades encontradas por parte das indústrias em comunicar seus dados ambientais têm sido a ausência de dados quantitativos e de normalização, bem como a impossibilidade de se efetuarem tais comparações (TULENHEIMO, BACKMAN e OKSTAD, 2000; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1999).

Os indicadores ambientais devem estar aptos para revelarem os aspectos mais importantes de uma organização, como os impactos e os efeitos. Assim, deve-se fazer a opção por indicadores ambientais que possam quantificar esses aspectos (KHURE, 1998).

Para EPA (1995), um indicador é uma medida ou um valor derivado dessa medida que contem informações sobre padrões ou tendências em relação ao estado do ambiente, em atividades antrópicas, que afetam ou são afetadas pelo meio, ou sobre relações entre variáveis.

A utilização de indicadores e índices ambientais tem peso crescente nas metodologias utilizadas para sintetizar, analisar e comunicar a informação de caráter técnico e científico. Um indicador ambiental é resultado de numerosos fatores, com mensagem complexa e que deve ser reportado numa forma simples e útil, desenvolvido a partir de uma determinada variável (reportado nas unidades originais ou transformado numa determinada escala adimensional) e um índice resulta de uma agregação aritmética ou heurística de variáveis ou de indicadores ambientais (RAMOS, 2002).

De acordo com *Environmental Protection Agency* - EPA (1995), o índice é resultado da junção de estatísticas e/ou indicadores que sintetizam uma grande quantidade de informação relacionada e que faz uso de um dado processo

sistemático para atribuir pesos relativos, escalas e agregação de variáveis em um único resultado.

Segundo Furtado (2001), o indicador é conceituado como “elemento informativo - composto de termo ou expressão - que possa ser medido, a fim de caracterizar ou expressar efeitos e tendências interativas, de natureza ambiental, econômica e social”.

Os indicadores, conjuntamente com os índices, constituem uma importante ferramenta metodológica de síntese, análise e comunicação da informação. Nesse sentido, permite transmitir a informação técnica numa forma sintética, preservando o significado original dos dados, utilizando apenas as variáveis ambientais que melhor espelham os objetivos em causa, e não todas as que podem ser medidas e/ou analisadas (RAMOS 1997, 2002).

Para Jasch (2000), os indicadores consistem em uma ferramenta eficaz para avaliação ambiental, desde que sejam utilizados com bases consistentes e padronizadas de informações.

Os indicadores podem ser utilizados para avaliar o desempenho e o gerenciamento dos negócios, bem como para verificar se a empresa está realizando os objetivos e metas estabelecidas e/ou para estabelecer comparações dentro do mesmo setor. Além disso, podem ser utilizados como importante ferramenta de medida que ajuda a compreender a situação atual (onde se está), qual o caminho a ser seguido (como chegar) e qual a distância a ser percorrida para atingir a meta estabelecida (onde se deseja chegar), visando expressar as informações, de forma clara e objetiva (VELEVA e ELLENBECKER, SUSTAINABLE, 2001, 2004).

Para uma melhor compreensão da construção de indicadores quanto à agregação ou síntese de informações, Gouzee e outros (1995 *apud* RAMOS, 1997) estabelece uma pirâmide, demonstrada na Figura 06, na qual a base é representada pela informação original não tratada, chegando aos indicadores e, posteriormente, ao índice no pico da pirâmide, através de dados analisados:

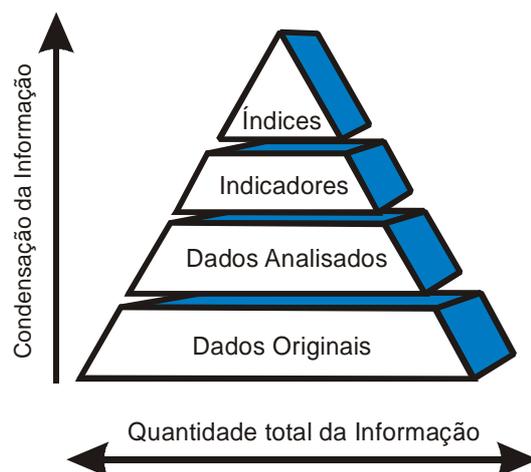


Figura 06 – Pirâmide de Informação

Fonte: Adaptado de Gouzee e outros, 1995 e Braat, 1991

Um outro aspecto relevante é que, a medida que amplia-se o público, a informação tende a ser mais sintetizada através de indicadores, projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos de modo a melhorar a comunicação. Ao se utilizar um indicador e/ou um índice, ganha-se em clareza e operacionalidade o que se perde em detalhe da informação. Da mesma forma que os indicadores são construídos a partir de uma pirâmide, a mesma pode ser demonstrada quanto a sua utilização por decisores, técnicos, políticos, grupos de interesse e público em geral (Figura 07) (RAMOS, 1997).

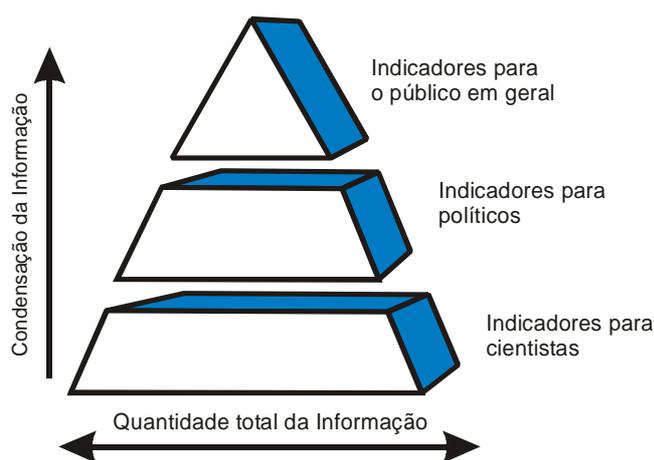


Figura 07 – Pirâmide de informação associada ao tipo de utilizador

Fonte: USEPA/FSU, 1996

Os indicadores podem ser quantitativos e qualitativos. O indicador quantitativo permite uma maior confiabilidade na informação, além de mais fácil de ser reproduzido ao longo do tempo, em relação ao indicador qualitativo, uma vez

que este é mais suscetível a variações. Todavia, em sendo necessário o uso de indicadores qualitativos, faz-se necessário a seleção através de critérios que reflita o objetivo final do que deseja informar (CARDOSO, 2004).

Segundo Veleva e Ellenbecker (2001), são necessários identificar quatro parâmetro-chave na compreensão dos indicadores quantitativos, abaixo mencionados:

- **Unidade de medida:** unidades do sistema métrico (kg, t, %, h);
- **Tipo de medida:** absoluta ou relativa. O indicador pode medir quantidade total ou quantidade em relação a um segundo parâmetro;
- **Período da medida:** período utilizado para coletar dados e calcular o indicador;
- **Abrangência da medida:** determina o limite para coleta dos dados (ex.: uma linha de produto, uma unidade de produção, ciclo de vida do produto).

Além disso, segundo Cardoso (2004), considera-se também importante avaliar o método utilizado para a obtenção da medida, em relação a sua incerteza, para que o indicador forneça informação confiável e possível de ser reproduzida.

Para Macedo (1995), uma boa avaliação ambiental consiste na necessidade de compreensão de todos os seus significados, aliado a uma medição do objeto de estudo em seus aspectos físicos, bióticos, econômicos, sociais e culturais. Esta avaliação deve ter um enfoque de natureza holística, e não se resumir a uma formatação cartesiana, reducionista, mecanicista.

Existem várias metodologias de proposição de indicadores baseados em diversas iniciativas tais como: Centro para Produção Sustentável de Lowell (LCSP), Iniciativa Global para Relatório (GRI), Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD), Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), Relatório Público Ambiental (PER), Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), *Balanced Scorecard* (BSC) e ISO 14031 Avaliação de desempenho ambiental.

Ranganathan *apud* Veleva e Ellenbecker (2001) se refere às iniciativas da ISO 14031, GRI, WBCSD e o Centro para Tecnologias de Redução de Resíduos (Center for Waste Reduction Technologies - CWRT) como as quatro mais conhecidas propostas que desenvolveram indicadores ambientais, sociais ou de sustentabilidade adequadas para aplicação em empresas (CARDOSO, 2004, p. 70).

Entre essas iniciativas que em sua maioria são concebidas para efetuar avaliações ambientais, reportar e comunicar dados sobre sistemas ambientais, Ramos (2002) considera que a metodologia proposta pela norma ISO 14031 é uma das poucas que são centradas no sistema ambiental, tendo como alvo principal uma organização/instituição, merecendo especial destaque, uma vez que veio definitivamente impulsionar a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA).

Em uma das pesquisas realizada pela FIESP (2003) apontou a Norma NBR ISO 14031 como referência conceitual mais adequada à seleção de indicadores de desempenho ambiental.

Esta norma foi introduzida em 1999 e proposta pela ISO (*International Organization for Standardization*), uma organização internacional, não-governamental, sediada em Genebra, Suíça que congrega mais de cem países. No Brasil é representada pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Através da norma ISO 14031, se estabelece um processo sistemático de avaliação de desempenho ambiental (ADA), descrevendo duas categorias gerais de indicadores: Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA) e Indicador de Condição Ambiental (ICA). O IDA se subdivide em Indicador de Desempenho Gerencial (IDG) e Indicador de Desempenho Operacional (IDO).

A ADA permite medir e melhorar os resultados da gestão ambiental praticada numa dada organização. A sua utilização não depende, necessariamente, se uma organização tenha ou não um SGA formal implantado. Porém, caso exista alguns elementos desse sistema implantado, favorece a sua utilização. Os IDGs fornecem informações sobre os esforços do gerenciamento para a melhoria do

desempenho ambiental e podem incluir desempenho financeiro, relações com a comunidade, implementação de políticas e programas, conformidade com requisitos. Esses indicadores devem ajudar a tomada de decisões e ações para melhorar o desempenho ambiental. Os IDOs fornecem informações sobre o desempenho ambiental das operações da organização que podem ser elaborados com base nas entradas e saídas das instalações físicas e equipamentos de uma organização, que são os materiais, energia, produtos, resíduos, efluentes e emissões, serviços de recebimento e distribuição e quantidade produzida, reutilizada, recicladas e emitida para o meio ambiente. Os ICAs fornecem informações sobre a qualidade do meio ambiente e estão relacionados a questões regionais, nacionais ou globais e são freqüentemente desenvolvidos por agências governamentais, organizações não-governamentais e instituições de pesquisa. Além disso, podem fornecer informações sobre o relacionamento entre as condições do meio ambiente e as atividades, produtos e serviços de uma organização (ASSOCIAÇÃO ...,2004).

Para selecionar estes indicadores, certas premissas não podem deixar de ser consideradas, tais como: a opinião de diversas partes interessadas; atividades desenvolvidas abrangendo produtos e serviços; estrutura organizacional; visão macro e estratégica do negócio; aspectos ambientais significativos; política ambiental; informações aos requisitos legais pertinentes; custos e benefícios ambientais; informações relacionadas a anos anteriores e fatores sociais e culturais (ASSOCIAÇÃO..., 2004).

Neste sentido, Alleluia e outros (2002) define um conjunto de critérios para a seleção dos indicadores com base na norma:

- consistente com a política ambiental da organização;
- apropriado aos esforços gerenciais da organização, ao seu desempenho operacional ou às condições da qualidade ambiental;
- útil para medir o desempenho ambiental da organização contra algum critério por ela definido;
- relevante e compreensível às partes interessadas internas e externas;

- obtido a um custo e em tempo efetivo;
- adequado ao uso pretendido, baseado no tipo, na qualidade e na quantidade de dados;
- representativo do desempenho ambiental da organização;
- capaz de ser medido em unidades apropriadas ao seu desempenho ambiental;
- sensível às mudanças do desempenho ambiental da organização;
- útil para prover informação das tendências atuais e futuras do desempenho ambiental da organização.

Segundo Khure (1998), os IDOs tratam, principalmente, do tipo técnico de atividades operacionais, como operação de equipamento e o uso de produtos e serviços.

Dentre as categorias dos indicadores, ressalta-se a importância da definição de IDOs, uma vez que estes servem de base para definição dos outros indicadores, gerencial e de condição ambiental. Pois, se bem definidos, eles demonstram os principais aspectos ambientais de um determinado setor produtivo.

Os IDOs estão diretamente relacionados a:

- Entrada de materiais (matéria-prima; recursos naturais, materiais processados, reciclados e/ou reutilizados);
- Fornecimento de insumos para as operações da indústria;
- Projeto, instalação, operação (incluindo situações de emergência e operações não rotineiras) e manutenção das instalações físicas e dos equipamentos;
- Saídas (principais, produtos, subprodutos, materiais reciclados e reutilizados), serviços, resíduos (sólidos, líquidos, perigosos, não perigosos, recicláveis, reutilizáveis), e emissões (emissões para a atmosfera, efluentes para água e solo, ruído) resultantes das operações;
- Distribuição das Saídas resultantes das operações.

Dessa forma, dependendo do tipo de avaliação que se queira proceder, podem ser selecionados os indicadores de desempenho operacional mais adequados, demonstrados na Quadro 01, a seguir:

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR DE DESEMPENHO OPERACIONAL	Unidade(*)	FONTE
CONSUMO DE ENERGIA	Consumo total de energia	joules/ano	Natura/GRI
		joules/t produzida	MAHLE
		joules/unidade produzida	MEPI
	Volume de eletricidade adquirida	joules/ano	Natura/GRI
	Volume de eletricidade autogerada	joules/ano	Natura/GRI
	Consumo total de combustíveis	litros/ano	Natura/GRI
		litros/unidade produzida	MEPI
Consumo de GLP	kg/t produzida	MAHLE ³	
Para este aspecto ambiental, devem ser considerados os tipos de fontes de utilização - processo produtivo propriamente dito, distribuição do produto,		energia e a finalidade de sua equipamentos de controle ambiental etc.	
CONSUMO DE MATERIA-PRIMA E INSUMOS	Consumo de materiais reciclados (pré e pós-consumo)	t/ano	Natura/GRI
		t/unidade produzida	MEPI
	Consumo de materiais para embalagens	kg/ano	Natura/GRI
		kg/unidade produzida	MEPI
Consumo de areia verde	m ³ /t de eixo fundido	MAHLE	
Neste aspecto ambiental, é importante considerar o tipo de matéria-prima vezes, resíduos voltam ao processo como insumos. Deve-se destacar que a escolha		(recursos renováveis e não renováveis), bem como o fato de que, muitas da matéria-prima ou do insumo a ser medido será específica para cada setor.	
CONSUMO DE ÁGUA	Consumo total de água	m ³ /ano	Natura/GRI
		m ³ /unidade produzida	MEPI
	Consumo de água industrial	m ³ /t produzida	MAHLE
Para o consumo de água, sugere-se trabalhar com indicadores que relacionem		também o tipo de manancial utilizado.	
LANÇAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS	Volume total de efluentes líquidos	m ³ /ano	Natura
		m ³ /unidade produzida	Natura
	Volume total de efluentes líquidos industriais	m ³ /ano	Natura
	Volume total de efluentes líquidos orgânicos	m ³ /ano	Natura
Efluente líquido contaminado por óleo sujo	m ³ /pino usinado (pç X 1000)	MAHLE	
Para este aspecto ambiental, recomenda-se a busca de indicadores que produção, em um dado período de tempo.		expressem a relação de parâmetros (físicos, químicos e biológicos) com a	

Quadro 01 – Indicadores de Desempenho Operacional

Fonte: Cartilha Indicadores de Desempenho Ambiental na Indústria/FIESP/CIESP

Diante da dificuldade de existência de indicadores comparáveis entre organizações, muitas destas acabam por estabelecerem seus próprios indicadores ambientais alinhados com a política da empresa e com as atividades desenvolvidas.

Luz (1998), afirma que os indicadores funcionam como uma radiografia que evidencia, numa determinada época, o desempenho do processo em questão.

Os indicadores ambientais podem subsidiar a alta administração da organização e outros departamentos sob uma visão global do desempenho ambiental, na tomada de decisão das áreas potencialmente problemáticas que requerem melhorias (JASCH *apud* LUIZ, 2004).

A padronização de indicadores é uma tendência crescente em função da necessidade de investidores, consumidores e comunidades compararem as organizações e seus respectivos produtos e/ou serviços, quanto ao seu desempenho nos componentes ambientais, econômicos e sociais, dentro de um mesmo setor industrial. Desta forma, é possível estabelecer metas para aumentar a competitividade do setor, com base nos valores já alcançados por outras empresas *benchmark*.

Um das vantagens desta ferramenta metodológica, e em consonância com princípio da prevenção da poluição, é que, a depender da forma como fora construído, pode ajudar a identificar os problemas antes que eles ocorram e auxiliar na sua solução.

Dentre as diversas iniciativas, a ISO 14031 está entre as mais adequadas para seleção de indicadores em metodologias voltadas para a prevenção da poluição, por estabelecer um processo sistemático de avaliação de desempenho.

A escolha desses indicadores deve ser pautada de acordo com a política ambiental da empresa. É necessário, também, que a obtenção de dados seja feita em tempo efetivo e se útil para medir o desempenho do programa que se pretende implantar.

Para o acompanhamento dos resultados dessas metodologias implantadas, é importante que se tenha buscado selecionar aqueles indicadores que revelem os aspectos e os impactos ambientais associados, contendo padrões ou tendências em relação ao estado do ambiente. A partir dessas considerações foram definidos os indicadores que serão apresentados no capítulo 5.

3 METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia proposta para redução de efluente líquido na busca do Efluente Zero originou-se de um estudo exploratório baseado na literatura e, principalmente, na própria experiência do pesquisador com o processo produtivo da Empresa em análise.

O presente capítulo apresenta, em um primeiro momento, como foi feita a delimitação para efluente líquido, bem como a razão que levou o pesquisador a priorizá-lo. Mas para tal entendimento, torna-se imprescindível conhecer o processo produtivo da DETEN, o qual será delineado no item seguinte.

3.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA DETEN QUÍMICA S.A.

A DETEN é constituída de três unidades de processo produtivo, sendo duas para produção de LAB (Linear Alquilbenzeno) e uma de LAS (Linear Alquilbenzeno Sulfonado). No fluxograma da Figura 08, apresenta-se o processo de produção de LAB/LAS que é descrito a seguir.

O processo de produção de LAB empregado na DETEN é licenciado pela UOP, utilizando NPF (Normal Parafina) e Benzeno como matérias-primas. O produto principal é o LAB, tendo como subproduto mais importante o ALP (Alquilado Pesado). Dos demais subprodutos, o EPA (Poliaromático Pesado) também pode ser comercializado, enquanto o Hidrogênio e os HCs (hidrocarbonetos líquido e gás combustíveis) gerados têm como único destino o uso como combustível nos fornos.

Este processo é formado por duas subunidades: *Pacol/DeFine* e Alquilação. Na unidade *Pacol/DeFine*, as Parafinas são desidrogenadas cataliticamente formando Monolefinas, pequenas quantidades de Diolefinas e outros subprodutos. A subunidade *DeFine*, introduzida como parte da modernização do processo de produção, converte as Diolefinas em Monolefinas e Parafinas.

Na unidade de Alquilação, o Benzeno é alquilado pelas Monolefinas, produzindo o LAB. As reações das Diolefinas com o Benzeno formam subprodutos indesejáveis, que reduzem a produção e degradam a qualidade do LAB.

Na unidade de Sulfonação, é produzido o LAS, por meio dos processos licenciados pelas *Chemithon* e *Ballestra*, pela reação direta do LAB com o SO₃ gasoso produzido a partir do enxofre líquido (DETEN, 2005).

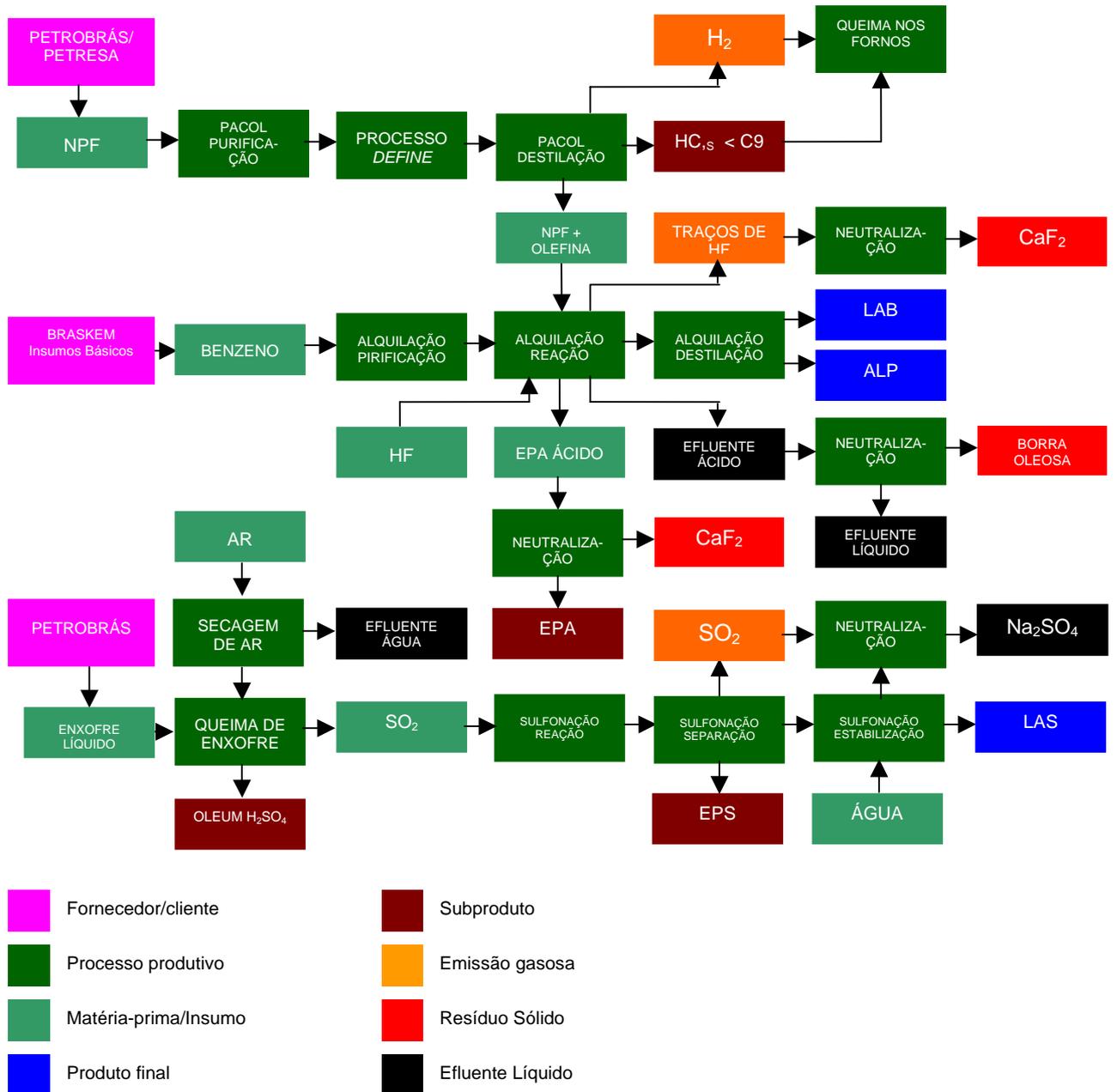


Figura 08 – Fluxograma geral do processo de produção de LAB/LAS na DETEN
 Fonte: Construção Própria

Assim como a DETEN, todas empresas instaladas no Pólo Industrial de Camaçari segregam seus efluentes em duas principais correntes: efluente orgânico e efluente inorgânico. A segregação é feita através de área pavimentada e rede de coleta de efluente para Cetrel.

Na DETEN o efluente inorgânico inclui água de purga de torre de resfriamento, condensado de vapor d`água e toda água de chuva que drena externa a área industrial e que não tenha risco de contaminação por orgânico. Estes efluentes são coletados através de canaletas e encaminhados diretamente para Cetrel.

Os efluentes orgânicos são provenientes, principalmente, de quaisquer perdas de produtos, matéria-prima e insumos do processo produtivo que são originadas geralmente de manobras operacionais. Também contribuem como efluentes as perdas de sistema de resfriamento de selo de bombas, condensados com suspeita de contaminação de orgânico e água utilizada na limpeza de equipamento.

Na Unidade de Alquilação, que utiliza HF como catalisador, e na Unidade de Produção de LAS existem bacias que retêm os efluentes ácidos para neutralização.

Todo efluente orgânico é encaminhado, via rede de tubulações subterrâneas, a uma caixa desarenadora para reter material sedimentável e, posteriormente, ao Separador Água e Óleo – SAO. O óleo recuperado no SAO é bombeado para tanque para comercialização e o efluente líquido, isento de óleo, é enviado para estação de tratamento de efluente da CETREL.

3.2 DELIMITAÇÃO DA METODOLOGIA PARA EFLUENTE LÍQUIDO

Numa visão integrada dos problemas ambientais da Empresa em estudo, e correlacionando os efluentes líquidos, os resíduos sólidos e as diferentes emissões gasosas, bem como os diferentes meios em que estes são dispostos e conectados,

ar, água e solo, vários questionamentos foram levantados quanto à identificação de qual aspecto ambiental seria mais relevante.

Diante disto, surgiu o primeiro questionamento: a metodologia proposta deve apenas contemplar efluente líquido ou envolver, também, as emissões gasosas e resíduos sólidos? Quais são considerados mais relevantes e problemáticos para a Empresa em estudo?

Avaliando o processo da Empresa, verificou-se que a massa que entra, circula e sai do processo produtivo encontra-se em fase líquida e que as emissões gasosas e resíduos sólidos gerados são, praticamente, originados das perdas líquidas, ou seja, reduzindo-se as perdas líquidas, estar-se-ia contribuindo para redução das emissões gasosas e de resíduos sólidos.

A redução das perdas líquidas que evite as emissões gasosas e resíduos implica em trabalhar medidas na fonte, no interior do processo produtivo. Apesar do esforço na prevenção, conforme mencionado na política ambiental da DETEN, não havia, até então, instrumentos que levassem a priorizar medidas de redução na fonte. Nesse contexto, diante de um problema ambiental, técnicas de melhorias nas instalações de tratamento e disposição de resíduos eram priorizadas, pois geralmente estas medidas, resolvem o problema mais rapidamente, contrariando a implementação de técnicas preventivas que, geralmente, são dependentes de conscientização e de estudo de médio e longo prazo, ou em alguns casos de maior investimento.

Por outro lado, a Empresa tem se utilizado de várias ferramentas de medidas preventivas, como na manutenção preventiva de equipamento e tecnologias consideradas até mesmo limpas. No entanto, a adoção dessas medidas, na maioria das vezes, não partia de um problema ambiental, mas do aumento da produtividade e da garantia da qualidade do produto.

Reconhece os ganhos na aplicação de medidas preventivas, uma vez que as tecnologias “fim de tubo” não eliminam por completo a poluição ambiental. Resíduos, ao serem tratados, são transportados de um meio receptor para outro,

podendo circular no ar, água e solo. Nesse sentido, Shen e Sewell (1986 *apud* Shen, 1999) demonstra as inter-relações dos processos que podem ocorrer no meio ambiente quando da disposição de resíduos perigosos, ilustrado na Figura 09.

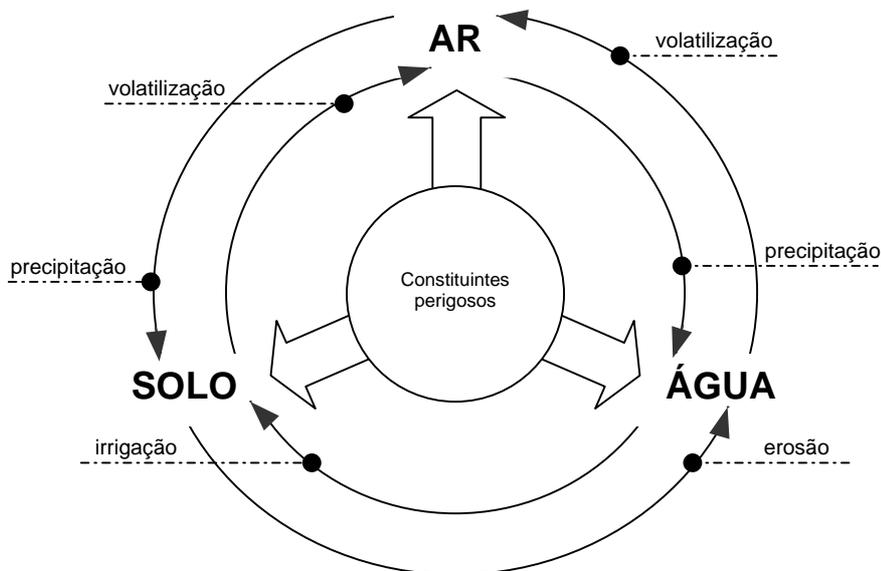


Figura 09 – Ciclo de Constituintes Perigosos
Fonte: Adaptado de Shen e Sewell, 1986 *apud* Shen, 1999

Os constituintes perigosos dispostos no meio ambiente afetam os corpos receptores: água, ar e solo e, através de processos físicos (precipitação, volatilização, irrigação e erosão), um meio contaminado pode afetar aqueles que estão inter-relacionados, conforme demonstrado na Figura 09.

Analisando o processo produtivo da DETEN (Figura 08) e com base nestas considerações, verifica-se que praticamente toda massa que circula no processo encontra-se em fase líquida. Através da vaporização, as perdas líquidas geram emissões gasosas e por tratamento (neutralização), resíduo sólido ou efluente líquido (Figura 10).

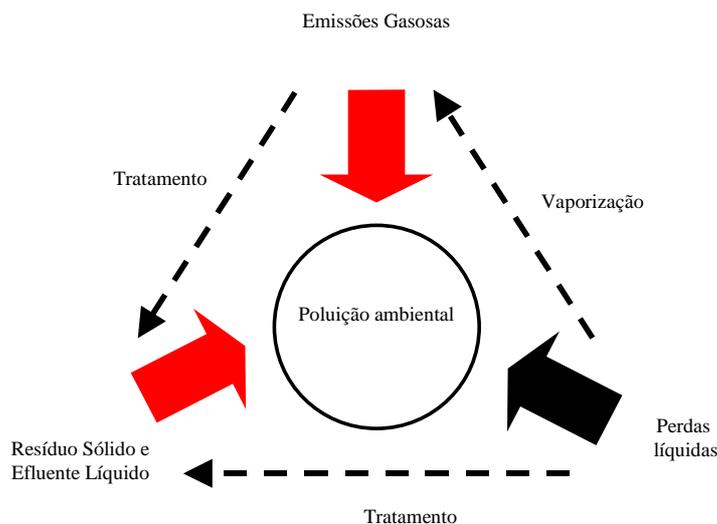
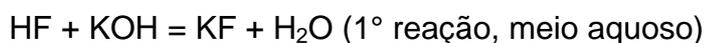


Figura 10 – Ciclo das perdas líquidas do processo produtivo da DETEN
Fonte: Construção própria

O ciclo de perdas líquidas na reação de alquilação do processo produtivo da DETEN (Figura 10) pode ser mais bem explicitado através das reações químicas. Na reação de Alquilação ocorrem perdas de HF por emanações gasosas e líquidas que são neutralizadas e transformadas, após tratamento, em resíduos sólidos (CaF_2), de acordo com as reações:



Nesse sentido, a redução de perdas líquidas na fonte reduzirá a geração de emissões gasosas (HF) e resíduos sólidos (CaF_2). Constata-se também a geração de resíduos sólido/pastoso (borra oleosa) que é proveniente da neutralização de efluente ácido gerado na Unidade de Alquilação, conforme representado no fluxograma de processo (Figura 08), demonstrando que ao eliminar a perda líquida (efluente ácido) na fonte não haverá geração de borra oleosa.

Os efluentes líquidos podem ser gerados em diversas situações: desde rotinas preestabelecidas, que solicitam a necessidade de drenagem, após execução de determinada tarefa, passando por anormalidades na planta em função do descontrole de variáveis de processo, até vazamentos acidentais. A metodologia visa atender apenas a redução das perdas líquidas provenientes de operações normais e anormais, não contemplando situações acidentais e de parada para manutenção da unidade operacional.

Conforme já mencionado, as indústrias têm focado o controle de “fim de linha”, tratamento após a geração das perdas líquidas. Buscando reduzir os passivos ambientais, principalmente em solo e água subterrânea, as empresas passaram a controlar as fontes potenciais de contaminação. Na última década, tem crescido os investimentos em controle de fontes de contaminação no Pólo Industrial de Camaçari, porém, percebe-se que, apesar de buscar medidas que evitem novos passivos, estas podem não resolver os problemas definitivamente, pois muitas das soluções têm caráter geralmente curativo. No processo de rastreamento da origem da fonte potencial de contaminação (Figura 11), visando seu controle, as indústrias, quando muito, têm se preocupado na identificação das fontes primárias³, buscando geralmente a manutenção destas para evitar o aparecimento de fontes secundárias⁴.

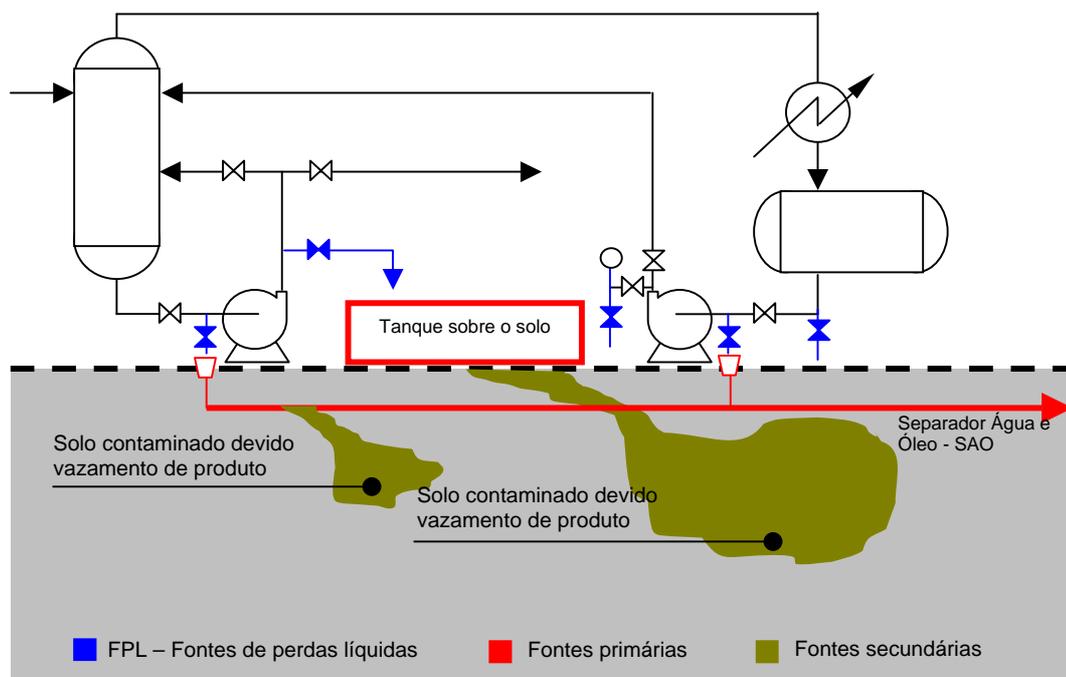


Figura 11 – Evolução das fontes de contaminação quanto a sua origem
Fonte: Construção própria

³ Fontes primárias - fonte de poluição visível ou processo inicial de poluição oriundo de vazamentos, transbordamentos ou disposição inadequada de resíduos em áreas onde o solo não se encontra protegido. A contaminação ocorre, dessa forma, a nível do solo com potencial de poluição para as águas subterrâneas (Portaria CRA nº 5210/05).

⁴ Fontes secundárias – fonte de poluição, não visível, oriunda de uma fonte primária, onde os poluentes se encontram na fase residual do solo e/ou nas águas subterrâneas (Portaria CRA nº 5210/05).

Isto leva a concluir que a maior parte da contaminação do solo e água subterrânea, provocada pelas indústrias, pode ter sido originada das FPL não controladas, ou seja, a poluição do solo e da água subterrânea ou superficial tem sido causada pela falta de aplicação de medidas de redução na fonte.

Difícilmente, existem empresas com sistema de gerenciamento de fontes de perdas líquidas na origem. Além disso, não existe no ordenamento jurídico brasileiro uma legislação clara que obrigue as indústrias a implantar programa de redução na fonte. Na Bahia, a Lei Estadual Nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001, regulamentada pelo Decreto nº 7.967 de 05/06/01, é genérica neste ponto, pois menciona que:

os usuários dos recursos naturais deverão otimizar o uso das matérias-primas e fontes de energia, adotando mecanismos de redução, reutilização e reciclagem dos materiais de modo a evitar o desperdício destes recursos (Art. 1º, VI).

A Portaria CRA Nº 5210 de 15 de fevereiro de 2005, válida por 5 anos, que refere-se à Licença de Operação do Pólo Industrial de Camaçari, é mais específica, porém restringe o controle nas fontes primárias e secundárias:

apresentar ao CRA e ao COFIC, até junho de cada ano, programas individuais de eliminação e controle das Fontes Primárias e Secundárias acompanhado do plano de ações a serem tomadas e respectivos cronogramas de implantação, com atualização anual, a partir de 2006, dos resultados obtidos (Art. 1º, V.3).

A mudança do controle de fontes primárias para FPL representa um novo patamar de gerenciamento que chega mais perto da origem do problema (Figura 11).

Consideram-se fontes de perdas líquidas (FPL) produto, matéria-prima, insumo, subproduto ou qualquer efluente em fase líquida originado de determinado equipamento ou sistema do processo produtivo, por exemplo, dreno de fundo de vaso, dreno de descarga de bombas e dreno de fundo de tanque aéreo. Desta forma, as FPL são os pontos de origem da geração de efluente numa indústria petroquímica e refinaria.

Outro ponto a considerar é que nas últimas décadas, as indústrias passaram a se preocupar em reduzir a geração de efluente ou por iniciativa própria ou até mesmo em função da escassez de recursos hídricos, focando apenas no aspecto água. Neste sentido, tem-se dado enfoque a redução do consumo e ao seu reuso e reciclagem de água, perdendo de vista as FPL que inclui qualquer produto químico em fase líquida. A redução na fonte por meio do controle das FPL evita que correntes a jusante se contamine, pois, caso contrário, favorece a implantação de tecnologias de tratamento voltadas para as correntes finais do processo. Correntes estas que, apesar de ser basicamente água, contêm, em sua composição, substâncias que são originadas de FPL. Portanto, o controle a partir de FPL tem, além dos benefícios de redução na fonte, uma melhoria da qualidade do efluente final, viabilizando a implantação de tecnologias de reciclagem ou reuso menos dispendiosas.

Isto leva a priorizar a redução de produtos químicos na fonte, evitando que estes se misturem, pois, ainda que em pequenas quantidades, podem afetar grande volume de água. Mesmo atendendo aos padrões legais de tratamento, não se garante que, no futuro, a qualidade desse recurso não possa estar afetada.

A partir do controle das FPL, a metodologia enfoca mais a quantificação das perdas, não se preocupando, inicialmente, no fechamento do Balanço Material. Apesar de reconhecer que esta ferramenta é fundamental, pois consiste em quantificar a massa que entra em um sistema aberto, durante um intervalo de tempo, sendo igual à massa que sai mais a massa que ficou acumulada no sistema, na prática, este procedimento não é facilmente obtido, o que dificulta a sua utilização.

O Balanço Material tem sido geralmente aplicado para o inventário de produção frente à entrada de matéria-prima e venda de produto. Na operação, para fechar o balanço de corrente de entrada e saída de determinado processo e na engenharia, ao projetar um equipamento, admitem-se fatores de perdas em função da eficiência do processo produtivo, o que demonstra um distanciamento com a preocupação ambiental. Além disso, quando as empresas realizam inventários dos efluentes, emissões e resíduos, na maioria das vezes, não associa com a produção.

O Balanço Hídrico constitui um avanço. No entanto, na prática, existe dificuldade de quantificar as perdas, pois, geralmente os instrumentos de medição não são suficientes, e para suprir esta falta, faz-se necessário à medição de campo, muitas vezes sendo necessária equipe extra para efetuar esta tarefa. Além disso, esta ferramenta se torna estática, pois, geralmente, após o fechamento do balanço, que identifica as principais correntes de perdas para sua priorização, dificilmente passa a ser sistematicamente atualizada.

Também, a existência de várias fontes de perdas e de natureza distintas que não estão registradas em projeto, dificulta a elaboração do Balanço Hídrico. A aquisição de matérias-primas e insumos, durante determinado período, poderá não corresponder aos volumes utilizados nos processos, no mesmo período de tempo, constituindo outro empecilho no uso sistemático do balanço.

3.2.1 Tipos de FPL

Em relação ao regime de fluxo, os efluentes são classificados em Contínuos e Intermitentes (MUSTAFA, 1998). Com base no conhecimento do processo produtivo da DETEN e extrapolando o conceito para qualquer processo produtivo, caracterizado pela circulação de fluido em fase líquida, foram identificadas quatro tipos de fontes:

Fonte Contínua – é a fonte evidente, em operação normal, a qual apresenta-se em contínua drenagem de efluente líquido. Em plantas petroquímicas, estas fontes, em sua maioria, são originadas de condensados de vapor e água de resfriamento;

Fonte Intermitente – embora também evidente, como a anterior, diferencia-se da mesma porque a drenagem é realizada, intermitentemente, com a intervenção do operador ou do controle automático de processo. As características dos efluentes para este tipo de fontes variam muito, desde águas contaminadas, insumos, sub-produto, e até mesmo produto acabado;

Fonte Oculta – refere-se à que não pode ser facilmente localizada no processo por não ter uma fonte fixa de geração de efluente. Geralmente, são fontes de uso temporário relacionadas às operações complementares ao processo produtivo, apresentando-se como exemplos: uso de água para lavagem de piso e de equipamento, uso de água adicional para resfriamento externo de um trocador de calor que se encontra com baixa eficiência de troca térmica, uso de água em treinamento simulado de brigada de emergência etc. Outra característica deste tipo de fonte é que esta não se encontra determinada em projeto.

Fonte de Vazamento – origina-se de vazamentos de conexões ou equipamentos ou, ainda, de atuações de válvula de segurança quando ocorre anormalidade no processo. Estas fontes, por ser objeto da programação de manutenção de equipamento e por entender que estas não ocorrem de maneira intencional e que geralmente estão associadas à vida útil do equipamento, não serão identificadas nesta pesquisa.

3.2.2 Limitações da Metodologia Proposta

A metodologia que se propõe tem, entre outros fatores limitantes, a aplicação em empresas cujos sistemas produtivos operem com transferência de fluido em fase líquida. Além disso, assim como a metodologia de PML, não prevê acompanhamento e controle de situações emergenciais para os casos de derramamentos e vazamentos, incêndios/explosões etc. Também, não contempla o controle de geração de efluente em situação de parada para manutenção.

Apesar de se ressaltar a hierarquização de técnicas de redução na fonte, não fará parte deste trabalho proposições relacionadas a substituição de produto e matéria-prima.

Ademais, a aplicação das técnicas para redução na fonte, de acordo com a metodologia que se propõe, é feita a partir da identificação e avaliação das perdas líquidas em determinado processo, não considerando, inicialmente, as entradas e saídas para efeito de balanço de massa e energia. Contudo, a redução das perdas

líquidas se refletirá numa redução do consumo de insumo e matéria-prima ou no aumento da produção (Figura 12).

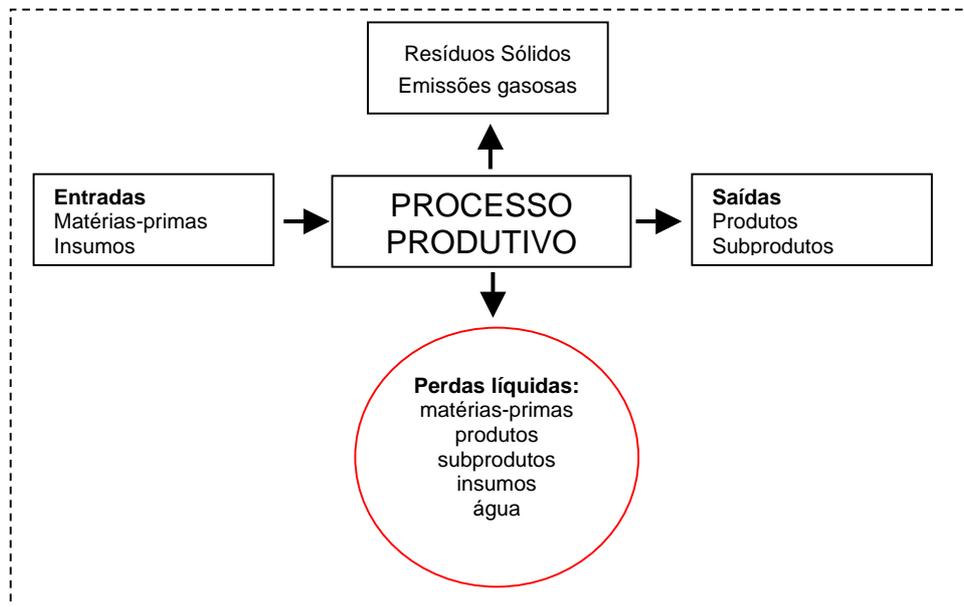


Figura 12 – Redução na fonte a partir das perdas líquidas
Fonte: Construção própria

3.3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA

Nesse estudo, se utilizou o método PDCA, desenvolvido pelo americano Shewhart, tendo Deming como seu maior divulgador, também sendo a base da norma ISO 14001. O ciclo PDCA do inglês "plan-do-check-action" (planejar, fazer, checar e agir) constitui-se numa ferramenta que orienta a seqüência de atividades para se gerenciar uma tarefa, um programa, uma empresa, utilizada com o objetivo de gerenciamento de rotina e melhoria contínua dos processos.

Deste modo, no sentido de nortear a metodologia que se propõe, inicialmente, tomou-se como base o ciclo PDCA, ao qual se correlacionou as principais etapas, de forma integrada, permitindo uma visão sistemática e gerencial, evitando deixar de contemplar elementos fundamentais (Figura 13).

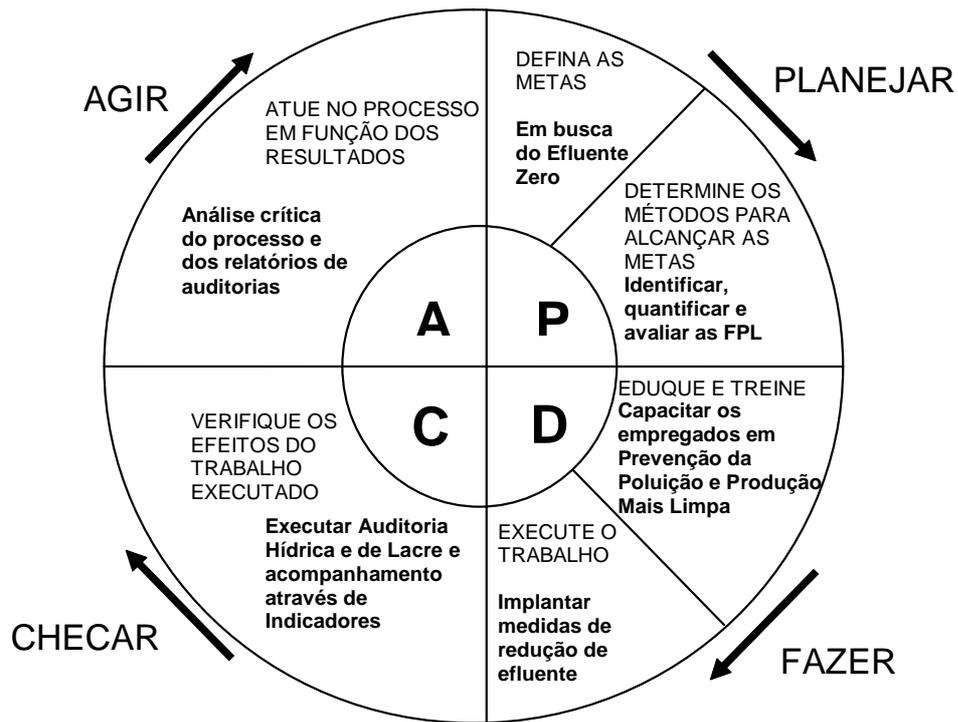


Figura 13 – Ciclo PDCA

Fonte: Adaptado de Campos, 1992

O fluxograma (Figura 14) aqui proposto apresenta, de forma sintética, as etapas da metodologia. Este descreve a seqüência dos principais processos, sendo desmembrado em outros dois: Avaliação da Significância das Fontes de Perdas Líquidas - FPL (Figura 17) e Medidas de Implantação de Redução de Efluente (Figura 18).

No primeiro momento, identificam-se as FPL com base no modelo descrito a seguir no item 3.3.1. Em seguida estas fontes são avaliadas de acordo com o modelo apresentado no item 3.3.2 e seguindo as etapas esboçadas no Fluxograma de Avaliação da Significância das FPL (Figura 17). A partir das fontes significativas, são aplicadas técnicas de redução de efluente mencionadas no item 3.3.3, atendendo o fluxograma de Medidas de Implantação de Redução de Efluente (Figura 18). Em caso das medidas implementadas não serem efetivas, novas medidas devem ser estabelecidas. Sendo efetivas, resta acompanhar todo o processo de gerenciamento das FPL, através de indicadores de desempenho ambiental.

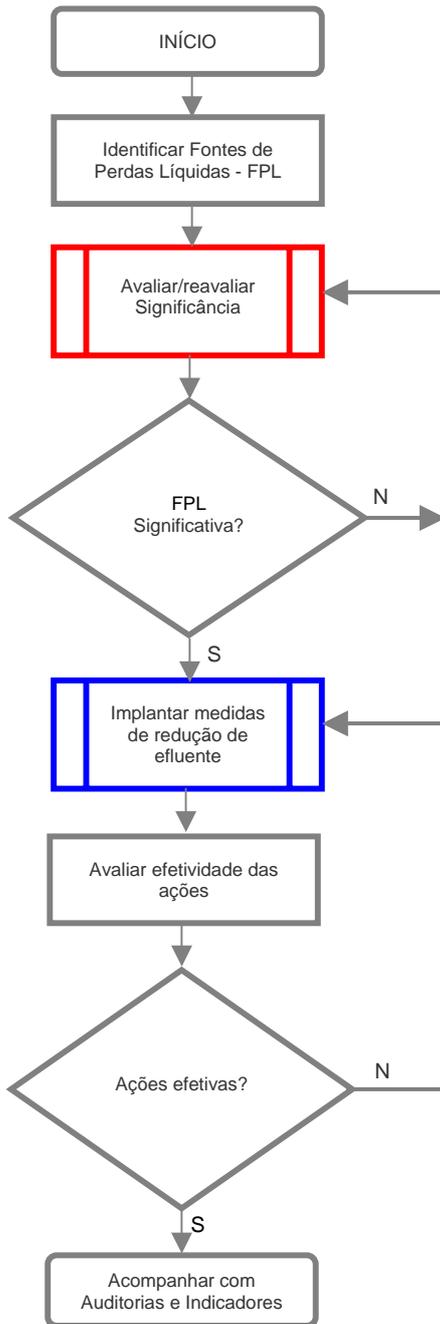


Figura 14 - Fluxograma de implantação para gerenciamento das FPL
Fonte: Construção própria

3.3.1 Modelo de Identificação das FPL

Inicialmente, foi necessário criar uma identidade para as fontes de forma que não houvesse possibilidade de confundir uma fonte com outra, obtendo, assim, facilidade de identificação na unidade de processo. Depois de várias análises, as

fontes foram nomeadas combinando-se três variáveis: Equipamento, fonte do equipamento e aspecto ambiental (Figura 15):

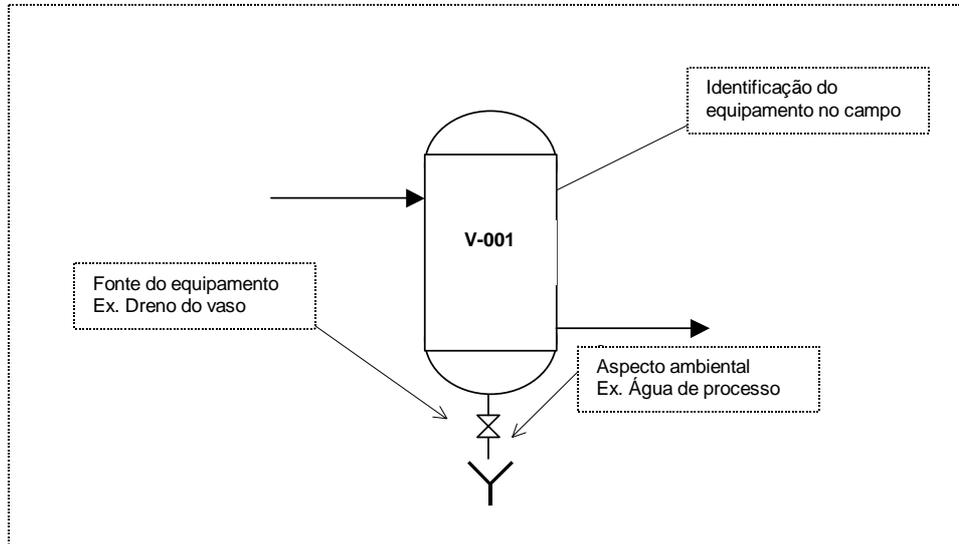


Figura 15 – Modelo de Identificação das FPL
Fonte: Construção própria.

- Equipamento – Geralmente, um equipamento na unidade de processo tem um número para identificação (TAG);
- Fonte do Equipamento – as fontes de efluentes do equipamento são os drenos de maior potencial de perda líquida para sistema aberto;
- Aspecto Ambiental – é o elemento da atividade que possa interagir com o meio ambiente (NBR ISO 14001) ou sistema aberto para atmosfera. Os aspectos são os vários tipos de efluentes proveniente da fonte do equipamento.

Se modificar qualquer uma das variáveis, a fonte passa a ter outra identidade. Por exemplo, se, em um equipamento houver perda de um tipo de produto por um determinado dreno e este equipamento é sistematicamente lavado com água, há, neste caso, duas fontes: uma com a perda do produto e a outra com a perda de água de lavagem. No Quadro 02, são apresentados alguns exemplos de tipos de fontes no processo produtivo estudado.

Tipos de fontes	Equipamento	Fonte do Equipamento	Aspecto Ambiental
Fonte contínua	Bomba	Resfriamento do selo	Água clarificada
	Vaso do precipitador eletrostático	Dreno do vaso	Extrato Pesado Sulfonado - EPS
	Compressor	Sistema de Resfriamento em circuito aberto	Água clarificada
Fonte intermitente	Bomba	Dreno da descarga	Normal parafina
	Ponto de coleta de amostra	Dreno de amostragem	Hidrocarbonetos
	Bomba	Dreno do trocador de calor da bomba	Água clarificada
	Tanque	Dreno do tanque	Água de processo
Fonte oculta	Hidrante	Mangueira alinhada para resfriar externamente um equipamento inadequadamente superaquecido	Água bruta
	Máquina de Hidrojateamento de trocador de calor	Mangueira do hidrojateamento	Água bruta

Quadro 02: Exemplos de tipos de fontes no processo produtivo estudado
Fonte: Construção própria

3.3.2 Modelo de Avaliação das FPL

Para avaliação das FPL, visando definir as prioritárias, foi elaborada uma Matriz de Avaliação em função da gravidade do impacto ambiental e da frequência ou da vazão de drenagem (Figura 16) que resulta na classificação das FPL em BAIXA, MODERADA e ALTA SIGNIFICÂNCIA.

- BAIXA SIGNIFICÂNCIA - são FPL quali-quantitativamente insignificantes para o efluente final.
- MODERADA SIGNIFICÂNCIA - são FPL quali-quantitativamente pouco significantes para o efluente final.
- ALTA SIGNIFICÂNCIA - são FPL quali-quantitativamente significantes para o efluente final.

		FREQUÊNCIA/VAZÃO			
		remota	ocasional	moderada	frequente
		Drenagem esporádica menos que 12 vezes ao mês. ≤ 50 litros/h	Drenagem >3 vezes/semana até 12 vezes/mês >50 e ≤150 litros/h	Drenagem 3 vezes/dia até 3 vezes/semana > 150 e ≤ 300 litros/h	Drenagem contínua ou esporádica > 3 vezes/dia. > 300 litros/h
G R A V I D A D E	pouco tóxico e de baixo valor agregado e de difícil reversibilidade (ex. efluente contaminado com fluoreto)				
	pouco tóxico, de baixo valor agregado e de fácil reversibilidade (ex. água com óleo, água potável)				
	pouco tóxico e de alto valor agregado				
	tóxico, de baixo valor agregado e de difícil reversibilidade (ex. efluente contaminado com Benzeno, insumo e subproduto tóxico)				
	tóxico, de baixo valor agregado e de fácil reversibilidade				
	tóxico, de alto valor agregado (ex. matéria-prima e produto final)				

BAIXA

MODERADA

ALTA

Figura 16: Matriz de Avaliação das FPL
 Fonte: Construção própria

Gravidade do Impacto

Para a variável gravidade do impacto, levou-se em consideração o grau de toxicidade do efluente, o valor econômico e a capacidade de reversibilidade do efluente. Este último parâmetro é entendido como a possibilidade/facilidade de eliminar, reduzir, reutilizar o efluente. Quanto maior for a toxicidade, o valor econômico e a capacidade de reversibilidade, maior será a gravidade das FPL.

Freqüência e/ou vazão

Quanto a esta variável, levou-se em consideração, além do número de vezes que a fonte é drenada, a quantidade de efluente líquido perdida, da qual é a mais representativa. Esta variável classifica-se em remota, ocasional, moderada ou freqüente (ver definições na Figura 16).

Ao correlacionar, na matriz, a gravidade x freqüência/vazão, tem-se a classificação final das FPL em BAIXA, MODERADA e ALTA SIGNIFICÂNCIA. O objetivo desse processo de avaliação é a identificação das FPL que devem ser priorizadas, ou seja, seguindo uma Análise de Pareto que permita, através de uma representação gráfica específica, identificar as fontes, aspectos ambientais, causas de maior relevância etc. Esta matriz foi elaborada de acordo com os parâmetros do processo produtivo da Empresa estudada, podendo ser alterada para atender a outros processos.

A Análise de Pareto pode ser utilizada quando se encontram vários problemas relacionados com um problema comum (geração de efluente líquido) com múltiplas causas e conseqüências. O objetivo da Análise de Pareto é observar os problemas e determinar sua freqüência de ocorrência. Isso, por sua vez, lhe proporciona as informações necessárias para priorizar as fontes mais relevantes.

Em síntese, as etapas para avaliação da significância das FPL, são demonstradas através do Fluxograma de Avaliação da Significância das FPL (Figura 17). Inicialmente, verifica-se se é possível medir a vazão. Não sendo possível, busca-se identificar a freqüência de drenagem das FPL. Em seguida, correlaciona a vazão/freqüência com a gravidade, conforme a Matriz de Avaliação de Significância das FPL (Figura 16), obtendo a avaliação final em Baixa, Moderada ou Alta Significância. Primeiramente, priorizam-se as FPL, cuja avaliação resultou em Alta Significância.

Vale ressaltar que o processo de avaliação das FPL é dinâmico. Caso suspeite que algumas das FPL avaliadas modifiquem seu potencial de perda, esta pode então ser reavaliada. Outro ponto é que à medida que as FPL de Alta

Significância vão sendo eliminadas, as classificadas como Baixa e Moderada são então reavaliadas podendo se tornar de Alta Significância de perda e a partir delas implementar as medidas de redução de efluente.

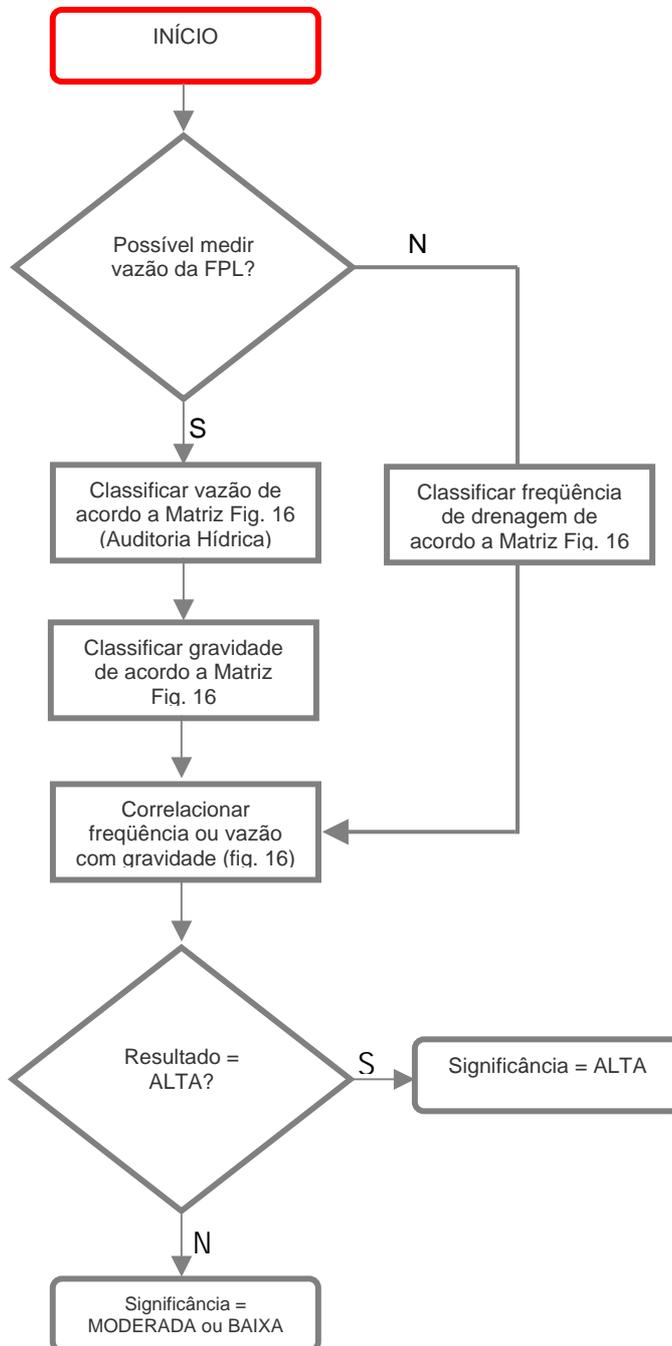


Figura 17 - Fluxograma de Avaliação da Significância das FPL
Fonte: Construção própria

3.3.3 Definição das Técnicas para Redução de Efluente

Tendo sido identificadas as FPL e feita, em seguida, sua avaliação conforme demonstradas nos itens anteriores, passa-se para a etapa de definição de técnicas para redução na fonte.

As técnicas para redução na fonte são implementadas seguindo as etapas determinadas no Fluxograma (Figura 18). Inicialmente, são implementadas as Boas Práticas Operacionais, podendo sistematizar estas práticas em procedimento. Ainda nesta fase, é avaliada a possibilidade de interditar as FPL com lacre/etiqueta. Em sendo possível interditá-las, as FPL serão auditadas sistematicamente. Se o lacre permanecer por mais de 180 dias sem romper, esta FPL é classificada como Fonte Zero. Uma vez rompido o lacre, registram-se no Sistema de Informação causas da ruptura contida na etiqueta para posterior análise. De acordo com a frequência e suas causas de rompimento do lacre, avalia-se a necessidade de reposição de um novo lacre. Caso não seja repostado um novo lacre, devem-se avaliar a implantação de novas medidas de redução de efluente. Não sendo eficazes as Boas Práticas Operacionais, implantam-se Mudanças no Insumo, Mudança de Tecnologia, Reuso e Reciclagem Interna e por fim Reuso e Reciclagem Externa, conforme Organograma de Redução de Efluente Líquido (Figura 19).

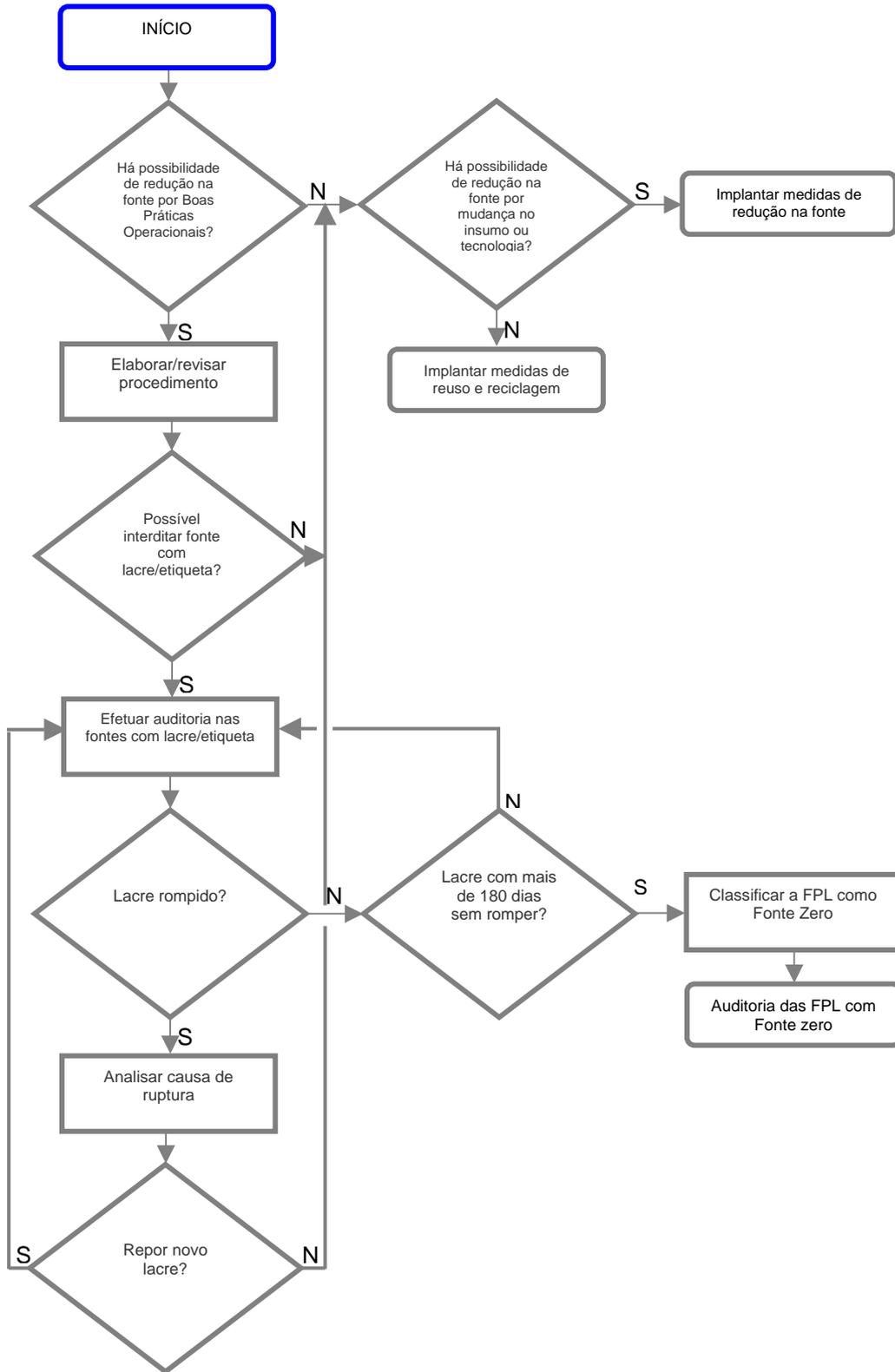


Figura 18 - Fluxograma de Medidas de Implantação de Redução de Efluente
 Fonte: Construção própria

A metodologia tomou como base o organograma mestre de LaGrega e outros (Figura 01), e o de Produção Mais Limpa (Figura 02), ambos discutidos no capítulo 2 desta dissertação, de grande importância para a análise e hierarquização das medidas preventivas. Através de um aperfeiçoamento destes organogramas, foi construído um Organograma de Redução de Efluente Líquido (Figura 19), de maneira que refletisse, de forma mais coerente, à realidade da empresa. A fase de redução na fonte foi desmembrada e, então, sugerida técnica para minimização de efluente líquido.

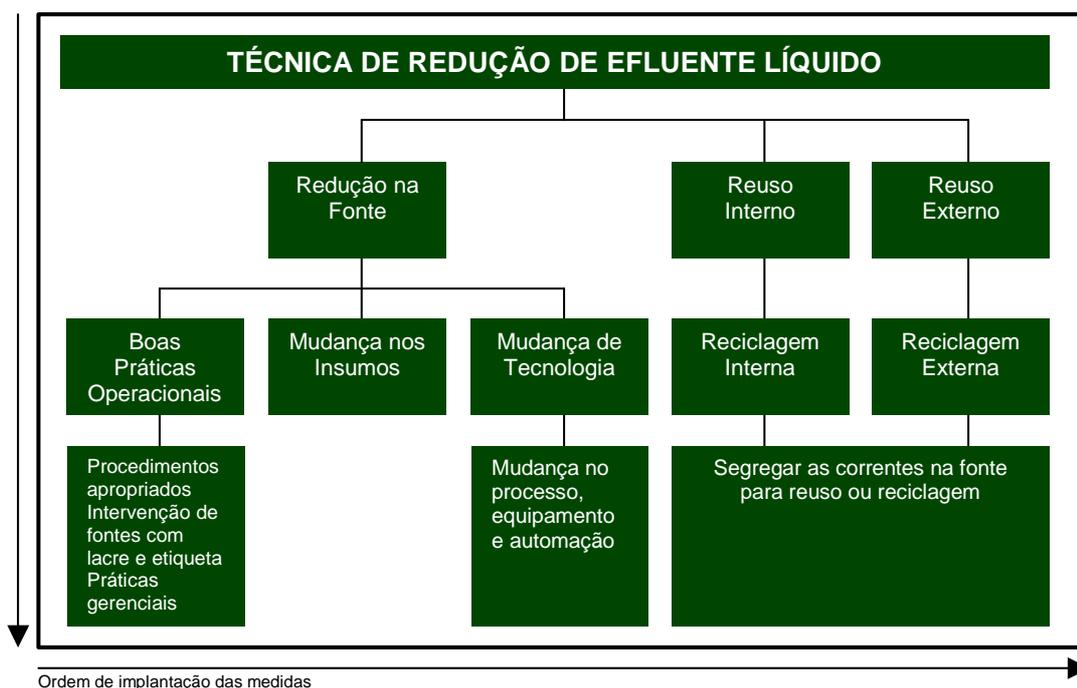


Figura 19 – Organograma de redução de efluente líquido
Fonte: Construção própria.

A Técnica de Redução de Efluente Líquido, segundo o organograma proposto, apresentam medidas que deverão ser implementadas seguindo uma ordem de priorização de cima para baixo e da esquerda para direita. Portanto, a opção mais desejável é adotar as técnicas de redução na fonte (Boas Práticas Operacionais, Mudanças nos Insumos e Mudanças de Tecnologia), seguida de Reuso e Reciclagem Interna e, por último, Reuso e Reciclagem Externa. Estas medidas implementadas nesta ordem, geralmente, são menos onerosas para a empresa, reduzindo custos de produção, materiais, água, energia e, também, custos diretos em gestão de resíduos.

Durante a elaboração do organograma para efluente líquido (Figura 19), verificou-se que é mais factível a implementação do bloco de Boas Práticas Operacionais antes de se pensar em Mudança nos Insumos e Tecnologia, diferente do organograma de LaGrega e outros, que considerou, em Controle na Fonte, primeiramente, Mudança nos Insumos. As Boas Práticas Operacionais, além de serem estabelecidas em curto prazo (por não depender inicialmente de investimento), servem de exemplo para mudança de atitudes e comportamento das pessoas. A maior dificuldade é envolver um grupo maior de pessoas para a mudança de atitudes que reflita na redução do impacto ambiental.

Peneda (1996) enfatiza que as Boas Práticas Operacionais devem ser, prioritariamente, consideradas quando se inicia o processo de implementação da PML numa empresa. Aliadas à conscientização, através da Educação Ambiental na organização, estas medidas podem ser amplamente utilizadas para otimizar os procedimentos e instruções operacionais, visando a redução de efluente, não tendo muitas delas custos para a empresa.

No que se refere à Mudança de Produto e de Matéria-prima, mencionadas nos organogramas de LaGrega e outros e de PML, estas não estão inclusas no organograma proposto (Figura 19). A mudança de produto ou matéria-prima, na maioria das vezes, requer pesquisas e alterações de tecnologias desenvolvidas por seus detentores que podem ser complexas, além de avaliação de mercado e visão de longo prazo, também nada simples, considerando a velocidade crescente das mudanças do mundo moderno.

Diante do modelo proposto (Figura 19) são descritas a seguir as medidas de redução de efluente líquido, das Boas Práticas Operacionais ao Reuso e Reciclagem.

3.3.3.1 Redução na Fonte por Boas Práticas Operacionais

As rotinas operacionais se não bem gerenciadas, apresentam-se como um alto potencial de emissão de poluente para o meio ambiente, por depender do

comportamento e da forma de como o homem opera a planta industrial.

O uso de boas práticas (*housekeeping*), muito associado à atitude e comportamento humano, é conhecido a partir do Programa 5S (*seiri* - descarte, *seiton* – arrumação, *seiso* – limpeza, *seiketsu* - saúde, *shitsuke* – disciplina), concebido por Kaoru Ishikawa em 1950, no Japão do pós-guerra, provavelmente inspirado na necessidade de colocar ordem e organizar o país após sua derrota para as forças aliadas.

Desenvolvido com o objetivo de transformar o ambiente das organizações e a atitude das pessoas, melhorando a qualidade de vida dos funcionários, diminuindo desperdícios, reduzindo custos e aumentando a produtividade das instituições, o Programa 5S demonstrou ser tão eficaz enquanto reorganizador das empresas e da própria economia japonesa que, até hoje, é considerado o principal instrumento de gestão da qualidade e produtividade utilizado naquele país.

Quando da implantação de Sistema de Qualidade aqui no Brasil, as empresas não enfatizaram a preocupação ambiental nos seus programas, perdendo, portanto, uma grande oportunidade de fortalecer as boas práticas na área ambiental.

De acordo com o Manual de Implementação de um Programa de Prevenção da Poluição da CETESB, melhoria nas práticas operacionais consiste na padronização dos parâmetros operacionais (temperatura, vazão, volume, tempo etc) e dos procedimentos para execução de uma tarefa, aliados a uma sistemática que garanta a efetividade na execução das operações industriais (CETESB, 2002). O pesquisador acrescenta ainda que as Boas Práticas Operacionais incluem o uso cuidadoso de matérias-primas, insumo e produto final do processo, e todos os tipos de medidas organizacionais que conduzam à redução de impacto ambiental.

Muitas das medidas de Boas Práticas Operacionais sugeridas não requerem altos investimentos e grandes modificações. Segundo o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), 42% das medidas adotadas nos programas implementados no Brasil entre 1999 e 2002 foram

consideradas medidas simples e de baixo custo. Dentre estas medidas, as de boas práticas (*housekeeping*) foram as mais adotadas.

As economias proporcionadas pelas Boas Práticas Operacionais podem viabilizar novos investimentos na empresa, inclusive em novas tecnologias e geralmente são geradas pelos funcionários que trabalham diretamente com o processo produtivo. Eles são, freqüentemente, melhor informados de onde e como um procedimento pode ser modificado para minimizar a geração de resíduos e a emissão de poluentes. O primeiro passo que uma empresa, freqüentemente, toma para iniciar suas práticas de P2 é prestar atenção às práticas de cuidados operacionais (CETESB, 2002).

As Boas Práticas Operacionais podem ser praticadas por todos os departamentos da empresa, principalmente, a área de produção, manutenção, laboratório de análise físico-química, compras, armazenagem de matéria-prima, insumo e produto. Uma vez todos motivados para P2 em seus postos de trabalho, o que implica em formação ambiental e o envolvimento de todos, o sucesso das boas práticas dependerá, em maior grau, da criatividade e do espírito inovador de cada um (PENEDA, 1996).

Com base no que descreve a literatura, as Boas Práticas Operacionais foram classificadas em quatro categorias demonstradas no Quadro 03:

BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS		
Categoria	Conceito	Exemplos
Gerencial	Medidas sistemáticas determinadas pela gerência ou supervisão de linha que influenciam na rotina operacional visando a melhoria ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões sobre determinado problema ambiental em reuniões diárias e semanais; • Acompanhamento de indicadores ambientais; • Treinamentos ou palestras de rotinas focados em temas ambientais; • Reuniões operacionais periódicas para discutir assuntos relacionados à melhoria do processo; • Programação da produção para reduzir a necessidade de limpeza e manutenção; • Seleção de projetos com base em critérios preestabelecidos; • Estabelecimento de critérios para contratação de serviços terceirizados; • Gerenciamento de estoques de matérias-primas e de produtos; • Determinação de lacre e etiquetas para intervenção das FPL.
Procedimento	Medidas relacionadas a padronização de rotinas operacionais que levem a melhoria ambiental podendo estar ou não documentada.	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção de áreas limpas e organizadas; • Instruções padronizadas operacionais; • Procedimento de parada e partida de equipamento; • Inspeção de produto final antes da entrega ao cliente e de matéria-prima antes do recebimento; • Identificação de vazamentos para reduzir perdas; • Práticas de manutenção corretiva e preventiva; • Coleta de efluentes separadamente para aumentar seu potencial de reuso.
Condição operacional	Medidas de padronização dos parâmetros operacionais (temperatura, vazão, volume, tempo etc).	<ul style="list-style-type: none"> • Modificação dos parâmetros operacionais para melhorar especificação final dos produtos; • Mudança de parâmetro para reduzir emissões gasosas; • Mudança de parâmetro que leve a economia de energia.
Adequação de equipamento e processo	Alteração de equipamento ou processo de pequeno porte da sua forma original de projeto que resulte em melhoria operacional e seja de baixo investimento. É comum confundir esta medida com modificação de processo ou mudança tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de medidores de fluxo (hidrômetro, totalizador etc); • Instalação de dispositivos do controle de fluxo em mangueiras para reduzir o uso de água; • Instalação de termômetro em uma determinada etapa do processo para otimizar o controle operacional.

Quadro 03: Boas Práticas Operacionais
Fonte: Construção própria

De acordo com as categorias de Boas Práticas Operacionais apresentadas no Quadro 03, a Figura 20 representa, claramente, a interdependência que existe entre estas, e que a adoção de qualquer uma delas envolve, imediatamente, outras categorias na qual estão inseridas. Numa determinação de prática gerencial poderá haver necessidade de estabelecer procedimento ou instruções padronizadas que traduzam as faixas de operação (vazão, pressão e temperatura) podendo com isto requerer adequação de equipamento ou processo.

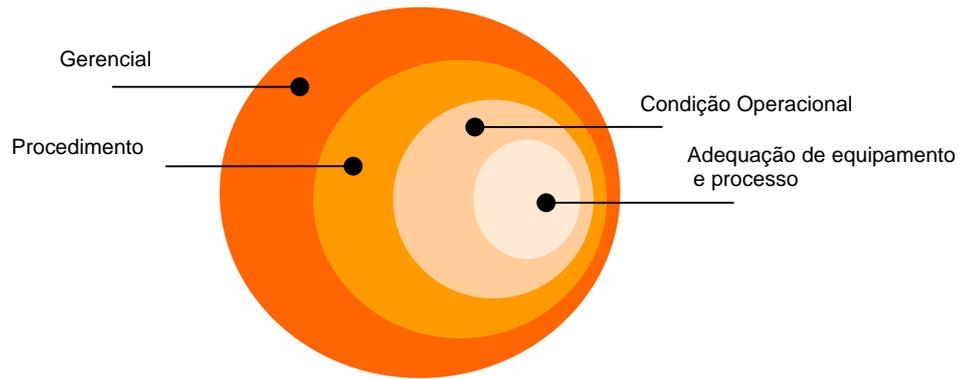


Figura 20 – Correlação entre as categorias de Boas Práticas Operacionais
Fonte: Construção própria

Uso do Lacre e Etiqueta para intervenção de FPL

Durante a fase de elaboração da metodologia para redução de efluente líquido industrial na fonte, esta técnica foi idealizada com o objetivo de despertar a criatividade do operador ampliando o uso de Boas Práticas Operacionais e trazendo a discussão do final para a origem do processo produtivo, através da identificação das causas, que serão tratadas estatisticamente para melhor definir as práticas e projetos com foco de redução na fonte de perdas líquidas.

Uma vez identificadas as FPL, com exceção das FPL contínuas e de vazamentos, estas podem ser submetidas à instalação de lacre e etiqueta (Figura 21) nas válvulas de dreno.

A etiqueta foi elaborada contendo mensagem de advertência (por exemplo: preserve a natureza, evite drenar produto para meio ambiente) e campos para preenchimento de informações como: data da ocorrência, motivo, vazão estimada e registro da assinatura do operador de processo.

The image shows three identical tags in different colors: blue, red, and yellow. Each tag is a rectangular form with a hole at the top for hanging. The form is titled 'DETEN QUÍMICA S.A. PROGRAMA DE EFLUENTE ZERO'. It contains the following fields and text:

- LACRE N°:
- EVITE DRENAR EFLUENTE LÍQUIDO PARA SAO A NATUREZA AGRADECE!
- Caso não tenha como evitar drenagem, remova o lacre, preencha os dados abaixo e encaminhe esta etiqueta para SMA:
- Data/hora da drenagem:
- Quantidade drenada (estimada):
- Motivos/causas da drenagem:
- Nome/Mat:

Figura 21 - Etiqueta para intervenção das FPL

Fonte: Construção própria

Dimensionadas em tamanho conveniente ao manuseio e guarda (7 x 12cm), as etiquetas foram confeccionadas com material que resiste a ação de intempéries. Visando facilitar o acompanhamento das FPL pelas equipes de operadores, estas foram feitas em diferentes cores.

Esta técnica funciona da seguinte forma: o operador ao interagir com o processo pode necessitar de executar determinada manobra que precise abrir o dreno de um determinado equipamento que contém produto. Neste caso, o lacre é rompido e neste momento o operador preenche na etiqueta a data, a causa da drenagem e a quantidade estimada que levou a abertura da válvula. Essas informações são então catalogadas para avaliação das causas que podem contribuir com novas formas de operar a planta ou novas alternativas de melhorias do processo. Vale ressaltar, que antes mesmo da necessidade de romper o lacre (medida facultativa para o operador), este questione a real necessidade de abrir o dreno, o que leva a adoção de mudança operacional buscando desta forma a redução na fonte.

Segundo Tuomi (1999) quando um indivíduo consegue ligar uma informação à outra, avaliando-a e entendendo seu significado em um contexto específico é que passa a ser conhecimento. Na técnica mencionada, a avaliação das causas de rompimento de lacre leva a novos conhecimentos do processo produtivo.

Um dos benefícios dessa nova prática é que evitando a drenagem de perdas líquidas para ambiente aberto (bacias, canaletas, separador de óleo, estação de tratamento etc) contribuirá para a melhoria do próprio ambiente de trabalho, boa qualidade do ar e redução do potencial de contaminação do solo.

Tendo em vista a forma como foram concebidas as indústrias químicas, petroquímicas e as refinarias no Brasil, onde existem riscos de drenagem de produto para sistema aberto, a adoção deste tipo de técnica possibilita aos operadores do processo produtivo uma nova maneira de enxergar e gerir o problema, posto que quando dos questionamentos na ruptura do lacre levam a se perguntarem se não poderiam ter evitado, reduzindo na fonte, e conseqüentemente gerar menos efluente para a estação de tratamento.

O ato de drenar o produto para sistema aberto, tarefas rotineiras dos operadores, trazem um momento de reflexão podendo ir de encontro ao seu valor ético quanto à manutenção da prática tradicional ou uma oportunidade de mudança de postura para com o meio ambiente.

Vale ressaltar que os sistemas abertos, de pré-tratamento e tratamento final de efluentes não garantem que todas as substâncias químicas originadas do processo produtivo se tornem menos agressivas ao meio ambiente. Além disso, estes foram projetados para tratar, principalmente, substâncias biodegradáveis, não estando preparados para situações atípicas que envolvam outras substâncias químicas, o que pode vir comprometer a qualidade do corpo receptor.

Partindo das considerações de Nonaka & Takeuchi (1995), mencionadas no capítulo 2, item 2.3, percebe-se que os operadores possuem um conhecimento que lhe são próprios, decorrentes de suas experiências no processo produtivo, e que a utilização dessa técnica favorece a externalização do conhecimento que contribui para maior conscientização ambiental.

O uso de lacre e etiqueta, deste modo, favorece a mudança de cultura organizacional, permitindo que todos aqueles envolvidos neste processo questionem sua rotina de trabalho de forma diferenciada, tornando realidade práticas inovadoras.

3.3.3.2 Mudança nos Insumos

Ao contrário de mudança de produtos, a mudança de insumo tem maior probabilidade de ser efetuada. Um dos fatores que favorece esta medida é a variabilidade de tipos de insumos oferecidos no mercado que podem ser substituídos em um determinado processo. Comparativamente à substituição de produto, esta medida envolve muitas vezes decisões menos complexas e de menor investimento.

Após implantação de boas práticas operacionais, a metodologia prioriza esta medida que, sendo insumo líquido, inclui principalmente a mudança do uso de água, óleos lubrificantes, produtos para correção de pH e aditivos de processo. No entanto, no processo produtivo da DETEN, o HF, insumo de maior volume, tóxico e corrosivo, não é facilmente substituível em razão da necessidade de uma alteração significativa do processo, embora já existam alternativas no mercado.

3.3.3.3 Mudança de Tecnologia

A mudança de tecnologia consiste em substituir um equipamento ou uma alteração de processo por outro de menor impacto ambiental, mais eficiente e/ou mais econômico.

LaGrega e outros descreve em seu Organograma Mestre que Mudança de Tecnologia inclui ainda mudança das condições operacionais. Entendendo condições operacionais como sendo padronização dos parâmetros operacionais (temperatura, vazão, pressão etc), o pesquisador considera esta medida como sendo de Boas Práticas Operacionais.

A metodologia busca fortalecer a inserção de tecnologias limpas, que exige o menor consumo de matéria-prima, insumo e energia, durante a elaboração do projeto conceitual, não só considerando a variável econômica, mas também a variável ambiental que leve a redução de resíduos na fonte, evitando projetos que gerem correntes de resíduos para tratamento e descarte.

A mudança de tecnologia inclui mudança de processo, mudança de equipamento e automação. Estas alterações podem ser específicas em um

determinado equipamento, como modificação que envolva o processo como um todo.

Segundo Porter (1992), as empresas normalmente se defrontam com uma escolha entre tentar aperfeiçoar uma tecnologia estabelecida para executar uma atividade de valor ou investir em uma nova. O custo/benefício no aprimoramento de tecnologias maduras pode ser menor do que aquele no aprimoramento de tecnologia mais recente. No entanto, esta pode ser uma decisão de alto risco.

A escolha de tecnologias a ser desenvolvida não deve restringir-se àquelas poucas em que existem oportunidades para grandes rupturas. Aperfeiçoamentos modestos em algumas das tecnologias na cadeia de valores, inclusive aquelas não relacionadas ao produto ou ao processo de produção, podem acrescentar um benefício maior à empresa. (PORTER, 1992).

3.3.3.4 Reuso e Reciclagem Interna e Externa

Conforme mencionado no item 2.1, o pesquisador complementa o conceito de reuso e reciclagem através das Figuras 22, 23 e 24, acrescentando que a reciclagem inclui reuso com regeneração e reciclo.

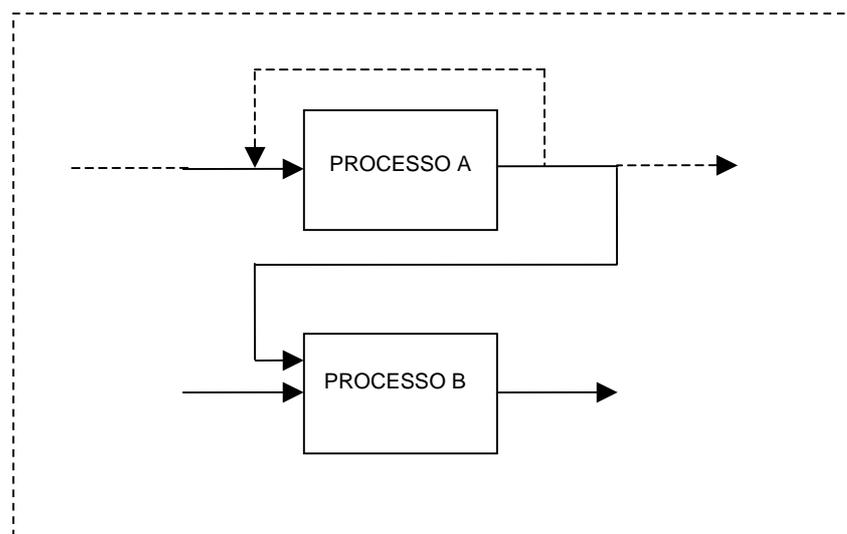


Figura 22 – Reuso
Fonte: Construção própria

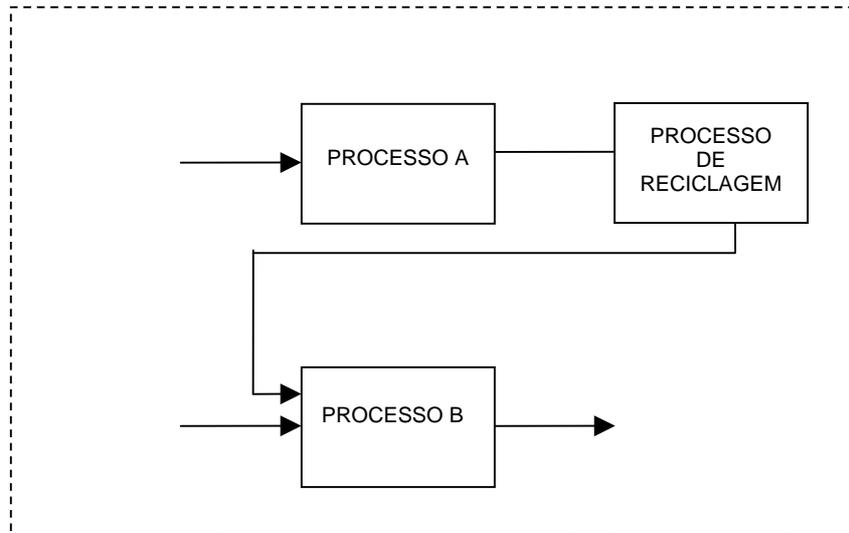


Figura 23 – Reciclagem - reuso com regeneração
Fonte: Construção própria

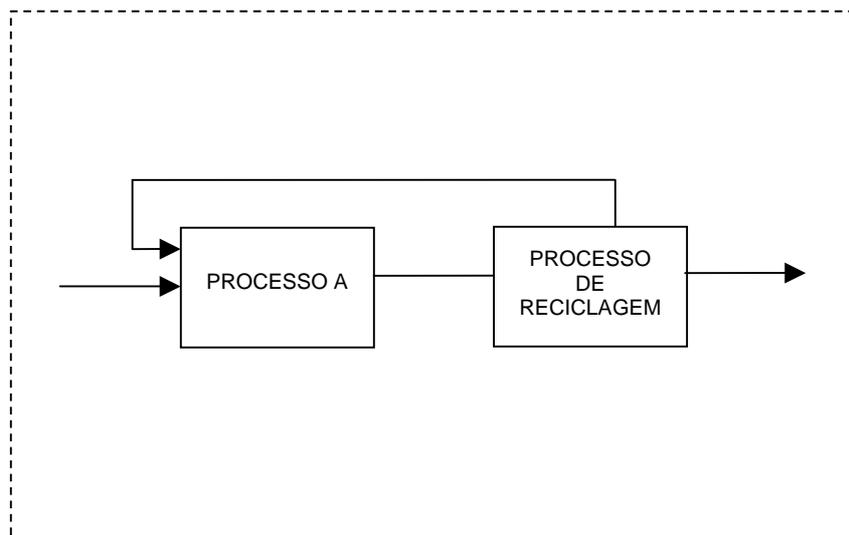


Figura 24 – Reciclagem – ciclo
Fonte: Construção própria

Esta medida só deve ser aplicada quando esgotadas todas as técnicas de redução na fonte. A partir do organograma proposto (Figura 19), observa-se que deve priorizar o Reuso e Reciclagem Interna e só depois a Externa. Uma vez decidido adotar esta medida, deve-se garantir a segregação das correntes na fonte no sentido de viabilizar a implantação de projeto de reuso ou reciclagem. Neste caso, a metodologia se utiliza de instalação de vasos coletores para reprocesso de produto como uma das últimas medidas de redução de efluente. Não sendo possível o reprocesso (reuso), devem-se buscar alternativas tecnológicas para reciclagem interna ou externa. Esta dissertação não explora e nem aborda critérios de utilização

de tecnologias para reuso com regeneração ou reciclo como osmose reversa, troca iônica, eletrodialise reversa, evaporação, destilação supercrítica, macro ou micro filtração, ozonização, embora exista literatura específica cuja adoção da tecnologia dependa do tipo de produto e processo.

3.3.4 Definição de Indicadores de Desempenho

A primeira iniciativa a ser tomada pela organização que queira implementar qualquer tipo de iniciativa, ferramenta ou tecnologia para medir o desempenho de suas atividades e avaliar os resultados e conseqüências dos impactos é a seleção ou a construção de Indicadores (FURTADO, 1998).

Um dos desafios para demonstrar o desempenho da metodologia proposta foi definir quais indicadores ambientais seriam utilizados. Por ser mais fácil de ser reproduzido e de maior confiabilidade, optou-se mais pelos indicadores quantitativos.

Em relação as categorias de indicadores, proposto no capítulo 2, item 2.3.3.1, o Indicador de Desempenho Ambiental (IDA), que subdivide em Indicador de Desempenho Gerencial (IDG) e Indicador de Desempenho Operacional (IDO), é o mais indicado, pois permite apresentar os resultados da gestão ambiental na organização de forma sistemática em busca da melhoria contínua.

Os indicadores a serem propostos devem avaliar, inicialmente, uma situação anterior e posterior a implantação da metodologia para demonstrar sua eficácia. Em razão de não ter parâmetro de comparabilidade, inicialmente, para a metodologia, apesar de não ser o mais recomendado, serão utilizados indicadores quantitativos com informações após a geração de efluentes, pois trazem a evolução histórica de determinado problema. Desses indicadores, foram definidos: vazão média de efluente (m^3/h), volume de efluente por tonelada produzida (m^3/t), perdas de matérias-primas, produtos e subprodutos por tonelada produzida (kg/t), qualidade do efluente (%) e DBO e Material Suspenso no efluente (t) que serão apresentados no Capítulo 5.

Durante a elaboração da metodologia, houve dificuldade de se estabelecer indicador de vazão de efluente para uma determinada área ou sistema do processo produtivo da DETEN, visto que não existem instrumentos de medição que registre as perdas líquidas de determinada área ou sistema. Em função disto, foi definido como principal indicador, a vazão total de efluente orgânico, através de medidor ultrassônico no final do processo produtivo com indicação on-line, que tem histórico de medição desde a implantação do sistema de gestão ambiental.

Quanto ao indicador de perdas de produtos do processo, não existe instrumento de medição direta, porém com base em dados analíticos e quantificação de vendas, foi construído um histórico das perdas especificando, cada tipo de produto. Este indicador representa a quantidade de óleo/produto recuperado no separador água e óleo que quanto maior sua eficiência, mais consistente é o indicador e menor será o impacto em tratamento posterior ou no próprio corpo receptor.

Por outro lado, IDGs são aqueles que podem medir o desempenho antes que o problema ocorra ou que ajudem nas tomadas de decisões para melhorar o desempenho ambiental. Geralmente são mais difíceis de elaborar, interpretar e atualizar. Contudo, os definidos para a metodologia proposta, foram construídos a partir da definição de parâmetros que pudessem ser acompanhados como: percentual de FPL por aspectos ambientais, tipo de causas que leva a geração de efluente, percentual de ruptura de lacre, número de fontes avaliadas como mais relevante para redução, número de fontes que atingiu o conceito de Efluente Zero e número de fontes controladas.

Um dos instrumentos importante na atualização dos indicadores de desempenho, definidos na metodologia, são as Auditorias das FPL. Estas são realizadas em duas modalidades: Auditoria das FPL Submetidas a Lacre e Etiqueta e Auditoria Hídrica.

3.3.5 Auditoria das FPL

Algumas ferramentas de gestão ambiental, como a ISO 14001, são acompanhadas e avaliadas através da auditoria ambiental, onde são verificadas as não conformidades no processo. Isto tem dado sustentabilidade ao sistema de gestão por ter um agente avaliador que é a certificadora. As metodologias focadas em PML geralmente não dispõem deste instrumento de auditorias, uma vez que estas não têm a obrigação de declarar o compromisso com os órgãos de certificação. Na prática, passam pela fase de diagnóstico, implantação e finalmente encerra quando da definição de oportunidades de melhoria. Embora mencione que deva dar continuidade ao programa implantado, isso efetivamente não tem acontecido, principalmente se não ficou claramente definida a responsabilidade e internalizado pela alta administração.

A necessidade da auditoria tem sido tema de discussões em fórum de empresas sobre ferramenta de gestão. O Atuação Responsável (*Responsible Care*), programa de gestão em meio ambiente conduzido pela ABIQUIM, que inicialmente funcionava com sistemas de auto-avaliação, reconheceu a necessidade de instituir auditoria, cujo objetivo é dar maior credibilidade ao programa (FURTADO, 2001).

Apesar de não envolver maiores requisitos de auditoria como a relacionada a ISO 14001, a metodologia propõe este instrumento para aprimoramento contínuo, funcionando de duas maneiras: auditoria das FPL Submetidas a Lacre e Etiqueta e Auditoria Hídrica.

3.3.5.1 Auditoria das FPL Submetidas a Lacre e Etiqueta

Esta auditoria tem como objetivo checar se as fontes, definidas previamente para interdição, encontram-se lacradas, e caso não estejam, procura-se identificar a razão da ruptura. Também visa avaliar o envolvimento das equipes de operadores de turno quanto ao seu acompanhamento dos lacres nas fontes definidas sob sua responsabilidade.

Esta modalidade de auditoria requer uma frequência maior para evitar o risco das fontes ficarem um período longo sem lacres. Uma vez, tendo sido incorporada esta prática, períodos maiores podem ser utilizados, conforme a realidade de cada empresa. Na DETEN, esta frequência foi planejada para ser realizada semanalmente.

3.3.5.2 Auditoria Hídrica

A Auditoria Hídrica tem a função de medir na fonte a vazão de perdas contínuas de efluente. Contando com a participação dos operadores, esta auditoria deve ser realizada a partir de uma lista de fontes semelhantes (fontes relacionadas a água de resfriamento dos selos de bombas, fontes de sistema de resfriamento de compressor etc), o que contribui para comparabilidade entre as fontes. Fontes Intermitentes, dentro do possível, também podem vir a ser medidas durante a auditoria.

A medição ocorre com uso de recipiente de volume conhecido e cronômetro. Posteriormente, os dados de vazão deverão ser registrados visando possibilitar acompanhamento histórico. Recomenda-se que esta auditoria seja realizada semestralmente ou quando houver uma mudança significativa no processo.

Com os dados de vazões catalogadas, tem-se uma melhor visibilidade das fontes que geram mais ou menos efluentes, indicando quais devem ser priorizadas. Durante a auditoria também se identificam melhorias, assim como serve para conscientização das pessoas envolvidas.

3.4 PROPONDO A METODOLOGIA NA ORGANIZAÇÃO

A proposição na organização da metodologia para redução de efluente líquido na fonte, em que o pesquisador exerce suas atividades profissionais,

requereu, inicialmente, um estudo prévio de como expor esta pesquisa-ação, bem como reuniões e discussões.

Submetendo a apreciação desta metodologia a alta gerência e ao corpo funcional da Empresa, numa das primeiras reuniões, ocorreram algumas divergências. Para uma parte do grupo houve entendimento que para soluções de problemas ambientais torna-se imprescindível um instrumento de gestão, concordando, portanto, com a proposta metodológica. Por outro lado, alguns entenderam que a implementação da metodologia seria mais uma burocracia que não traria efeito prático de melhoria no processo produtivo, e numa concepção de que até poderia sobrecarregar as equipes de operadores. Além disso, uma outra opinião que reforçava esta última, refere-se a uma visão de que não se trata de conhecer os problemas de geração de poluição, mas de adotar tecnologias disponíveis no mercado, o que necessariamente não significa que sejam limpas.

A Área de Engenharia é o setor que desenvolve os projetos de melhoria no processo produtivo e essencial para por em prática as iniciativas tecnológicas de PML. Embora, neste setor, tenha crescido as medidas voltadas para as questões ambientais, seus projetos estão mais direcionados para aumento da produtividade e segurança de processo.

A lógica de resolver os problemas ambientais de forma imediatista, com tecnologias prontas, sem uma avaliação mais consistente, dificultava qualquer idéia de resolver os problemas na sua origem.

Por outro lado, a Empresa possui uma política definida que traz os efluentes como aspectos significativos e prioritários, e um sistema de gestão ambiental consolidado, contribuindo para implementação de metodologia voltada para prevenção.

Uma das etapas fundamentais da metodologia refere ao uso do lacre e etiqueta. Utilizada para intervenção das FPL, houve questionamento por parte dos operadores de processo que seriam os mais atingidos pelo acréscimo em suas rotinas operacionais e, principalmente, pelo fato de poder ser mal interpretada. Será

uma forma de fiscalizar rotinas de drenagem de efluente do processo? Baseado no que Daft (2002) menciona no capítulo 2, item 2.3.1, esta poderia ser uma representação da força da cultura, ao implantar novas estratégias que podem chocar contra as normas e valores culturais. Por outro lado, Brescancini (2000) relata que iniciativas bem-sucedidas podem fomentar novas práticas e valores, promovendo mudanças culturais em longo prazo.

Considerando que a atividade fim do operador é produzir sem que haja perda de matéria-prima e produto, havia o temor quanto a sua avaliação de desempenho e do seu comprometimento organizacional. Além disso, alguns coordenadores e supervisores tinham preconceitos quanto ao aumento de responsabilidade sem a visão do benefício futuro.

Esta técnica, conforme já demonstrada no item 3.3.3.1, não tem intenção de vigiar o operador quanto a sua forma de agir, mas buscar identificar os motivos que leva o operador à ruptura do lacre, favorecendo a mudança de percepção de curativa para preventiva em sua rotina de trabalho. Também amplia o conhecimento dos problemas operacionais na fonte, permitindo novas discussões que antes não eram documentadas na organização, ou seja, a conversão do conhecimento tácito, aquele fruto do aprendizado, da cultura, da experiência de vida, em conhecimento explícito, transmissível em linguagem formal.

Inicialmente, uma das formas para a implantação desta metodologia foi a formação do Ecotime, até por ser uma prática utilizada em muitas organizações para o desenvolvimento de programas e projetos ambientais. No entanto, a formação de equipe multidisciplinar interna não perdurou tendo como um dos principais fatores o forte ritmo de trabalho, que dificultou a inserção de novas atividades aos representantes da equipe. Entende-se erroneamente que a responsabilidade pela operacionalização da proposta é apenas da equipe, constituindo em um dos empecilhos na formação de Ecotime.

De acordo com Cassapo (2003) a escolha de uma determinada tecnologia deve levar em conta àquelas em utilização na empresa. A partir de ferramentas existentes no sistema de gestão amadurecido na Empresa, associado

principalmente ao comprometimento da alta administração, tornou-se possível a internalização do trabalho proposto. A Coordenação de Segurança e Meio Ambiente apoiada pela Diretoria se ateve à discussão deste trabalho, buscando integrar aos sistemas utilizados pela Empresa e envolver os setores que colaborasse para a sua implementação.

Os novos conceitos de prevenção foram sendo consolidados a partir de reuniões da alta e média gerência, tendo o Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, contribuído, também, para maior envolvimento de outros profissionais nesse tema.

Além disso, se fortificou a relação universidade e empresa, culminando, ao longo de 2003, no Projeto DETEN-ÁGUA através da Rede de Tecnologias Limpas – TECLIM (Anexo A), para identificação de oportunidades de minimização do uso de água, levando a uma troca de experiência, favorecendo a promoção de inovações. A própria presença dos pesquisadores da UFBA na Empresa enfatizou a preocupação ambiental que refletiu em pouco tempo na melhoria de indicadores ambientais existentes. Também contribuiu para um entrosamento maior entre a Área de Operação, Engenharia e Segurança e Meio Ambiente.

Esta participação conjunta, aliada ao reconhecimento de que a metodologia não exigia, inicialmente, um aporte financeiro extra e por reconhecer em sua política os efluentes como aspectos ambientais prioritários, influenciaram positivamente para a aceitação deste trabalho na Empresa (Anexo B).

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é relatar a aplicação da metodologia de redução de efluente líquido que resultou no Programa Efluente Zero - PEZ em operacionalização na DETEN.

4.1 DA METODOLOGIA PARA O PROGRAMA EFLUENTE ZERO – PEZ

Estruturado na metodologia proposta com foco no princípio de PP e PML, implanta-se na DETEN o Programa Efluente Zero – PEZ, concebido de forma participativa sobre três pilares: Educação Ambiental, Sistema de Informação e Incentivos as Idéias Inovadoras (Figura 25).

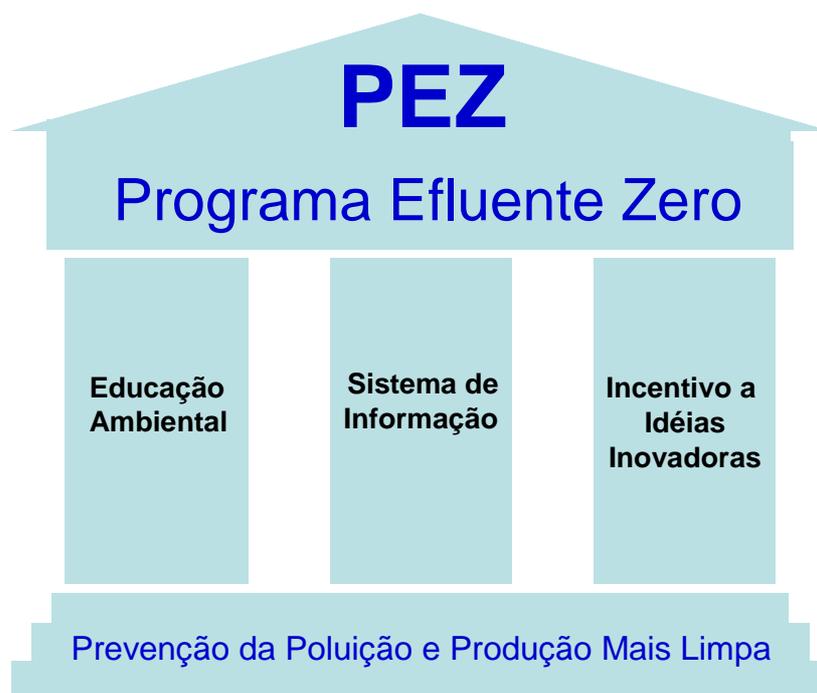


Figura 25: Pilares de sustentação do PEZ
Fonte: Em Busca do Efluente Zero - Prêmio FIEB, 2005

O pilar da Educação Ambiental consiste em desenvolver e aprimorar as habilidades, atitudes e competências dos membros da empresa numa nova maneira de encarar suas rotinas de trabalho, no sentido de prevenir os problemas ambientais, principalmente, através de Boas Práticas Operacionais.

Nesta perspectiva, a Educação Ambiental constitui em essencial instrumento de percepção e mudança de comportamento humano, ajudando a descobrir os sintomas e, principalmente, as causas reais dos problemas ambientais da empresa.

A capacitação desenvolvida pelo PEZ tem como conteúdo programático conhecimentos não-técnicos direcionados para todos os empregados da Empresa, e conhecimentos técnicos voltados, exclusivamente, para aqueles que operam diretamente a planta industrial. Abrangem tanto os operadores de processo, técnicos de manutenção e analistas químicos, assim como os supervisores de linha da produção e engenheiros. Além disso, também foi importante a capacitação de seus novos empregados, em razão do PEZ não se constituir num programa fim.

As atividades de EA desenvolvidas na Empresa envolvem conceitos de PP e de PML, desenvolvimento sustentável, tecnologias limpas, fator 10, ecoeficiência, ecodesign, operação do PEZ e de outras estratégias de gerenciamentos de perdas líquidas, como identificação de FPL, auditoria hídrica, auditoria de lacres e etiquetas e um plano para testar o processo produtivo em operação com perda de Efluente Zero.

A inserção da EA na DETEN proporciona uma nova postura estratégica e proativa. Desde a certificação obtida pela norma ISO 14001, configuram-se práticas de EA na Empresa. Dos treinamentos aplicados na Empresa podem-se citar o Curso de Formação de Facilitadores em Educação Ambiental e o Treinamento Multimídia de Educação Ambiental – EDUMAX promovidos pelo SENAI/CETIND. Com o PEZ, estas atividades passaram a conferir maior importância ao seu público interno. A Empresa vem realizando a capacitação de seus empregados anualmente, com destaque para o trabalho realizado pelo TECLIM, conforme Relatório apresentado no Anexo C.

A presença de profissionais da universidade na Empresa possibilitou ainda mais o envolvimento com o Programa, no qual empregados desenvolvendo projetos no Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, atuaram como facilitadores. Este processo de capacitação tem

estimulado, também, diversas sugestões como mecanismo de internalizar melhor os conceitos de prevenção da poluição, caracterizando-se pela participação e interação de todos no PEZ.

A necessidade de uma crescente internalização dos conceitos de prevenção e a meta pela busca do Efluente Zero demandam, da Empresa, um esforço maior. Além disso, possibilita que, através deste instrumento de sustentação do PEZ, estimule na identificação de oportunidades de técnicas de redução, favorecendo uma mudança cultural na organização.

O segundo pilar, Sistema de Informação, é essencial ao gerenciamento das FPL, criando condições de registrar melhor as causas dos problemas operacionais, avaliando e acompanhando estas fontes, através de indicadores ambientais. Também serve como uma das formas de disseminar o conceito de prevenção na Empresa. É um Sistema que permite enxergar as informações e oportunidades de melhorias como um todo, disponibilizando estes dados *on-line*, via *intranet*, para utilização de diversos setores da Empresa. Conforme comentado por Terra (2004), no capítulo 2, item 2.3, é necessário que as informações não fiquem represadas em departamentos podendo ser compartilhadas por todos, sendo uma ótima oportunidade de auto-aprendizado.

Em razão da existência de uma cultura da Empresa de adequar sistemas de informação às necessidades das áreas solicitantes, tendo em vista que ao longo dos anos se adquirem tecnologias e se adaptam a realidade dos usuários, se desenvolveu um sistema mais robusto conjuntamente com a área de SMA.

O Sistema de Informação de FPL foi elaborado a partir do Portal SSHMA em ambiente *Lotus Notes*, que tem, como relevância, a troca de informações entre os usuários. No capítulo 2, item 2.3.3, Davenport e Prusak (1998) afirma que o *Lotus Notes* é um dos principais instrumentos para gerir os repositórios de conhecimento e inclui muitos recursos para desenvolvimento de aplicativos.

Este sistema foi estruturado de acordo com o fluxograma (Figura 14) demonstrado no capítulo 3. Para cada etapa do fluxograma, foram desenvolvidas

telas, que inclui identificação das FPL, avaliação das FPL, cadastramento de vazão e parâmetros analíticos, auditoria de lacres e auditoria hídrica.

O Portal SSHMA visa atender o método de Administração e Controle de Perdas. Nesse sentido, toda ferramenta que gerencie a informação a ser implantada na Empresa pode ter, como premissa, a integração neste Portal, favorecendo a integração dos sistemas, facilitando o uso e a internalização pelos empregados e tendo a vantagem de evitar, dentre outras, a duplicidade de informação. De acordo com que foi mencionado no capítulo 2, item 2.3.3, os portais corporativos facilitam o acesso e o compartilhamento da informação e do conhecimento na organização.

Um dos objetivos deste pilar de sustentação do PEZ é categorizar fontes de geração de efluente líquido, aspectos ambientais, falhas de equipamento e causas correspondentes, bem como associar informações específicas operacionais com dados de engenharia e manutenção. O mais importante é que este novo Sistema forneça uma plataforma de dados para prever as tendências dos projetos de melhoria: se mais voltados para prevenção da poluição, que é o que se deseja, ou tendendo para tecnologia “fim de tubo”. Além disso, deve permitir que informações operacionais sejam mais facilmente coletadas, minimizando o tempo de análise de quem consulta, reduzindo o tempo de reprodutividade na organização, a fim de que sejam adequadas para tomadas de decisões.

O terceiro pilar, Incentivos as Idéias Inovadoras, constitui-se numa das ferramentas do PEZ que proporcionam o aumento da motivação e criatividade dos empregados, visando trazer idéias sobre redução na fonte, em busca incessante do Efluente Zero. É estabelecido um sistema de avaliação, onde, anualmente, uma das equipes é premiada, juntamente com o empregado de melhor desempenho (Anexo D).

Conforme comentado no capítulo 2, o sistema de recompensa também influencia no compartilhamento do conhecimento. Para que o desempenho individual seja reconhecido este deve estar atrelado ao um ótimo desempenho em compartilhar conhecimento, pois é essencial para descobertas de novas práticas e melhorias operacionais.

Um dos fatores que contribuíram para incentivos as idéias inovadoras trata-se do sistema de sugestões “Oficina de Idéias e inovações” (Anexo E), desenvolvido pela Área de Recursos Humanos e reformulado paralelamente durante a implantação do PEZ, no sentido de premiar idéias inovadoras e, conseqüentemente, aumentar a motivação e criatividade dos empregados no trabalho.

A construção do PEZ de forma participativa provocou uma nova forma de enxergar melhor o processo produtivo nesta perspectiva ambiental, quebrando antigos paradigmas anteriormente existentes, buscando uma cultura organizacional voltada para inovação (Anexo F), medidas prevencionistas e de transformação do discurso empresarial em ações concretas.

Em 22 de março de 2004, em comemoração ao Dia Mundial da Água, foram divulgados, oficialmente, o PEZ e sua logomarca (Figura 26) para todos os empregados da organização com a palavra do Diretor Geral.

Ressalte-se que Empresa tem a prática de, anualmente, comemorar este dia e promover uma Oficina de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, onde são realizadas várias palestras sobre temas atuais de questões ambientais.



Figura 26: Logomarca do PEZ
Fonte: Programa Efluente Zero – DETEN, 2004

A logomarca do PEZ, criada internamente por um dos técnicos de operação, resultado de uma idéia inovadora, associa uma sinalização de proibição de perdas líquidas, representada por uma gota, no coletor da rede de efluente tendo

como *slogan* “Menos Efluente Mais Meio Ambiente”. Ela é essencial para divulgar o Programa e dar visibilidade e continuidade na busca pelo Zero Efluente.

Reforçando a divulgação do PEZ, a Empresa, mensalmente, apresenta, em painéis informativos, denominado Gestão no Olhar, conhecimentos voltados para as questões da Empresa, indicadores de desempenho ambiental e problemas ambientais globais. Também, o Programa utiliza as diversas ferramentas do Sistema de Gestão em SSHMA: como Diálogo Diário de Segurança, Saúde e Meio Ambiente, Palestras Periódicas, Inspeção Planejada, que fazem parte das metas das áreas.

Paralelamente, foram inseridos, nas discussões das reuniões diárias da operação, os parâmetros de controle ambiental (vazão e pH, óleos e graxas etc). Em instruções operacionais e no painel de controle da planta, foi determinado o acompanhamento de vazão de efluente. Até então, os acompanhamentos dos efluentes eram realizados em reuniões específicas desvinculadas das reuniões de produção.

A integração destas reuniões permitiu um maior fortalecimento do Programa. A Área de Operação passou a internalizar melhor os problemas ambientais, procurando incorporar princípios da estratégia inovativa, buscando dar a estes problemas a mesma prioridade que os relacionados com a qualidade do produto.

Apesar da divulgação constante do PEZ na organização ter motivado as pessoas a tomar ações dentro de sua rotina de atividade, que vem a contribuir para redução de efluente, estas iniciativas não foram suficientes e, neste ponto, verificou-se a necessidade de estabelecer, além da “Oficina de Idéias e Inovações”, um sistema de recompensa (prêmio em espécie, brindes, jantar especial etc) para aqueles diretamente envolvidos no objetivo do PEZ.

A motivação está interligada com as formas de recompensa para os empregados na organização. A utilização de métodos de recompensa que façam as pessoas a contribuírem com novas práticas podem levar ao maior envolvimento no PEZ.

Neste sentido, foi estabelecido um sistema de avaliação das equipes de turno (Apêndice A), principais envolvidos no Programa, onde, anualmente, são premiados a equipe e o empregado de melhor desempenho. Esta premiação ancorou-se no sistema de sugestões “Oficina de Idéias”, que é um canal simples e ágil de encaminhamento de proposições para a solução de problemas que não estejam sendo tratados pela Empresa. Os autores das principais idéias, além de verem suas sugestões implementadas, concorrem a R\$ 10.000,00 em prêmios, dos quais R\$ 6.000,00 foram destinados ao reconhecimento de idéias relacionadas ao Programa Efluente Zero em 2005. Isto tem levado os operadores a sugerirem idéias, desde pequenos desvios de tubulações para recuperação de efluente, até medidas mais complexas como reuso de água de lavagem do reator da unidade de fabricação de LAS, utilizada como água de hidrólise na Unidade de Sulfonação.

A operacionalização do PEZ seguiu as etapas definidas no fluxograma (Figura 14), demonstrada no capítulo 3. Estas etapas compreendem a Identificação de FPL, Avaliação de FPL, Técnicas de Redução de Efluente Líquido e Auditorias, descritas nos itens seguintes.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS FPL

Inicialmente, considerou-se como requisito essencial para identificação das FPL as trocas de informações entre as pessoas envolvidas, em especial entre os operadores de processo. Para isto deve considerar o processo de sociabilização e externalização que ocorrem entre eles, pois favorece o compartilhamento do conhecimento, permitindo melhor identificar a origem da fonte de efluente.

Para ter uma visão geral do processo, faz-se necessário percorrer os locais na planta com auxílio do fluxograma de processo, detectando pontos de drenagem de efluente. É fundamental a utilização deste fluxograma por representar, de forma esquemática, o processo e compreender, mais detalhadamente, a fim de que se possa estudá-lo e melhorá-lo. Isto, associado ao conhecimento do processo e ao Modelo de Identificação de FPL do PEZ, fez com que os operadores,

conjuntamente com representantes da Área de SMA, levantassem preliminarmente as fontes potenciais de perdas líquidas por subsistema do processo de produção.

No segundo momento, durante a capacitação, foi consolidado a relação de FPL e incluídas novas fontes. Com este levantamento preliminar, as FPL foram cadastradas no Sistema de Informação do PEZ, ficando disponibilizada a informação para todo o corpo técnico da Empresa. O agrupamento dos registros leva ao aprendizado pessoal, a partir da consulta, resultando em novos conhecimentos.

O processo de cadastramento de FPL no Sistema de Informação não se limita à fase inicial, pelo contrário deve ser continuamente identificada pelo profissional envolvido, seja em decorrência de novas rotinas ou novos projetos. É comum identificar FPL que, aparentemente, não seja de alto potencial de perda, no entanto há dificuldade de identificar aquelas FPL de drenagens intermitentes e com alto potencial de perda. Para isto, faz-se necessária reciclagem nos treinamentos para aprimoramento da metodologia, buscando identificar melhor a FPL de alto potencial de perda.

É importante salientar que nem todas as fontes precisam ser identificadas, pois depende de como esta fonte de perda vem se comportando quanto a sua frequência de drenagem e utilização pelo operador de processo. Apenas aquelas com maior potencial de perda líquida devem ser monitoradas e esta informação deve ser obtida de quem opera a unidade de processo. Isto, porque, ficaria inviável o acompanhamento de todas as FPL existentes em um processo produtivo, pois, a depender do processo, chega-se à ordem de milhares. Além destas, de baixo potencial de drenagem, também não foram cadastradas, inicialmente, aquelas, cuja drenagem de efluente é preestabelecida, ou seja, qualquer drenagem que faça parte de rotinas operacionais. Como exemplo, pode-se citar amostragem de produto, limpeza de filtro de bomba, retrolavagem de trocadores etc. Porém, estas foram questionadas quanto sua necessidade e frequência de drenagem, podendo com isso ser posteriormente cadastrada para acompanhamento.

No levantamento das FPL quanto ao seu tipo, deu-se prioridade a identificação das Fontes Contínuas, que geralmente são potencialmente mais

significativas, além de ser em menor número em relação às fontes intermitentes, e mais visíveis, portanto podendo ser também identificadas com facilidade no campo.

Com base nos modelos propostos (Figura 14), foi configurado no Sistema de Informação, a tela de identificação (Figura 27), onde as FPL são cadastradas à medida que vão sendo identificadas pelos operadores no campo.

SSHMA - PEZ\Estadística por Área - Lotus Notes			
Identificação da Fonte			
Área Responsável:	SMA	Equipe:	
Cor:			
Área da Fonte:		Data:	06/01/2006 16
Equipamento:			
Fonte do Equipamento:			
Comentário da Fonte:			
Aspecto Ambiental:			

Figura 27 - Tela do PEZ – Identificação de FPL
Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

A partir de março de 2004, iniciou-se o registro no Sistema (Figura 28) que resultou, no final deste ano, em 331 FPL cadastradas. Em 2005, foram inseridas 50 novas FPL. Contudo, espera-se um número menor em 2006, pois, boa parte das FPL, procura-se eliminar durante a fase de implementação de novos projetos.

SSHMA - PEZ\Estadística por Ano - Lotus Notes					
Ano	Área	Aspecto	Classificacao	Nº de Fontes	%
▶ 2004				331	86,88%
▶ 2005				50	13,12%
				381	100,00%

Figura 28: Tela do PEZ – Número de FPL por ano
Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

O Sistema de Informação constitui-se numa verdadeira radiografia das FPL em uma planta de produção petroquímica, permitindo, assim, uma nova maneira de enxergar as fontes causadoras dos problemas ambientais. Antes, as FPL nem ao menos eram identificadas, no máximo, feito o inventário de fontes primárias e de fontes secundárias de poluição e ainda sem um sistema informatizado que permita atualização sistemática. Na Figura 29, são demonstrados os números de FPL identificadas por sistema do processo produtivo da DETEN. O sistema de Alquilação da Unidade I e II representa 46% do total das FPL, sinalizando ser uma das áreas prioritárias para implantação de medidas de redução na fonte.

Área	Classificacao	Ano	Número	Litros/Hora	Nº de Fontes	%
▶ Alquilação I				2515	91	23,88%
▶ Alquilação II				2482	88	23,10%
▶ OSBL I				0	2	0,52%
▶ OSBL II				0	12	3,15%
▶ Pacol I				1952	63	16,54%
▶ Pacol II				3391	57	14,96%
▶ Sulfonação				0	36	9,45%
▶ Tancagem				0	31	8,14%
▶ Terminal Ferroviário				0	1	0,26%
				10340	381	100,00%

Figura 29: Tela do PEZ – Número de FPL por sistema entre set/2004 e dez/2005
 Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

As principais FPL por equipamento (Figura 30) estão relacionadas às bombas que incluem dreno de descarga, dreno de resfriamento do selo mecânico e dreno do trocador utilizado no resfriamento de bombas que trabalham com produto quente. Por serem equipamentos dinâmicos, as bombas tem alto potencial de perdas, representando 61% do total das FPL cadastradas.

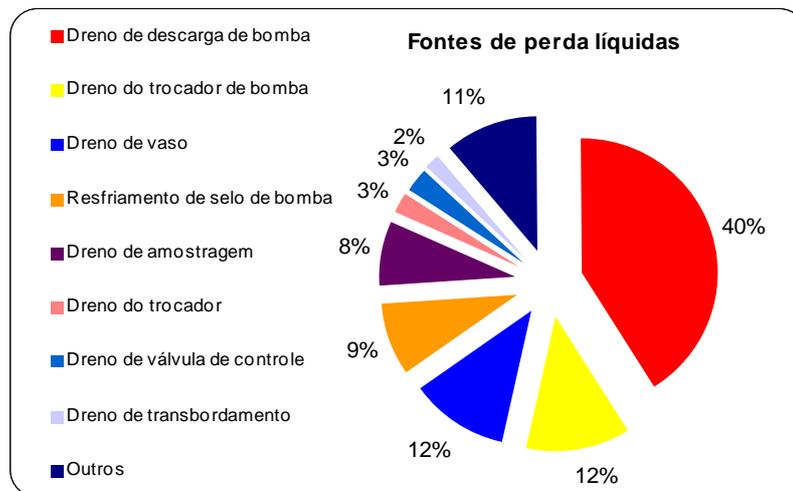


Figura 30 - Tela do PEZ – Percentual de FPL por fonte de equipamento entre set/2004 e dez/2005
 Fonte: Construção própria

4.3 AVALIAÇÃO DAS FPL

Seguindo os critérios definidos na Matriz de Avaliação das FPL (Figura 16) foram configurados no Sistema de Informação os dados para avaliação, demonstrados na Figura 31.

Avaliação da Fonte			
Gravidade:			
Medição Atual:	l/h	l/ocorrência	
Comentário da Medição:		Data da Medição:	16
Frequência:		Avaliação:	Desprezível

Figura 31 - Tela do PEZ – Quadro de Avaliação das FPL
 Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

Das 381 FPL registradas até dezembro de 2005, aproximadamente 40% foram avaliadas como Impacto Máximo ou de Alta Significância (Figura 32), sendo estas prioritárias para implementação de técnicas de redução de efluente na fonte.

Avaliação	Ano	Número	Litros/Hora	Nº de Fontes	%
Desprezível		0		51	13,39%
Maior		0		180	47,24%
Máximo			10340	150	39,37%
			10340	381	100,00%

Figura 32 - Tela do PEZ – Resultado da Avaliação do PEZ entre set/2004 e dez/2005
 Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

As fontes avaliadas como Alta Significância (Máximo) são, geralmente, fontes com vazão acima de 300 litros/h ou com frequência de drenagem maior que três vezes ao dia, de características tóxicas e de alto valor agregado. Esta avaliação é realizada, inicialmente, com bases no conhecimento de operação da planta, com característica qualitativa. A partir do acompanhamento das FPL, através de Auditoria Hídrica e de Lacre e do monitoramento da qualidade do efluente, esta avaliação se torna mais confiável.

Apesar de não serem prioritárias, as fontes avaliadas como Moderada (Maior) e de Baixa Significância (Desprezível) também têm sido controladas, em razão de existirem projetos em andamento quando da implantação do Programa, sinalizando que estes projetos não são prioritários em relação àqueles que visam controlar as FPL de alta significância.

4.4 TÉCNICAS DE REDUÇÃO DAS FPL

Para aplicação das técnicas de redução de efluente, primeiramente, foi feito um diagnóstico da situação das FPL. Verificou-se, deste modo, quais fontes estavam sendo controladas por Boas Práticas Operacionais, quais poderiam ou estariam sendo modificadas por insumos e tecnologia de redução na fonte e quais seriam necessárias reuso e reciclagem.

Foram analisados mais de 900 processos que incluem procedimentos operacionais e projetos de modificações de processo que se encontravam em andamento. Destes, foram correlacionados aqueles que eram de redução na fonte e aqueles que eram para coletar, reusar ou reciclar. À medida que eram analisadas as FPL, iam sendo preenchidos os campos da tela no Sistema de Informação, conforme apresentado na Figura 33.

The screenshot shows a Lotus Notes window titled 'SSHMA - PEZ\Estadística por Area - Lotus Notes'. The main content is a form with two sections: 'Controle da Fonte' and 'Plano de Ação'.

Controle da Fonte

Há a possibilidade de controlar por procedimento?		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Procedimento Vinculado		
É possível lacrar a fonte?		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Há a possibilidade de controlar por modificação de equipamento ou processo? (SMP)		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
SMPs Vinculadas		
Implementar vaso coletor e treinar operação do vaso? (SMP)		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
SMPs Vinculadas		

Plano de Ação

Item	Ação	Responsável	Prazo

Figura 33 – Tela do PEZ – Medidas de controle das FPL
Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

Deste modo, a implementação das técnicas de redução de FPL segue a hierarquização demonstrada no organograma (Figura 19), apresentado do capítulo 3. Inicialmente, aplicam-se as Boas Práticas Operacionais, seguindo de Mudança de Insumo e Mudança de Tecnologia. Por fim, aplicam-se medidas de Reuso e Reciclagem, priorizando aplicação destas técnicas internamente, conforme exemplo no Apêndice B.

4.4.1 Boas Práticas Operacionais

Por ser uma Empresa que já possui um Sistema de Gestão consolidado, os procedimentos e instruções operacionais descrevem os principais processos que ocorrem na Empresa, mas por serem abrangentes, dificultam como ferramenta para capacitação de quem opera o processo. De forma a definir padrões que descrevem mais detalhadamente as execuções das principais tarefas, uma nova ferramenta, baseada em conhecimento, habilidade e competência, denominada Projeto CHC (Anexo G), passou a ser desenvolvida com o objetivo de gerenciar a capacitação dos empregados atrelados à carreira profissional.

O desenvolvimento de novos padrões, técnicas e procedimentos na organização exercem papel importante na geração de novas habilidades. Os programas de capacitação, gerenciados por essa ferramenta, promovem conhecimentos que requerem habilidades diferenciadas na forma de pensar e agir. Com efeito, a acumulação de habilidades implica na construção de competências, aumentando o grau de aprendizagem organizacional.

Um dos instrumentos de capacitação, desenvolvido na Área de Operação são os Módulos de Formação, que compreende instruções específicas e que contribui para as Boas Práticas Operacionais. Os Módulos trazem todas as etapas e informações que o operador necessita para operar um determinado equipamento ou subsistema do processo, buscando não comprometer a segurança do pessoal e da planta e o meio ambiente. Estes módulos servem para controlar as FPL que se encontram cadastradas no Sistema de Informação do PEZ.

4.4.1.1 Uso do Lacre e Etiqueta

Na aplicação desta medida, seguindo a metodologia proposta, contou-se bastante com a colaboração dos operadores de processo, haja vista que esta técnica foi aplicada de forma participativa. Durante a fase de capacitação, foi apresentada para os operadores, uma lista das principais FPL, identificadas previamente, com auxílio do fluxograma de processo e acompanhado pelo operador

responsável por cada subsistema da Área de Operação. No primeiro momento, os operadores foram indicando em quais FPL não se fazia drenagem, sendo às primeiras fontes a serem submetidas a fechamento com lacre e conseqüentemente favorecendo o processo de aceitação dessa nova prática. No segundo momento, as FPL com alto potencial de perda foram então lacradas. A Figura 34 apresenta algumas dessas fontes lacradas.



Figura 34 – FPL com Lacre e Etiqueta na DETEN
Fonte: Deten Química, 2004

Durante o treinamento anual e reuniões periódicas procura-se ressaltar o preenchimento de todos os campos da etiqueta, reforçando, principalmente, a descrição da causa, pois muitas vezes esta informação é descrita de forma insuficiente para determinar o que realmente leva a ruptura do lacre. De qualquer forma, ainda que insuficiente quanto a sua descrição, pode-se questionar o problema diretamente com o operador em função de sua identificação, podendo chegar a uma melhor descrição da causa (Figura 35).



Figura 35 – Etiqueta com descrição justificando o rompimento de lacre pelos operadores

Fonte: Programa Efluente Zero - DETEN, 2004

Nos quatro primeiros meses foram definidos o fechamento com lacre e etiqueta em 50 FPL. Com o objetivo de contemplar maior número de FPL, foi aumentado o uso dessa medida, chegando ao triplo do número inicialmente proposto (Figura 36).

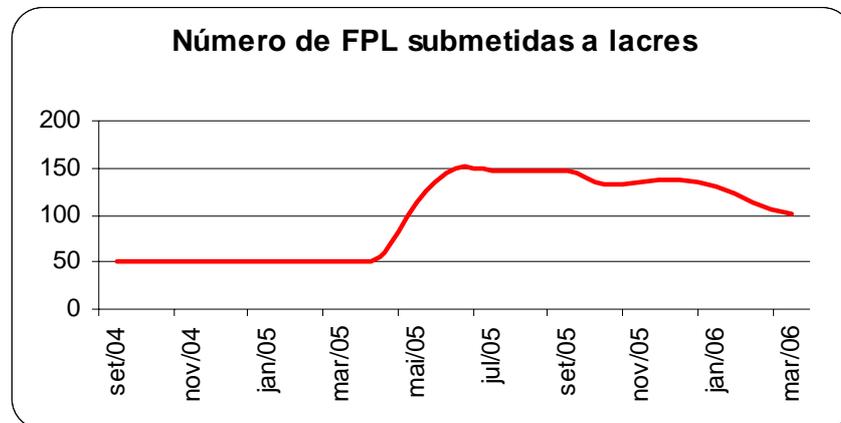


Figura 36 – Evolução do número de FPL com lacre
Fonte: Construção própria

No entanto, em um período de seis meses, verificou-se que para o acompanhamento de um número maior de fechamento de FPL com lacre e etiqueta, exigia-se maior disponibilidade de tempo, comprometendo outras rotinas operacionais. Diante disso, considerando que geralmente um dos desafios de se implantar qualquer medida inovadora de cunho gerencial, constitui-se da necessidade de efetuar novas tarefas, demandando maior disponibilidade de tempo

e de recursos humanos, o número de FPL ficou estabilizado em aproximadamente 100, número considerado ideal para o seu gerenciamento na DETEN.

A partir de fontes lacradas, observou-se que os operadores passaram a buscar alternativas no sentido de minimizar as perdas líquidas, reduzindo sua frequência de drenagem ou deixando de ser pontos de drenagem, constituindo-se, portanto, em uma das vantagens notáveis na utilização desta medida. Outros benefícios resultantes dessa prática compreendem a ênfase que é dada na responsabilidade individual, a revelação de causas antes não identificadas, a indução dos operadores na identificação das melhorias no interior do processo produtivo, a interatividade entre diversos setores, favorecendo, deste modo, a uma mudança da cultura organizacional (CUNHA, 2006).

Nesse sentido, esta mudança da cultura organizacional pode ser percebida no questionamento das tarefas dos operadores, a ponto de se discutir o motivo de rompimento de lacres nos bate papos do dia-a-dia e até mesmo no refeitório. A elevação desta consciência tem impulsionado a busca de soluções de problemas na fonte de geração de efluente (CUNHA, 2006).

4.4.1.2 Causas de geração de efluente

Com o uso de lacre e etiqueta, em que é descrito o motivo de ruptura da FPL, várias causas imediatas passaram a ser registrada no Sistema de Informação. Dentre estas, vale destacar as sete principais que corresponderam a 80% dos motivos de geração de efluente líquido na fonte, e que ocorreram no período de set/04 a dez/05 (Figura 37).

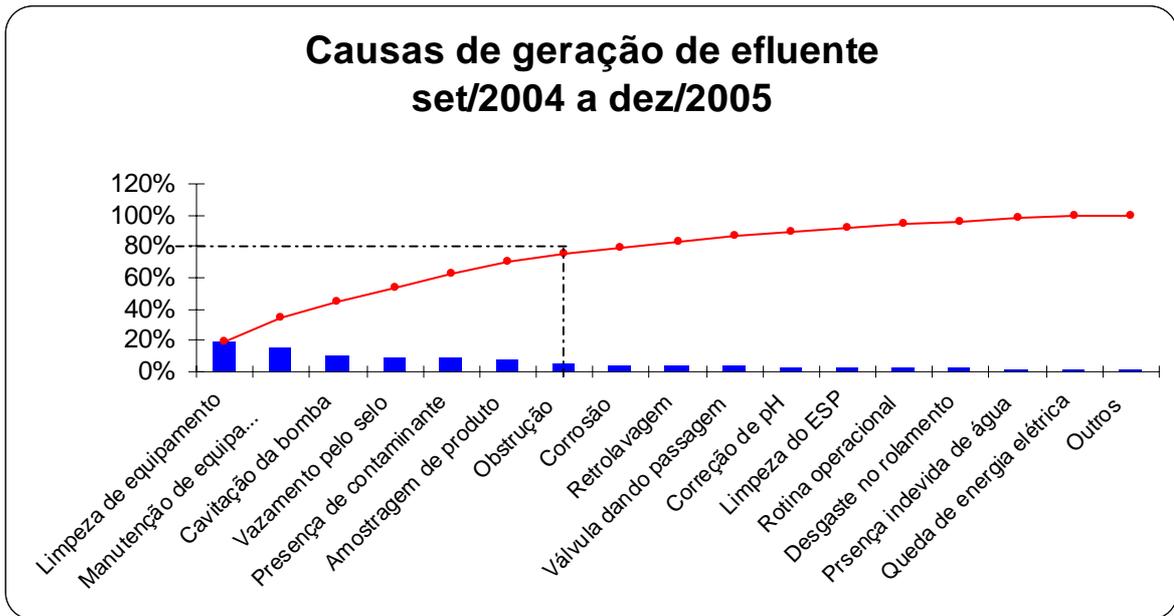


Figura 37 - Avaliação das causa de rompimento de lacres
 Fonte: Construção própria

Apesar das dificuldades mencionadas quanto à forma de descrever a causa, percebe-se uma melhora significativa ao longo do processo de internalização do PEZ. De acordo com as causas mencionadas na Figura 37 são descritas no Quadro 04 as mais relevantes.

Causa imediata	Descrição da causa
Limpeza de equipamento	Ocorre normalmente em função de limpeza de filtro de bombas, fundo de tanque e vasos de processo. Relacionadas a causa seguinte, porém destacada pelo seu aumento em relação as demais. Vale ressaltar que entre o período avaliado houve um número maior de parada para manutenção da planta industrial contribuindo com este aumento.
Manutenção de equipamento	Liberação de equipamento, ou seja, remoção do produto do equipamento para permitir acesso para inspeção e manutenção. Tipo de causa que necessita ser mais detalhada durante o preenchimento da etiqueta.
Cavitação de bombas	Causa geralmente associada à falha mecânica, falha no sistema de resfriamento da bomba, ou problema operacional (baixo nível de sucção etc.).
Vazamento pelo selo mecânico	O uso de selos mecânicos convencional tem reduzido a confiabilidade operacional do equipamento provocando uma série de vazamentos. Estes selos vêm sendo substituídos paulatinamente por selos duplos que elimina, em alguns casos, o uso de água de resfriamento.
Presença de contaminante	Refere-se a contaminação de uma corrente do processo produtivo ou do efluente que dificulta, quando pertinente, seu reprocesso. No período avaliado, esta teve sua frequência aumentada em função de uma falha excepcional (furo no trocador contaminando a água de resfriamento com hidrocarbonetos).
Amostragem de produto	Uso de dreno de descarga de bomba como ponto de amostragem de produto podendo levar a uma maior perda.
Obstrução	A obstrução obriga a liberação de longo trecho de tubulação tornando inevitável drenagem de produto para rede de efluente. Ocorrem devido à sedimentação de produto em tubulações de diâmetros menores ou em trecho de baixa velocidade de escoamento. Também produto com alta viscosidade pode acarretar obstrução. Algumas medidas como simples isolamento térmico, podem solucionar este problema.

Quadro 04 – Causas de ruptura de lacres
Fonte: Construção própria

Diante das causas mencionadas, percebem-se grandes oportunidades de melhorias, principalmente para aquelas que já demonstram a origem do problema. Outras necessitam, ainda, ser mais bem avaliada, uma vez que a determinação da

causa raiz é fundamental para definir a implantação de medidas de redução na fonte de forma eficaz.

O uso de lacre e etiqueta não tornou efetivo em período de parada para manutenção, quando ocorrem várias manobras operacionais. Uma das principais atividades são as drenagens de produtos para permitir acesso à inspeção e manutenção dos equipamentos. Os lacres após a ruptura não podem ser repostos, pois os equipamentos devem ficar com os drenos abertos até que se conclua a manutenção, conseqüentemente não podendo ser registradas as causas nas etiquetas. Neste período, outras manobras podem ser executadas como limpeza e lavagem de equipamento, acarretando em aumento da geração de efluente.

A fim de estabelecer uma correspondência, dados referentes ao número de dias parados das unidades industriais, que são acompanhados pelo Setor de Engenharia, foram correlacionados com a vazão média, sem a contribuição de chuva, gerado pela Área de SMA. Os resultados, em determinado período, conforme demonstrado na Figura 38, tem apresentado certa correlação, à medida que aumenta o número de dias de parada para manutenção, aumenta a geração de efluente líquido final.

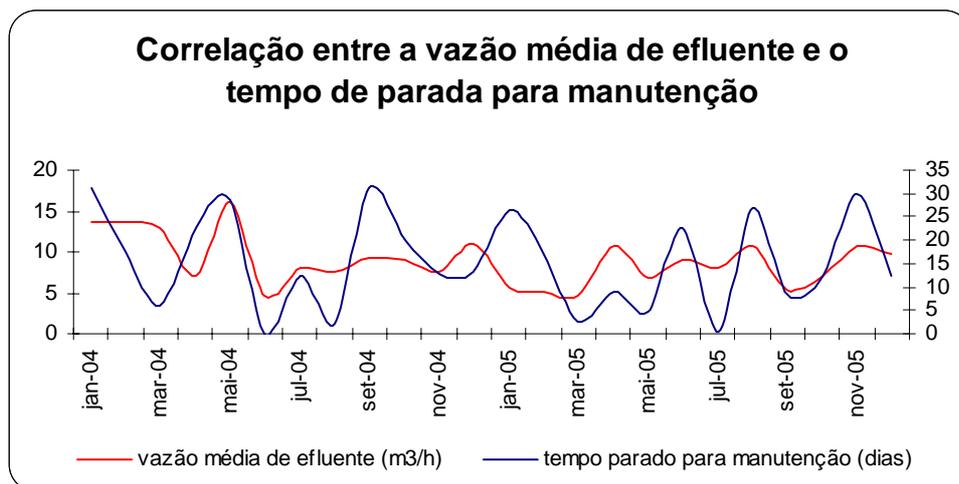


Figura 38 – Correlação entre a vazão média de efluente e o tempo de parada para manutenção
Fonte: Construção própria

A causa de geração de efluente determinada a partir do uso de lacre deve contribuir também para melhor definição de técnicas de redução na fonte como a Mudança de Insumo e Tecnologia.

4.4.2 Mudança de Insumo e Tecnologia

Estas medidas só devem ser implementadas após terem sido experimentadas as medidas de Boas Práticas Operacionais. Uma vez que os novos procedimentos operacionais estejam sendo atendidos e, ainda assim, houver geração de efluente, implementa-se a Substituição do Insumo ou, em seguida, a Mudança de Tecnologia no processo produtivo.

Com base no Sistema de Solicitação de Modificação de Projeto ou Processo – MPP, que opera também pela *intranet*, os novos projetos são cadastrados e avaliados. Em reuniões periódicas multidisciplinares são selecionados os projetos para implementação e incluídos novos que podem surgir em função de problemas operacionais. Além destes, focados no aumento de produtividade, outros projetos de segurança industrial concorrem com os de cunho ambiental.

Diante de tantos projetos, observa-se que aqueles, atrelados à produtividade e ao atendimento a legislação, são os prioritários. Inicialmente, buscando modificar esta forma de priorização e consoante com a meta de redução de efluente, foi dada prioridade para aqueles de aumento de produtividade que levem, também, a redução de perdas líquidas. Considerando que os projetos possuem diversas fases, cada setor visualiza todas as etapas a serem executadas, não apenas as de sua responsabilidade. A possibilidade de compartilhar informações sobre os sucessos e insucessos alcançados em cada uma das fases, bem como contribuir com as experiências vividas, favorece a uma mudança da cultura na empresa (PESSOA e outros, 2005a,b).

Com a consolidação do aprendizado do Programa Efluente Zero, no meado de 2005, durante a definição do plano de metas de longo prazo, a Área de SMA propôs mudança na construção do Planejamento Estratégico Ambiental da Empresa.

Até então, os objetivos ambientais eram definidos com base na identificação e avaliação de aspectos ambientais, tendo como pressuposto a ISO 14001. Apesar de ser um avanço na gestão ambiental da Empresa, a definição de

metas no Planejamento Estratégico, com base apenas nesse modelo, tornava as discussões fragmentadas, geralmente desconectadas dos objetivos a serem definidos por outras áreas e em especial a Área de Engenharia que gerencia os projetos de modificação no processo.

Outro ponto verificado, nesse sentido, foi que as metas na sua grande maioria eram de curto prazo (anual) e demandava maior disponibilidade de recursos humanos, o que favorecia a proposição de projetos fim de linha.

Diante destes obstáculos supramencionados, a Área de SMA passou a rever nova forma de definir as metas, buscando discutir as soluções, abordando, principalmente, as contempladas nos diversos projetos em andamento, em vez dos problemas (que inclui os aspectos ambientais: evolução da geração de resíduos industriais, emissão de gases etc). Foram levantados, por sua vez, todos os projetos e estudos e analisados quanto seu potencial de redução de efluente, principalmente daqueles projetos propostos inicialmente para aumento da produtividade. A reanálise de projeto em conjunto, associado aos problemas identificados pelo PEZ, respondeu diversos questionamentos como:

1. A abrangência de determinados projetos que foram inicialmente desenvolvidos para resolver um problema específico;
2. O cancelamento definitivo de projetos de abordagem meramente curativa;
3. O desenvolvimento conjunto de dois ou mais projetos semelhantes, simplificando e economizando na sua implantação;
4. O reuso e reciclagem de produtos como as últimas alternativas para novas melhorias no processo;
5. A reavaliação de projetos implantados de difícil operacionalização;
6. Soluções focadas em conjunto de pequenos projetos a serem implantados por etapas em vez de um projeto maior que requer grandes investimentos.

A nova forma do Planejamento Estratégico Ambiental, agora, perpassa por um diagnóstico dos projetos em andamento, questionando quanto à internalização ou não dos conceitos da prevenção da poluição na Engenharia. Fazem parte, deste modo, do Planejamento Estratégico Ambiental, as discussões das melhores técnicas de redução de efluente e viabilidade/necessidade ou não de se implementar tecnologias “fim de tubo”.

Neste aspecto, novos valores e princípios são, então, incorporados ao processo de tomada de decisões no que se refere à análise dos referidos projetos. Pode-se afirmar, ainda, que com a implantação do PEZ, verifica-se uma quebra de paradigmas e, busca-se, cada vez mais, a eficácia e eficiência organizacional quanto às soluções para as questões ambientais.

Na operacionalização do PEZ, práticas gerenciais como a reavaliação de soluções que já haviam sido implantadas, como as instalações em pontos de amostragem de válvula hermética e de dispositivo de redução de perdas, foram dadas a abrangência devida. Esta tecnologia passou a contemplar todos os pontos de coletas de amostra. Além de soluções conhecidas, como substituição de selo mecânico simples por selo duplo, que contribui, na maioria dos casos, para eliminação da água de resfriamento em bombas que operam com fluido quente, o PEZ contribuiu para aplicação de mudança de insumo e tecnologia de forma inovadora, como a substituição do fluido de resfriamento de selo mecânico de bombas por fluido de processo e adequação do bico de carregamento rodoviário, descritos detalhadamente a seguir.

4.4.2.1 Mudança de Insumo - Substituição do fluido de resfriamento de selo mecânico de bombas por fluido de processo

O sistema de bombeamento de correntes quentes do processo produtivo da DETEN opera tipicamente com fluidos com temperatura da ordem de 230°C. Esta temperatura seria suficiente para causar um superaquecimento que danificaria as bombas, caso elas não fossem resfriadas. O processo de resfriamento das bombas consiste em desviar uma pequena parte do fluido que atravessa a bomba e, após o

resfriamento deste fluido, reintroduzi-lo pelo selo da bomba. Esta operação também promove um resfriamento dos mancais e pedestais da bomba sem a contaminação do fluido bombeado.

Entretanto, para o resfriamento do fluido, exige-se um sistema paralelo composto por um trocador de calor operado com água da torre de resfriamento. Este sistema, apesar de simples, é reproduzido muitas vezes nas unidades de processo, requerendo manutenção constante e consumindo capacidade das torres de resfriamento. A queda de eficiência do trocador de calor ocorre devido ao depósito de impurezas da água de resfriamento nos tubos. Estas impurezas reduzem as taxas de transferência de calor demandando uma maior vazão de água fria no trocador. Este acréscimo de vazão é obtido desviando parte do fluxo de água em ciclo fechado para o sistema de coleta de efluentes da planta, ciclo aberto. Atualmente, 54 bombas operam continuamente desta maneira e demandam 62 m³/h de água de resfriamento, representando uma carga térmica de cerca de 900 kcal/h e necessidade de reposição de água em 8.000 m³/ano na torre de resfriamento. Ao se analisar os custos associados, a água clarificada para make-up (AGC) da torre de resfriamento representa um custo anual de cerca de US\$ 880,00 e o custo anual de tratamento desta água um valor de US\$ 7.800,00. Levando-se em conta apenas estes dois custos, existe um potencial de economia de US\$ 8.680,00 anuais pela eliminação destes sistemas de resfriamento, sem incluir custo de manutenção.

Em um projeto surgido no âmbito do Programa Efluente Zero, se propôs a solucionar este problema a partir da substituição da água de refrigeração por NPF, uma matéria-prima do processo. Este projeto de simples substituição do fluido de resfriamento traz uma série de vantagens ao processo, tais como:

- Redução do uso de água da torre de resfriamento, com proporcional redução dos custos de *make-up* e tratamento acima mencionados;
- Redução do consumo de energia para bombeamento na ordem de 37 MWh, correspondentes a uma economia de US\$ 2.857,00/ano;
- Significativa redução dos custos (cerca de US\$ 5.714,00) de manutenção do sistema de resfriamento das bombas. (Isto se deve à qualidade do novo fluido de resfriamento (NPF), praticamente isento de

- impurezas). Em um teste operacional, operando durante um ano, ficou constatada significativa redução de incrustação nos tubos do trocador;
- Eliminação da geração de efluentes pela queda de eficiência do trocador de calor das bombas;
 - Aumento da eficiência energética da planta pelo pré-aquecimento da NPF antes de sua introdução no processo.

4.4.2.2 Mudança de Tecnologia - Adequação do bico de carregamento rodoviário

Este é um exemplo prático de uma mudança simples de tecnologia. Após uma avaliação no local em conjunto com os operadores que trabalham na área de carregamento rodoviário, foi sugerido substituir o bico móvel de carregamento existente por bico fixo (Figura 39).

O bico móvel de carregamento rodoviário está instalado sobre uma plataforma onde o operador, ao manipulá-lo, drena o produto para o caminhão tanque. Durante o término do carregamento, quando o operador retira o bico do caminhão tanque para fixar na plataforma, ocorre derramamento, pois parte do produto fica retido na tubulação do bico. Isto tem provocado alguns transtornos tanto ambientais como de segurança industrial, tais como:

- Contribuição de produtos oleosos e tensoativos alterando a qualidade do efluente final;
- Estes pequenos derrames, que podem ocorrer a cada carregamento de produto, tornam o ambiente sujo necessitando periodicamente de lavagem com água e, conseqüente, aumento da contribuição de efluente para SAO;
- Com a presença de derrames na plataforma, o ambiente torna-se inseguro para o deslocamento do operador, exigindo a utilização de EPI como cinto de segurança e cabo guia;

- Este bico contém sobressalentes que necessitam, periodicamente, de manutenção.

Diante desses problemas, foi idealizado e implantado um bico de carregamento fixo (Figura 39), projetado de forma que o operador não precise se relocar para fixar o bico na plataforma. Este passou a ser retrátil em ponto fixo, que operado sob o caminhão tanque, traz uma série de vantagens em relação ao bico móvel:

- Por ser vertical, permite o escoamento do produto para o caminhão tanque no final do carregamento, eliminando a perda de produto para efluente;
- O bico fixo permite, ainda, a utilização de recipiente, instalado na extremidade, para evitar respingo de produto para a plataforma, evitando, com isto, o uso de água de lavagem e melhorando a qualidade do efluente final;
- Reduz o risco de acidente, anteriormente provocado pelo movimento do operador;
- Fácil manutenção por reduzir o número de peças sobressalentes.



Bico de carregamento móvel - antes



Bico de carregamento fixo – depois

Figura 39 – Mudança de tecnologia no processo produtivo da DETEN
Fonte: Deten Química, 2004

4.4.3 Reuso e Reciclagem Interna e Externa

Durante o processo de análise das técnicas, esta é a última medida a ser implementada. Apesar de parecer uma solução simples e tecnicamente fácil de ser aplicada em qualquer situação de perda de produto, não é a mais adequada, visto que pode levar ao que se denomina “efeito rebote”⁵.

Mesmo mantendo a produção, a quantidade de efluente enviada para reuso e reciclagem, ao invés de reduzir, tende a aumentar, pois o operador entende que todo o efluente será novamente recuperado de alguma forma. Em alguns projetos de reuso e reciclagem, é requerido um vaso acumulador atmosférico que recebe as drenagens de equipamentos. Este vaso acaba sendo usado para outros fins, geralmente em manobras operacionais que exigem menor esforço operacional. O aumento de efluente para o vaso, que na maioria das vezes encontra-se instalado sobre ou submerso ao solo, traz como consequência a ampliação do potencial de contaminação ambiental por transbordamento do vaso, exigindo o uso de contenção. Além disso, obriga a empresa a investir mais em equipamentos para fazer face à necessária capacidade do vaso e, também, na aquisição de bombas mais potentes.

Esta medida de reuso e reciclagem, por constituir maior investimento, merece e deve ser repensada de modo a procurar caminhos com resultados mais compensadores. Vale ressaltar, porém, que o vaso coletor pode ser indispensável na recuperação de produtos originados de drenagem de equipamento em parada geral de manutenção.

A aplicação dessas medidas partiu da avaliação de medidas com base no organograma da figura 19. Desse modo, alguns estudos, como pequenos projetos de instalação de vaso coletor para reprocesso de produto, foram inicialmente suspensos até que se concluísse pela inviabilidade de redução na fonte.

⁵ Efeito rebote (*rebound effect*) significa utilizar uma medida para solucionar um determinado problema e este reaparece em grau mais elevado, ou seja, a medida cumpre seu objetivo, inicialmente, eliminando o problema, e, depois de um certo tempo, faz efeito contrário.

4.4.3.1 Reuso - Utilização de efluentes da lavagem de reatores como água de hidrólise

O processo de produção do Linear Alquilbenzeno Sulfonado – LAS, utilizado na produção de detergentes biodegradáveis, é realizado na unidade de Sulfonação, onde uma mistura de trióxido de enxofre (SO_3), ar e Linear Alquilbenzeno – LAB alimenta o Sistema de Reação da Sulfonação (Figura 40).

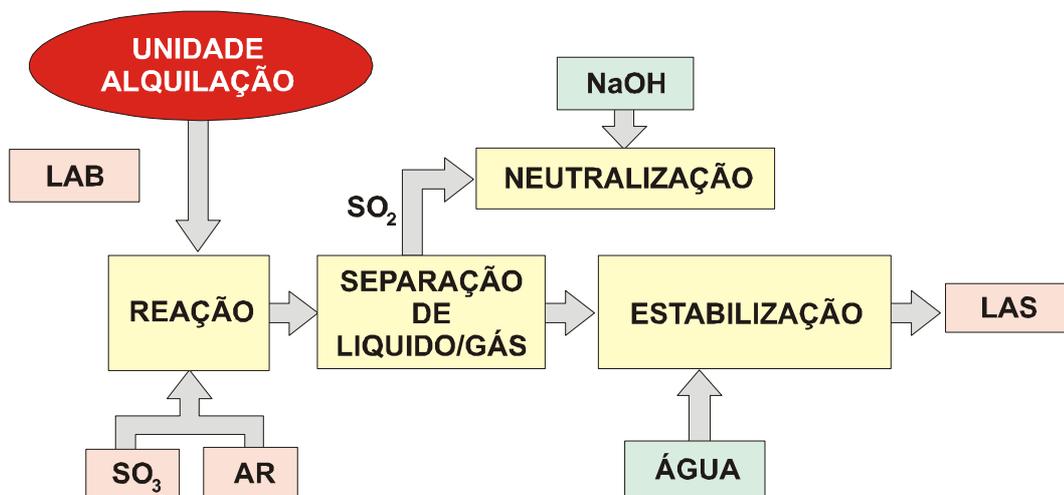


Figura 40 - Fluxograma do sistema de reação da Unidade de Sulfonação
Fonte: Em Busca do Efluente Zero - Prêmio FIEB, 2005

A reação de Sulfonação é realizada em um dos dois Reatores, projetados para máxima conversão com mínima degradação da cor do produto final. Para completar a reação de Sulfonação, o Ácido Sulfônico - LAS é bombeado para os dois Digestores, que proporcionam um tempo adicional de reação, e depois para um sistema de estabilização/hidratação, no qual água é acrescentada para transformar os anidridos sulfônicos restantes em LAS. A corrente hidratada e especificada é, então, enviada para estocagem em tanques para comercialização.

Após cerca de cinco a sete dias contínuos de operação, o reator de sulfonação precisa ser lavado para atender os padrões de qualidade (cor Klett) de produção do LAS. Este processo de lavagem é responsável pela geração de um efluente contaminado com orgânicos, que demanda um posterior tratamento. O volume de efluente gerado é de cerca de 150 m³/ano. Devido à presença de tensoativos, este efluente causa problemas na qualidade do efluente final. A redução

de custo envolvida não é significativa, contudo as ações denotam uma consolidação das práticas de gestão ambiental, melhoria na conscientização e contribuem para conservação dos recursos hídricos.

O Programa Efluente Zero identificou, neste processo, uma oportunidade de melhoria através da adoção de procedimentos simples e facilmente replicáveis em outros processos que demandem água em mais de uma etapa de processo. Dentre os diversos processos concebidos, dois mereceram atenção especial.

O primeiro projeto executado foi o mais simples e mais facilmente possível de adoção por outras empresas. Notou-se que o efluente gerado ainda poderia ser utilizado em uma ou duas novas limpezas do reator sem prejuízo da qualidade do LAS produzido. Assim, os efluentes gerados na lavagem são armazenados em tanques e reusados na lavagem até que a concentração de contaminantes impossibilite uma nova utilização. Este projeto de simples recirculação do efluente trouxe vantagens ao processo, tais como:

- Redução do consumo de água para a lavagem do reator;
- Redução dos custos com aquisição de água clarificada;
- Redução dos custos de tratamento do efluente (menor volume gerado);
- Melhoria da qualidade do efluente final.

A execução desse projeto reduziu em 50 a 66% do volume de água consumida e os custos de tratamento.

O segundo projeto surgido no âmbito do Programa Efluente Zero (Anexo H) propôs a utilização do efluente após sua concentração, como substituto de parte da água utilizada no processo de hidrólise que ocorre na etapa de estabilização (Figura 40). O processo de hidrólise demanda um volume de água bem superior ao volume de efluente gerado na lavagem dos reatores e, portanto, tem capacidade de absorver todo o efluente gerado. Este efluente apresenta uma concentração de LAS da ordem de 5% e não prejudica o processo, ao contrário, favorece a minimização da perda de matéria-prima. Desta forma, pôde-se verificar, através deste projeto, as seguintes vantagens:

- Eliminação dos custos de tratamento do efluente;
- Redução dos custos com água de hidrólise;
- Redução das perdas de LAS;
- Aumento da eficiência de conversão da matéria-prima em produto.

Observa-se que estes projetos, mesmo funcionando com eficiência, devem ser continuamente avaliados sua operação no campo e neste caso torna-se essencial a execução de auditorias.

4.5 AUDITORIA DAS FPL

Segundo mencionado no capítulo 3, são vários os fatores que torna a auditoria uma ferramenta fundamental para o acompanhamento do PEZ. Neste Programa são aplicados três tipos de auditoria, quais sejam: Auditoria de Lacre e Etiqueta, Auditoria Hídrica e Plano 8 Horas Zero Efluente.

4.5.1 Auditoria de Lacre e Etiqueta

Esta auditoria consiste em acompanhar as FPL submetidas a fechamento com lacres e etiquetas. Estas são realizadas semanalmente, podendo ser feita pelos próprios operadores ou pelo pessoal da Área de SMA. A partir de uma lista gerada pelo Sistema de Informação, o auditor percorre as áreas onde estão instalados os lacres e etiquetas e, caso os lacres estejam rompidos, detectam-se as etiquetas no local apropriado para guarda e, neste momento, reinstalam-se novos lacres e etiquetas nas FPL (Apêndice C). O conteúdo da etiqueta preenchida pelos operadores é cadastrado no Sistema de Informação.

As FPL que mantiveram o lacre e etiqueta no local sem romper por mais de seis meses e em que não houver suspeita de que sua retirada possa levar a perda significativa, passam a ser considerada Fonte Zero, automaticamente, no Sistema de Informação e, a partir deste *status*, o lacre é retirado. Com isto, outras FPL podem ser submetidas a fechamento com lacres. Caso as FPL retornem a ter alto potencial de perda, identificadas por meio das auditorias periódicas ou até

mesmo indicadas pelos operadores, estas perdem o *status* de Fonte Zero, podendo ser novamente submetida a fechamento com lacre.

4.5.2 Auditoria Hídrica

Para monitoramento da qualidade e quantidade das perdas líquidas, é realizada Auditoria Hídrica. Esta consta de, no mínimo, três medições de vazão por FPL, através da cubagem em função do tempo (uso de recipiente graduado e cronômetro). Geralmente, são medidas as fontes contínuas ou aquelas de drenagem temporária. Após medição de campo, que pode incluir análise física e química do efluente, as informações são cadastradas no Sistema de Informação (Apêndice D).

Por exigir maior tempo na execução, esta auditoria tem sido realizada sem uma frequência definida, ocorrendo duas ou três vezes ao ano. Porém, é importante relatar as condições da planta no momento da realização da auditoria e efetuar nova auditoria toda vez que ocorrer mudanças significativas no processo que podem influenciar a quantidade ou qualidade de efluente.

4.5.3 Plano 8 Horas Zero Efluente

Com uma frequência de uma vez por semestre, este plano tem como objetivo testar e verificar se o processo produtivo da DETEN consegue operar com a vazão mínima de efluente líquido. Programado, geralmente, em final de semana, período em que a contribuição de água servida e sanitária da Área Administrativa é mínima no efluente final, um grupo de engenheiros e técnicos percorre a Área Industrial, com base em um plano preestabelecido, buscando reduzir, ou até mesmo fechar, pontos de drenagem de efluente na planta por um período aproximado de 8 horas.

Este tipo de auditoria, também conhecido na Empresa como Oito Horas Sem Drenar, tem gerado algumas informações relevantes, que dão subsídio na busca do Zero Efluente:

- Observou-se que condensados provenientes de purgadores de vapor representam apenas 0,5 % do total de efluente gerado;
- Foi verificado que a calha Parshall 6 “, associada a um sistema de ultra-som e transmissão *on-line* de vazão, não registra medições confiáveis para vazões mínimas (abaixo de 3,5 m³/h);
- Foram identificadas novas FPL, como a água para resfriamento da tampa da voluta de bomba da Área da Pacol, apresentando uma vazão em torno de 200 a 700 litros/h;
- Observou-se a contribuição de efluente proveniente de água servidas e sanitárias que se situa em torno de 2 a 3 m³/h.

Durante o teste foram desviados os efluentes de várias FPL para sistemas de águas pluviais, considerando que esta corrente em torno de 6 m³/h, com baixa concentração de contaminantes, pode vir a ser reutilizada no processo, o que representou uma vazão mínima no efluente final de 500 litros/h, comprovando que é possível atingir o conceito Efluente Zero.

Este tipo de auditoria tem permitido maior conscientização na organização, favorecendo a uma mudança da cultura organizacional, haja vista o movimento que é gerado com o envolvimento de engenheiros, operadores, caldeireiros, mecânicos, inclusive com pesquisadores do TECLIM em alguns destes testes (Apêndice E).

Uma vez aplicada a metodologia de redução de efluente líquido industrial na fonte e seguindo a sistemática do PDCA, faz-se necessário o acompanhamento contínuo dos resultados através de indicadores de desempenho ambiental.

5 ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DOS RESULTADOS DO PEZ

A partir da aplicação da metodologia na Empresa em estudo, que resultou na operacionalização do PEZ, faz-se necessário à análise dos resultados. Estando o PEZ em contínuo funcionamento na Empresa, torna-se imprescindível demonstrar os indicadores de acompanhamento do Programa.

Este capítulo apresenta, inicialmente, os resultados quantitativos, por meio de indicadores de desempenho das variáveis ambientais que melhor espelham os objetivos, e não todas as que podem ser medidas e/ou analisadas. Posteriormente, são apresentados, sucintamente, os projetos desenvolvidos, os ganhos contabilizados no PEZ e, sua capacidade de reprodutibilidade e, finalmente, o reconhecimento de entidades representativas do Estado.

Os resultados do PEZ apresentados, através de indicadores de desempenho ambiental (Quadro 05), foram classificados em duas categorias: os que tendem a serem acompanhados mais operacionalmente (IDO) e os relacionados ao gerenciamento do Programa (IDG).

INDICADORES OPERACIONAIS	INDICADORES GERENCIAIS
Vazão média de efluente (m ³ /h)	Percentual de FPL por aspectos ambientais
Volume de efluente por tonelada produzida (m ³ /t)	Percentual de FPL com Técnica de Redução
Perdas de matérias-primas, produtos e subprodutos por tonelada produzida (kg/t)	Situação de controle das FPL
Qualidade do efluente (%)	Situação de controle em função da avaliação das FPL
DBO e Material Suspenso no efluente (t)	Percentual de Ruptura de Lacre
	Percentual de Fonte Zero

Quadro 05 – Indicadores do PEZ
Fonte: Construção própria

5.1 ANÁLISE DOS INDICADORES OPERACIONAIS DO PEZ

5.1.1 Vazão Média de Efluente

Percebe-se uma queda significativa na média anual das vazões de efluente, a partir da consolidação do PEZ. Até 2002, gerou-se uma média 15 m³/h de efluente. Com o início dos trabalhos de redução de efluente, no segundo semestre de 2003, que resultou no Programa Efluente Zero, este valor foi reduzido em 48%, atingindo uma vazão média de 7,8 m³/h em 2005 e estima-se uma vazão média de 6,23 m³/h em 2006 (Figura 41).

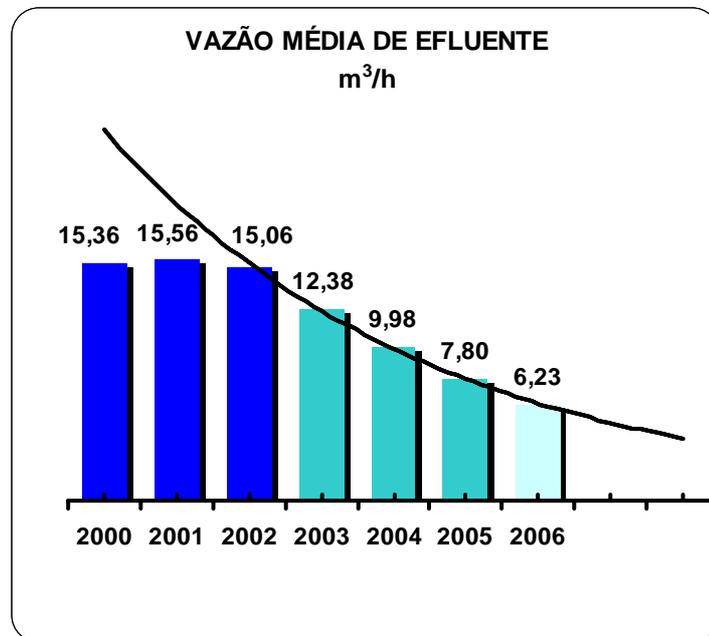


Figura 41 – Geração média anual de efluente orgânico (sem a contribuição de chuva) entre 2000 e 2005 e estimativa de geração para 2006

Fonte: Construção Própria

5.1.2 Volume de Efluente por Unidade Produzida

Observa-se, na Figura 42, que houve uma redução da geração de efluente, também, em função da quantidade de LAB produzida. A média era 0,90m³/t até 2002, reduzindo para 0,41m³/t em 2005, isto é, uma redução de 46% na geração de efluente por tonelada de produto.

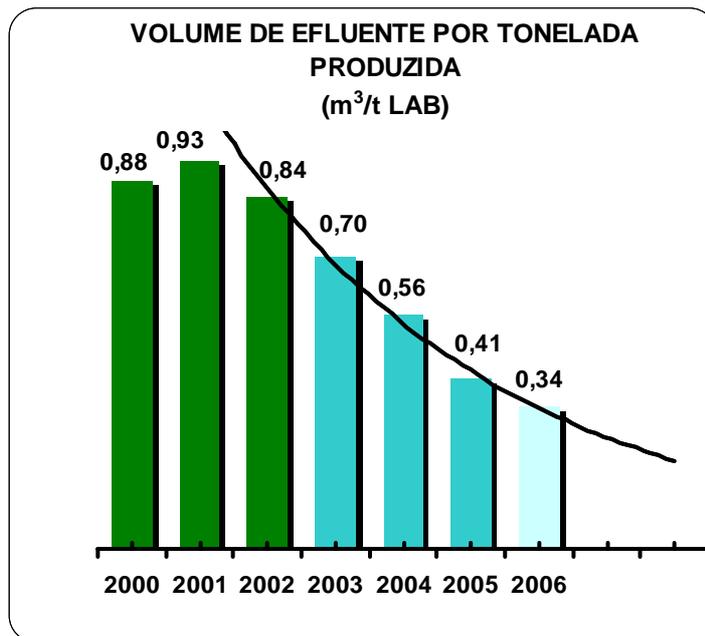


Figura 42 – Volume de efluente orgânico por tonelada de LAB produzida entre 2000 e 2005 e estimativa de geração para 2006.

Fonte: Construção Própria

5.1.3 Perdas de Matérias-Primas, Produtos e Subprodutos por Unidade Produzida

Muitos comuns na indústria petroquímica e refinaria de petróleo, as perdas líquidas de produtos químicos são tão importantes quanto à perda de água. Constata-se que estas perdas têm levado a empresa a investir em equipamento “fim de tubo” sendo o mais usual o Separador Água e Óleo. Na DETEN, no período avaliado entre set/2004 e dez/2005, essas perdas foram geradas, principalmente, em função de manobras operacionais relacionadas à limpeza de equipamento, manutenção de equipamento, cavitação de bomba, vazamento pelo selo mecânico, dentre outras, conforme apresentado na figura 37, citada no capítulo 4. Os produtos são hidrocarbonetos como LAB, ALP, parafina e extrato pesado de alquilado, que são recuperados no Separador Água e Óleo na forma de uma mistura oleosa. Em função dessa mistura no efluente final, o produto tem baixo valor agregado, sendo a melhor alternativa a redução na fonte de geração.

Em 2003, quando foi implantado esse indicador (Figura 43), para avaliar o desempenho do Programa, a Empresa gerava 3,5kg de óleo por tonelada de LAB

produzida, representando 542 toneladas no ano. Em 2005, as perdas de produtos foram reduzidas para 2,3kg por tonelada de LAB produzida, e estima-se que será de 1,4kg/t no final de 2006. No item 5.4 deste capítulo, serão demonstrados os ganhos em função dessa redução na fonte.

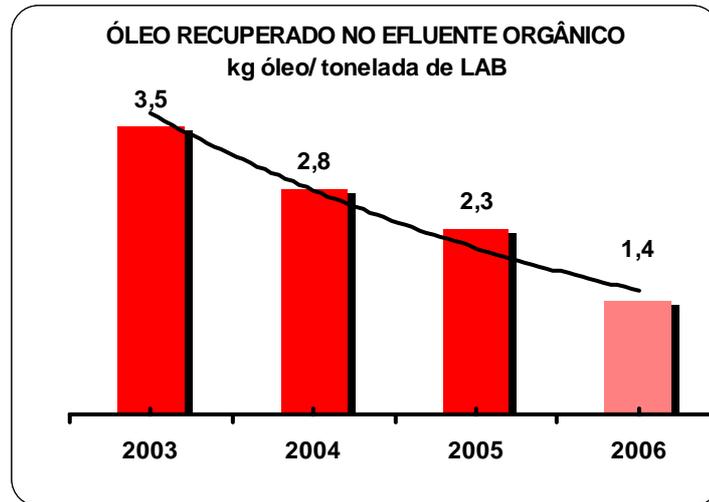


Figura 43 – Recuperação média anual de óleo no efluente orgânico entre 2003 e 2005 e estimativa de recuperação para 2006
Fonte: Construção Própria

5.1.4 Qualidade do Efluente

Não só a quantidade de efluentes tem diminuído desde a implantação do PEZ, mas também a qualidade do efluente líquido tem melhorado. A qualidade é medida pelo grau de conformidade⁶. Um aumento de mais de 10 pontos percentuais foi observado nos últimos anos e estima-se que deva alcançar a marca de 98% de conformidade em 2006, demonstrando uma diminuição da concentração de produtos no efluente final (Figura 44). Vale ressaltar que a DETEN considera em seu grau de conformidade os valores pontuais que atende o limite de disposição de efluente, embora a legislação flexibilize o atendimento até 30% acima do limite de

⁶ O grau de conformidade (GRC) é o percentual de atendimento aos padrões da Portaria CRA Nº 5210/2005 de valores pontuais em função do número de análise. $GRC = (\text{número de parâmetro que atende o padrão} / \text{número de análise}) \times 100$.

disposição para valores pontuais ou pelo atendimento da média mensal de cada parâmetro (fluoreto 20mg/l, óleos e graxas 75mg/l), portanto, sendo o critério da DETEN mais exigente.

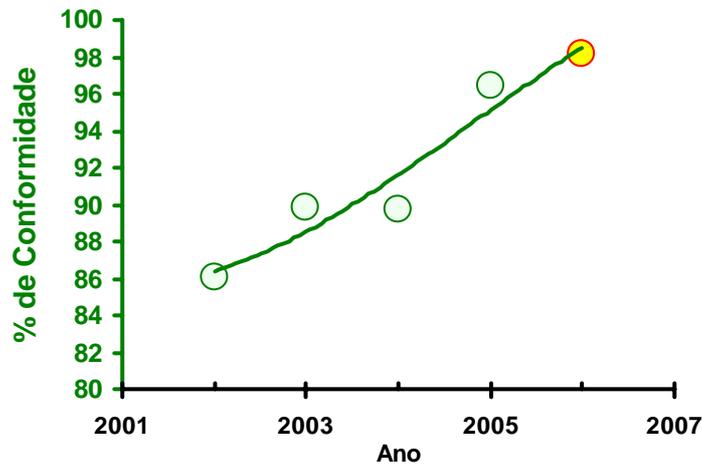


Figura 44 – Grau de conformidade do efluente gerado entre 2002 e 2005 e estimativa para 2006

Fonte: Em Busca do Efluente Zero - Prêmio FIEB, 2005

5.1.5 DBO e Material Suspenso no Efluente

A partir de janeiro de 2003 até final de 2005 foi computada a redução de 53% de Material Suspenso, além da redução de 70% na Demanda Bioquímica de Oxigênio -DBO (Figura 45) no efluente líquido enviado para tratamento na CETREL. Essa redução está diretamente associada à redução de perdas oleosas para SAO (Figura 43).

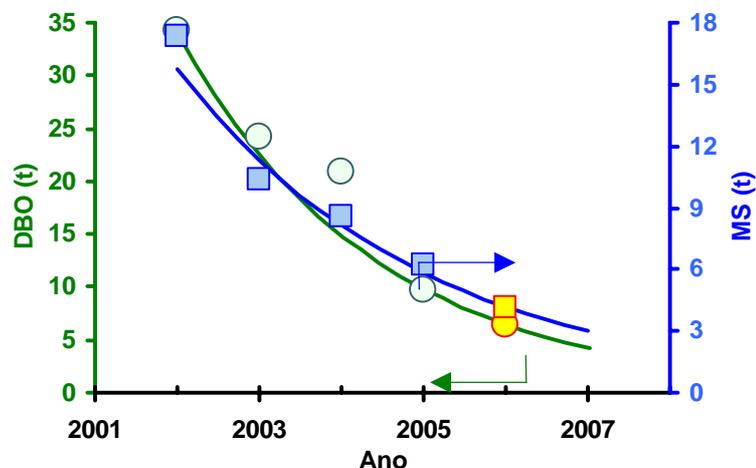


Figura 45 – Demanda Bioquímica por Oxigênio (DBO) e Material em Suspensão (MS) registrados no efluente orgânico entre 2002 e 2005 e estimativa para 2006

Fonte: Em Busca do Efluente Zero - Prêmio FIEB, 2005

5.2. ANÁLISE DOS INDICADORES GERENCIAIS DO PEZ

5.2.1 Percentual de FPL por Aspectos Ambientais

O percentual do número de FPL, cadastrada no Sistema de Informação do PEZ, por aspecto ambiental (Figura 46) indica que a água de resfriamento, NPF, água clarificada e LAB têm alto potencial de perdas. Esse indicador não é conclusivo, mais sinaliza que o efluente final pode apresentar, em sua composição, quantidade significativa de matéria-prima (NPF) e produto final (LAB) de alto valor agregado, permitindo viabilidade de implantação de medidas que elimine perdas desses produtos.

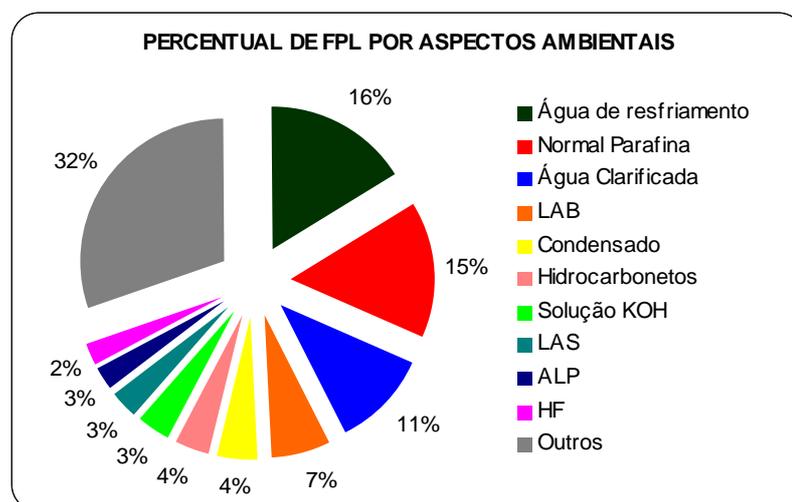


Figura 46 – Percentual de FPL por aspectos ambientais entre set/2004 e dez/2005
Fonte: Construção Própria

5.2.2 Percentual de FPL com Técnica de Redução

Esse indicador demonstra a postura da Empresa em relação à implementação de medidas com foco na prevenção (Figura 47). Do total de FPL cadastradas no Sistema de Informação do PEZ, entre set/04 e dez/05, os resultados mostram que 33% das FPL estão relacionadas às Boas Práticas Operacionais, incluindo o uso de lacre e procedimentos operacionais específicos. Vale ressaltar que para as Boas Práticas Operacionais não há instrumento que garanta seu

registro, pois envolve também mudanças de atitudes, o que pode levar a um aumento desse percentual. A Mudança de Insumo representa 2% das FPL. As controladas por Mudança de Tecnologia, basicamente, modificação no processo, representam 28%. Como prática de Reuso, o percentual é de 7%, tendo como principal projeto o uso de vaso coletor para reprocesso de produtos e, finalmente, Reciclagem com apenas 1%, que está relacionada à comercialização de produto não especificado.

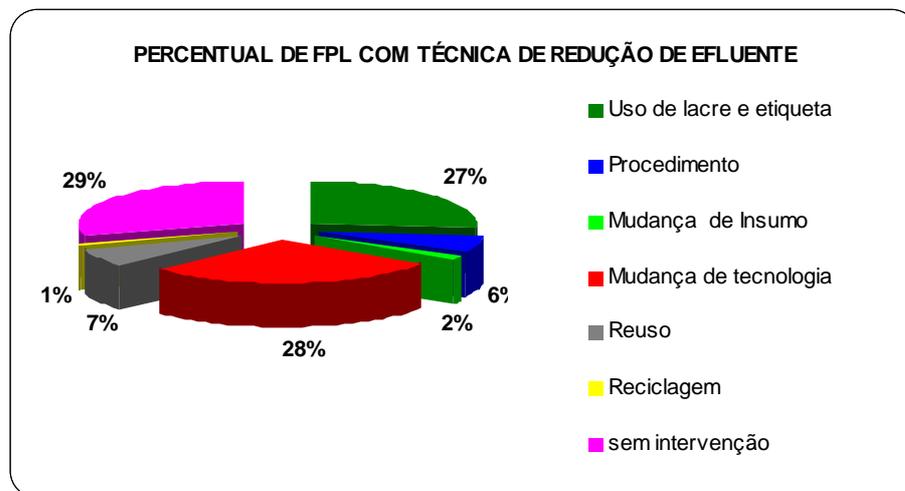


Figura 47 – Percentual de FPL com Técnica de Redução de Efluente entre set/2004 e dez/2005

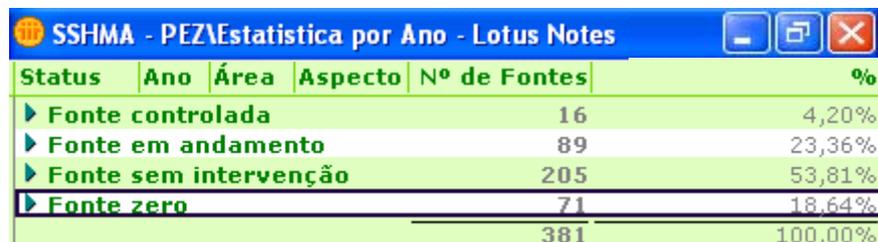
Fonte: Construção própria

Atendendo a hierarquização de implantação de técnica de redução na fonte e com base nos projetos em andamentos espera-se um aumento no percentual de FPL controladas com Mudança de Insumo (uso de NPF), conforme projeto apresentado no item 4.4.2.1 do capítulo 4.

5.2.3 Situação de Controle das FPL

Observa-se, neste indicador, em quais situações de controle encontram-se as FPL. Do total de 381 FPL acompanhadas pelo Sistema de Informação do PEZ, 205 estão sem intervenção das medidas proposta pelo Programa Efluente Zero no período avaliado. Verificou-se que 71 FPL tornaram-se Fonte Zero, por mudança de

procedimento, por pequenas modificações no processo ou pelo uso de vaso coletor para reprocesso e reciclagem (Figura 48).



Status	Ano	Área	Aspecto	Nº de Fontes	%
▶ Fonte controlada				16	4,20%
▶ Fonte em andamento				89	23,36%
▶ Fonte sem intervenção				205	53,81%
▶ Fonte zero				71	18,64%
				381	100,00%

Figura 48 – Tela do PEZ - Situação de Controle das FPL entre set/2004 e dez/2005
Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero, 2006

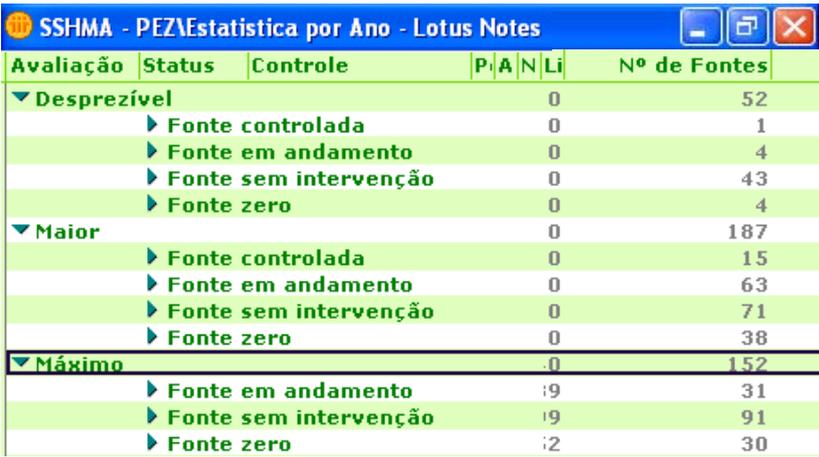
De acordo a classificação das fontes apresentadas nas Figuras 48 e 49 estas são definidas como:

- Fontes controladas - aquelas cuja intervenção são feitas a partir de instruções operacionais definidas em procedimentos documentados.
- Fontes em andamento – são fontes com mudança de insumo ou alguma tecnologia de redução ou reciclagem em andamento.
- Fontes sem intervenção – são aquelas que ainda não sofreram nenhuma intervenção de melhoria.
- Fontes Zero – são fontes que deixaram de gerar efluente líquido após serem implantada técnica de redução na fonte ou que ficaram sem drenar por mais de seis meses, quando submetidas a fechamento com lacre.

Por meio desta tela (Figura 48), o PEZ tem *link* com outros programas internos da Empresa, como o Sistema de Controle de Procedimentos (DOCNIX) e de projetos (Sistema de MPP) onde se pode visualizar o andamento dos documentos na íntegra.

5.2.4 Situação de Controle em Função da Avaliação das FPL

Nesta outra tela (Figura 49), observa-se a situação de controle em função do grau de impacto ambiental (Desprezível, Maior e Máximo). Esta avaliação mostra que o número de FPL em andamento com Impacto Maior é superior as FPL de Impacto Máximo. Este resultado era esperado já que não havia um sistema de avaliação que indicasse quais FPL seriam prioritárias. A partir deste diagnóstico, as 91 fontes sem intervenção, de grau de impacto máximo, devem ser priorizadas, indicando boas oportunidades de melhorias no processo que foca especificamente na redução de efluente. Este indicador serve de suporte para melhor definição do Planejamento Estratégico Ambiental por definir as FPL que tem maior potencial de geração de efluente líquido.



Avaliação	Status	Controle	P A N Li	Nº de Fontes
▼ Desprezível			0	52
	▶ Fonte controlada		0	1
	▶ Fonte em andamento		0	4
	▶ Fonte sem intervenção		0	43
	▶ Fonte zero		0	4
▼ Maior			0	187
	▶ Fonte controlada		0	15
	▶ Fonte em andamento		0	63
	▶ Fonte sem intervenção		0	71
	▶ Fonte zero		0	38
▼ Máximo			0	152
	▶ Fonte em andamento		19	31
	▶ Fonte sem intervenção		19	91
	▶ Fonte zero		12	30

Figura 49 – Tela do PEZ - Situação de controle em função da avaliação das FPL entre set/2004 e dez/2005

Fonte: Portal SSHMA DETEN - Programa Efluente Zero , 2006

5.2.5 Percentual de Ruptura de Lacre

Este indicador é obtido pelo número de lacres rompidos em relação ao número total de FPL submetidas a fechamento com lacre e etiqueta no período analisado. Este percentual tem se mantido, nos dois primeiros anos, em torno de 20 a 25%. Admite-se que este indicador, inicialmente, apresente maior variabilidade, em função da adaptação à nova rotina, entendimento da real necessidade de ruptura do lacre. Assim como o indicador de Percentual de Fonte Zero (Figura 51), o Percentual

de Ruptura de Lacre (Figura 50) passou a ser acompanhado na Organização após operacionalização do PEZ. Por não ter elemento de comparabilidade, este indicador será assunto de discussões futuras para estabelecimento de metas de acordo com a evolução histórica e resultados obtidos.

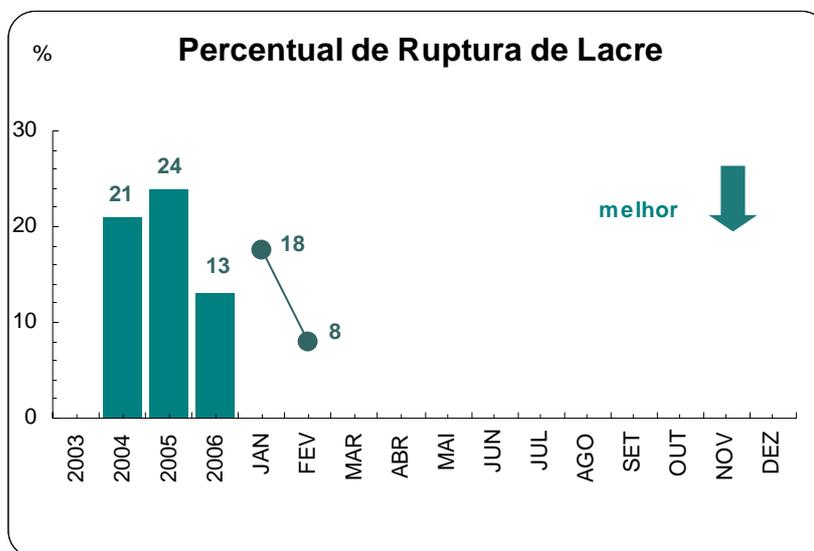


Figura 50 – Percentual de Ruptura de Lacre
Fonte: Construção Própria

5.2.6 Percentual de Fonte Zero

Este é o principal indicador (Figura 51) do Programa e da meta mais desejável. Representa o percentual de Fonte Zero em relação ao número total de fontes cadastradas no Sistema de Informação do PEZ.

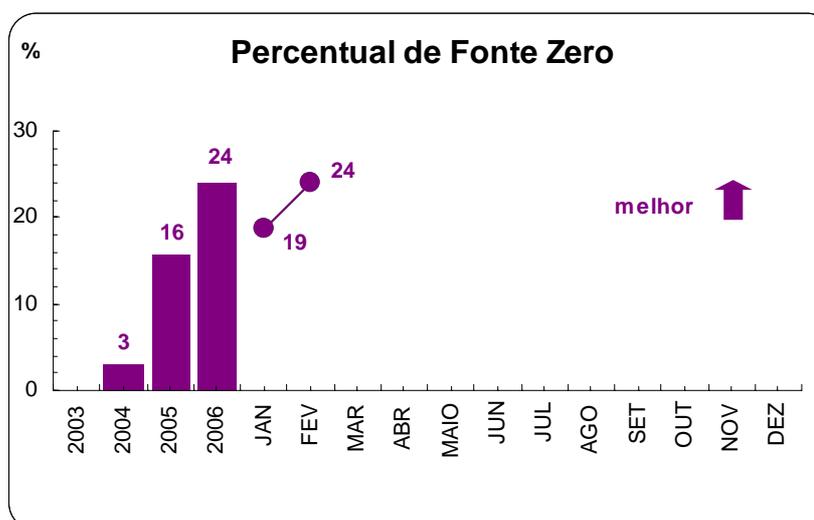


Figura 51 – Percentual de Fonte Zero
Fonte: Construção Própria

Verifica-se um aumento do percentual de Fonte Zero atingindo 24% em fevereiro de 2006. Este aumento se deve, principalmente, à implantação de selos duplos em bombas, eliminação do uso do trocador de calor de bombas em ciclo aberto e modificações de manobras operacionais quando da liberação de equipamento para manutenção.

Este indicador não é progressivamente crescente. O percentual de Fonte Zero pode cair em razão de reavaliação de FPL que ficaram por mais de seis meses sem romper.

5.3 PROJETOS DESENVOLVIDOS

Aqui, apresenta-se uma síntese das práticas e projetos desenvolvidos durante a implantação e operacionalização do Programa, dos quais os principais projetos foram detalhados no capítulo 4. Alguns desses projetos estão sendo replicados para diversas FPL de pontos semelhantes como: uso de válvula de três vias em pontos de amostragem, substituição de bico móvel por fixo em plataforma de carregamento, substituição de fluido de resfriamento e instalação de selo mecânico duplo em bombas (Quadro 06).

Boas Práticas Operacionais	Mudança de Insumo	Mudança de Tecnologia	Reuso e Reciclagem Interna e Externa
Fechamento de drenos de trocadores de calor de bombas quando a temperatura de troca térmica for suficiente.	Substituição de água de resfriamento de bombas quentes por fluido frio do próprio processo. Evita-se a perda contínua de água para efluente final utilizando NPF sem haver perda de produto.	Utilização de selos mecânicos duplos eliminando o uso de água de resfriamento do selo.	Reciclagem Externa de Extrato Pesado de Alquilado após neutralização em ciclo fechado.
Fechamento de água de resfriamento de selo nas bombas que estão paradas (<i>stand by</i>).	Uso de condensado na torre de resfriamento em substituição de parte da água clarificada.	Utilização de válvula de três vias ou hermética reduzindo a perda de produto, durante amostragem de produtos para análise.	Reuso de água de lavagem do reator como água de hidrólise na unidade de Sulfonação de LAB (projeto em andamento).
Determinação de nível mínimo em tanque de estocagem de produto final e matéria-prima, que reduz os problemas de cavitação de bombas e, conseqüentemente, perda de produtos quando da remoção de ar pelo dreno de descarga.	Recuperação de água de chuva em substituição da água clarificada (projeto em estudo).	Substituição do bico móvel de carregamento rodoviário por bico fixo evitando derramamento e posterior utilização de água de lavagem na limpeza de piso e plataforma.	Recuperação de hidrocarbonetos para reprocesso, por meio de vaso coletor (hidrocarbonetos são gerados durante parada para manutenção de equipamento).
Reunião diária pelos operadores de processo para discussão dos indicadores de efluentes.	Substituição de água e soda cáustica, utilizada para limpeza de equipamento que trabalha com ácido (HF), por amônia e purga com gás inerte ao processo (N ₂).	Otimização do catalisador <i>DEFINE</i> e <i>PACOL</i> ocasionando redução de subproduto.	Reprocesso de parte do extrato pesado de sulfonado na Unidade de Sulfonação agregando valor ao produto final (LAS) (projeto em estudo).
Liberação de bombas para manutenção com recuperação total do produto para reprocesso, através da injeção de gás inerte ao processo (N ₂).	Substituição de água por produto do próprio processo (NPF) para efetuar teste hidrostático em equipamento. Após o teste, o equipamento já se encontra inventariado para operação.		

Quadro 06 - Projetos de redução de efluente implantados na DETEN

Fonte: Construção própria

5.4 PRINCIPAIS GANHOS CONTABILIZADOS

Operacionalizando com a utilização de diversas ferramentas internas (MPP, DOCNIX, CHC, Planejamento Estratégico e Portal SSHMA), a composição dos ganhos relacionados especificamente com o PEZ torna-se de difícil contabilização. Apesar disso, puderam ser contabilizados os ganhos relacionados diretamente com a redução das perdas de produtos para o SAO e redução do volume e carga orgânica para tratamento.

Os ganhos relacionados ao PEZ, a partir da redução das perdas de óleo recuperado no SAO (Figura 53), foram contabilizados a partir da composição média da mistura (Figura 52).

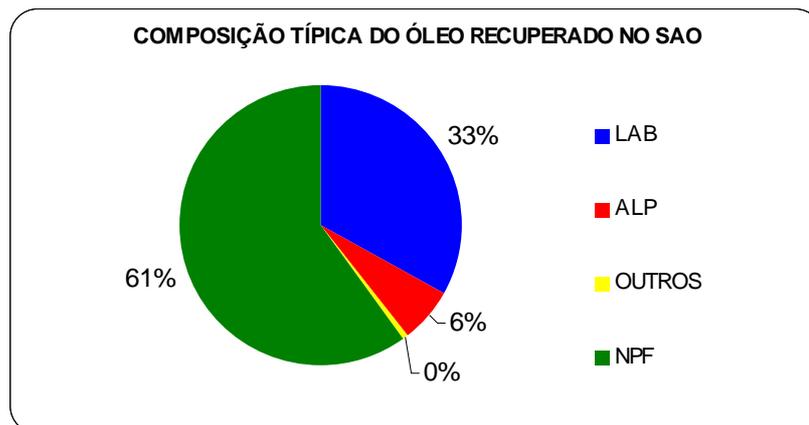


Figura 52 – Composição típica do óleo recuperado do SAO
Fonte: Construção própria

Pelo fato de ser recuperado no final do processo, misturado ao efluente, sem especificação, esse produto é comercializado com baixo valor agregado. Porém, o indicador de percentual de FPL por aspectos ambientais (Figura 46) já indicava potencial presença de produtos como o LAB e NPF. Além disso, os resultados analíticos (Figura 52) comprovam que esse óleo contém produtos de alto valor agregado. Com a redução na fonte e recuperação separada para reprocesso, o ganho acumulado até dezembro de 2005 atingiu cerca de US\$ 200 mil (Figura 53).

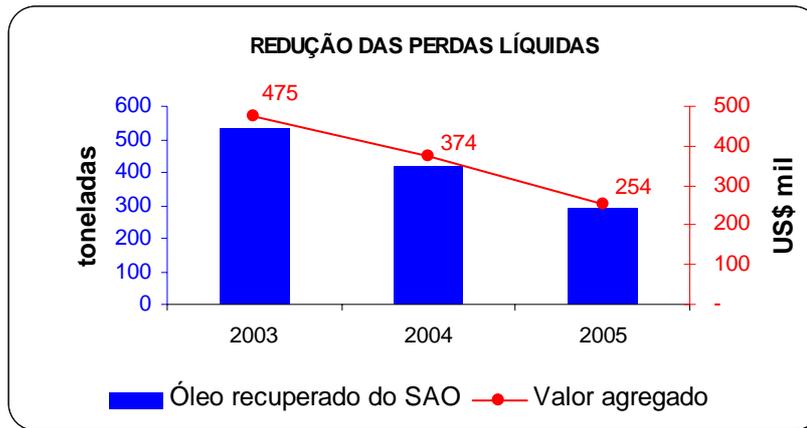


Figura 53 – Ganhos contabilizados em função da redução das perdas líquidas
Fonte: Construção própria

Além disso, foram economizados, nos últimos três anos, US\$ 40 mil em função da redução da concentração de DBO e material em suspensão no efluente para tratamento na CETREL .

O investimento financeiro total realizado na implantação do PEZ foi da ordem de US\$ 15 mil (incentivos e desenvolvimento do sistema informatizado), tendo seu retorno integral dentro do primeiro ano, após a concepção do Programa Efluente Zero. Isto sem contar com ganhos intangíveis como a imagem da Empresa na mídia.

A criação de um *software* de gestão das perdas tornou toda a gestão do Programa mais eficaz e eficiente, de tal modo que, atualmente, o PEZ opera de forma autônoma e sem a necessidade de aporte de novos recursos.

Assim, o Programa além de auto-sustentável tem a possibilidade de fomentar a implantação dos novos projetos que estão sendo identificados.

5.5 REPRODUTIBILIDADE DO PEZ

O PEZ pode ser reproduzido em diversas outras empresas, especialmente aquelas do setor químico, petroquímico e refinarias, mas não limitadas a essas já que este Programa pode ser aplicado em todas as empresas

cujos sistemas produtivos operem com transferências de fluidos líquidos.

Não só o PEZ pode ser reproduzido, mas também o projeto de resfriamento de selo de bombas por fluido de processo, descrito no capítulo 4. Neste projeto, semelhantemente à NPF, fluidos característicos de outros processos produtivos podem ser avaliados para substituir sistemas de resfriamento de selos de bomba com água, presentes em diversas plantas industriais.

As dezenas de plantas que fabricam LAS com tecnologia semelhante à utilizada pela DETEN podem obter mais eficiência no processo e redução da geração de efluente com a recuperação da água de lavagem dos reatores para uso no processo de hidrólise do produto.

5.6 PRINCIPAIS CONQUISTAS

Pela implantação do PEZ, a DETEN foi vencedora do 6º Prêmio FIEB de Desempenho Ambiental 2005, modalidade Produção Mais Limpa, e foi classificada em segundo lugar no Prêmio Bahia Ambiental – categoria empresa sustentável, da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia, (Anexo I). Além disso, o PEZ tem contribuído para citações espontânea e positiva da Empresa na mídia (Anexo J).

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversas metodologias com abordagens em Prevenção da Poluição e Produção Mais Limpa, embora sejam amplamente acessíveis, têm como uma das maiores dificuldades a continuidade após sua implantação. A metodologia desenvolvida nesta dissertação vem superando esse obstáculo. Sua aplicação resultou no Programa Efluente Zero – PEZ, que está em operação na DETEN, desde 2003.

O PEZ tem repercutido favoravelmente em todos os níveis organizacionais (Anexos D e L). Reconhecido a nível institucional, o Programa é destacado no Balanço Patrimonial e Social da Empresa (Anexo M). Também faz parte do Planejamento Estratégico da Empresa, medidas de prevenção advindo do Programa, sendo incluso nos Objetivos e Metas ambientais redefinidos anualmente.

Consubstanciada nestas abordagens, o trabalho de pesquisa proposto teve seu objetivo atingido. Neste sentido, a metodologia para redução de efluente líquido na fonte está sendo efetiva. Pela identificação das FPL de maiores relevâncias e a utilização de técnicas de redução de efluente de forma hierarquizada, segundo o organograma proposto nesta metodologia, se conseguiu reduzir a vazão e melhorar a qualidade do efluente líquido gerado pela Empresa.

A hierarquização dessas técnicas, priorizando as Boas Práticas Operacionais, tendo como medida fundamental o uso do lacre e etiqueta, vem modificando a postura dos envolvidos e, em maior grau, dos operadores, que mais motivados e com maior vontade de cooperação buscam, agora, resolver os problemas na fonte.

A prática de fechamento de FPL com lacre e etiqueta tem contribuído, também, para maior integração entre a Área de Operação e a Área de SMA, servindo de elo para troca de experiências e permitindo a apresentação de problemas antes não registrados. Desse modo, os operadores questionam sua rotina

de trabalho de forma diferenciada, tornando realidade práticas inovadoras, favorecendo a uma mudança de cultura organizacional.

A Educação Ambiental, o Sistema de Informação e o Incentivo as Idéias Inovadoras, construídas em consonância com as ferramentas existentes na Organização, foram essenciais para sustentabilidade do PEZ. Constatou-se que a adequação da estrutura do Planejamento Estratégico, tornando visíveis as medidas e tecnologias para solução dos problemas, permitiu o envolvimento e a internalização pela alta administração. Além disso, a existência de um sistema de gestão amadurecido na Empresa e o encaminhamento de tarefas sistematizadas, reuniões e rotinas operacionais, acompanhamento de indicadores de gestão, inspeções e auditorias, facilitaram a operacionalização do Programa.

Sinais de mudança de atitude voltada para a prevenção têm sido mostrados por meio de Boas Práticas Operacionais. Esse aumento de conscientização se deve ao processo gradativo de Educação Ambiental desenvolvido pelo PEZ. A capacitação, promovida pela Universidade Federal da Bahia, por meio do TECLIM, fortaleceu os conceitos de PP e PML. O propósito maior é que se consolide, a médio e longo prazo, uma cultura de responsabilidade socioambiental compatível com os negócios da Empresa.

Considerando que um dos grandes desafios é o de coletar, organizar e utilizar o conhecimento tácito da Empresa, reconhece-se que, por meio do Sistema de Informação, segundo pilar de sustentabilidade do PEZ, foi possível gerenciar melhor esse tipo conhecimento, transformando-os em explícitos. A partir do registro de informações nas etiquetas, quando do rompimento dos lacres, seguido do cadastro no Sistema e avaliação das FPL, tornou melhor o acesso aos diferentes conhecimentos acumulados na Organização.

Em relação ao terceiro pilar, Incentivos a Idéias Inovadoras, percebe-se um aumento da motivação dos empregados, principalmente daqueles envolvidos no processo produtivo, evidenciado pelas inovações implantadas na Empresa.

Os indicadores de desempenho ambiental sinalizaram a redução de efluentes a partir de soluções de baixo custo, viabilizando a prática dessa metodologia. Cada fonte está sendo paulatinamente eliminada e os resultados têm sido significativos, reduzindo em 48% a vazão média de efluente líquido final. Também houve redução nas fontes de perdas de produtos químicos para o Separador Água e Óleo de 3,5 para 1,9 kg por tonelada produzida, contabilizando ganhos, acumulados nos últimos três anos, da ordem de US\$ 200 mil, e melhorando a qualidade do efluente final.

Estes resultados demonstram o potencial do uso desta metodologia em outras empresas dos setores químicos, petroquímicos e refinarias, especialmente naquelas que operam com transferências de fluidos líquidos, de maneira que possam reduzir ao máximo a geração de efluente.

Em suma, a busca do Efluente Zero representa evitar toda a perda líquida na fonte, pela substituição de produto e matéria-prima, das Boas Práticas Operacionais, da Mudança de Insumo e da Mudança de Tecnologia. Aquela perda que não puder ser evitada na fonte deve servir de matéria-prima ou insumo para outros processos ou indústrias por meio de Reuso e Reciclagem, de forma que haja o mínimo possível de efluente final no sistema.

6.2 RECOMENDAÇÕES

A proposta apresentada nesta dissertação é um ponto de partida para novas pesquisas. Estudos futuros, a partir deste trabalho, podem trazer grandes benefícios. Recomenda-se então:

- Desenvolver metodologias específicas focadas na prevenção de perdas líquidas em situação de parada geral de manutenção, uma vez que o PEZ não atende a essa demanda, conforme demonstrado no item 4.4.1.2 do capítulo 4 (Figura 38);
- Propor mecanismos e estratégias de Educação Ambiental em organizações,

voltados, principalmente, para aquelas em que a rotina de trabalho tem o potencial de impacto ambiental evidente, uma vez que esse assunto tem sido pouco explorado pela literatura;

- Verificar a possibilidade de definição de indicadores com o propósito de medir o grau de comprometimento dos empregados;
- Desenvolver e aplicar critérios de engenharia que indiquem alternativas ambientalmente corretas nos projetos a serem implementados, visando fortalecer a implantação de medidas hierarquizadas segundo proposto neste trabalho;
- Desenvolver melhor contabilização dos ganhos econômicos diretos e indiretos resultantes de metodologia;
- Exercitar a utilização do modelo de identificação de fontes, utilizando a FPL como unidade para gerenciamento e controle de perdas líquidas, visto que o controle de prevenção do solo e água subterrânea, utilizada pelas empresas do Pólo Industrial de Camaçari, é feito a partir das fontes primárias. Ampliar o modelo proposto para controle de emissões gasosas;
- Com base no Sistema de Informação do PEZ, desenvolver um software genérico de gerenciamento de FPL para atender as indústrias;
- Aplicar essa metodologia de redução de efluente líquido na fonte a demais empresas do Pólo Industrial de Camaçari, refinarias de petróleo ou qualquer outra empresa que opere com transferência de fluido em fase líquida;
- Aprofundar nos dados decorrente do uso da técnica de interdição de FPL com lacre e etiqueta gerados no Sistema de Informação do PEZ;
- Criar novos mecanismos que motivem as pessoas na organização a compartilhar o conhecimento.

REFERÊNCIAS

ABREU, Dora. **Sem Ela, Nada Feito**: Educação Ambiental e a ISO 14.001. Salvador: Casa da Qualidade, 2000.

AGOSTA, L. Behind the business intelligence portal. **Intelligent Enterprise**, v. 2, n. 11, p. 31-38, Aug. 1999.

ALLELUIA, Antônio Carlos et al. **Análise crítica da ISO 14.031 e do uso da avaliação de desempenho ambiental no Brasil**. 2002.

ANDRADE, José Célio. Desenvolvimento sustentado e competitividade: tipos de estratégias ambientais empresariais. **TECBAHIA – Revista Baiana de Tecnologia**, Camaçari, v.12, n.2, p. 71-88, mai/ago. 1997.

_____; KIPERSTOK, A ; FERNANDES, J. V. G; GONÇALVES, E. Introduzindo Práticas de Produção Mais Limpa em Sistemas de Gestão Ambiental Certificáveis: Uma Proposta Prática. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, V. 6, n. 3, p. 157-164, jul/set 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM. Disponível em: <http://www.abiquim.org.br>. Acesso em: 12 fev. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: sistemas de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: [s.n.] 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14031**: Gestão ambiental: avaliação de desempenho ambiental - diretrizes. 1 ed. Rio de Janeiro, fev. 2004.

ÁVILA FILHO, S.; KIPERSTOK, A. **Educação Ambiental, processo contínuo na indústria**. In: 20 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999, Rio de Janeiro.

BAHIA. Centro de Recursos Naturais – CRA. Portaria nº 5210, de 15 de fevereiro de 2005. Renovação de Licença de Operação do Pólo Industrial de Camaçari. **Diário Oficial do Estado**, Salvador, fev.2005.

BAHIA. Decreto nº 7.967 de 05 de junho de 2001. Aprova o Regulamento da Lei Estadual nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001. **Diário Oficial do Estado**. 06 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br>>. Acesso em: 23 set. 2005.

BAHIA. Lei Estadual nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001. Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. 08 fev. 2001. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br>>. Acesso em: 23 set. 2005.

BRAAT, L. The Predictive Meaning of Sustainability Indicators. In: Kuik, O. & Verbruggen, H., **In Search of Indicators of Sustainable Development**. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1991.

BRAGA, A. Sérgio; MIRANDA, L. Camargo de. (Orgs). **Comércio & Meio Ambiente: Uma Agenda para a América Latina e Caribe**. Brasília: MMA/SDS, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 28 abr. 1999. Seção 1. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> . Acesso em: 20 set. 2004.

BRAZ, M. A. **Ferramentas e Gráficos Básicos**. In: Rotondaro, R. G. (coord.) Seis Sigmas: estratégia gerencial para a melhoria de processo, produto e serviços. São Paulo: Atlas, 2002.

BRESCANCINI, A. M. Clima Organizacional, que deve ser investigado e gerenciado, orienta estratégias para motivar pessoas. **Revista FUNDAP**, sp. gov. n. 05. 2000. Disponível em: <http://www.revista.fundap.sp.gov.br>. Acesso em: 18 set. 2005.

BUKOWITZ, Wendi R., WILLIAMS, Ruth L. **Manual de gestão do conhecimento: ferramentas que criam valor para a empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle de Qualidade Total: no estilo japonês**. 6 ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT - CCME. **A Strategy to Fulfil the CCME Commitment to Pollution Prevention**. Winniped, Manitoba, May, 1996. Disponível em: <<http://www.ccme.ca/ourwork/pollution.html>>. Acesso em: 16 set. 2005.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARDOSO, Lígia Maria França. **Indicadores de Produção Limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas**. 2004.155p. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

CASADO, T. A motivação e o trabalho. In: FLEURY, M. T. (Org.). **As pessoas na organização**. São Paulo: Gente, 2002.

CASSAPO, Felipe. **Se a minha empresa soubesse o que a minha empresa sabe...** Dez lições aprendidas para a implementação de uma iniciativa de Gestão do Conhecimento. In: Terra, J.C.C(org.). **Gestão do Conhecimento e E-learning na prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CETESB, São Paulo. **Manual para implementação de um programa de prevenção à Poluição** / CETESB. 4. ed. São Paulo : CETESB, 2002.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

_____. **Recursos Humanos**: o capital humano das organizações. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CHIUMMO Luiz Antonio. **Desempenho Ambiental e processo de Comunicação**: estudo de caso no setor químico e petroquímico 2004.196p Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003.

CHRISTIE, I., ROLFE, H., LEGARD, R. **Cleaner production in industry**, integrating busines goals and environmental management. 1st ed. Policy Studies Institute, London. 1995.

CNTL1. Manual 01: questões ambientais e produção mais limpa – metodologia. Rio Grande do Sul: UNIDO/UNEP/CNTL/SENAI-RS, 2000.

COELHO, Arlinda Conceição Dias. **Avaliação da Aplicação da Metodologia de Produção Mais Limpa UNIDO/UNEP no setor de saneamento** - estudo de caso: EMBASA S.A. 2004.207p. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

COMMONER, B. The relation between industrial and ecological systems, Grã Bretanha, **Journal of Cleaner Production**, v.5, n.1-2, p. 125-129, Elsevier Science,1990.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - CEBDS. Apresenta dados sobre os núcleos de produção mais limpa. Anais Eletrônicos. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br>> . Acesso em: 06 set. 2005.

CONSELHO EMPRESARIAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Guia de produção mais limpa, 2003. [S.l.]: CEBDS, 2005.

CRUZ, T. **Gerência do conhecimento**. São Paulo Ed. Cobra, 2002.

CUNHA, Erisvaldo. Programa Efluente Zero – PEZ: uma metodologia para redução de efluente líquido na fonte em operacionalização na Deten Química S.A. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO HUMANO: BIODIVERSIDADE, RECURSOS HÍDRICOS E RESPONSABILIDADE SOCIAL – MADEHUMAN I, 2006, Salvador. 2006.

DAFT, R. **Organizações, teoria e projetos**. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2002.

DAVENPORT T.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

_____. *et al.* Successful knowledge management projects. **Sloan Management Review**, v. 39, n. 2, Winter 1998.

_____. *et al.* Data to knowledge to results: building an analytic capability. **California Management Review**, v. 43, n. 2, Winter 2000.

DEMAJOROVIC, J.; SANCHES, C. S. Educação e indicadores ambientais: perspectivas para as organizações. In: **Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial E Meio Ambiente**, 5., 1999, São Paulo. Resumos... São Paulo: FEA/USP; Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, 1999. p. 99-113.

DETEN QUÍMICA S.A - DETEN. Disponível em: <<http://www.deten.com.br>> . Acesso em: 10 jun. 2005.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 6ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Gaia, 2000.

EPA. **A conceptual framework to support development and use of environmental information** in decision-making. <<http://www.epa.gov/indicator/frame/contents.html>>. 1995.

FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA Jr., M. M. (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001.

FÓRUM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (3: 1994: São Paulo) **Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental**. SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel; BRAGA, Tania (orgs). São Paulo: Gaia, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 14 ed. - São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURTADO, J. S; MARGARIDO, A.C; da SILVA, E.R.F; da SILVA, M.L.P; STRAUBE, C.D; SUZUKI, S.M. **Prevenção de Resíduos na Fonte & Economia de Água e Energia**. Fundação Vanzolini. Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1998.

FURTADO, J.S. **ISO 14001 e Produção Limpa**: importantes, porém distintas em seus propósitos e métodos. Disponível em <<http://www.vanzolini.org.br/producaolimpa/>>. Acesso em 26 out 2003.

_____. **Indicadores Ambientais**. Dezembro, 2001. Disponível em: <<http://www.teclim.ufba.br/jsfurtado/indicadores.asp#>>. Acesso em: 16 set. 2005.

FURTADO, M. Atuação Responsável: quer indústria mais solidária. **Revista Química e Derivados**, 2001.

GIL; Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOUZEE, N., MAZIJN, B. & BILLHARZ, S. **Indicators of Sustainable Development for Decision-Making**. Report of the Workshop of Ghent, Belgium, 9-11 January 1995, Submitted to UN Commission on Sustainable Development. Federal Planning Office of Belgium, Brussels. 1995.

GREENPEACE. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br>>. Acesso em: 21 ago. 2004.

JASCH, C. Environmental performance evaluation and indicators. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v.8, n.1, p.79-88, Feb. 2000.

KHURE, W. L. ISO 14031 **Environmental performance evaluation** EPE. New Jersey. Prentice Hall PTR, 1998.

KIPERSTOK, A.; COELHO, A. *et al.* **Prevenção da Poluição**. SENAI/DN. Brasília. 2002. 290 p.

_____; SILVA, Moisés; KALID, Ricardo de Araújo; SALES, Emerson Andrade; PACHECO FILHO, Jose Geraldo de Andrade; OLIVEIRA, Sandra Cristina de; GALVÃO, Christiane Perazzo Leite; FONTANA, Daniela. **Minimização do uso da água na indústria através da parceria entre universidade e empresas: o Projeto Branskem – Água. Bahia – Análise & Dados**, Salvador / Bahia, v. 13, p.557-565, 2003.

KITZMANN, Dione I. S; ASMUS, Milton L. Do treinamento à capacitação: a inserção da Educação Ambiental no setor produtivo. In: Ruscheinsk, Aloísio (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artemed, 2002.

KOULOPOULOS, T.; REYNOLDS, H. Enterprise knowledge has a face. **Intelligent Enterprise**, v. 2, n. 5, p. 29-34, Mar. 1999.

KROGH, Georg Von; ICHIJO, Kazuo; NONAKA, Ikujiro. **Facilitando a Criação do Conhecimento: Reinventando a Empresa com o Poder da Inovação Contínua**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

KRUGLIANSKAS, Isak;. TERRA, José Cláudio C. **Gestão do conhecimento em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

LaGREGA, M. D.; BUCKINGHAM, P. L.; EVANS, J. C. **The environmental resources management group: Hazardous Waste Management**. Singapore: McGraw-Hill, 1994.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informação: com Internet**. 4a ed. Rio de Janeiro: LTC. 1999.

_____. LAUDON, Jane P. **Gerenciamento de Sistemas de Informação**. 2001. 3a ed. Rio de Janeiro: LTC.

LEONARDI, Maria Lúcia de Azevedo. A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In: Cavalcanti, Clóvis (org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999.

LUZ, G., KNUTH., K. R., & LINDNER, N. **Indicadores da qualidade do SENAI – CET – Centro de educação e tecnologia de Blumenau/SC**. UFSC. Florianópolis, 1998.

MACEDO, R.K. **A importância da avaliação ambiental**. In: TAUKE, S.M.(org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

MAIMON, D. Responsabilidade Ambiental das Empresas Brasileiras: realidade ou discurso? In: Cavalcanti, Clóvis (org.). **Desenvolvimento e Natureza**. 2 ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999.

MARINHO, Maerbal Bittencourt. **Novas relações sistema produtivo/meio ambiente – do controle a prevenção da poluição**. 2001, 198 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

MARTIN, James. **A grande Transição**: usando as sete disciplinas da engenharia da empresa para reorganizar pessoas, tecnologia e estratégia. São Paulo: Futura, 1996.

MASLOW, Abraham H. **Motivation and personality**. USA. Harper Brothers, 1954.

MAURER, H. Web-based knowledge management. **Computer**, v. 31, n. 3, p. 122-123, Mar. 1998.

MAZON, R., Em direção a um novo paradigma de gestão ambiental – Tecnologias limpas ou prevenção da poluição, São Paulo, **Revista de Administração de Empresas** v.32, n.2, p. 78-98, FGV, abr./jun.1992.

MEDINA, N. M; SANTOS, Elizabeth da Conceição. **Educação Ambiental**: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis: Vozes, 1999.

MENDONÇA, Gismália. M. **Gestão do Conhecimento**: um estudo de caso em prevenção de poluição. 2001. Dissertação (Mestrado) UFBA, Salvador, 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 16 out. 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> . Acesso em: 20 set. 2004.

MUSSAK, E. Capacitar é dar autonomia e autoconfiança - Percepção e motivação. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, 21 Ago. 2002.

MUSTAFA, G. S. **Reutilização de efluentes líquidos em indústria petroquímica**. 1998. 104 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela D. C.; MELLO, Maria C. A. **Produção mais limpa**. [Rio Grande do Sul]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 2002.1 Cd-Rom.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Industrial Environmental Performance Metrics - Challenges and Opportunities**. Committee on Industrial Environmental Performance Metrics, National Academy of Engineering, National Research Council. National Academy Press. Washington, D.C. 1999.

NONAKA, I. **A dynamic theory of organizational knowledge creation**. *Organization Science*, 1994.

_____; TAKEUCHI, H. **The Knowledge-creating company**: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, Nova York, 1995.

_____; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro : Campus, 1997.

OLIVEIRA JR, M. M. Competências Essenciais e Conhecimento na Empresa. In: Fleury, M. T. L.; Oliveira Jr, M. M. (org.). **Gestão Estratégica do Conhecimento**: Integrando aprendizagem, conhecimento e competência. 1. ed., São Paulo: Atlas, 2001.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). **Educação ambiental**: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.

PENEDA, M. Constança. **Produção Mais Limpa**. Dos Sintomas às Causas – Um Investimento Rentável. Cadernos do INETI – Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial e ITA – Instituto de Tecnologias Ambientais n. 2. Portugal. 1996.

PESSOA, Carlos Luiz Pellegrini; COSTA, Cláudio Luis Vieira; CUNHA, Erisvaldo, CAPONERO, Jefersson; SIQUEIRA, Robério. **Prêmio Bahia Ambiental**: Programa de Efluente Zero. SEMARH, Bahia: 2005a.

PESSOA, Carlos Luiz Pellegrini; COSTA, Cláudio Luis Vieira; CUNHA, Erisvaldo, CAPONERO, Jefersson; SIQUEIRA, Robério. **Sexto Prêmio de Desempenho Ambiental**: Em Busca do Efluente Zero. FIEB, Bahia: 2005b.

PIO R. **Produção Limpa**: prevenção da poluição e ecoeficiência. [S.l.: s.n.], 2000.

PIOVEZAN, Luís Henrique. A Gestão da Inovação na Pequena Empresa: estudo de caso. In: Kruglianskas, Isak; Terra, J. C. C. (org.). **Gestão do Conhecimento em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva**. Rio Janeiro, Campus, 1992.

PRESTRELO, R. C; AZEVEDO, P. R. **ISO 14000 & Produção Mais Limpa: solução para um sistema de gestão ambiental mais efetivo ou abrangente**. 2002. 80f. Monografia (Especialização de Gerenciamento de Tecnologias Ambientais na Indústria) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

RAMOS, T.B. **Sistemas de Indicadores e Índices Ambientais**. Conferencista convidado no painel “Novas Áreas de Intervenção do Engenheiro do Ambiente”. Comunicação apresentada no 4º Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente. pg. IV33 - IV43, Faro, APEA, Actas do IV Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente, 1997.

RAMOS, T.B. **Utilização de Indicadores na Gestão Ambiental**. Conferencista convidado no painel “Gestão Ambiental e de Desenvolvimento Sustentável”. Comunicação publicada nas Actas do II ENCEA, 2002.

REDE DE TECNOLOGIAS LIMPAS E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS – TECLIM - UFBA. Disponível em: <<http://www.teclim.ufba.br>> . Acesso em: 15 jan. 2006.

SALERNO, M. **Projeto organizacional de produção integrada, flexível e de gestão democrática**: processos, grupos e espaços de comunicação negociação. 1998. 259 f. Tese (Livre-docência) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership**: a dynamic view. 2 ed. San Francisco: Jossey – Bass, 1992.

SCHNITZER, H. **From Cleaner Technologies to Zero Emission Practices**, Budapeste, Anais da 6th European Roundtable on Cleaner Production, 8 pg., 1999.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina**. 11.ed. São Paulo: Best Seller, 2002.

SHEN, T. T. **Industrial pollution prevention**. 1st ed. Springer, Berlin. 371 pgs. 1999.

SILVA, S. L. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 2, p143 -151, mai/ago.2004. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/viewarticle.php?id=461>>. Acesso em: 9 jul. 2005.

SOLTERO, A. P. Gestão do conhecimento na solução de problemas de gestão da qualidade. In: Kruglianskas, Isak; Terra, J. C. C. (org.). **Gestão do Conhecimento em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

SPENDER, J. C. Gerenciando Sistemas de Conhecimento. In: Fleury, M. T. L.; Oliveira Jr, M. M. (org.). **Gestão Estratégica do Conhecimento**: Integrando aprendizagem, conhecimento e competência. 1. ed., São Paulo: Atlas, 2001.

STAIR, Ralph M. **Princípios de Sistemas de Informação**: uma abordagem gerencial. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

SUSTAINABLE MEASURES. Disponível em <<http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/Index.html>>. Acesso em: 16 set. 2004.

TELES, Ana Maria S. F. **Rumo a um Desenvolvimento Sustentável**: Indicadores Ambientais, NEAMA, CRA, Bahia, 2002.

TERRA, José Cláudio C. **Gestão do conhecimento**: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2001.

_____; **Gestão do conhecimento**: textos e artigos de consultores da TerraForum. São Paulo, 2004.

_____; BAX, M. P. **Portais corporativos: instrumento de gestão de informação e de conhecimento**. In: Isis Paim. (Org.). *A Gestão da Informação e do Conhecimento*. 1 ed. Belo Horizonte, 2003.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TULENHEIMO, V., BACKMAN, P., & OKSTAD, E.. Development, **Testing and use of Environmental Performance Indicators in Nordic Industry** – Methodology Report: Performance Indicators for External Reporting and Green Rating. Nordic Industrial Fund. Center for Innovation and Commercial Development, Norway.2000.

TUOMI, I. Data is more than knowledge: implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organization memory. **Journal of Management Information Systems**, v. 16, n. 3, p. 103 - 117, Winter 1999.

UNITED NATIONS – World Commission on Environment and Development. *Our common future* (Brundtland Report). London: Oxford University Press, 1987.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM – UNEP. Disponível em: <<http://www.unep.org>>. Acesso em: 15 out. 2004.

USEPA/FSU. **State Indicators of National Scope**. State Environmental Goals Project, Environmental Indicator Technical Assistance Series. Volume Three. A Cooperative Agreement Between the U.S. Protection Agency and the Florida Center for Public Management of Florida State University, 1996.

USEPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Disponível em: <<http://www.epa.gov/cgi-bin/epaprintonly.cgi>>. Acesso em: 21 set. 2003.

VALENTIM, M. L.P; WOIDA, L..M. Cultura Organizacional no Processo de Inteligência Competitiva. **Revista Ciência da Informação**, v. 5, n. 4, ago. 2003. Disponível em: <http://www.dgzero.org>. Acesso em: 11 mar. 2005.

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of Sustainable Production: framework and methodology. **Journal of Cleaner Production**, n. 9, p. 519-549, 2001.

WBCSD; UNEP (Eds) - United Nations Environment Programme. **Eco-efficiency and Cleaner Production**, Charting the Course to Sustainability, 1997.

YOUNG, C. E. Frickmann e LUSTOSA, M. C. Junqueira. **Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

ZERO EMISSIONS RESEARCH & INITIATIVES – ZERI. What is ZERI? Disponível em: <<http://www.zeri.org>>. Acesso em: 05 set. 2005.

APÊNDICE A – Critérios de Premiação do PEZ

PROGRAMA EFLUENTE ZERO - CRITÉRIOS DE PREMIAÇÃO 2006							
TOTALIZAÇÃO DE PONTOS POR EQUIPE					CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		EXPLICAÇÃO DA PONTUAÇÃO
A	B	C	D	E	item	pontos	
					1	10	Para cada lacre e etiqueta identificada adequadamente na fonte durante auditoria de lacre
					2	%	Percentual de etiqueta emitida para SMA com informação completa. Aquele que não emitir etiqueta (não efetuar ruptura do lacre) terá 100% da pontuação. (100% = 1000 pontos)
					3	%	Percentual de participação da equipe nos treinamentos relacionados ao Programa Efluente Zero (100% = 1000 pontos)
					4	100	Efetuar medição de vazão das fontes durante a Auditoria Hídrica com acompanhamento da SMA.
					5	100	Para cada fonte com ALTO POTENCIAL DE PERDA LÍQUIDA cadastrada no Programa Efluente Zero/Portal SSHMA e aprovada pela SMA.
					6	300	Projeto (MPP, idéia ou inovação), aprovado tecnicamente, que elimine/reduza efluente na fonte (não vale projeto que contenha vaso coletor para recuperação de produto).

EQUIPE VENCEDORA - EQUIPE COM MAIOR PONTUAÇÃO ATÉ 16:00H DE 30/11/06

APÊNDICE B – Aplicação de medidas de forma hierarquizada

Da redução na fonte ao reuso e reciclagem

De acordo com o organograma proposto (Figura 19 desta dissertação) cada projeto desenvolvido são classificados quanto ao estágio de intervenção, se voltado para redução na fonte, reuso ou reciclagem.

A partir de um problema operacional (Figura 01 deste apêndice), cavitação de bomba, é demonstrado em seguida, de forma sucinta, a aplicação de cada estágio de intervenção para solução deste problema, apresentando desse modo a importância da hierarquização na implantação das medidas de redução na fonte.

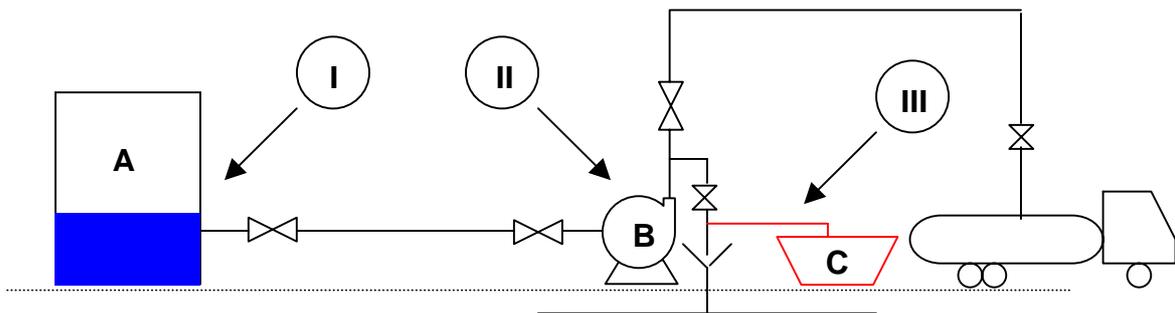


Figura 01 – Desenho esquemático de processo exemplificando hierarquização das medidas de redução de efluente

Fonte: Construção própria

Medida I - Boas práticas operacionais – Controle de nível de produto em tanque de estocagem

Com o objetivo de enviar a maior quantidade possível de produto para comercialização, o operador retirava do tanque o máximo de produto. Esta manobra operacional provoca perda de sucção na bomba de transferência (B), tendo a necessidade de escorvar (remoção do ar na voluta da bomba), por meio de drenagem do produto para sistema aberto.

Para evitar a perda de produto utiliza-se de determinação, em procedimento, do nível mínimo no tanque (A), baseado no cálculo de pressão de sucção mínima que não gere cavitação da bomba (B). Com isto, o operador evita escorvar a bomba e, conseqüentemente, elimina a possibilidade de perda de produto.

Ainda como medida de Boas Práticas Operacionais, no exemplo supracitado, caso não tivesse sido identificada a causa de geração de efluente, a técnica de fechamento da FPL com lacre e etiqueta consegue identificar. O operador ao tentar escorvar a bomba, que necessita de abertura da válvula do dreno de descarga, tem que romper o lacre e registrar na etiqueta o motivo da drenagem cuja informação passa a ser cadastrada no Sistema de Informação do PEZ.

Com base na análise da causa e das informações fornecidas, identificam-se as medidas de controle na fonte, no caso do exemplo, o estabelecimento de procedimento indicando o nível mínimo no tanque. Isto demonstra a importância do uso do lacre com etiqueta que busca identificar as causas que serão tratadas estatisticamente, visando identificar as fontes de maior potencial de perdas líquidas e induzindo a implementação de medidas de controle na fonte.

Medida II - Mudança de Tecnologia – reprojeto da bomba

Trazendo o exemplo anterior, caso o nível mínimo não evitasse a cavitação da bomba, haveria a necessidade de implementação de mudança de tecnologia. Neste caso, tornaria necessário atuar em reprojeto ou melhorar a eficiência da bomba.

É importante entender que a implementação da medida de boas práticas operacionais, anteriormente a esta, possibilita comparações e avaliações devidas que, pode resultar em redução na fonte com baixo ou nenhum investimento.

Medida III - Reuso ou reciclagem – instalação de vaso coletor

Se as medidas I e II não forem eficazes, resta conviver com o problema de cavitação. Com isto, todo o produto retirado da bomba, durante sua escorva, para remoção do ar da voluta, é enviado ao um tanque de armazenagem ou vaso coletor (C). A depender das características, o produto coletado no vaso pode ser reprocessado, reutilizado ou reciclado. Esta medida pode resultar em maior custo de produção, sendo um dos fatores de última opção a ser tomada.

APÊNDICE E – Relatório de Meio Ambiente – Plano 8 Horas Zero Efluente

 Relatório de Meio Ambiente			
Digitado por Erisvaldo Cunha/SMA em 04/12/2005			
Analisado por Carlos Luiz Pessoa/SMA em 05/12/2005			
Nº RELMA-PEZ-0002-2005			
Dados do Relatório			
Assunto:	Programa de Efluente Zero	Detalhe:	Plano Oito horas Zero Efluente
Título:	Plano Oito horas Zero Efluente	Data:	26/11/2005
Objetivo:	Tentar reduzir fontes de geração de efluente líquido e identificar oportunidades de melhoria visando atingir o conceito de zero efluente.		
Área de Estudo:	Deten	Local:	Deten
Autor:	Erisvaldo Cunha/SMA		
Aprovador:	Carlos Luiz Pessoa/SMA		
Observação:	<p>Presentes: Carlito, Claudino, Cunha, Israel, Wadson e todos integrantes da Equipe B</p> <p>1) Situação das unidades de produção:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deten I - parada de manutenção programada (40 dias); - Deten II - 300t/dia; - Sulfonação - 200t/dia; <p>2) Inicialmente Cunha relatou o objetivo e procedimentos deste plano como tema de DDS. Claudino acrescentou que devemos entender este trabalho como uma forma de enxergar antecipadamente os principais desafios que podem aparecer para reduzir o efluente na fonte. Carlito concluiu dizendo que se encontra em fase de consolidação objetivos ambientais a longo prazo (20 anos) que inclui a busca pelo conceito do zero efluente (0,5m3/h);</p> <p>3) 9:00h - A vazão de efluente apresentava 10,11 m3/h. Neste momento foi discutido com o operador de painel o histórico da vazão quando foi identificada oscilações nos turnos anteriores decorrente de chuvas e testes hidrostáticos que vem sendo executados nos equipamentos da Unidade I que encontra-se em manutenção;</p> <p>4) 10:00h - Localizada a caixa de passagem (CP), próxima a casa de operadores da Alquilação I com uma vazão de efluente sem origem identificada (estima-se 500 a 800 litros/h) . Vale ressaltar que não foi encontrado o cadastro do alinhamento para esta CP nos desenhos;</p> <p>5) 11:30h - Com apoio dos operadores de campo, após várias tentativas conseguiu-se vedar completamente a CP. O objetivo era interromper o fluxo e esperar transbordamento de alguma caixa a montante.</p> <p>6) 13:00h - Com a interrupção do fluxo, a vazão foi reduzida progressivamente até 7,7 m3/h. Não podemos afirmar que a redução da vazão tenha relação apenas da interrupção do fluxo da caixa. Outras manobras como teste hidrostático estavam em andamento durante o fechamento da CP;</p> <p>7) 14:00h Após aproximadamente 2 horas de interrupção da CP, ocorreu chuva que sobrecarregou o sistema abrindo o fluxo da CP que estava interrompido. Após o retorno do fluxo normal da CP, a vazão apresentava 11m3/h;</p> <p>8) 14:00h Com apoio do pessoal da Sodexho, dos operadores Wadson e Manoelito foi possível abrir algumas caixas a montante e correlacionar com o fluxo da CP, porém uma das caixas fixada com cimento impediu o prosseguimento para identificar a origem do efluente;</p> <p>9) 14:30h Concluído inspeção na Unidade que encontrava-se em operação não sendo identificadas novas fontes contribuintes de efluente, além das já conhecidas e medidas anteriormente em Auditoria Hídrica. Foi verificado que a fonte P-1212A/B tem um fluxo de água para resfriamento da tampa da voluta da bomba e que esta apresenta uma perda em torno de 200 a 700litros/h por bomba (vazão medida com pouca abertura e máxima abertura da válvula do dreno).</p>		
Nº CDI:	Disponível eletrônico		
Item	Ação	Responsável	Prazo
01	Estudar possibilidade de reuso de água da fonte de perda do dreno de resfriamento da tampa da voluta da P-312A/B e P-1312A/B (estes 4 drenos operando totalmente aberto chega a gerar cerca de 2,8 m3/h de efluente).	Rodrigo Barbosa Machado	29/6/2006
02	Identificar origem do efluente (vazão contínua aprox. 500litros/h) na caixa de passagem próximo a casa de operadores da Alquilação I (procurar Wadson/OPR ou Cunha/SMA).	Ana Maria Farha Assunção	31/1/2006
03	Arquivar o relatório de meio ambiente e informar o nº do CDI.	Naira Maria Peixoto Almeida	9/2/2006

ANEXO A - Fala DETEN - Convênio com a UFBA

Convênio com a UFBA colabora para a redução do consumo de água



Erisvaldo Cunha: "A meta é zerar o efluente líquido gerado pelo processo produtivo até 2007"

A Deten pretende zerar a quantidade de efluente líquido gerado no processo produtivo até 2007. Dentro dessa proposta desafiadora, a empresa vem desenvolvendo o projeto DETEN-ÁGUA em par-

ceria com a UFBA e cujo objetivo principal é levantar oportunidades para minimização e reutilização da água. A iniciativa conta também com o financiamento, em parte, do Governo Federal.

S não é responsável do Rio Tietê

espuma é causada pela falta de estações de tratamento suficientes. "Esse problema sempre ocorre durante o inverno de São Paulo, quando as chuvas diminuem, gerando um aumento da concentração de agentes poluentes nos rios. A quantidade acima da média de espuma presente no Rio Tietê em 2003 só aconteceu por causa do grande período de estiagem", explicou Rodrigo.

O trabalho contou também com a colaboração do coordenador de laboratório da Deten, Agenor Colla. Na visão dele, a composição da espuma ainda não é totalmente conhecida, mas existe a possibilidade de ela ser formada por substâncias prejudiciais à saúde, pois trata-se de um rio que recebe diversos dejetos. "Confirmamos o que outros estudos já mostravam: o LAS, nas quantidades normalmente utilizadas em produtos de limpeza, não provoca a formação de tanta espuma", ratificou.

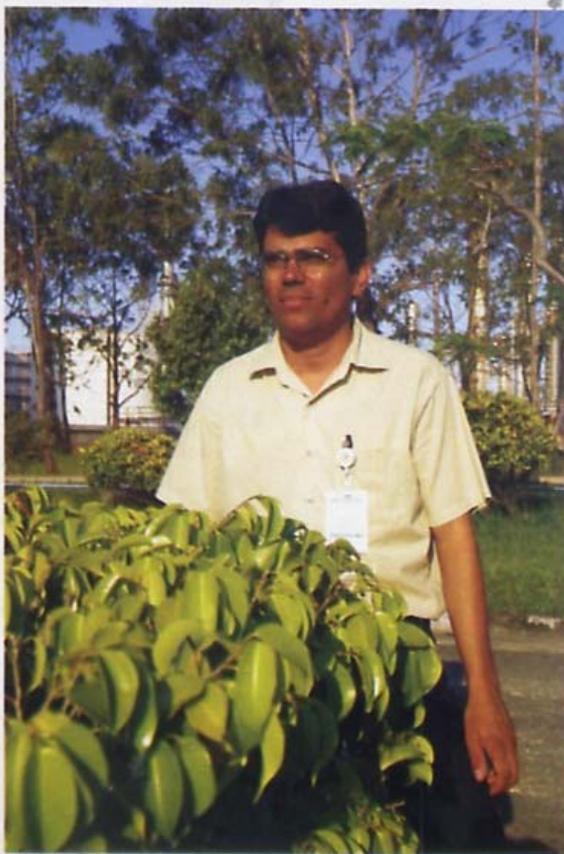
De acordo com Erisvaldo Cunha (SMA), técnico de Higiene e Meio Ambiente da empresa e mestrando em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais/UFBA, esse trabalho irá contribuir para a economia de produtos e insumos. Além disso, ajudará na integração entre Universidade/Empresa através da capacitação de técnicos e engenheiros para implementação de tecnologias limpas (técnicas de controle da poluição na fonte e que exigem menor consumo de matéria prima e energia).

Neste projeto, estão envolvidos técnicos e engenheiros da SMA, OPR e LAB, além de pesquisadores da UFBA. A princípio, a meta é reduzir o efluente em 30%. "Nesse sentido, a participação dos técnicos de operação tem sido fundamental já que são eles que lidam diretamente com as fontes de geração de água no processo, contribuindo com informações e tomando consciência da importância do uso racional desse precioso recurso", concluiu Cunha.

ANEXO B – Polonotícias - Deten implanta tecnologia

Deten implanta tecnologia pioneira

A Deten está investindo no desenvolvimento de uma tecnologia pioneira que vai contribuir para a redução de efluentes líquidos e uso mais racional da água. O projeto, que já começa a ser implantado em abril para teste piloto, foi desenvolvido pelo engenheiro ambiental da empresa, Erisvaldo Cunha, como sua tese de mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais, na Universidade Federal da Bahia.



Cunha: redução dos efluentes e re-uso da água.

Em seu projeto, o engenheiro buscou desenvolver uma metodologia simplificada para redução dos efluentes líquidos na fonte. O resultado, como explica, pode ser apresentado como “um programa, a ser disponibilizado na rede Intranet da empresa, que permite cadastrar e monitorar todas as fontes de efluentes líquidos e, a partir daí, implementar melhorias que exigem menor consumo de matéria-prima e energia”. Cunha, que já exerceu o cargo de operador de processo na empresa, diz que a participação destes técnicos é fundamental para o sucesso do programa.

A tecnologia pioneira é uma ferramenta de gestão dos efluentes líquidos, que sistematicamente estará indicando ao corpo técnico da empresa as fontes de geração de efluente que devem ser priorizadas, sendo fundamental para a Deten alcançar um de seus objetivos, que é zerar a quantidade de efluentes líquidos gerada no processo produtivo. A iniciativa faz parte do Projeto Deten-Água, em parceria com a UFBA, através da Rede de Tecnologias Limpas do Estado da Bahia (Rede TECLIM).

Fonte: Polonotícias, Informativo Mensal das Empresas do Complexo Industrial de Camaçari – Março/2004 ano III n° 36 p. 2.

ANEXO C – Avaliação do Curso de Produção Limpa



UNIVERSIDADE FEDERAL DA
BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
AMBIENTAL

TECLIM

Rede de Tecnologias
Limpas e Minimização de
Resíduos



Salvador, 06 de janeiro de 2006

A Deten Química S.A.

Att.: Carlos Pellegrini Pessoa

Prezado Senhor,

Segue anexo relatório com avaliação dos resultados do curso de Produção Limpa, realizado na Deten no período de abril a junho de 2005, elaborado a partir do questionário respondido pelos funcionários.

Estamos a disposição para quais quer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

Lígia Cardoso
TECLIM



TECLIM

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO CURSO DE PRODUÇÃO LIMPA REALIZADO NA DETEN QUÍMICA

1. **OBJETIVO:** capacitar os funcionários da empresa com os conceitos básicos de Produção Limpa para fomentar a sua aplicação nos processos produtivos, visando a minimização de resíduos. Fornecer também uma ferramenta que possa contribuir para a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental da empresa.
2. **EMENTA:** minimização de resíduos na indústria, identificando as oportunidades para a conservação dos recursos e redução da geração de resíduos nos processos produtivos e sua importância para a competitividade. Evolução das demandas ambientais e das respostas das indústrias.
3. **Equipe:**
Asher Kiperstok , PhD em Engenharia Química/Tecnologias Ambientais
Lígia França Cardoso, Mestre em Produção Limpa
4. **PÚBLICO ALVO:** funcionários de todas as áreas da empresa e terceirizados
5. **METODOLOGIA:** o curso foi realizado com carga horária de 12 horas por turma sendo ministrado em dois dias, o primeiro com 8 horas e o segundo com 4 horas. No primeiro dia foram passados os assuntos constantes da ementa, e, formadas as equipes para a realização do trabalho em campo. No segundo dia as equipes apresentaram o resultado do trabalho de identificação de oportunidades de produção limpa na empresa.
Nesta etapa foi fundamental o apoio da empresa para a realização do trabalho em equipe.
Carga horária total: 60 horas (5 turmas/12 horas).
Foram realizadas 5 turmas, sendo uma para cada grupo de turno, conforme Tabela 1. Os demais funcionários da empresa, que trabalham no horário administrativo, participaram do curso nos diversos dias em função da disponibilidade de horário.

Tabela 1: calendário do curso

TURMA	GRUPO DE TURNO	1ª PARTE - 8 HORAS TREINAMENTO	HORÁRIO (h)	2ª PARTE - 4 HORAS APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS	HORÁRIO (h)	MONITOR
1	A	12/abr	8 às 12 e 13 às 17	9/jun	13 às 17	Erisvaldo Cunha
2	B	3/mai	8 às 12 e 13 às 17	17/mai	13 às 17	Carlito
3	C	26/abr	8 às 12 e 13 às 17	31/mai	13 às 17	Sérgio Rego
4	D	19/abr	8 às 12 e 13 às 17	12/mai	13 às 17	Ana Serra
5	E	10/mai	8 às 12 e 13 às 17	14/jun	13 às 17	Claudio

6. RESULTADOS OBTIDOS COM O CURSO

Foram treinados 194 funcionários, entre operadores, técnicos das áreas de manutenção, analistas de laboratório, pessoal das áreas administrativas e outras. Destes 64% (124 funcionários) realizaram os trabalhos de equipe, conforme descrito na metodologia.

As equipes foram montadas procurando-se mesclar funcionários de diversos setores da empresa.

7. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO CURSO

7.1. Aplicação do questionário

Concluídas as atividades do curso, foi elaborado um questionário com o objetivo de avaliar a sua repercussão dentro da empresa, e se os objetivos propostos haviam sido alcançados.

O questionário (ver Anexo 1), com nove questões, mesclava respostas objetivas e subjetivas, e em algumas delas era permitido a escolha de mais de um alternativa. A aplicação do mesmo foi feita mediante distribuição para os diversos setores da empresa.

Foram respondidos 36 questionários, representando 29% dos funcionários que realizaram os trabalhos em equipe (124) e 19% dos treinados (194). As respostas foram compiladas e encontram-se listadas no Anexo 2.

7.2. Análise das respostas ao questionário

Na Tabela 2, apresenta-se uma análise das respostas ao questionário:

TABELA 2: Análise do questionário

QUESTÃO	ANÁLISE DAS RESPOSTAS
1. Você participou do curso de PL?	<ul style="list-style-type: none"> • 97% das respostas foram de funcionários que participaram do curso. Desta forma, não foi possível avaliar o impacto da capacitação em PL nos funcionários que não participaram do curso (apenas 1 questionário (3%) respondido por não participante)
2. Entregou o trabalho de equipe? Por que?	<ul style="list-style-type: none"> • 89% dos que responderam ao questionário entregaram o trabalho de equipe. • 28% dos que fizeram o trabalho de equipe indicaram o motivo do por que o fizeram. • 11% apresentaram justificativa para o fato de não terem participado do trabalho de equipe.
3. Qual o seu entendimento sobre PL? (possível marcar mais de uma alternativa)	<ul style="list-style-type: none"> • As alternativas corretas para demonstrar o entendimento do conceito de PL obtiveram 100% e 80% das respostas. Isto demonstra um alto índice de absorção de conhecimento ao longo do curso. • As alternativas incorretas receberam 19%, 8% e 6% das respostas.
4. Você considera que o seu entendimento em relação às questões do meio ambiente mudou? (possível marcar mais de uma alternativa)	<ul style="list-style-type: none"> • Em média 59% das respostas demonstram que os funcionários mudaram o seu entendimento em relação às questões relacionadas ao meio ambiente. Pois, as alternativas que associam a mudança do entendimento às questões ambientais com uma preocupação com o uso dos recursos naturais, a geração dos resíduos e o futuro do planeta, obtiveram respectivamente 47%, 61% e 69% das respostas. • Outras razões para esta mudança obtiveram 3% das respostas. • 8% afirmam que não mudaram, pois já se preocupavam com a questão ambiental.
5. Você mudou suas atitudes fora da fábrica em relação ao meio ambiente? (possível marcar mais de uma alternativa)	<p>A maioria das respostas indica que houve mudança de atitude das pessoas, fora da fábrica, em relação à questão ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A alternativa que indica mudança de atitude em relação ao uso racional de água obteve 58% de respostas; • A alternativa que indica mudança de atitude em relação ao uso racional de energia obteve 47% de respostas; • A alternativa que indica mudança de atitude em relação a redução do uso do ferro elétrico para passar roupa obteve 22% de respostas ; • A alternativa que indica mudança de atitude em relação a reduzir o uso de outros materiais e a realizar outras ações para melhoria do meio ambiente obteve 21% de respostas; • 33% passaram a falar sobre PL com outras pessoas fora da fábrica, reproduzindo os conhecimentos adquiridos no curso.

QUESTÃO	ANÁLISE DAS RESPOSTAS
6. Você mudou suas atitudes dentro da fábrica em relação ao meio ambiente? (possível marcar mais de uma alternativa)	<p>A maioria das respostas indica que houve mudança de atitude das pessoas, dentro da fábrica, em relação à questão ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A alternativa que aponta a identificação de oportunidades para reduzir e otimizar o uso da água obteve 36% de respostas; • A alternativa que aponta a identificação de oportunidades para economizar energia obteve 31% de respostas; • A alternativa que aponta a identificação de oportunidades para economizar outros materiais obteve 28% de respostas; • A alternativa que se refere a passar a pensar em como reduzir os problemas ambientais da sua área de trabalho obteve 36% de respostas; • 50% passaram a falar sobre PL com outros colegas dentro da fábrica, reproduzindo os conhecimentos adquiridos no curso.
7. Você se sente mais motivado ou responsável para colaborar com a redução do uso dos recursos naturais no setor onde trabalha?	<ul style="list-style-type: none"> • 94% afirmaram que se sentem mais motivados para colaborar com a redução do uso dos recursos naturais no setor onde trabalha, e indicam motivos e alternativas para tanto (ver Anexo 2).
8. Você se sente motivado para atuar como agente multiplicador?	<ul style="list-style-type: none"> • 81% se sentem motivados para atuar como agente multiplicador dos assuntos que foram tratados no curso, e indicam motivos e alternativas para tanto (ver Anexo 2).
9. O que você achou de trabalhar em equipe com pessoas de áreas diferentes da empresa? (resposta subjetiva)	<p>Em relação à realização do trabalho em equipe com pessoas de diferentes áreas 92% das respostas (ver Anexo 2) indicam que foi uma boa experiência, pois permitiu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma maior integração entre as pessoas; • O debate de diferentes pontos de vista; • Troca de informações e experiências no trabalho; • Ampliação do conhecimento de outras áreas da empresa; <p>Visualizar soluções para problemas que não são observados no dia a dia pelas pessoas que trabalham na mesma área.</p>

Recomendamos a leitura das respostas subjetivas das questões 7, 8 e 9 no Anexo 2.

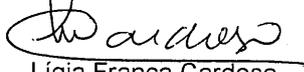
8. CONCLUSÃO

Analisando as respostas consideramos que o objetivo do curso foi atendido. As respostas indicam que houve uma mudança nas atitudes dos funcionários para o desenvolvimento das suas atividades, dentro e fora da fábrica, em relação à questão ambiental.

O conceito de Produção Limpa foi bem compreendido pela maioria dos funcionários que responderam ao questionário, o que nos permite inferir esta mesma consideração para os demais alunos que participaram do curso.

Desta forma, espera-se que haja um maior compromisso dos funcionários com o consumo dos recursos naturais e a redução e/ou eliminação da geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

Salvador, 06/01/2006



Lígia França Cardoso
Pesquisadora TECLIM





UFBA **TECLIM**

O objetivo desse questionário é avaliar os resultados do **Curso de Produção Limpa (PL)** ministrado pelo TECLIM na DETEN QUÍMICA no período de Abril a Junho de 2005

Por favor, responda as questões abaixo. Não é necessário se identificar, apenas indique o setor em que trabalha.

SETOR EM QUE TRABALHA: _____

1. Você participou do Curso de PL acima referido?

SIM (Responda as questões a seguir) NÃO e não sei de que se trata

NÃO mas recebi informações sobre o assunto através de colegas

2) Se você participou do Curso de PL, entregou o trabalho de equipe?

SIM NÃO

Por que _____

3) Qual o seu entendimento sobre Produção Limpa? (podem ser escolhidas mais de uma resposta)

a) A Produção Limpa visa prioritariamente tratar os efluentes antes da disposição no meio ambiente.
 b) A Produção Limpa visa prevenir a poluição adotando medidas de minimização da geração do resíduo na fonte.
 c) A Produção Limpa significa prioritariamente a reciclagem de materiais.
 d) A Produção Limpa assume que sempre haverá a geração de resíduos e os custos devem ser arcados pelo gerador.
 e) A Produção Limpa pode contribuir para a redução de custo

4) Você considera que o seu entendimento em relação às questões do Meio Ambiente, em decorrência do Curso: (podem ser escolhidas mais de uma resposta)

a) Mudou por que passei a me preocupar com o uso dos recursos ambientais
 b) Mudou por que passei a me preocupar mais com a geração de resíduos
 c) Mudou por que passei a me preocupar com o futuro do planeta e dos meus filhos
 d) Mudou por outra razão que foi _____

e) Não me fez mudar minha maneira de pensar por que _____

ESTAMOS TRABALHANDO COM PRODUÇÃO LIMPA, DESTA FORMA NÃO ESQUEÇA DE RESPONDER AS QUESTÕES NO VERSO DA PÁGINA.

1

5) Você mudou suas atitudes fora da fábrica em relação ao meio ambiente? (podem ser escolhidas mais de uma resposta)

- a) Passei a economizar ou re-usar água
- b) Passei a economizar mais outros materiais (exemplos _____)
- c) Passei a economizar mais energia
- d) Passei a falar com outras pessoas sobre PL
- e) Passei a usar menos pasta de dente
- f) Reduzi o uso do ferro elétrico
- g) Passei a não desperdiçar alimento ou outros materiais
- h) Outras ações: _____
- i) Embora tenha mais consciência, não mudei minhas atitudes por que _____

6) Você mudou suas atitudes dentro da fábrica em relação ao meio ambiente? (podem ser escolhidas mais de uma resposta).

- a) Passei a identificar oportunidades para reduzir e otimizar o uso da água (exemplos: _____)
- b) Passei a identificar oportunidades para economizar mais outros materiais (exemplos: _____)
- c) Passei a identificar oportunidades para economizar mais energia (exemplos: _____)
- d) Passei a falar com outras pessoas sobre PL
- e) Passei a pensar em como reduzir os problemas ambientais da minha área
- f) Não mudei minha atitude. Por que _____

7) A partir do curso você se sente mais motivado ou responsável para colaborar com a redução do uso os recursos naturais no setor onde trabalha?

- SIM NÃO

Porque _____

Como _____

8) Você se sente motivado para atuar como um agente multiplicador dos assuntos que viu no curso?

- SIM NÃO

Porque _____

Como _____

9) O que você achou de trabalhar em equipe com pessoas de áreas diferentes da empresa?

Avaliação os resultados do Curso de Produção Limpa (PL) ministrado pelo TECLIM		
QUESTÃO		
1	Você participou do Curso PL acima referido?	
	SIM (Responda as questões a seguir)	35
	NÃO e não sei de que se trata	
	NÃO mas recebi informações sobre o assunto através de colegas	01
2	Se você participou do Curso PL, entregou o trabalho de equipe?	
	SIM Por que?	32
	1 – Foi um trabalho desenvolvido em grupo visando minimizar a geração de contaminante, no meio ambiente e a redução de resíduos e contribuir em busca de melhorar no sistema. 2 – Foi solicitado. 3 – Tinha de fazer. 4 – O curso orientou as pessoas da minha equipe a contribuir com um projeto que viabilizava a economia de água. 5 – Achei o programa interessante. 6 – Foi uma das exigências para avaliar se absorvermos o que foi passado. 7 – O trabalho era parte integrante do curso. 8 – É importante colaborar com este projeto para o futuro. * 9 – Possuímos algumas idéias que achamos interessante colocar. 10 – Para treinar e aplicar os nossos conhecimentos, e adaptar-se a uma nova visão, novo foco de produzir, preocupado em não gerar resíduo.	
	NAO Por que ?	04
	1 – Estava em férias 2 – Participei como apoiador do Prof. Asher (monitor). 3 – O meu grupo não se organizou para redigir o trabalho. 4 – Fui monitor de um grupo de turno.	
3	Qual o seu entendimento sobre Produção Limpa? (podem ser escolhidas mais de uma resposta)	
	a) A Produção Limpa visa prioritariamente tratar os efluentes antes da disposição no meio ambiente.	7
	b) A Produção Limpa visa prevenir a poluição adotando medidas de minimização da geração do resíduo na fonte.	36
	c) A Produção Limpa significa prioritariamente a reciclagem de materiais	02
	d) A Produção Limpa assume que sempre haverá a geração de resíduos e os custos devem ser arcados pelo gerador.	03
	e) A Produção Limpa pode contribuir para a redução de custo	29
4	Você considera que o seu entendimento em relação às questões do Meio Ambiente, em decorrência do Curso: (podem ser escolhidas mais de uma resposta)	
	a) Mudou por que passei a me preocupar com o uso dos recursos ambientais	17
	b) Mudou por que passei a me preocupar mais com a geração de resíduos	22
	c) Mudou por que passei a me preocupar com o futuro do planeta e dos meus filhos	25
	d) Mudou por outra razão que foi: 1 – Foi a utilização “exagerada” dos produtos finais ex. Pasta de dentes, H ₂ O dentre outros, principalmente água utilização do verso do papel, etc.	01
	e) Não me fez mudar minha maneira de pensar por que 1 – Já era comprometido na preservação ambiental 2 – Já participava na ex. empresa. 3 – Já tinha pensamento formado sobre meio ambiente e a necessidade de preservá-lo.	03

	Você mudou suas atitudes fora da fábrica em relação ao meio ambiente? (podem ser escolhidas mais de uma resposta)	
	a) Passei a economizar ou re-usar água	21
	b) Passei a economizar mais outros materiais (exemplos: _____) 1 – Papel 2 – Energia elétrica e gasolina 3 – Creme dental 4 – Papel Higiênico	07
	c) Passei a economizar mais energia	17
	d) Passei a falar com outras pessoas sobre PL	12
5	e) Passei a usar menos pasta de dente	08
	f) Reduzi o uso do ferro elétrico	08
	g) Passei a não desperdiçar alimento ou outros materiais	08
	h) Outras ações: 1 – Já praticava os itens acima antes do curso 2 – Mantive minhas atitudes de economia e preservação 3 – Sempre tive atitudes de preservação. 4 – Isso eu já fazia. Usar os 2 lados da folha de ofício, controlar lavagem de carro. 5 – Economia de água, energia eu já fazia, agora minha consciência melhorou c/curso.	05
	i) Embora tenha mais consciência, não mudei minhas atitudes por que 1 - Já praticava 2 – Já praticava em algumas situações, alguns recursos acima citados.	02
	Você mudou suas atitudes dentro da fábrica em relação ao meio ambiente? (podem ser escolhidas mais de uma resposta).	
6	a) Passei a identificar oportunidades para reduzir e otimizar o uso da água (exemplos: _____). 1 – Reduzir o gasto em lavagens, evitar desperdícios etc. 2 – Reaproveitar água de teste de equipamento 3 – Reaproveitar água antes descartada para a torre de refrigeração 4 – Identificando pontos 5 – Substituição de torneiras, identificação de possíveis pontos de vazamento 6 – Banho, lavar as mãos. 7 – Evitar deixar a torneira aberta 8 – Adoção de sensores em lavabos e mictórios. 9 – Reuso da água de chuva. 10 – Tempo no banho.	14
	b) Passei a identificar oportunidades para economizar mais outros materiais (exemplos: _____) 1 – Reciclar sempre que puder 2 – Ar condicionado, matéria prima (Lab, Alp. Etc) 3 - Papel 4 – Reaproveitamento de parafusos e sobressalentes de equip. desativados 5 – Disco de lixadeira grande aproveita para usar na pequena. 6 – Em papel, apagando a luz dos lugares não necessários. 7 – Amostra de produtos para análise, coletando o mais próximo do necessário	10

	<p>c) Passei a identificar oportunidades para economizar mais energia (exemplos:___)</p> <p>1 – Apagar todas as lâmpadas que não estão em uso banheiro e vestuário</p> <p>2 – Diminuir uso do ferro, ventiladores etc.</p> <p>3 – Desligar aparelhos escritório ao sair da sala</p> <p>4 – Desligar lâmpadas</p> <p>5 – Reaproveitamento de calor perdidos em linhas quentes p/secagem de EPIs</p> <p>6 – Ligar o ar condicionado ½ horas após chegar, desligar no almoço</p> <p>7 – Passei a identificar perda de produtos desnecessariamente.</p> <p>8 – Menos tempo no chuveiro elétrico.</p> <p>9 – Sempre mais do que nunca desligar as luzes e ar condicionado quando sair</p> <p>10 – Luzes de vestiário.</p>	11
	d) Passei a falar com outras pessoas sobre PL	18
	e) Passei a pensar em como reduzir os problemas ambientais da minha área	13
	f) Não mudei minha atitude. Por que	01
	1 – Já pratica	
7	A partir do curso você se sente mais motivado ou responsável para colaborar com a redução do uso os recursos naturais no setor onde trabalha?	
	SIM	34
	NÃO	02
	<p>Porque</p> <p>1 – Devemos, preservar os recursos naturais pois, tudo demais é sobra e no futuro, a tendência é faltar</p> <p>2 – Objetivo comum de todos</p> <p>3 – Quando somos ignorante no assunto, a gente até perdoa, mais quando temos consciência e informação.</p> <p>4 – Elevei minha consciência da escassez dos recursos naturais e treinei um pouco mais pensar no desperdício como ineficiência</p> <p>5 – Tive uma visão mais aprofundada do assunto P+L</p> <p>6 – Da atitude individual, depende o futuro da sociedade.</p> <p>7 – É importante para o meio ambiente</p> <p>8 – Porque se passou a implantar com mais objetividade o programa de P+L</p> <p>9 – Aplico os conceitos de P+L</p> <p>10 – O curso nos passou a trajetória das perdas dos recursos naturais e o que poderá ocorrer futuramente com a humanidade através disto.</p> <p>11 – O curso faz com que a gente fique com uma visão mais consciente sobre os assuntos que afetam o meio ambiente.</p> <p>12 – O acesso as informações nos leva a uma conscientização sobre a realidade.</p> <p>13 – Todos os empregados ganhariam na redução dos custos elevados pelo desperdícios.</p> <p>14 – Tenho a responsabilidade uma vez que ao receber as informações passadas no curso sinto-me seguro no momento em que devo tomar decisões que possam afetar o meio ambiente.</p> <p>15 – Questão de conscientização para o futuro</p> <p>16 – Elevou minha consciência.</p> <p>17 – É um passo importante para a manutenção da vida futura, no planeta</p> <p>18 – É uma forma de contribuir para o sucesso de um trabalho em equipe.</p> <p>19 – Passei a pensar que toda aquela água que antes desperdiçava, agora pode me trazer falta e não só para mim.</p> <p>20 – Tenho que fazer a minha parte mesmo que seja pequena.</p> <p>21 – Para redução de custos.</p> <p>22 – Os recursos que são oferecidos são poucos e existe muita burocracia para colocar em prática as idéias.</p> <p>23 – Já praticava.</p>	

	<p>Como</p> <p>1 – Economizando água, desligando as luzes e ar condicionado. 2 – Redução do uso da água. 3 – Otimizando o uso de papel. 4 – Buscando melhorias para uma produção mais limpa. 5 – Pensando em como melhorar, desperdiçando nada ou diminuindo e incentivando e motivando os outros a serem mais cuidadosos. 6 – Através de nosso setor de meio ambiente 7 – Economizando energia e água 8 – Evitando gasto de água no vestuário e efetivando a coleta e drenagem de produto em recipiente para o descarte apropriado, evitando geração de resíduo. 9 – procurando soluções para diminuir perdas. 10 – Garantia de trabalho e de emprego. 11 – Racionando os gastos com papéis (impressora) reutilizando-o 12 – Através da análise crítica das reais necessidades 13 – Reduzindo resíduos 14 – Colocando em prática nas oportunidades 15 – Estando atento ao uso correto da água etc. 16 – Buscando conceitos para reduzir o uso de água, detergentes e outros produtos utilizados no meu setor de trabalho. 17 – Ao escovar os dentes não molho a escova pois ao praticar este gesto não melhorar em nada a escovação. 18 – Sinto-me responsável tentando administrar perdas de água e produtos para atmosfera. 19 – Buscando identificar melhorias no uso da matéria prima economizando-as</p>	
	<p>Você se sente motivado em atuar como um agente multiplicador dos assuntos que viu no curso?</p>	
	SIM	29
	NÃO	05
8	<p>Porque</p> <p>1 – Ainda tenho muito para aprender não estou 100% preparado 2 – O curso não foi suficiente para tal responsabilidade 3 – Necessidade de maior aprofundamento no assunto 4 – Não me sinto apto. 5 – O curso foi de pouco tempo e não apresentou subsídios de como resolver problemas 6 – Já fazia 7 – Isto trará para empresas e para as pessoas que nela trabalham 8 – Entendo que se outra</p>	
	<p>Como</p> <p>1 – Falando com outras pessoas mostrando a importância da PL para o futuro das gerações 2 – Compartilhando informações.</p>	

9	<p>O que você achou de trabalhar em equipe com pessoas de áreas diferentes da empresa?</p> <p>1 – Muito bom pois compartilhamos visões das outras áreas e isso permite um conhecimento mais abrangentes.</p> <p>2 – Legal</p> <p>3 – Muito bom a troca de idéia</p> <p>4 – É uma prática adotada com frequência na minha área de trabalho, dinamizando o trabalho.</p> <p>5 – Praticamente não trabalhei, pois o encontro do pessoal do turno com adm foi impossível</p> <p>6 – Foi muito bom porque as pessoas tem notícias diferentes umas das outras, e faz com que o aprendizado seja multiplicado.</p> <p>7 – Bom pois cada pessoa tem visões diferentes sobre o mesmo assunto, cada uma colaborou fazendo com que o resultado ficasse mais completo.</p> <p>8 – Infelizmente meu grupo foi formado por pessoas da mesma área devido a quantidade insuficiente de membros de áreas diferentes.</p> <p>9 - Bem interessante devido as visões e focos diferentes</p> <p>10 – Um pouco mas proveitoso</p> <p>11 – A idéia foi boa porém não funcionou por falta de tempo dos participantes</p> <p>12 – Bom</p> <p>13 – Elevar conhecimentos</p> <p>14 – Integração com pensamentos diferentes de pessoas *</p> <p>15 – Oportunidades de trocar idéias e utilizar informações adicionais</p> <p>16 – É muito bom por proporcionar diversas percepções sobre um mesmo assunto.</p> <p>17 – Achei muito proveitoso porque as pessoas tinham maneira diferente de pensar, e depois de tudo pronto as idéias se juntaram e elaboramos o nosso projeto.</p> <p>18 – Excelente trabalho de socialização, coletividade e conscientização. Nesta oportunidade pode-se pensar sobre os diversos pontos de vista da organização. Cada um pode contribuir com uma idéia do seu mundo.</p> <p>19 – Muito bom pois podemos trocar informações com pessoas que tem visões diferentes da minha no modo de encarar os fatos e também da forma como executam seus trabalhos rotineiros.</p> <p>20 – É de extrema importância desenvolver a consciência humana das pessoas, pois teve um êxito de aprendizado em toda equipe das diferentes áreas da empresa.</p> <p>21 – Foi muito interessante pois, o mesmo assunto pode ser analisado de forma bem diferentes enriquecendo a análise.</p> <p>22 – Importante.</p> <p>23 – Ótimo pois cada especialista pode contribuir com uma forma diferente para que o trabalho pudesse sair o mais perfeito possível.</p> <p>24 – Muito bom, passei a conhecer.</p> <p>25 – Melhora sua visão (amplia)</p> <p>26 – Bom, muito bom, promoveu integração e laços de amizade a idéia foi 10.</p> <p>27 – Excelente, pois tive oportunidade de ampliar mais meus conhecimentos de outras áreas.</p> <p>28 – Não trabalhei mas, acho que gostaria.</p> <p>29 – Positivo devido a troca de conhecimentos.</p> <p>30 – ótimo; é sempre muito proveitoso trabalhar com pessoas de outras áreas pois, nós temos sempre algo a mais para aprender com elas.</p> <p>31 – Muito enriquecedor, interessante.</p> <p>32 – Normal.</p> <p>33 – Excelente, pois aumentou meu conhecimento em relação a planta da empresa.</p>
---	---

ANEXO D – Polonotícias - Deten destaca operadores

Deten destaca operadores

A Deten premia equipe de operadores pelo resultado alcançado no Programa de Efluente Zero, que vem sendo adotado desde maio de 2004. Liderada por Delmevar Santos de Souza, a equipe vencedora é formada por 16 operadores e conquistou o primeiro lugar entre as cinco equipes concorrentes por apresentar a melhor performance na sua atuação para redução e reuso das perdas líquidas, inclusive apresentando sugestões de

melhorias a serem implementadas. "O Programa Efluente Zero já conseguiu reduzir até o momento em torno de 36% a geração de perdas líquidas sem fazer, praticamente, nenhum investimento na planta industrial", afirma o engenheiro ambiental, Erisvaldo Cunha, salientando que a metodologia adotada é pioneira no sentido de identificar e monitorar com segurança todas as fontes de geração de efluente líquido.



Deten: bons resultados do Programa Efluente Zero.

Fonte: Polonotícias, Informativo Mensal das Empresas do Complexo Industrial de Camaçari – Fevereiro/2005 ano V nº 47 p. 2.

ANEXO E – Intranet - Oficina de Idéias

Intranet Deten Página 1 de 1



A Empresa [Você na Deten](#) [Excelência na Gestão](#) [Portal da Informação](#) [Mapa do Site](#) Camaçari, 4 de junho

[Google](#)

Você sabe o que é o Oficina de Idéias?

[VOLTAR](#)

Você sabe o que é o Oficina de Idéias?

É um sistema que permite o registro de IDÉIAS e INOVAÇÕES que possam contribuir para a melhoria contínua dos processos da DETEN.

Quem pode participar? Empregados e estagiários da DETEN

O que é preciso?

- **Instalar a última versão do sistema na sua máquina.**
Adicionar Oficina de Idéias
- **Registrar as idéias e inovações no sistema.**
- **Saber diferenciar IDÉIA de INOVAÇÃO. Confira abaixo.**

Qual a diferença?

- **IDÉIA** - *sugestão com identificação clara de proposta, para implementação em outra(s) área(s) de atuação que não seja a sua.*
- **INOVAÇÃO** - *sugestão na sua área de atuação que JÁ FOI IMPLANTADA. O registro da INOVAÇÃO deve ser feito pelo Coordenador da Área. O nome do autor da idéia é registrado em campo específico.*

Premiação? No final do ano premiaremos as melhores idéias e inovações, analisadas pelo Comitê de RH e aprovadas pela Diretoria.

A sua participação é importante !

Fonte: NRH
Notícia disponibilizada por Naira Maria Peixoto Almeida

[VOLTAR](#)

INDICADORES

Indicadores Econômicos

- Moedas

FACILIDADES

AMS-Polo

- AMS-Polo online
- Vitalmed

Banco

- Banco do Brasil

GPS

- Calcule sua contribuição

Lista Telefônica

- Empresa
- Ramal outras Áreas
- Ramal por Área
- Ramal por Nome

Pesquisas de Satisfação

- Auditoria Interna

Previdência Social

- DataPrev

Previnor

- Previnor Online

Serviços

- Dicionário Michaelis
- Sistema de Atas
- Sistema de Viagens
- SS-CDI
- SS-ELT
- SS-Ferramentaria
- SS-INF
- SS-SAD

Telefones

- Sos 102

CARDÁPIO

Buffet de Salada
Carré Suíno
Tutu de Feijão
Isca de Carne à
Couve Mista
Sopa Caseira
Torradas
Gelatina Mista
Abacaxi
Suco

veja o cardápio

RÓTEIROS POOL

Selecione a Opção desejada para saber os roteiros.

Por Bairro | Por Ramal

CALENDÁRIOS

http://www.detnet.com.br/ 4/6/2006

ANEXO F – Fala DETEN - Entrega do prêmio Inovações



Executivos da Petrobras na Deten

A visita dos executivos Paulo Roberto Costa (diretor de Abastecimento da Petrobras), Kuniyuki Terabe (presidente da Petroquisa), Rosildo Silva (gerente Geral da Fafen), Hildebrando Rodrigues (gerente de Participações em Empresas Downstream/ Petroquisa), Francisco Paes (assessor da diretoria da Petrobras), e Daniel Teixeira Machado (conselheiro da Deten/ Petrobrás) movimentou a empresa nos dias 4 e 5 de janeiro. Nesse encontro com os diretores da Deten, aconteceu a apresentação da companhia, foram discutidos os planos para o futuro e realizada uma visita à planta.

MAIS VISITA

Em Novembro, a diretoria Financeira da Deten recebeu executivos da Petresa - Juan Francisco Gonzalez, diretor financeiro, o controller Alfredo Pelaez e o chefe da Informática, Manuel Delgado. Na ocasião foram analisados vários temas relacionados às áreas financeiras e de informática.



Diretores da Deten receberam executivos em visita à empresa



Encontro de executivos da Petresa com a Diretoria Financeira da Deten



Área de Suprimentos é destaque

Em 2004, a Deten comprovou sua excelência com a conquista do bicampeonato no Prêmio Pólo de Segurança, Saúde e Meio-Ambiente e do troféu ouro no PGQB. Além destes êxitos, a empresa também recebeu o reconhecimento da Petroquisa, acionista da Deten, através do seu auditor interno Natagel Rodrigues de Paula, que destacou a evolução alcançada na área de suprimentos da companhia.

Segundo Natagel (que esteve na Deten a convite da empresa no último dia 3 de dezembro), o setor de suprimentos alcançou as metas de planejamento previstas em março de 2002. Nesta ocasião, a empresa foi auditada pela Petroquisa, que possui 27% das ações da Deten, e foram encontradas deficiências no setor de suprimentos. A equipe se empenhou para superar as dificuldades e o esforço foi recompensado. Para Natagel, o desenvolvimento do sistema de gerenciamento e controle dos contratos e a implantação do sistema de código de barras são algumas das iniciativas de sucesso. "Os trabalhos já realizados colocam a Deten à frente de seu próprio tempo e pioneira na gestão de suprimento de materiais", afirmou.



Clima de festa

Com cinco projetos classificados para a final, o reconhecimento das Inovações registradas no Oficina de Idéias aconteceu em clima de festa. No páreo, estavam Daniela Boaventura, do SUP, a dupla Cristina Leal e Éliada Brandão, do LAB, Erisvaldo Cunha, da SMA, Luciano Alves Costa, da OPR, e o trio Jefferson Meireles, Luiz Fernando e Tony Landre, do MEC. Além dos troféus, os vencedores levaram para casa cheques de quatro mil, dois mil e um mil reais, para o 1º, 2º e 3º lugar, respectivamente. Depois de muita expectativa foram reveladas as três melhores inovações. Confira abaixo os premiados.

1º. LUGAR**REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA DA LAVAGEM DOS REATORES NA HIDRÓLISE**

Solteiro e com um cheque de quatro mil reais no bolso, Luciano Alves Costa era o retrato da felicidade. Premiado e muito aplaudido pelo seu talento, Luciano afirma que não esperava esse reconhecimento. "Sabia que era uma idéia boa para concorrer, mas não imaginei que fosse ganhar". Seu projeto foi implantado no Área da Sulfonação, onde trabalha. "Propus que a água que era jogada fora durante a lavagem dos reatores fosse reaproveitada. Esta água é rica em LAS, e poderia ser reutilizada como água de hidrólise no processo de sulfonação", explica. O projeto ganhou o apoio dos engenheiros Tatiana, Sérgio e Claudino que ajudaram a implantar a proposta. Com esta idéia, Luciano Costa ainda ajudou a companhia a deixar de gerar efluentes.

2º. LUGAR**EFLUENTE ZERO**

Foi com um projeto arrojado que o engenheiro ambiental Erisvaldo Cunha alcançou o segundo lugar do Prêmio Oficina de Idéias, na categoria Inovações. O Efluente Zero, iniciado no ano passado, lançou o desafio de definir metas para gerenciamento ambiental, discutindo técnicas e operações para reduzir os efluentes

7

também na entrega do prêmio Inovações



Luciano, Cunha, Luís Fernando e Tony: inovações vitoriosas

gerados pela Deten. “O projeto já reduziu cerca de 10% da geração de perdas líquidas sem fazer nenhum investimento na planta industrial”, comenta Cunha. Originado de sua tese de mestrado, o projeto Efluente Zero tem uma metodologia pioneira, onde as fontes (pontos de geração de efluentes líquidos) são interditas por meio de lacres com etiquetas instaladas em válvulas que não permitem que um operador de processo drene o efluente sem que haja o rompimento do lacre. “Assim podemos monitorar, e caso haja esse rompimento, podemos levantar as causas e avaliar os motivos, buscando soluções”, explica o engenheiro. Com este projeto já foram cadastradas 322 fontes de perdas líquidas dentro da Deten. O objetivo é deixar de gerar estes efluentes e economizar cerca de 1,3 milhão de reais por ano.

3º. LUGAR GAXETA INJETÁVEL

Três colegas de trabalho e uma só sugestão: otimizar os processos na área da Mecânica, onde eles atuam. E conseguiram. Premiados em terceiro lugar na categoria Inovações, Jefferson Meireles, Luiz Fernando e Tony Landre, do MEC, implantaram uma novidade na Planta de Queima de Enxofre da Sulfonação. “Por se tratar de um equipamento novo, tínhamos muitos problemas porque o selo mecânico que fazia a vedação se rompia com frequência, e aí tinha que parar o equipamento, causando muito desconforto”, explica Luiz Fernando. “Pensamos em um produto que pudesse substituir este selo. Depois de avaliar compatibilidade, e um material que agüentasse a alta temperatura, em tor-

no de 150°, apostamos na gaxeta, uma massa flexível utilizada para vedação”, complementa Jefferson.

Depois de falar com o coordenador, que aceitou fazer um teste, o trio fez as modificações. “O selo mecânico custa em torno de R\$ 4200,00 reais e tem uma vida útil de pouco mais que uma semana, enquanto a gaxeta é encontrada no mercado por um custo médio de R\$ 250,00 reais e tem uma durabilidade em média, de mais de dois meses”, comenta Tony, avisando que a gaxeta não é a solução definitiva, mas que está sendo usada com segurança até que os fornecedores possam encontrar um recurso definitivo.

ANEXO G – Fala DETEN - CHC certifica profissional

Carreira 4

CHC certifica evolução profissional

Para aprender a dirigir um automóvel, o futuro condutor assiste a uma série de aulas e, só depois de uma avaliação rigorosa que atesta o seu aprendizado teórico e prático, ele recebe a carteira de motorista. Seguindo o mesmo princípio, o sistema de gestão de Conhecimentos, Habilidades e Competências (CHC) ajuda os profissionais de nível técnico da Deten a administrar suas carreiras, orientando sobre os conhecimentos que devem ser adquiridos e habilidades a serem desenvolvidas para o crescimento dentro da empresa. Implantado em outubro de 2002, o sistema está certificando esse ano a sua primeira turma.

O conceito do CHC foi desenvolvido na Deten pela consultora de Recursos Humanos, Lúcia Guimarães (DVP). Em seguida, uma empresa de informática contratada o transportou para a tela do computador, possibilitando a cada profissional de nível técnico ter acesso ao seu tanque de habilidades. “Nesse gráfico, o empregado pode verificar o que ele já sabe dentro de sua área específica, o que falta conhecer e o que está sendo certificado pelo sistema. Paralelamente, ele tem como verificar também o salário

atual e o aumento que irá receber a cada habilidade adquirida”, explicou Lúcia.

Os planos de carreira, também chamados de matrizes ideais, foram elaborados pelos gestores de cada área específica da empresa. “Pensamos na seqüência de caminhos que cada empregado deve seguir para alcançar o topo dentro da sua profissão. É como na carreira militar. A diferença é que, no nosso caso, o que conta são as

competências desenvolvidas através de treinamentos e cursos de aperfeiçoamento e não o tempo de serviço prestado”, esclareceu o coordenador de Mecânica, Sérgio Bulhões. De acordo com o supervisor de turno da OPR, Misael França, “a maioria dessa capacidade técnica é desenvolvida na própria Deten, envolvendo segurança, qualidade, informática, meio ambiente, conhecimento técnico e comportamental”.

Fonte: Fala DETEN ano III nº 30 – abril/maio 2004 p. 4

ANEXO H – Polonotícias - Desafio para operadores

Efluente Zero é desafio para operadores da Deten



Operadores: alternativas aprovadas.

Luciano Alves Costa, que opera a Unidade de Sulfonação de LAB da Deten há mais de 6 anos, sugeriu que uma corrente de água de lavagem do reator de sulfonação fosse reutilizada para hidrólise do produto final. Com esta idéia, fácil de ser implementada, a empresa deixou de gerar cerca de 30 litros/h de efluente. Essa é apenas uma das idéias surgidas a partir do Programa de Efluente Zero, que a empresa vem adotando desde maio deste ano.

“Até o momento já conseguimos reduzir em tomo de 10% a geração de perdas líquidas sem fazer nenhum investimento na planta industrial”, afirmou o engenheiro ambiental Erisvaldo Cunha, de cuja tese de mestrado em Gerenciamento Ambiental e Tecnologias Limpas originou-se o novo sistema. O grande diferencial do programa, cuja metodologia

é pioneira, é que as fontes (pontos de geração de efluente líquido) são interditadas por meio de lacres com etiqueta instalada em válvula que não permite que um operador de processo drene o efluente sem que haja rompimento do lacre. Quando não há como evitar a drenagem pela fonte, o operador rompe o lacre e registra na etiqueta o motivo que levou a drenagem do efluente líquido. A partir daí tem-se como saber as causas que levaram a drenagem de efluente e obter soluções de redução na fonte.

Tecnologias limpas - O resultado, segundo o engenheiro, é que cada fonte está sendo paulatinamente eliminada, a partir da sugestão dos operadores, afinal são eles que conhecem mais de perto a operação da unidade produtiva. Até o momento já foram identificadas mais de 250 fontes que estão sendo gerenciadas através do programa, que também traz uma série de informações baseadas nas técnicas de produção limpa.

Para fazer o monitoramento, os 80 operadores de processo da Deten receberam treinamento em tecnologias limpas (tecnologias que exigem menor consumo de matéria prima e energia). “A metodologia do Programa induz todos os envolvidos nas manobras operacionais a buscar alternativas para reuso e redução das perdas líquidas, adotando inicialmente medidas simples e de baixo custo para a empresa”, explica o operador Luciano Alves Costa. O desafio é justamente gerenciar todas as fontes de perdas líquidas, incluindo matéria prima, produtos e insumos utilizados no processo produtivo, a fim de eliminar a geração de efluentes enviados para tratamento na Cetrel e, conseqüentemente, racionalizar o uso de água e evitar contaminação dos recursos hídricos.

ANEXO I – Certificados– Bahia Ambiental e Prêmio FIEB



ANEXO J – Citações espontânea e positiva da DETEN na mídia

J1- Mestrando da UFBA se destacam no Bahia Ambiental

Universidade Federal da Bahia - Mestrandos da UFBA se destacam no Bahia Ambiental Página 1 de 1

Ministério da Educação Destaques do governo

 **Universidade Federal da Bahia** 

Home Page >> UFBA em Pauta >> 2005 >> Junho >> Quarta-feira, 08 >> Mestrandos da UFBA se destacam no Bahia Ambiental

Mestrandos da UFBA se destacam no Bahia Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Home Conheça a UFBA Legislação Pró-Reitorias Cursos Vestibular Estudantes Servidores Internet Webmail Sistemas da UFBA Licitações Convênios Serviços UFBA em Pauta Localize-se Outros Sites Mapa do site Endereços e Telefones Fale Conosco 	<p>O programa de pós-graduação em Produção Limpa da Escola Politécnica teve quatro alunos premiados na 3ª edição do Prêmio Bahia Ambiental, realizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH).</p> <p>O primeiro lugar da categoria "Idéia sustentável - mestrado" ficou com a estudante Lígia Maria França Cardoso, do mestrado profissional em gerenciamento de tecnologias ambientais no processo produtivo. Ela apresentou o trabalho "Indicadores de produção limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas", sob orientação da professora Márcia Mara Marinho.</p> <p>Na mesma categoria, duas menções honrosas foram concedidas para alunas da UFBA. Uma delas para Isabel de Cássia Santos Ribeiro, também aluna do mestrado profissional em gerenciamento de tecnologias ambientais no processo produtivo. Intitulada "Licenciamento simplificado: uma análise crítica aplicada à realidade das micro e pequenas empresas da Bahia", a dissertação de Isabel teve orientação do professor José Célio Andrade. A outra menção honrosa foi para Gardênia Oliveira David de Azevedo, do mestrado em engenharia ambiental urbana com o trabalho "Por menos lixo: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Salvador", orientado pelo professor Asher Kiperstock.</p> <p>O mestrado profissional em gerenciamento de tecnologias da Politécnica teve ainda premiado o aluno Erisvaldo Cunha, que ficou com o segundo lugar na categoria "Empresa sustentável - médio, grande e excepcional porte". O trabalho foi "Programa Efluente Zero da Deten Química S.A", orientado pelo professor Ricardo Kalil.</p> <p style="text-align: center;">Outras notícias</p>	<p>03/06/2006 UFBA isenta de taxa 8 mil alunos de escola pública Melhores em português e matemática não pagarão pelo vestibular 03/06/2006 Uniafro tem R\$2,5 mi para apoiar programas de ensino Na Bahia são beneficiadas UFBA, Estadual do Sudoeste, UESC e UNEB 03/06/2006 Grupo Corpo discute influências do futebol na sociedade Evento tem exposição fotográfica e experiências de ex-jogadores 03/06/2006 Professor da UFSE aborda Montesiqueu em FFCH</p>
--	--	---

<http://www.portal.ufba.br/ufbaempauta/2005/junho05/quarta08/mestrandos> 4/6/2006

Fonte: [http://www.portal.ufba.br/ufbaempauta/2005/junho05/quarta08/mestrandos-junho, 2006](http://www.portal.ufba.br/ufbaempauta/2005/junho05/quarta08/mestrandos-junho,2006)

J2- Deten tem a produção mais limpa

Programa Efluente Zero.....

Deten tem a produção mais limpa

A Deten é a grande vencedora este ano do Prêmio Desempenho Ambiental - Categoria Produção Mais Limpa, concedida pela FIEB - Federação das Indústrias do Estado da Bahia, recebendo a primeira colocação com o Projeto "Em Busca do Efluente Zero". Trata-se de importante reconhecimento dado todos os anos a empresas baianas. A premiação é promovida anualmente pela Comissão de Meio Ambiente do Sistema FIEB, destacando os projetos que resultam em melhorias na área ambiental no estado. Esse reconhecimento, dado em 24 de agosto, vem ratificar a premiação recebida no último dia 3 de junho, quando a DETEN ganhou o segundo lugar do Prêmio Bahia Ambiental - Categoria Empresa Sustentável, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), onde foram reconhecidas as ações ambientais empreendidas por empresas, universidades, ONGs e indústrias.

Conforme informou Erisvaldo Cunha (SMA), o projeto foi concebido sobre três pilares: educação ambiental, incentivos e premiação e gestão de informação, com a filosofia da melhoria perpétua do processo produtivo para redução das perdas líquidas



Carlito e Cunha com o Secretário de Meio Ambiente Jorge Khoury

na busca interminável do zero efluente.

O Programa Efluente zero é questão de honra da Deten, que o coloca entre as grandes prioridades. Para isso há incentivos e premiação para os envolvidos no processo, criando-se o estímulo entre as equipes de turno. Como assegura Cunha, "hoje estamos com a média de 7 mil litros por hora quando, em 2002, gerávamos 15 mil litros por hora. Vale sa-

lientar que essa redução é capaz de suprir uma população de 1,5 mil habitantes, segundo critérios estabelecidos pela UNESCO".

Para tanto, Cunha diz que a empresa conta cada vez mais com o comprometimento de todos. "Esse programa não seria nada se não fosse o envolvimento de cada um dos operadores do processo. Eles são o coração do sistema", destaca.

J3- Fieb entrega prêmio a empresas no estado

CORREIO DA BAHIA

Salvador, quinta-feira, 25 de agosto de 2005

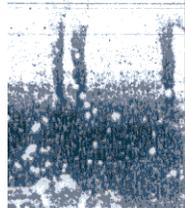
...n procurou ouvir algu-
des empresas sedita-
tado que compram o
a Bahiagás, mas ne-
is se pronunciar sobre
ências desse aumen-
s operações.

veículos

...ctativa do setor, no en-
que o número de um
veículos fosse atingi-
am meados de 2005,
vável é que isso ocor-
ara o fim do ano.
obras divulgou ontem
mando seu compro-
n o mercado brasilei-
natural, em uma ten-
tranquilizar o merca-
o ao abastecimento
segundo a empresa, o
eberá investimentos
5 bilhões até 2010 -
% superior ao estima-
ormente -, além dos
destinados pela área
ração e produção à
novas reservas do
vel.

P

DEN
ACIONAL
BAHIA



MEIO AMBIENTE

Fieb entrega prêmio a empresas no estado

Adriana Patrocínio

As ações de responsabili-
dade com o meio ambiente es-
tiveram mais uma vez no cen-
tro das atenções durante a en-
trega do 6º Prêmio Fieb De-
sempenho Ambiental, ontem,
no auditório da Federação das
Indústrias do Estado da Bahia.
As empresas vencedoras for-
ram a Deten Química, na mo-
dalidade Produção Mais Limpa,
com o projeto Em Busca do
Efluente Zero; Concessionária
Litoral Norte, modalidade
Educação Ambiental, com o
projeto de Capacitação em
Alternativas Alimentares e Agri-
cultura Orgânica para Famílias
da BA-099/Estrada do Coco;
Coopmarc – Cooperativa de
Materiais Recicláveis de Cama-
çari, modalidade Projetos
Cooperativos entre Organiza-
ções Não Governamentais e
a Indústria, com o projeto Coop-
marc e Parceiros do Meio Am-
biente e a Magma Empreendi-
mentos Urbanísticos, na mo-
dalidade Micro e Pequenas In-
dústrias, com o projeto Madei-
ra Antiga. A Companhia de Gás
da Bahia – Bahiagás também
foi contemplada, com uma
menção honrosa, na modali-
dade Produção Mais Limpa.

“Nossa grande intenção ao
promover esse prêmio é estu-
lar a pró-atividade das em-
presas no desenvolvimento de
ações que contribuam para o

desenvolvimento sustentável
do estado da Bahia”, declarou
Arlinda Coelho, gerente da Área
de Meio Ambiente do Senai
Cetind e presidente da comi-
são julgadora do Prêmio Fieb
Desempenho Ambiental.

O princípio de prevenção
da poluição é a base do proje-
to Efluente Zero, da Deten
Química. O projeto promove
ações de redução do efluente
líquido da empresa, eliminan-
do, ou reduzindo, suas fontes
de geração, visando a racio-
nalização e conservação dos
recursos hídricos. Outro pon-
to de destaque do projeto é a
vertente social – fabricação de
detergente popular de baixo
custo que é doado em campai-
nhas sociais e a capacitação
de mais de quatro mil pessoas
das comunidades locais em
desenvolvimento sustentável,
prevenção de poluição e pre-
servação da fauna, flora e dos
recursos naturais. “O projeto
baseou-se em três pilares: edu-
cação ambiental, gestão de in-
formação e incentivo a idéias
inovadoras”, destacou Carlos
Luiz Pessoa, coordenador de
Segurança, Higiene e Meio
Ambiente da Deten.

Já o projeto de Capacita-
ção em Alternativas Alimenta-
res e Agricultura Orgânica, da
CLN, teve como objetivo estu-
lar a redução da geração
de resíduos e o seu reaprovei-
tamento, visando a produção

mais limpa de alimentos por in-
termediário da agricultura orgâ-
nica. “O desenvolvimento deste
projeto proporcionou a melho-
ria da qualidade de vida das fa-
mílias beneficiárias, notada-
mente ao oportunizar a gera-
ção de renda, a partir da co-
mercialização de produtos al-
ternativos orgânicos”, comen-
tou Jorge Carvalho Lima, ge-
rente de Meio Ambiente, Qua-
lidade e Segurança da CLN.

O projeto Coopmarc e Par-
ceiros do Meio Ambiente, por
sua vez, traz uma grande con-
tribuição para o processo de
reciclagem de materiais das
empresas do Pólo Industrial de
Camaçari, viabilizando econo-
micamente essa alternativa de
minimização dos resíduos en-
caminhados para os aterros.

A empresa Magma, atra-
vés do seu projeto Madeira An-
tiga, utiliza madeiras e outros
materiais, oriundos de obras
públicas ou privadas, para ca-
pacitar jovens no ofício de mo-
velaria e escultura. “O projeto
capacita mão-de-obra, gera
emprego e contribui para a me-
lhoria da qualidade de vida das
pessoas, além de desenvolver
ações de uso racional da ma-
deira, aumentando a sua vida
útil, reduzindo a quantidade de
lixo encaminhado para os ater-
ros e evitando ainda a queima
dessas madeiras”, ressaltou
José Mota, presidente de Mar-
keting da Magma.

ANOTE

PARA ampliar a discussão em
torno da tarifa de assinatura
telefônica, parlamentares de
todo o país se reúnem hoje,
no I Encontro Nacional pela
Universalização da Telefonia,
a ser realizado em Salvador.
O debate acontece no
auditório da OAB-BA, próximo
à Praça da Piedade, das 9h
às 18h. Divididos em duas
mesas temáticas, palestrantes
debatem sobre regulação,
tarifas e universalização do
serviço.

Jornalismo 2005 – certame de
caráter anual, aberto a
estudantes e profissionais de
jornalismo de todo o país.
Com o slogan *O crédito leva
ao desenvolvimento. O talento
leva ao prêmio BNB de
Jornalismo 2005*, o concurso
tem por objetivo estimular o
debate de ações inovadoras
na área do desenvolvimento
social, contribuindo para o
fortalecimento da cidadania
no Brasil e no Nordeste, em
particular. O Banco do

impresso, fotojornalismo,
radiojornalismo e
telejornalismo, que abordem o
tema *Crédito como indutor de
desenvolvimento no Nordeste
do Brasil*. Nesta edição, os
prêmios somam um total de
R\$100 mil.

A PARTIR deste mês, todos
os 900 técnicos de serviço a
clientes empresariais e
corporativos do Grupo
Telemar passarão por
processos constantes de

J4- Projetos ambientais são reconhecidos



REPRESENTANTES da CLN (E) e Deten (C), premiadas nas categorias Educação Ambiental e Produção Mais Limpa. À direita, Glória Silva, presidente da Coopmarc

Projetos ambientais

Investimentos na área ambiental são destaques pela iniciativa de

• ANA ROSA RIBEIRO ■

“Era triste ver aquela quantidade de lixo nas ruas da cidade e o crescente descuido com o meio ambiente sem a reciclagem de produtos extremamente úteis, como latas, plásticos, papéis e papelões. Diante disso, decidimos formar um grupo, inicialmente com cinco pessoas, e contribuir para um melhor aproveitamento desses materiais. Foi com essa idéia que surgiu a Cooperativa de Catadores de Camaçari (Coopmarc)”, conta a presidente do projeto, Glória Marta da Silva.

A primeira ação da Coopmarc foi em 2000, no aniversário de Camaçari, quando o grupo catou 847 quilos de latinhas de aço e vendeu por R\$ 1.500. Depois disso, começaram a divulgar a iniciativa, através de apresentações teatrais e palestras, e procurar parcerias. Com o apoio da Limpeza Pública de Camaçari e de 28 empresas do Pólo Petroquímico, que passaram a fazer coleta seletiva e doar à organização, além de capacitação gratuita aos cooperados, o projeto foi-se consolidando e hoje conta com 35 cooperados, 15 colaboradores e 75 catadores.

Com a coleta de 120 ton/mês, a renda dos co-

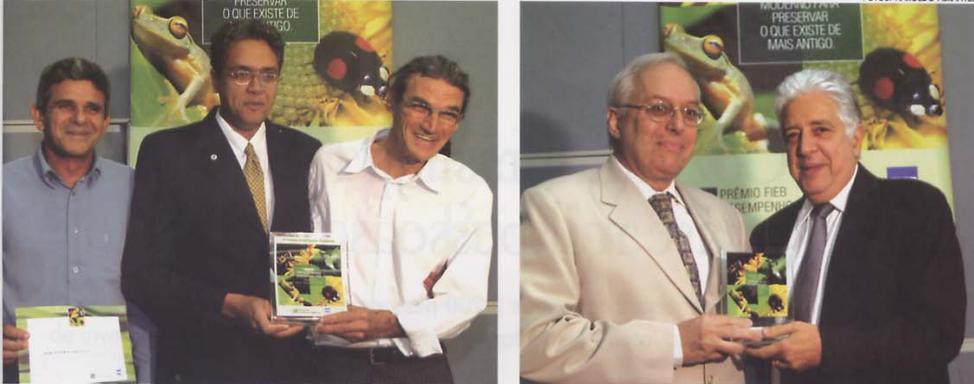
operados varia em torno de R\$ 350 e dos catadores de R\$ 120 a R\$ 400. Além disso, eles recebem vale-gás e farmácia e têm plano odontológico.

Além de ajudar a preservar o meio ambiente, a cooperativa tem um cunho social, oferecendo alfabetização aos cooperados, com apoio da Polibrasil Resinas. “Foi a realização de um sonho oferecer oportunidade de emprego e estudo a pessoas que não tinham perspectiva. No início eu não acreditava em um projeto que tinha o lixo como sua principal ferramenta”, diz Glória Marta da Silva.

A perspectiva, segundo Silva, é transformar a cooperativa em uma usina de reciclagem, para que o produto final possa ser vendido com maior valor agregado. “Precisamos de apoio financeiro para comprar um galpão e investir em máquinas. Atualmente depositamos o material em uma área exposta, perdendo qualidade”, diz.

Esse caso da Coopmarc foi o vencedor da sexta edição do Prêmio Desempenho Ambiental, na categoria Projetos Cooperativos entre Organizações Não-Governamentais e a Indústria. A premiação promovida anualmente pela Comissão de Meio Ambiente do Sistema FIEB foi realizada no dia 24 de agosto. As outras três empresas premiadas foram Deten Química, com o projeto Em Busca do

J4- Projetos ambientais são reconhecidos



FOTOS: HAROLDO ABRANTES

MAGMA
Empreendimentos Urbanísticos (nesta página) e Petrônio Vieira, da Bahiagás, que recebeu menção honrosa

são reconhecidos

liar preservação ecológica e inserção social

Efluente Zero, na categoria Produção Mais Limpa; Magma Empreendimentos Urbanísticos, com o projeto Madeirantiga, na categoria Micro e Pequenas Indústrias; e a Concessionária Litoral Norte, com o projeto de Capacitação em Alternativas Alimentares de Baixo Custo e Agricultura Orgânica para Famílias Carentes da Estrada do Coco, na categoria Educação Ambiental. A Bahiagás recebeu menção honrosa.

EFLUENTES – O projeto da Deten Química, Em Busca do Efluente Zero, promove ações de redução do efluente líquido produzido pela empresa, eliminando ou reduzindo suas fontes de geração, visando a conservação dos recursos hídricos. A iniciativa baseia-se em três pilares: educação ambiental, gestão da informação e estímulo à inovação.

A prática de incentivo a idéias inovadoras propostas pelos funcionários, além de valorizar o conhecimento dos mesmos, contribui para melhorar o desempenho ambiental e reduzir os custos financeiros associados ao consumo da água, utilizada no processo químico. Dentro das ações do projeto, a empresa capacita pessoas da comunidade, escolas e instituições, em relação ao desenvolvimento sustentável, prevenção da poluição e preservação da fauna e flora. Em 2004 foram qualifi-



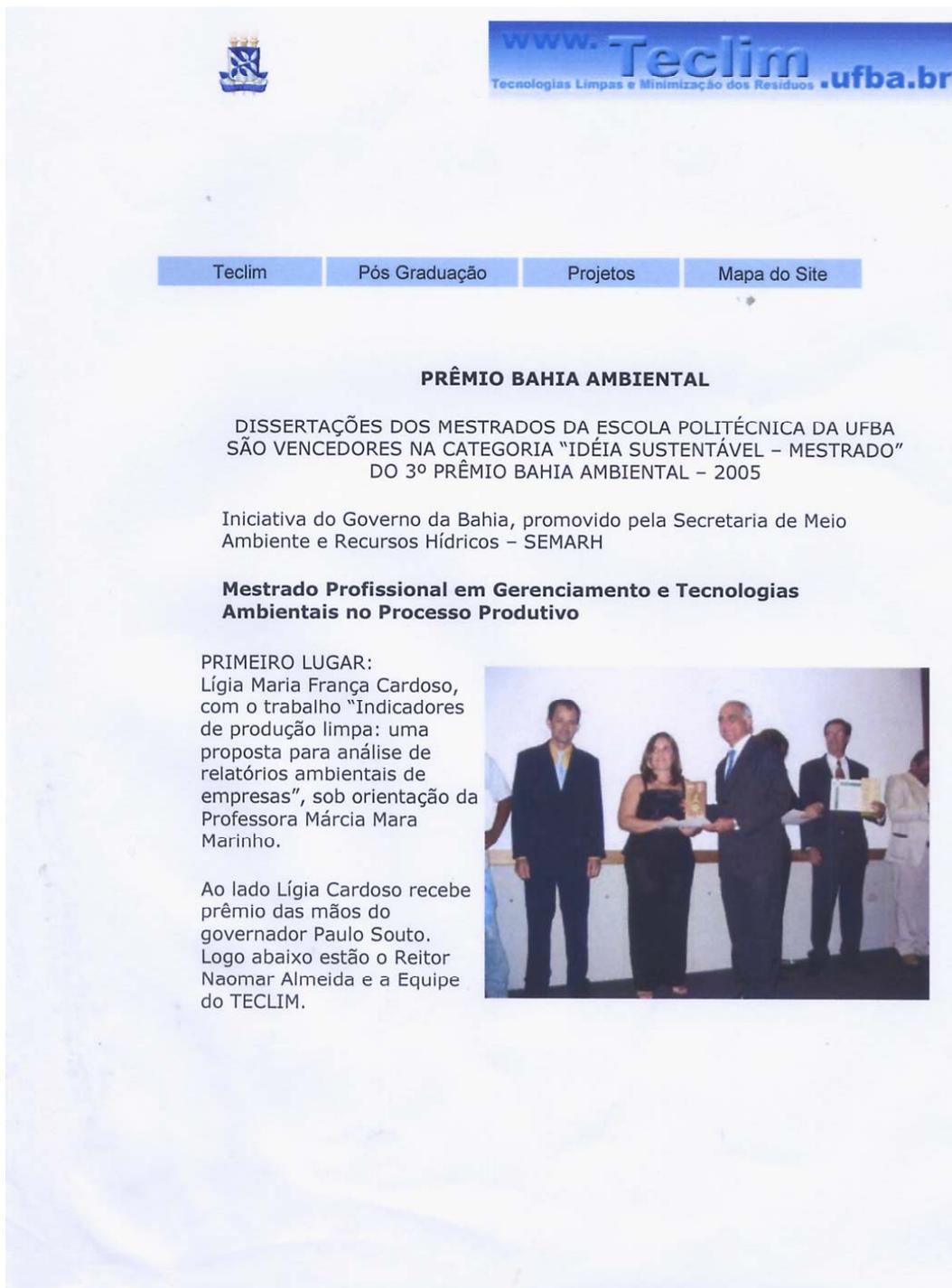
catadas 4.156 pessoas. Para Carlos Luiz Pessoa, da Deten Química, “os projetos são destaque porque têm um cunho ambiental aliado ao social, uma vez que os envolvidos são estimulados a proteger a natureza e criar uma consciência ecológica. Acreditado que somente dessa forma podemos fazer alguma diferença.” ■■

CATADORES da Coopmarc: lixo como ferramenta de inclusão social

BAHIA INDÚSTRIA 23

Fonte: Bahia Indústria – Revista da Federação das Indústrias do Estado da Bahia – Sistema FIEB, Ano XIV Nº 152 Setembro de 2005 p. 23

J5- Dissertações dos mestrados da Escola Politécnica/UFBA são premiados



The image is a screenshot of a website page. At the top left is the UFBA logo. At the top right is the Teclim logo with the text 'www.Teclim.ufba.br' and 'Tecnologias Limpas e Minimização dos Resíduos'. Below the logos is a navigation bar with four buttons: 'Teclim', 'Pós Graduação', 'Projetos', and 'Mapa do Site'. The main content area has a heading 'PRÊMIO BAHIA AMBIENTAL' followed by a paragraph announcing that dissertations from the UFBA School of Engineering won the 'Sustainable Idea - Master's' category of the 3rd Bahia Environmental Award in 2005. Below this is a paragraph describing the award as an initiative of the Government of Bahia, promoted by SEMARH. The next section is titled 'Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo'. To the left of a photograph is text identifying the first-place winner, Lígia Maria França Cardoso, and her work. To the right of the photograph is text describing the award ceremony, mentioning Governor Paulo Souto and Reitor Naomar Almeida. The photograph shows a group of people on a stage, with a woman in a black dress receiving an award from a man in a suit.

PRÊMIO BAHIA AMBIENTAL

DISSERTAÇÕES DOS MESTRADOS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UFBA SÃO VENCEDORES NA CATEGORIA "IDÉIA SUSTENTÁVEL – MESTRADO" DO 3º PRÊMIO BAHIA AMBIENTAL – 2005

Iniciativa do Governo da Bahia, promovido pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH

Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo

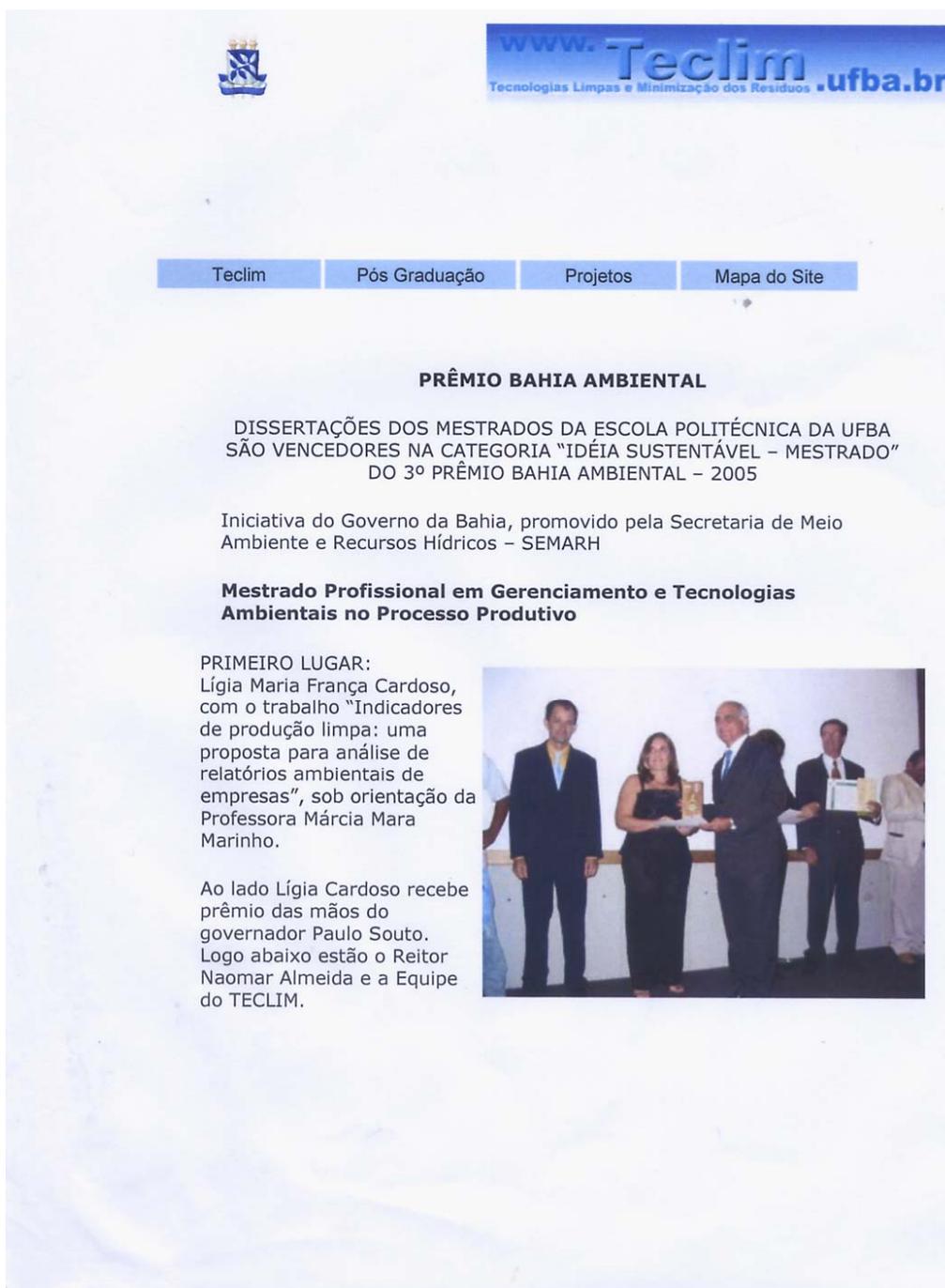
PRIMEIRO LUGAR:
Lígia Maria França Cardoso, com o trabalho "Indicadores de produção limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas", sob orientação da Professora Márcia Mara Marinho.

Ao lado Lígia Cardoso recebe prêmio das mãos do governador Paulo Souto. Logo abaixo estão o Reitor Naomar Almeida e a Equipe do TECLIM.



Fonte: http://www.teclim.ufba.br/premio_bahia_ambiental.asp. Acesso em maio de 2005

J5- Dissertações dos mestrados da Escola Politécnica/UFBA são premiadas



 www.Teclim.ufba.br
Tecnologias Limpas e Minimização dos Resíduos

Teclim Pós Graduação Projetos Mapa do Site

PRÊMIO BAHIA AMBIENTAL

DISSERTAÇÕES DOS MESTRADOS DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UFBA SÃO VENCEDORES NA CATEGORIA "IDÉIA SUSTENTÁVEL - MESTRADO" DO 3º PRÊMIO BAHIA AMBIENTAL - 2005

Iniciativa do Governo da Bahia, promovido pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo

PRIMEIRO LUGAR:
Lúcia Maria França Cardoso, com o trabalho "Indicadores de produção limpa: uma proposta para análise de relatórios ambientais de empresas", sob orientação da Professora Márcia Mara Marinho.

Ao lado Lúcia Cardoso recebe prêmio das mãos do governador Paulo Souto. Logo abaixo estão o Reitor Naomar Almeida e a Equipe do TECLIM.



Fonte: http://www.teclim.ufba.br/premio_bahia_ambiental.asp. Acesso em maio de 2005

J5- Dissertações dos mestrados da Escola Politécnica/UFBA são premiadas

MENÇÃO HONROSA:

Isabel de Cássia Santos Ribeiro, com o trabalho "Licenciamento simplificado: uma análise crítica aplicada à realidade das micro e pequenas empresas da Bahia", sob orientação do Professor José Célio Andrade.



Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana

MENÇÃO HONROSA:

Gardênia Oliveira David de Azevedo, com o trabalho "Por menos lixo: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador-Ba" sob orientação do prof. Asher Kiperstok.



Acima as equipes da DETEN e do TECLIM

NA CATEGORIA EMPRESA SUSTENTÁVEL SUB-CATEGORIA IB - MÉDIO, GRANDE E EXCEPCIONAL PORTE a Deten Química S.A. foi premiada com o segundo lugar com o Trabalho "Programa Efluente Zero da Deten Química S.A.". Trabalho de dissertação do aluno Erisvaldo Cunha do Mestrado Profissional em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, sob a orientação do prof. Ricardo Kalid.

A empresa Deten é parceira do TECLIM, tendo desenvolvido projeto de pesquisa cooperativa com apoio da FINEP, fundo setorial CT-Hidro.

http://www.teclim.ufba.br/premio_bahia_ambiental.asp

Fonte: http://www.teclim.ufba.br/premio_bahia_ambiental.asp. Acesso em maio de 2005

J6- Empresa do Pólo mostra como economizar água

Salvador, segunda-feira, 05 de junho de 2006

ESPECIAL CORREIO DA BAHIA 15

Meio ambiente

PAPEL 100% RECICLADO

Com o Programa de Efluente Zero, em três anos, a Deten Química conseguiu reduzir o consumo em quase 50%



Empresa do Pólo mostra como economizar água

Camila Vieira

Fotos de Marcio Costa e Silva

Em três anos, a redução do consumo de água da empresa Deten Química SA, no Pólo Petroquímico de Camaçari, chegou a quase 50%. Até 2003, antes da implantação do Programa de Efluente Zero, eram gastos cerca de 15m³ por hora. Hoje, o consumo é de 7,8m³ e a economia é de US\$200 mil. A visão ambiental da empresa está adequada aos novos conceitos de meio ambiente, que visa ao desenvolvimento sustentável. De acordo com o coordenador do projeto, Carlos Luiz Pessoa, a preocupação de reaproveitar a água é secundária porque a redução do consumo é prioritária. "Antes de pensar como vamos gastar, pensamos como podemos reduzir o uso", afirmou Pessoa.

Três pilares norteiam o projeto: educação, sistema de informação e incentivo às idéias inovadoras. O primeiro passo foi capacitar os operadores. "Não podíamos criar o projeto se não tivéssemos pessoas para alimentá-lo", lembrou Pereira. Depois da capacitação dos profissionais veio a criação da sala de controle, um local com equipamentos monitorados por quatro técnicos que acompanham a evasão do efluente em tempo real e um sistema de informática, uma espécie de banco de dados alimentado pelos próprios operadores. "Eles ficam atentos a qualquer vazão desnecessária. Ocorrendo, eles estão preparados para ir a campo e resolver o problema", disse Pereira.

Para fazer o monitoramento, os 170 funcionários que trabalham no laboratório, manutenção e operação do processo da Deten receberam treinamento em tecnologias limpas (que exigem menor consumo de matéria-prima e energia). "A metodologia do programa induz todos os envolvidos a buscar alternativas para redução e reutilização das perdas líquidas, adotando inicialmente medidas simples e de baixo custo para a empresa", explica o operador Luciano Alves Costa, que opera a Unidade de Sulfonação da LAB da Deten há mais de seis anos.

O engenheiro ambiental Erisvaldo Cunha, que construiu a dissertação de mestrado em Gerenciamento Ambiental e Tecnologias Limpas que originou o projeto, garante que o grande diferencial do Efluente Zero, cuja metodologia é pioneira, é que as fontes (pontos de geração de efluente líquido) são interligadas por meio de lacres com



Carlos: 'Antes de pensar como vamos gastar, pensamos como podemos reduzir o uso'



Erisvaldo Cunha fez a dissertação de mestrado que originou o Programa de Efluente Zero

etiqueta instalada em válvula que não permite que um operador de processo drene o efluente sem que haja rompimento do lacre. Quando não há como evitar a drenagem pela fonte, o operador rompe o lacre e registra na etiqueta o motivo que levou a drenagem do efluente líquido.

Processo - A partir daí tem-se como saber as causas que levaram a drenagem de efluente e obter soluções de redução na fonte. O resultado, segundo o engenheiro, é que cada fonte está sendo paulatinamente eliminada, a partir da sugestão dos operadores, afinal são eles que conhecem mais de perto a operação da unidade produtiva. Até o momento, já foram iden-

tificadas mais de 250 fontes que estão sendo gerenciadas através do programa, que também traz uma série de informações baseadas nas técnicas de produção limpa.

O desafio é justamente gerenciar todas as fontes de perdas líquidas, incluindo matéria-prima, produtos e insumos utilizados no processo produtivo, a fim de eliminar a geração de efluentes enviados para tratamento na Cetrel e, consequentemente, racionalizar o uso de água e evitar contaminação dos recursos hídricos. "O projeto foi abraçado por todos os operadores da empresa porque ele é um dos principais agentes do processo produtivo", ressaltou o engenheiro ambiental.

Luciano Alves Costa, operador que participa de forma ativa no Programa de Efluente Zero, sugeriu que uma corrente de água de lavagem do reator de sulfonação fosse reutilizada para hidrólise do produto final. Com esta idéia, fácil de ser implementada, a empresa deixou de gerar cerca de 30 litros/h de efluente. "Essa é apenas uma das idéias surgidas a partir do programa. Faz parte do programa incentivar e reconhecer os funcionários que têm idéias como esta", disse Carlos Pereira, coordenador do projeto da empresa que trabalha produzindo o ácido sulfônico, matéria-prima utilizada por 95% das empresas do mercado para a produção de detergentes em pó e líquido.



Sala de controle do Programa de Efluente Zero, da Deten, que conseguiu reduzir o consumo de água em 50%

Desafios para o uso racional

No início de 2006, o Ministério do Meio Ambiente apresentou à sociedade o Plano de Águas do Brasil. Elaborado ao longo dos três últimos anos, o PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos foi lançado oficialmente no dia 3 de março, definindo metas para o destino da água no Brasil até 2020. O documento se baseia na divisão hidrográfica brasileira para a elaboração de diagnósticos e definição de metas, programas do investimento e de educação ambiental. O PNRH também aponta a necessidade do uso sustentável da água em diversos setores, tais como indústria, agricultura, setor elétrico, saneamento e pelo próprio cidadão.

A falta de saneamento básico, juntamente com o uso inadequado da água na agricultura, considerada pela ONU a principal ameaça às reservas de água doce do planeta, aparecem no Plano como os principais vetores da degradação dos recursos hídricos brasileiros. O Brasil é um dos primeiros países a concluir seu "plano de gestão de águas", recomendação da Organização das Nações Unidas na agenda da Cúpula de Joanesburgo para o Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10) e das Metas do Milênio.

O PNRH se propõe a re-

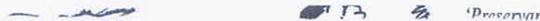
duzir as disparidades regionais e a potencializar as oportunidades de desenvolvimento no país, que abriga em torno de 12% da reserva de água potável do planeta. O Brasil, embora privilegiado em suas condições hídricas, vivencia situações de extremo contraste entre suas populações, como a da escassez de água no semi-árido e de abundância na região amazônica. Na análise de José Euclides Stipp Paterniani, professor da área de Engenharia Agrícola da Unicamp e conselheiro da Pró-Terra, "os gestores do plano terão de desenvolver programas que reduzam a desigualdade de disponibilidade hídrica, pois a falta de água ainda é o maior entrave para o desenvolvimento de diversas regiões do país", afirma Paterniani.

O desafio de gerir os recursos hídricos brasileiros exigirá uma atuação intensa por parte do governo. "Serão necessárias políticas de uso e conservação dos mananciais tanto superficiais quanto subterrâneos, visando garantir ao país disponibilidade hídrica adequada para seu desenvolvimento e, eventualmente, para poder "exportar" este recurso, como forma de aumentar as divisas do Brasil, sempre, evidentemente, baseado no conceito da sustentabilidade", afirma o conselheiro.

CURIOSIDADES

- A água é um dos recursos naturais mais valiosos com que conta a humanidade. Embora a maior parte de nosso planeta esteja composto por água, 97% do total é salgada, e grande parte do restante está congelada nos pólos. Por isso, não deve ser desperdiçada.
- As práticas de economia da água utilizadas diariamente contribuem para a utilização de forma mais racional de um recurso escasso. Ao mesmo tempo, permite colaborar com a qualidade dos serviços de saneamento ao aliviar sua carga de trabalho e diminuir os gastos dentro de casa. Uma área que é importante vigiar é o banheiro, onde se usa cerca de 65% da água consumida em toda a residência.
- O Brasil abriga em torno de 12% da reserva de água potável do planeta.
- Metas para o destino da água no Brasil devem ser traçadas até 2020, segundo o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

A VOZ DO FUTURO



VEJA COMO ECONOMIZAR

ANEXO L – Carta do Presidente da Petroquisa



PRQ - 042 /2005

Rio de Janeiro 26 de agosto de 2005.

Ilmº Sr. Irundi Sampaio Edelweiss
Diretor Presidente Denten Química S.A.

Ass.: Recebimento do 6º Prêmio FIEB Desempenho Ambiental.

Prezado Diretor Superintendente,

É com imensa honra que parablenizo a Deten Química S.A., sua diretoria e sua força de trabalho, pela merecida conquista do 6º Prêmio FIEB Desempenho Ambiental, na modalidade Produção Mais Limpa, com o "Projeto em Busca do Efluente Zero".

O esforço desenvolvido nesta área, visando atingir e superar os requisitos legais, encontra também na Petroquisa a máxima prioridade, de acordo com as diretrizes globais de SMS do Sistema Petrobras.

Assim, o êxito alcançado pela Deten na correta gestão dos recursos naturais é um modelo para outras empresas e motivo de satisfação para seus sócios e toda a comunidade.

Atenciosamente,


Kuriyuki Terabe
Presidente da Petroquisa

Petrobras Química S.A. - PETROQUISA S.A.
Presidência

Av. República do Chile, 65 / sala 2002 L – 20º andar
Tel.'s: (5521) 2534-1455 - Fax (5521) 2534-2722
CEP 20031-912 - Rio de Janeiro - RJ – Brasil

RELATÓRIO DA DIRETORIA

Em 2004 a DETEN apresentou um crescimento das vendas ao mercado interno em mais de 9% sobre o ano anterior, enquanto as exportações mantiveram-se estáveis. Apesar desse aumento, o lucro apurado foi de R\$ 27 milhões, 24,4% menor em relação a 2003, pois o ano foi marcado pelo aumento no preço das matérias-primas - n-parafina e benzeno - para produção de LAB, principal produto da Deten. Em relação ao preço médio de 2003, a n-parafina, cujo preço é vinculado ao do petróleo, teve aumento de até 50%, enquanto o benzeno teve seu preço aumentado, com recorde histórico, em até 150%. O resultado refletiu o fato de a empresa ter absorvido parcialmente esses sucessivos aumentos de preços.

A produção de LAB no ano manteve-se no nível de 2003, 155 mil toneladas, enquanto a de LAS atingiu 42 mil toneladas, 9% maior que em 2003.

Conforme previsto, foi concluída em 2004 a instalação da nova planta de queima de enxofre, aumentando a integração da Deten na sua cadeia de insumos e proporcionando maior regularidade na produção de LAS.

Pelo quarto ano consecutivo, o principal coeficiente técnico de produção, NPFF/LAB, apresenta redução, reflexo de melhores condições operacionais em função da mudança do catalisador para uma versão atualizada e outras melhorias nas plantas. Os maiores investimentos continuaram a estar voltados para a segurança operacional e o cuidado ambiental, o que se reflete positivamente no histórico do desempenho da Empresa nesses aspectos.

Merece destaque o desempenho da DETEN nas áreas de gestão corporativa, refletida na conquista troféu OURO do Prêmio Gestão Qualidade Bahia - PGQB, e nas áreas de Segurança, Saúde, Higiene e Meio Ambiente com a conquista pelo segundo ano consecutivo das 5 estrelas do Prêmio Pólo, obtendo a maior pontuação já registrada, com 97% de conformidade.

Outros destaques:

- Continuada atenção com os índices de satisfação dos clientes, quanto aos produtos e serviços oferecidos,

permanente monitorados através de pesquisa, que indicam nível adequado de atendimento.

- Implementação da primeira fase da atualização da nova instrumentação no protocolo FieldBus Foundation.
- Redução do tempo de indisponibilidade das plantas por motivos de manutenção, superando as metas estabelecidas.
- Recertificações dos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade e Ambiental, nas normas internacionais ISO-9001 e ISO-14001 com validade até 2007.
- Manutenção do compromisso de suporte econômico e difusão da causa ambiental com programas em parcerias com ONGs, destacando-se: Projeto Viva o Mangue, Praias Limpas, Parque Limpo, Tamar e Educação Ambiental, com mais de 6.000 pessoas treinadas no Estado da Bahia.
- Ingresso no programa Parceiros do Meio Ambiente do Centro de Recursos Ambientais - CRA, do Governo do Estado da Bahia, no projeto "Adote uma pequena empresa na área ambiental".
- Implantação da 1ª fase da Política de Gestão Documental, que otimizara o controle, fluxo e guarda da documentação da Empresa.
- Revitalização do Programa Oficina de Idéias/Inovações e do Programa de Reconhecimento para os empregados que apresentaram as melhores propostas que geraram impactos econômicos ou de relevância organizacional. No ano, foram implantadas 89 inovações e 27 idéias.
- Implantação do sistema de automação do almoxarifado, permitindo a eliminação de papéis e aumentando a produtividade das áreas usuárias.

Reiteramos nossos agradecimentos às partes interessadas - Clientes, Acionistas, Empregados, Fornecedores, Órgãos Governamentais, ONGs e Comunidades, em especial às vizinhas Dias d'Ávila e Camaçari, pela contribuição para as realizações de 2004.

BALANÇO SOCIAL 2004

A DETEN acredita que todas as ações que visam concretizar sua missão e sua visão empresarial devem atender a padrões elevados de ética e compromisso com um relacionamento cooperativo com a sociedade. Neste sentido, a Empresa, por meio de seus dirigentes e empregados, e com o apoio de acionistas, clientes e fornecedores, realizou no ano de 2004 os investimentos sociais descritos a seguir.

INVESTIMENTO SOCIAL EXTERNO

A empresa tem como política o apoio a instituições comprometidas com educação ambiental nos projetos em seguida:

- **Viva o Mangue** - A DETEN contribui para a recuperação de áreas degradadas de mangue e promove a educação ambiental de crianças e pescadores pelo patrocínio à ONG Vovó do Mangue, em Maragojipe. Em 2004, foram geradas cerca de 25.000 mudas no viveiro do Projeto e foram recompostos 9.100 m² de áreas de manguezais degradados, com plantio de cerca de 13.000 mudas de mangue. Foram treinados 4.186 pessoas, sendo 1.536 jovens envolvidos na Semana Estudantil.
- **Praias Limpas e Parque Limpo** - Em parceria com a ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (Seção Bahia), com apoio da Prefeitura Municipal do Salvador, a DETEN manteve 148 cestas plásticas de coleta de lixo nas Praias de Salvador, arredores do Forte Mont Serrat e Parque de Pituçu. Essa iniciativa evitou que cerca de 11t de lixo/mês poluíssem a areia e a água das praias e lagoas. A coleta seletiva implantada no Parque de Pituçu (projeto Parque Limpo) atingiu a marca de 868 m³ de lixo reciclado no ano.
- **Projeto TAMAR Base de Arembepe** - Em 2004, dando continuidade à parceria iniciada em 1992, o projeto registrou o nascimento de 340 mil filhotes de tartarugas marinhas no litoral norte da Bahia, durante a temporada reprodutiva. Foram recebidos cerca de 57 mil visitantes.
- **Educação Ambiental na Costa do Descobrimento** - Em parceria com a ONG ASCAE - Associação Cultural Arte e Ecologia, a DETEN proporcionou o treinamento a cerca de 1.800 pessoas, entre estudantes e professores, nas cidades de Santa Cruz Cabralia e Porto Seguro/BA.
- **Parceiros do Meio Ambiente** - Projeto lançado em 2004 pelo CRA - Centro de Recursos Ambientais e Governo do Estado da Bahia, teve a DETEN como uma das primeiras empresas voluntárias a aderir ao programa "Adote uma Pequena Empresa". O programa tem como objetivo a disseminação dos conceitos de gestão ambiental e tecnologias limpas, por meio da prestação gratuita de consultoria ambiental a micro e pequenas empresas.
- **Programa Menor Aprendiz** - Em 2004, a DETEN iniciou sua participação na formação de adolescentes carentes, em parceria com o SENAI - CETIND.
- **Patrocínio Cultural** - Em 2004, com base na Lei Audiovisual, a DETEN destinou recursos para o patrocínio da produção cinematográfica de longa-metragem intitulada Ouro Negro - A Saga do Petróleo Brasileiro.
- **Projetos com o COFIC** - Comitê de Fomento Industrial de Camaçari - associação que congrega empresas do Pólo Industrial de Camaçari e exerce o papel de articulador, coordenador e estimulador de ações de natureza coletiva:

➢ **Prêmio Pólo de Incentivo à Educação** - Em 2004 foram envolvidos cerca de 400 professores e aproximadamente 10.000 alunos do Ensino Fundamental de escolas públicas municipais de Camaçari e Dias d'Ávila. Foram inscritos 28 projetos e os 12 finalistas receberam ajuda de custo para colocar em prática as ações definidas no projeto. Os projetos apresentados foram condensados em uma publicação, que foi distribuída à rede escolar dos dois municípios.

➢ **Prêmio Pólo de Proteção Ambiental** - A partir do incentivo à produção de trabalhos jornalísticos da imprensa, voltados à preservação do meio ambiente, obteve-se a inscrição de 20 trabalhos que divulgaram fatos, atividades ou projetos de reconhecida importância na área.

➢ **Ver de Dentro** - Em 2004, 1.107 representantes das comunidades de Camaçari e Dias d'Ávila realizaram 30 visitas a 8 empresas do Pólo Petroquímico Industrial.

➢ **Programa de Incentivo à Educação (PIE)** - No ano, foram envolvidos no programa 441 educadores de 68 escolas (12 comunitárias), 5.597 alunos ouvintes, além de 322 alunos multiplicadores de comunidades vizinhas. Foram desenvolvidas oficinas de arte-educação, sexualidade e matemática.

➢ **Corredor Ecológico** - Em 2004, a DETEN assinou o protocolo de intenções entre Governo do Estado da Bahia, Comitê de Fomento Industrial de Camaçari-COFIC, Cetrel S.A., Fundação Garcia d'Ávila, Instituto de Desenvolvimento Sustentável do Litoral Norte da Bahia - INDES, Bahia Pulp S.A. para viabilizar a implantação do Projeto Corredor Ecológico Norte da Bahia, que se concretizará em um mecanismo sustentável de gestão participativa integrador de fragmentos de floresta tropical e outros ecossistemas em equilíbrio com os recursos hídricos, a fauna e as atividades humanas. Esse Programa tem como objetivo geral integrar ações isoladas de Conservação e de Desenvolvimento a fim de conceber e implantar um Programa Regional que se constitua em um Modelo Associativo e Coordenado de Conservação Ambiental, Desenvolvimento Sustentável, Proteção dos Recursos Hídricos e ordenamento do uso do solo, contemplando Parcerias de organizações públicas, privadas e do terceiro setor.

DOAÇÕES

➢ **Brindes Especiais** - Em 2004, a DETEN manteve a prática de doar para entidade beneficente a verba prevista para os brindes de Natal dos principais clientes e fornecedores.

➢ **Móveis e Utensílios** - A DETEN doou, a instituições carentes, móveis e utensílios em desuso na Empresa, atendendo a sugestões dos empregados.

➢ **Ações de Voluntariado** - O voluntariado é uma prática apoiada pela DETEN e abraçada por muitos empregados. Destacaram-se no ano as campanhas internas para arrecadação de brinquedos e alimentos, doados a instituições carentes e ONGs.

➢ **Cheque Verde** - Em 2004, a receita da venda de sucata metálica, aproximadamente R\$ 9 mil, foi revertida em doação para instituições de caridade do Estado.

➢ **Coleta Seletiva** - Em parceria com a COOPERMAC - Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari, a DETEN participou do programa de reciclagem de resíduos (papel, papelão, vidros e plásticos), enviando para a cooperativa 19t de materiais em 2004.

INVESTIMENTO SOCIAL INTERNO

• **Oficina de Idéias e Inovações** - A DETEN reconheceu e premiou os empregados que apresentaram as melhores idéias e inovações, que geraram impactos econômicos ou de relevância organizacional. No ano, foram implantadas 89 inovações e 27 idéias.

• **Educação e Treinamento** - Cerca de 9% das horas trabalhadas foram dedicadas a treinamentos internos e externos. Além disso, a DETEN promoveu o aprimoramento da formação acadêmica de seus empregados, por meio de bolsas parciais de estudo, em cursos de graduação, pós-graduação, mestrado e língua estrangeira.

• **Programa de Estágio** - Técnicos e universitários, representando 8% do quadro de pessoal, estagiaram na DETEN. Foi implementado o programa de "Estágio Multifuncional", permitindo a ampliação de conhecimento e experiência para os estagiários durante o período na Empresa.

• **Educação do Trabalhador da Indústria** - A Empresa, em parceria com o SESI e em suas instalações, proporcionou ensino fundamental (até 4ª série) para os empregados das empresas contratadas.

• **Emprego a portadores de necessidades especiais** - A DETEN, atendendo ao que preconiza a lei, mantém no seu quadro de pessoal portadores de necessidades especiais e empregados reabilitados.

• **Privacidade Privada** - A DETEN proporciona a seus empregados a participação no Fundo de Previdência Privada PREVINOR, que suplementa aposentadorias e pensões, melhorando a qualidade de vida dos seus aposentados. Em 2004, o investimento foi de R\$ 1.113 mil.

• **Alimentação do Trabalhador** - A DETEN proporciona alimentação balanceada, cardápio variado e opções de dietas, além de orientação nutricional, para empregados, estagiários e contratados.

• **Transporte** - A DETEN, participando de Pool de Ônibus do Pólo, oferece transporte aos empregados, estagiários e mão-de-obra temporária.

• **Ginástica e Ergonomia** - Como parte do Programa de Qualidade de Vida e Promoção da Saúde, a DETEN manteve em 2004 a realização de ginástica laboral e orientações ergonômicas.

• **Atendimento Odontológico dentro da Empresa** - em parceria com o SESI - Serviço Social da Indústria, foram realizadas 607 consultas em 2004, a empregados, terceiros e estagiários.

• **Coral DETEN** - O Coral DETEN, formado por voluntários de sua força de trabalho, participa de encontros e festivais e realiza apresentações em instituições carentes da comunidade, como parte do programa Arte Solidária.

• **TED** - Teatro Experimental DETEN - A DETEN oferece para empregados, estagiários e terceiros a oportunidade de utilizar a expressão artística em peças teatrais. O TED faz apresentações nos principais eventos promovidos pela Empresa.

• **GREDE - Grêmio Desportivo DETEN** - A Empresa apoia o Grêmio de empregados, na promoção de confraternizações tradicionais (Natal e São João). O Grede oferece aos associados diversas opções de lazer e convênios com clube social, lojas e escolas.

• **Homenagem a empregados** - A DETEN manteve a prática de homenagear os empregados que completaram 10, 15, 20 e 25 anos de serviços na Empresa.

• **Participação nos Lucros e Resultados** - Em 2004, a DETEN manteve a prática instituída desde 1981 e pagou bonificação aos seus empregados, sob a forma de PLR - Participação nos Lucros e Resultados, como parte de seu programa de Remuneração Variável.

INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA

• Em 2004, foram investidos cerca de R\$ 4 milhões nas áreas Ambiental, Higiene Ocupacional e Segurança.

• A DETEN atingiu a marca de mais de 1,6 milhão de horas trabalhadas sem acidentes, muito embora, no fim do ano, tenha sido registrado um acidente com afastamento de empregado, após 1.273 dias sem essa ocorrência.

• Com relação a empresas contratadas, a DETEN registrou 1,7 milhão de horas trabalhadas sem acidentes com afastamento, tendo completado 1.325 dias sem essa ocorrência.

• A DETEN cumpriu 98% das suas metas e objetivos ambientais constantes no Programa de Gerenciamento Ambiental (PGA), tendo como principal resultado a melhoria da qualidade e a redução de 19% dos efluentes orgânicos. Esse resultado foi fruto da implantação do PEZ - Programa de Efluente Zero, baseado nos conceitos de produção limpa, valorizando técnicas de controle na fonte, com menores consumos de matéria-prima e energia elétrica.

• Com o tema "Saúde e Meio Ambiente, alicerces da Vida", foi realizada a 9ª SEMADE - Semana do Meio Ambiente DETEN, em conjunto com a 4ª Oficina de Saúde, com palestras internas, shows e caminhada ecológica no Parque da Cidade, incentivando o estilo de vida saudável na sua força de trabalho.

• A Empresa manteve a associação à CLER - Council for LAB/LAS Environmental Research, organização de cientistas internacionais voltada para a contínua pesquisa da compatibilidade ambiental e da biodegradabilidade do LAS, produzido a partir do LAB, ambos fabricados pela DETEN.

CERTIFICAÇÕES

• **Certificações em Normas Internacionais** - Os sistemas de Gerenciamento da Qualidade e Ambiental foram recertificados pelo BVQI, nas normas ISO-9001 e ISO-14001, respectivamente, por mais três anos.

• **Programa de Atuação Responsável** - Foi mantida a certificação da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM, lançado em 1992, que tem como base principal a melhoria contínua nas áreas de Segurança, Saúde e Meio Ambiente.

PREMIAÇÕES E DESTAQUES PÚBLICOS

• **PGQB - Prêmio Gestão Qualidade Bahia** - A DETEN conquistou o Troféu Ouro do Prêmio Gestão Qualidade Bahia, equivalente regional ao Prêmio Nacional da Qualidade - PNQ.

• **Prêmio Pólo de Segurança, Saúde e Meio Ambiente** - Pelo segundo ano consecutivo e com a maior pontuação histórica do prêmio, a DETEN foi a vencedora das 5 Estrelas no Prêmio Pólo de Segurança, Saúde e Meio Ambiente do COFIC.

• **Prêmio FIEB de Meio Ambiente** - Concorrendo pela 1ª vez na quinta edição do prêmio, a DETEN recebeu menção honrosa na modalidade Produção Mais Limpa. O projeto "Otimização do Catalisador de Desidrogenação como Ferramenta de Gestão Ambiental" reduziu 70% da geração de subproduto, resultado da atualização tecnológica do catalisador, atendendo aos padrões ambientais.

• **Reconhecimento público** - A DETEN foi citada, espontânea e positivamente, pela mídia escrita em 53 ocasiões em 2004. O crescimento em 12 meses foi de 27%.

DEMONSTRATIVO DO VALOR ADICIONADO

Legislação Societária			
Exercício 2004			
Descrição	%	R\$ (mil)	
Receitas de Produtos	-	716.579	
Outras Receitas	-	30	
Total das Receitas		716.609	
Insumos e Serviços Adquiridos de Terceiros	-	498.248	
Valor Adicionado Gerado		218.361	
Depreciação e Amortização	-	(11.401)	
Valor Recebidos em Transferência	-	29.125	
Valor Adicionado a Distribuir	100%	236.085	
- Remuneração do Trabalho	11%	25.201	
- Governo (IPI, ICMS, PIS, COFINS, INSS, IRPJ, Outros)	63%	147.872	
- Despesas Financeiras	12%	27.508	
- Imposto de Renda - Isenção/Redução	3%	8.036	
- Acionistas - Dividendos (Lucro Líquido)	12%	27.468	

BALANÇOS PATRIMONIAIS - 31 de dezembro de 2004 e 2003 - (Em milhares de reais)

	2004	2003		2004	2003
ATIVO			PASSIVO		
Circulante			Circulante		
Caixa e bancos	1.052	1.052	Fornecedores	5.535	12.401
Aplicações financeiras	164.150	128.849	Financiamentos	996	2.460
Contas a receber de clientes	133.168	68.441	Bonificações e comissões	8.496	6.951
Estoques	33.273	70.180	Obrigações tributárias e encargos sociais	8.947	4.697
Impostos a recuperar	20.257	10.364	Sociedade controlada	3.796	3.803
Despesas pagas antecipadamente	3.243	2.057	Participação nos lucros	1.392	1.552
Outras contas a receber	2.293	586	Dividendos a pagar	19.875	24.752
	357.436	281.529	Provisões para férias e encargos	2.982	2.801
Realizável a longo prazo			Provisão para contingências	22.591	20.843
Depósitos judiciais	22.407	18.743	Outras contas a pagar	3.865	3.345
Imposto de renda diferido	19.629	11.912		78.475	83.605
Impostos a recuperar	323	323	Exigível a longo prazo		
Outras contas a receber	210	197	Financiamentos	1.643	573
	42.569	31.175	Provisão para contingências	217.063	130.276
Permanente				218.706	130.849
Investimentos			Patrimônio líquido		
Controlada	3.803	3.808	Capital social	159.664	132.033
Outros investimentos	1.014	1.077	Reserva de capital	15.704	35.660
Imobilizado	81.311	80.580	Reserva de lucros	14.897	13.524
Diferido	10.079	9.902	Lucros acumulados	8.766	12.400
	96.207	95.367		199.031	193.617
Total do ativo	496.212	408.071	Total do passivo e patrimônio líquido	496.212	408.071

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras

DEMONSTRAÇÕES DO RESULTADO
 Exercícios findos em 31 de dezembro de 2004 e 2003
 (Em milhares de reais)

	2004	2003
Receita operacional bruta		
Mercado interno	691.321	528.294
Mercado externo	62.238	57.497
	753.559	585.791
Impostos sobre vendas	(199.919)	(123.896)
Devoluções e bonificações	(36.980)	(30.158)
Receita líquida de vendas	516.660	431.737
Custo dos produtos vendidos	(441.981)	(350.670)
Lucro bruto	74.679	81.067
Receitas (despesas) operacionais		
Vendas e distribuição	(8.851)	(9.658)
Gerais e administrativas	(16.823)	(16.336)
Honorários dos administradores	(2.276)	(2.108)
Participação dos empregados e administradores nos resultados	(1.310)	(1.208)
Resultado financeiro, líquido	17.434	12.856
Variações monetárias, líquidas	(17.860)	(17.435)
Resultado de equivalência patrimonial	(6)	(6)
Depreciações e amortizações	(810)	(788)
Outras receitas (despesas) operacionais, líquidas	(7.658)	2.318
Lucro operacional	36.519	48.702
Receitas (despesas) não operacionais, líquidas	(40)	4
Lucro antes do imposto de renda	36.479	48.706
Imposto de renda	(16.730)	(12.002)
Constituição de imposto de renda diferido ativo	7.742	4.753
Realização do imposto de renda diferido ativo	(24)	(5.127)
Lucro líquido do exercício	27.467	36.330
Lucro líquido do exercício por lote de mil ações do capital em reais	0,37	0,59

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras

DEMONSTRAÇÕES DAS ORIGENS E APLICAÇÕES DE RECURSOS

 Exercícios findos em 31 de dezembro de 2004 e 2003
 (Em milhares de reais)

	2004	2003
ORIGENS DE RECURSOS		
Das operações:		
Lucro líquido do exercício	27.467	36.330
Despesas (receitas) que não afetam o capital circulante:		
Depreciações e amortizações	11.400	11.907
Redução/isenção do imposto de renda	7.675	7.744
Variações monetárias do longo prazo, líquidas	16.821	14.806
Resultado de equivalência patrimonial	6	6
Valor residual do ativo permanente baixado	473	674
Resultado ajustado	63.842	71.467
De terceiros:		
Baixa do realizável a longo prazo	76	20.475
Aumento do exigível a longo prazo	68.173	56.183
	68.249	76.658
	132.091	148.125
Total das origens		
APLICAÇÕES DE RECURSOS		
Dividendos pagos e/ou provisionados	29.728	30.880
Aumento do realizável a longo prazo	7.939	20.401
Aquisição de investimento	300	-
Acréscimo do imobilizado	11.292	14.993
Acréscimo no diferido	1.127	476
Redução do exigível a longo prazo	95	16.928
Transferência do exigível a longo prazo para o curto prazo	573	2.611
Total das aplicações	51.054	86.289
Aumento do capital circulante líquido	81.037	61.836
Variação do capital circulante líquido		
Ativo circulante		
No final do exercício	357.436	281.529
No início do exercício	281.529	248.712
	75.907	32.817
Passivo circulante		
No final do exercício	78.475	83.605
No início do exercício	83.605	112.624
	(5.130)	(29.019)
Aumento do capital circulante líquido	81.037	61.836

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras

DEMONSTRAÇÕES DAS MUTAÇÕES DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO
 Exercícios findos em 31 de dezembro de 2004 e 2003 - (Em milhares de reais)

	Reserva de Capital		Reserva de Lucros		Lucros Acumulados	Total
	Capital Social	Isenção/redução de Imposto de Renda	Legal			
Saldos em 31 de dezembro de 2002	113.095	46.854	11.708		8.766	180.423
Incorporação reserva ao capital	18.938	(18.938)	-	-	-	-
Redução/isenção do imposto de renda	-	7.744	-	-	-	7.744
Lucro líquido do exercício	-	-	-	-	36.330	36.330
Destinação proposta à Assembléia Geral						
Reserva legal	-	-	1.816	-	(1.816)	-
Dividendos antecipados e propostos	-	-	-	-	(30.880)	(30.880)
Saldos em 31 de dezembro de 2003	132.033	35.660	13.524	-	12.400	193.617
Incorporação reserva ao capital	27.631	(27.631)	-	-	-	-
Redução/isenção do imposto de renda	-	7.675	-	-	-	7.675
Dividendos distribuídos						
Ações ordinárias (R\$ 0,06 por lotes de mil ações)	-	-	-	-	(3.632)	(3.632)
Ações preferenciais classe "A" (R\$ 0,06 por lotes de mil ações)	-	-	-	-	(1)	(1)
Lucro líquido do exercício	-	-	-	-	27.467	27.467
Destinação proposta à Assembléia Geral						
Reserva legal	-	-	1.373	-	(1.373)	-
Dividendos antecipados e propostos	-	-	-	-	(26.095)	(26.095)
Saldos em 31 de dezembro de 2004	159.664	15.704	14.897	-	8.766	199.031

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras

NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS 31 de dezembro de 2004 e 2003 - (Em milhares de reais)

1. Contexto Operacional

A Companhia tem como objeto social a produção de matérias-primas para a fabricação de tensoativos, detergentes biodegradáveis e produtos químicos em geral, a comercialização de produtos químicos de sua fabricação ou de terceiros, inclusive a importação e exportação e, ainda, a participação em outras sociedades.

2. Base de Elaboração e Apresentação das Demonstrações Financeiras

As demonstrações financeiras foram elaboradas e estão sendo apresentadas com observância de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil.

As demonstrações financeiras do exercício findo em 31 de dezembro de 2003 foram reclassificadas, para adequação e consistência com o exercício corrente.

3. Sumário das Principais Práticas Contábeis

a) Aplicações financeiras: São registradas ao custo, acrescido dos rendimentos auferidos até a data do balanço, deduzindo da provisão para ajustá-los a seus prováveis valores de realização, quando necessário.

b) Provisão para créditos de liquidação duvidosa: Constituída com base na avaliação individual dos devedores quanto à possibilidade de liquidação, a experiência passada e as negociações em andamento para recebimento de créditos em atraso, para fazer face a eventuais perdas na realização das contas a receber.

c) Estoques: São avaliados ao custo médio de aquisição ou de fabricação, não excedendo ao preço de mercado ou valor de realização.

d) Depósitos Judiciais: São registrados ao valor efetivamente depositado judicialmente, acrescido dos rendimentos auferidos até a data do balanço.

e) Investimentos: O investimento em empresa controlada é avaliado pelo método da equivalência patrimonial, com base em balanço patrimonial levantado em 31 de dezembro dos respectivos anos. Os demais investimentos são avaliados pelo custo de aquisição, deduzido de provisão para ajustá-los a seus prováveis valores de realização, quando necessário.

f) Imobilizado: Registrado pelo custo de aquisição, formação ou construção, menos depreciação acumulada. A depreciação é calculada pelo método linear, à taxas que levam em consideração o tempo de vida útil econômica dos bens. As taxas utilizadas estão apresentadas na nota explicativa nº 11.

g) Diferido: É representado por despesas pré-operacionais, gastos com pesquisa e desenvolvimento e custo de aquisição de catalisadores, amortizado pelo método linear nas bases apresentadas na nota explicativa nº 12.

h) Financiamentos: Os financiamentos incluem juros provisionados até a data do balanço patrimonial.

i) Uso de estimativas: A elaboração das demonstrações financeiras da Companhia exige que a administração faça estimativas e estabeleça premissas que afetam os valores reportados nas demonstrações financeiras e notas explicativas. Os resultados reais podem diferir dessas estimativas.

j) Receitas e Despesas: As receitas e despesas foram apropriadas obedecendo ao regime de competência.

k) Imposto de Renda: A Companhia goza dos benefícios fiscais de isenção do imposto de renda até 2007, sobre o lucro da exploração decorrente da produção industrial relativa à capacidade de 175.200 toneladas/ano de LAB - Alquilbenzeno linear e de 80.000 toneladas/ano de LAS - Linear Alquilbenzeno Sulfonado, e redução de 37,5% até 2013, de 19.000 toneladas/ano de ALP - Alquilado pesado. Ao final de cada exercício social, na hipótese de existir lucro decorrente das operações isentas, o valor correspondente ao imposto de renda a pagar é debitado ao resultado do exercício e creditado a reserva de capital (reserva de redução/isenção do imposto de renda), que somente poderá ser utilizada para aumentar capital ou absorver prejuízos acumulados.

O imposto de renda diferido relativo às diferenças temporárias está apresentado no realizável a longo prazo, conforme sua expectativa de realização, revisada anualmente.

l) Programa de participação nos resultados: A Companhia provisionou a participação dos empregados e administradores no resultado, em função de metas operacionais, sendo que, no entanto, tais valores estão sujeitos à aprovação da Assembleia Geral Ordinária.

m) Lucro por mil ações: O lucro por mil ações está calculado com base no número de ações em circulação na data do balanço.

4. Investimentos e Transações entre Partes Relacionadas

Em controlada:

	Detenpar Empreendimentos Ltda.	
	2004	2003
Capital social	483	483
Quantidades de quotas possuídas (lote de mil)	1.328.913	1.328.913
Participação (%)	100%	100%
Patrimônio líquido	3.803	3.808
Prejuízo do exercício	(6)	(6)
Resultado da equivalência patrimonial	(6)	(6)
Valor do investimento	3.803	3.808

A controlada atualmente não possui atividade industrial em andamento. Os ativos desta estão demonstrados aos valores próximos aos de realização. A Administração está avaliando um novo objeto social para a empresa.

Os saldos mantidos em mútuo não são remunerados. As demais transações com partes relacionadas foram realizadas em condições normais de mercado e estão assim resumidas:

	2004	2003
Fornecedores		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	56	8.265
Mútuo a pagar		
Detenpar Empreendimentos Ltda.	3.796	3.803
Operações de compra		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	107.956	103.428
PETROBRAS	133.015	118.114
Operações de venda		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	23.664	16.715

5. Aplicações Financeiras

Tipo	Rendimentos	2004	2003
CDB - pré fixado	15,1% a 15,75% a.a	16.307	6.029
CDB - pós fixado	16% a 17% a.a.	140.886	117.764
Fundos de investimentos	16,3% a 17,1% a.a	5.474	2.011
Conta Remunerada	1% a 1,5% a.m.	1.483	3.045
		164.150	128.849

Face aos recentes acontecimentos com o Banco Santos, a Companhia provisionou o montante total aplicado em CDB neste banco, no valor de R\$ 8.415, contra a conta de outras despesas operacionais.

6. Contas a Receber de Clientes

	2004	2003
Mercado interno	107.941	52.321
Mercado externo	26.160	17.083
Provisão para créditos de liquidação duvidosa	(933)	(963)
	133.168	68.441

7. Estoques

	2004	2003
Produtos acabados	12.105	26.584
Produtos em processo	1.346	868
Matérias primas	4.263	3.746
Almoxarifado	12.989	13.079
Material de embalagem	13	68
Importações em andamento	264	9.915
Adiantamento a fornecedores	2.293	15.920
	33.273	70.180

8. Impostos a Recuperar

	2004	2003
ICMS a recuperar	19.607	9.738
IPI a recuperar	147	594
IPI sobre catalisadores	323	323
Outros	503	32
	20.580	10.687
Menos - curto prazo	20.257	10.364
Realizável a longo prazo	323	323

Em 31 de dezembro de 2004, a Companhia possui créditos acumulados de ICMS na compra de matéria prima e insumos para produção, no montante de R\$ 19.607 (2003 - R\$ 9.738) que não estão sendo integralmente absorvidos pelas operações usuais da Companhia.

A Administração da Companhia está adotando estratégias para a realização do saldo de ICMS a recuperar e, com base nas informações disponíveis no momento, entende que o saldo será realizado ainda no próximo exercício.

9. Depósitos Judiciais

	2004	2003
Contribuição social sobre o lucro	20.384	16.889
IPI e II sobre importação de catalisador	1.278	1.292
Trabalhistas e Cíveis	745	562
	22.407	18.743

Os valores relativos à Contribuição Social sobre o Lucro, referem-se a discussões atualmente em curso, onde a Companhia contesta autuação emitida pelas Autoridades Fiscais, de forma que os depósitos judiciais foram realizados a fim de assegurar a continuidade jurídica das discussões.

10. Imposto de Renda Diferido

O imposto de renda diferido decorre das diferenças temporárias, principalmente atualização das provisões para contingências fiscais, e está demonstrado no realizável a longo prazo conforme sua expectativa de realização. O saldo do imposto de renda diferido ativo foi apurado com base no cálculo demonstrado a seguir:

	2004	2003
Adições ao resultado contábil decorrente de provisões temporariamente não dedutíveis	78.515	47.648
Aliquota	25%	25%
	19.629	11.912

A Administração da Companhia, fundamentada na expectativa de geração de lucros tributáveis futuros, estima que tal imposto será efetivamente realizado pela compensação/exclusões com lucros tributáveis futuros, quando da decisão dos processos judiciais em curso.

11. Imobilizado

	Taxas anuais de depreciação (%)	2004	2003
Edificações e benfeitorias	4	11.002	8.444
Equipamentos e instalações	4 a 20	192.439	176.958
Móveis e utensílios	3 a 10	2.014	1.882
Veículos	20	632	752
Outros		1.037	1.894
		207.124	189.930
Depreciação acumulada		(132.396)	(123.583)
		74.728	66.347
Terrenos	-	1.773	1.773
Obras em andamento	-	4.810	12.460
		81.311	80.580

12. Diferido

	Taxa anual de amortização (%)	2004	2003
Gastos de implantação	11	13.043	11.844
Pesquisa e desenvolvimento	10 a 11	4.467	3.588
Catalisadores	2,5 a 10	5.603	5.603
		23.113	21.035
Amortização acumulada		(13.034)	(11.133)
		10.079	9.902

13. Financiamentos

	Taxa média anual de juros e comissão	2004	2003
Moeda nacional			
Banco Alfa - FINAME	TJLP + 4,2%	2.075	-
BNDES - FINAME	TJLP + 3,5% a 5%	564	3.033
		2.639	3.033
Parcelas de curto prazo		996	2.460
Parcelas de longo prazo		1.643	573

Os financiamentos em moeda nacional são garantidos por alienação fiduciária das instalações industriais.

Os montantes a longo prazo tem a seguinte composição por ano de vencimento:

	2004	2003
2005	-	573
2006	519	-
2007	519	-
2008	519	-
2009	86	-
	1.643	573

14. Provisão para Contingências

	2004	2003
Passivo circulante:		
FINSOCIAL	21.332	19.584
Trabalhistas e Cíveis	1.259	1.259
	22.591	20.843
Exigível a longo prazo:		
IPI crédito sobre insumos	200.959	115.750
IPI - crédito extemporâneo	11.832	10.976
IPI e II sobre importação de catalizador	907	927
Outros	3.365	2.623
	217.063	130.276

a) Fundo de Investimento Social - FINSOCIAL: A Companhia, suportada em ação de repetição de indébito fiscal, em jurisprudência formada no STF acerca da inconstitucionalidade da majoração da alíquota de 0,5% até 2% e, principalmente, na opinião de seus consultores jurídicos, procedeu, em 31 de dezembro de 1992, ao registro contábil de contribuições sociais ao FINSOCIAL efetuadas a alíquota superior a 0,5% ocorridas desde setembro de 1989 até março de 1992. A Companhia compensou o total dos créditos apurados do FINSOCIAL com os pagamentos da Cofins nos exercícios de 1999 a 2001. A Companhia mantém conservadoramente provisionado como contingência o montante de R\$ 21.332 (2003 - R\$ 19.584) referente às compensações atualizadas até 31 de dezembro de 2004.

Em 10 de dezembro de 2003, a Secretaria da Receita Federal lavrou auto de infração referente à cobrança da Cofins pela falta ou insuficiência de recolhimento relativo ao exercício de 1999 a 2001, no valor de R\$ 41.560, contra a qual foi interposto defesa administrativa. A administração da Companhia, suportada na opinião de seus consultores jurídicos, entende que as chances de perdas são remotas e, dessa forma, nenhuma provisão foi registrada nas demonstrações financeiras, relativamente a essa parcela.

b) Trabalhistas e Cíveis: A Companhia possui ações indenizatórias trabalhistas e cíveis, para as quais mantém depositado judicialmente o valor de R\$ 745 (2003 - R\$562). Amparada na opinião dos consultores jurídicos, a Companhia constituiu provisão no montante de R\$ 1.259, em 31 de dezembro de 2004 e 2003, considerada suficiente para cobrir as perdas prováveis com estes processos.

c) IPI créditos sobre insumos: A Companhia obteve decisão favorável mandado de segurança com Acórdão proferido pelo Tribunal Regional Federal da 1ª região, assegurando o direito de compensar os créditos de IPI oriundos das entradas de produtos imunes, isentos, submetidos à alíquota zero ou não tributados, com os débitos futuros do IPI, observando o prazo prescricional quinzenal, contado dos cinco anos anteriores ao ajuizado da ação.

Em 31 de dezembro de 2004, a Companhia mantém registrado no exigível a longo prazo o montante de R\$ 200.959 (2003 - R\$115.750) referente à compensação do IPI de competência do período de dezembro de 2001 a dezembro de 2004, incluindo juros, porém não provisionando multa face a Administração da Companhia entender que caso a decisão final seja favorável a União, a Companhia efetuará o pagamento dos impostos compensados dentro do prazo legal previsto para não incidência desta.

d) IPI - Crédito extemporâneo: A Companhia compensou no período de 1998 a 2001 o crédito extemporâneo de IPI sobre materiais consumidos na produção com impostos federais devidos e mantém provisionado desde então o total compensado, acrescido de juros, no montante de R\$ 11.832 (2003 - R\$ 10.976).

e) IPI e II sobre importação de catalisadores: A Companhia está discutindo judicialmente a incidência de imposto sobre Produtos Industrializados e Imposto de Importação sobre a importação de catalisadores enviados para regeneração no exterior. Nesse sentido, vem efetuando depósitos judiciais dos valores devidos, que até 31 de dezembro de 2004 monta a R\$ 1.278 (2003 - R\$ 1.292). A Administração da Companhia, com base na opinião de seus consultores jurídicos, não espera perdas nesses processos mantendo provisionado R\$ 907 (2003 - R\$ 927). Adicionalmente, a Companhia mantém registrado como impostos a recuperar o montante de R\$ 323 (2003 - R\$ 323), relativos ao IPI e II sobre importação de catalisadores regenerados no exterior.

NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS 31 de dezembro de 2004 e 2003 - (Em milhares de reais)

f) COFINS sobre receita financeiras: A Companhia em 1999, impetrou mandado de segurança preventivo, com pedido de liminar, para que a Autoridade Fiscal se abstinisse de exigir e de atuar a mesma por insuficiência de recolhimento da COFINS, cujo recolhimento pretendia que fosse feito nos termos de Lei Complementar 70/91, sem as alterações da Lei 9.718/98 de 27 de novembro de 1998.

Em 20 de agosto de 1999, foi concedido o Mandado de Segurança, assegurando o direito da Companhia recolher a COFINS nos termos da Lei Complementar 70/91, sem as alterações introduzidas pela Lei 9.718/98. Em 16 de janeiro de 2003, foi encerrado o processo judicial, sendo que o montante depositado judicialmente de R\$16.097 foi revertido para renda da União. Dessa forma, a correspondente provisão para contingência, anteriormente contabilizada, foi também revertida.

g) Autos de infração - contribuição social: A Companhia passou por fiscalização da Receita Federal, a qual em revisão de Declaração de Rendimentos IRPJ referente ao exercício fiscal de 1997 à 2002, constatou que a Companhia, por ser beneficiária de sentença judicial transitada em julgado, deixou de recolher o valor da contribuição social. Alegando que tal sentença não mais resguardava a Companhia, foram lavrados Autos de Infração no montante de R\$ 58.604, acrescida de multa e juros.

A Companhia protocolou defesa administrativa dirigida à Delegacia de Julgamento da Receita Federal e impetrou Mandado de Segurança com pedido de liminar, efetuando depósito judicial de R\$ 16.889, referente ao exercício fiscal de 2002, obtendo decisão favorável em primeira instância, visando evitar novas autuações por parte da Receita Federal até decisão final dos autos em discussão. A União recorreu desta decisão, estando o processo em tramitação para apreciação do recurso.

A Administração da Companhia, com base na opinião de seus consultores jurídicos, não espera reversão da sentença judicial transitada em julgado a qual a isentou do recolhimento da referida contribuição para o exercício fiscal de 1988 e anos subsequentes. Desta forma, nenhuma provisão foi constituída para fazer face a estes autos de infração.

15. Patrimônio Líquido

a) Capital Social: O capital social, em 2004 e 2003 está representado por ações sem valor nominal, assim distribuídas (em milhares de ações):

	2004	2003
Ações ordinárias	72.090.282	59.213.114
Ações preferenciais Classe "A"	25.223	20.717
Ações preferenciais Classe "B"	2.320.666	2.320.666
	74.436.171	61.554.497

Em 12 de março de 2004, a Assembléia Geral Ordinária e Extraordinária aprovou o aumento de capital com a capitalização de R\$ 27.631 da reserva de capital, sendo esta mediante a emissão de 12.877.168 lotes de mil ações ordinárias e 4.506 lotes de mil ações preferenciais Classe "A".

As ações preferenciais, sem direito a voto, têm prioridade na distribuição de dividendos não cumulativos, em dinheiro, até o limite de 6% ao ano, sobre o seu respectivo valor unitário. Aos titulares de ações de qualquer espécie será atribuído, em cada exercício social, um dividendo não inferior a 25% do lucro líquido, calculado nos termos da legislação societária. As ações preferenciais Classe "B" não participarão dos lucros remanescentes, após o recebimento do dividendo mínimo.

Após o pagamento de um dividendo às ações ordinárias, igual ao dividendo prioritário pago às ações preferenciais Classes "A" e "B", as ações Classe "A" participarão em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição do lucro remanescente.

As ações preferenciais Classes "A" e "B" é garantida a participação em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição de ações resultantes de correção monetária do capital.

As ações preferenciais Classes "A" é garantida a participação em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição de ações resultantes de reservas ou lucros. É assegurada a prioridade no reembolso do capital no caso de dissolução da Companhia.

b) Reserva Legal: A Companhia decidiu por continuar constituindo a reserva legal, apesar de já ter atingido o limite da não obrigatoriedade prevista na legislação vigente.

c) Dividendos

	2004	2003
Lucro líquido do exercício	27.467	36.330
Constituição da reserva legal	(1.373)	(1.816)
Base de cálculo dos dividendos	26.094	34.514
Dividendos mínimos obrigatórios		
Ações ordinárias	6.223	8.328
Ações preferenciais Classe "A"	2	3
Ações preferenciais Classe "B"	298	298
	6.523	8.629

	2004	2003
Dividendos antecipados e propostos:		
Ações ordinárias - R\$ 0,358 (R\$ 0,516 em 2003) por lote de mil ações	25.788	30.571
Ações preferenciais classe "A" R\$ 0,358 (R\$ 0,516 em 2003) por lote de mil ações	9	11
Ações preferenciais classe "B" R\$ 0,128 (R\$ 0,128 em 2003) por lote de mil ações	298	298
	26.095	30.880

Em 12 de março de 2004, a Assembléia Geral Ordinária e Extraordinária aprovou a distribuição dos lucros remanescentes decorrente do exercício de 2003 com dividendos, no montante de R\$ 3.633, sendo R\$ 3.632 para as ações ordinárias (R\$ 0,06 por lote de mil ações) e R\$ 1 para ações preferenciais classe "A" (R\$ 0,06 por lote de mil ações).

d) Lucros Acumulados: O saldo remanescente do lucro líquido do exercício findo em 31 de dezembro de 2002, ajustado nos termos do artigo 202 da Lei nº 6.404/76, no montante de R\$8.766, está composto do saldo da conta de lucros acumulados, e será remetido para deliberação em futura Assembléia Geral dos Acionistas quanto a realização de novos investimentos e/ou a ser distribuído como dividendos aos acionistas.

16. Instrumentos Financeiros

A Companhia procedeu uma avaliação dos seus ativos e passivos contábeis em relação aos valores de mercado, concluindo o seguinte:

Aplicações financeiras: São representados por aplicações em CDB, demonstrados aos custos acrescidos dos rendimentos proporcionais contratados, ajustados por provisão para perda, se necessária, já refletindo assim o valor de mercado.

Financiamentos: O valor contábil foi determinado utilizando as taxas de juros pactuadas junto as instituições financeiras, as quais refletem o valor de mercado, consideradas as condições e natureza das operações, dentre outros.

17. Cobertura de Seguros (não auditado)

A Companhia mantém em 31 de dezembro de 2004 cobertura de seguros contra incêndios para seu imobilizado e estoques no valor de R\$ 308.031 e de R\$ 78.923 para lucros cessantes, considerados suficientes para cobrir possíveis perdas.

18. Entidade de Previdência Privada - PREVINOR - Associação de Previdência Privada

A Deten Química S.A. financia um plano de benefícios previdenciários para seus empregados, o qual é administrado pela PREVINOR - Associação de Previdência Privada.

A PREVINOR tem como principal objetivo a complementação de benefícios assegurados e prestados pela Previdência Oficial. Para consecução de seus objetivos a PREVINOR recebe contribuições mensais das empresas mantenedoras e de seus participantes, calculadas atuarialmente com base na remuneração mensal dos empregados. As contribuições da DETEN no exercício de 2004 totalizaram R\$ 1.056 (2003 - R\$ 907). Conforme disposição estatutária da PREVINOR, até 1997 as empresas patrocinadoras são solidariamente responsáveis pelas obrigações contratadas pela Entidade com seus participantes e dependentes, calculados atuarialmente. Conforme Regulamento do Novo Plano de Previdência a DETEN continua com as obrigações inerentes ao antigo plano de benefícios para os participantes assistidos (53 funcionários) e os participantes ativos remanescentes (40 funcionários). No Novo Plano de Contribuição Definida não existe essa obrigação (178 funcionários).

O Plano de benefícios previdenciários foi avaliado atuarialmente na data base de 30 de novembro de 2004. As principais premissas atuariais utilizadas (expressas por médias ponderadas) são conforme segue:

Taxa de desconto da obrigação atuarial	12,36%
Taxa de rendimento esperada sobre os ativos do plano	12,36%
Aumentos salariais futuros	7,06%
Aumento futuros de benefícios	6%
Parcela de funcionários optando por aposentadoria precoce	100%

Os valores justos, não auditados, dos ativos do plano R\$ 15.197 (2003 - R\$ 13.692) foram apurados com base nos parâmetros de mercado existentes em 30 de novembro de 2004, ou quando aplicável, pela projeção dos benefícios futuros derivados da utilização do ativo, descontado a valor presente.

Com base no parecer do atuário independente, datado de 13 de janeiro de 2005, foi apurado ativo atuarial, determinado pelo Método do Crédito Unitário Projetado, no montante de R\$ 2.910 (2003 - R\$ 1.696), conforme demonstrado a seguir:

	2004	2003
Ativo atuarial		
Valor presente da obrigação atuarial	12.287	11.996
Valor justo dos ativos do plano	15.197	13.692
Resultado do Plano	2.910	1.696
Ganhos (perdas) atuariais não reconhecidos	-	-
Custo do serviço passado não reconhecido	-	-
Parcela a ser reconhecida no balanço da patrocinadora	-	-

Como o regulamento do Plano de Contribuição Definida não prevê que o ativo atuarial possa ser usado para reduzir contribuições futuras de patrocinadoras ou que possa ser reembolsado, a Companhia não efetuou qualquer registro relativo a esses ativos.

Até a presente data, as demonstrações contábeis da PREVINOR, relativas ao exercício findo em 31 de dezembro de 2004, não estavam disponíveis, e a Companhia não foi solicitada a efetuar qualquer complementação das reservas técnicas, visto não existir déficits.

19. Convenção Coletiva dos Trabalhadores - Cláusula 4

Em setembro de 2001, a Segunda Turma do Supremo Tribunal Federal (STF), julgou procedente o Recurso Extraordinário interposto pelo Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias e Empresas Petroquímicas, Químicas Plásticas e afins do Estado da Bahia - SINDIQUÍMICA, contra o Sindicato da Indústria Petroquímica e Resinas Sintéticas no Estado da Bahia - SINPEQ, ao qual a Companhia é afiliada, em ação que discute a validade da cláusula 4ª da Convenção Coletiva dos Trabalhadores, firmada entre as partes, sobre lei política econômica, no caso específico, relativa ao chamado Plano Collor. O dispositivo determinava que os salários dos trabalhadores seriam reajustados em 90% do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) a cada mês.

Em 11 de dezembro de 2002, após revisão da própria Segunda Turma do STF em sede de embargos de declaração a decisão anterior, restabeleceu o entendimento de que o acordo coletivo privado não pode prevalecer sobre a lei, em especial de política econômica, norma de ordem pública.

Os advogados que representam as empresas - SINPEQ, estão convencidos quanto as reais possibilidades de êxito. Consequentemente, a Companhia não procedeu qualquer alteração em relação aos procedimentos contábeis/societários até então adotados, ou seja, não registrou qualquer provisão para possível perda.

PARECER DO CONSELHO FISCAL

O Conselho Fiscal da DETEN QUÍMICA S.A., em reunião realizada nesta data, cumprindo o que determinam os incisos II, III e VII do art. 163 da Lei nº 6.404/76, examinou o Relatório Anual da Administração e as Demonstrações Financeiras referentes ao exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2004, compreendendo o Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado, Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido, Demonstração das Origens e Aplicações de Recursos, Notas Explicativas e a Proposta da Administração para a Destinação do Resultado. Com base nos exames efetuados e considerando ainda o Parecer dos Auditores Independentes Ernst & Young, de 14 de janeiro de 2005, e entendendo que as peças acima citadas representam adequadamente, em todos os aspectos relevantes, a posição patrimonial e econômico-financeira da empresa, e que tais documentos estão em conformidade com as disposições legais e pertinentes à matéria, o Conselho Fiscal, por unanimidade de seus membros, opina favoravelmente ao encaminhamento dos referidos documentos, à Assembléia Geral de Acionistas, para aprovação.

Camaçari, 28 de fevereiro de 2005.

Henrique Dias Carneiro
Presidente

Leonel Brayner da Rocha Lima
Conselheiro

Fernando Antonio de Carvalho Paes de Andrade
Conselheiro

César Marques Barreto
Conselheiro

Julio Diniz Bastos Pinto
Conselheiro

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

CARLOS PÉREZ DE BRICIO Y OLARIAGA
Presidente

DOMINIQUE DE RIBEROLLES
JUAN GRANADOS ANTORRENA
FERNANDO ITURRIETA GIL
IVO PEREIRA SOARES FILHO
DANIEL TEIXEIRA MACHADO

DIRETORIA

IRUNDI SAMPAIO EDELWEISS
Diretor Geral
SERGIO RODOLFO BARTOLINI SPIELER
Diretor Comercial
LUIZ FERNANDO MARINHO NUNES
Diretor Financeiro
JOSÉ ROBERTO SAMPER GISBERT
Diretor Industrial

COORDENADOR DE CONTABILIDADE

Silvio Roberto Romão da Silva - CRC - BA - 19.522/O-8 - TC

PARECER DOS AUDITORES INDEPENDENTES

Aos Diretores e Acionistas da

Deten Química S.A.

Examinamos os balanços patrimoniais da Deten Química S.A., levantados em 31 de dezembro de 2004 e 2003, e as demonstrações do resultado, das mutações do patrimônio líquido e das origens e aplicações de recursos correspondentes aos exercícios findos naquelas datas, elaborados sob a responsabilidade de sua administração. Nossa responsabilidade é a de expressar uma opinião sobre essas demonstrações financeiras.

Nossos exames foram conduzidos de acordo com as normas de auditoria aplicáveis no Brasil e compreenderam: (a) o planejamento dos trabalhos, considerando a relevância dos saldos, o volume de transações e os sistemas contábil e de controles internos da Companhia; (b) a constatação, com base em testes, das evidências e dos registros que suportam os valores e as informações contábeis divulgados, e (c) a avaliação das práticas e das estimativas contábeis mais representativas adotadas pela administração da Companhia, bem como da apresentação das demonstrações financeiras tomadas em conjunto.

Em nossa opinião, as demonstrações financeiras acima referidas representam adequadamente, em todos os aspectos relevantes, a posição patrimonial e financeira da Deten Química S.A. em 31 de dezembro de 2004 e 2003, o resultado de suas operações, as mutações de seu patrimônio líquido e as origens e aplicações de seus recursos referentes aos exercícios findos naquelas datas, de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil.

Salvador (BA), 14 de janeiro de 2005

**RELATÓRIO DA DIRETORIA**

Em 2005 as vendas internas da DETEN tiveram uma redução de 5,5% sobre o ano anterior, enquanto o mercado de detergentes cresceu cerca de 10%, o que é explicado pela crescente participação de mercado das marcas de detergentes mais baratas e, em consequência, com menor concentração do princípio ativo comercializado pela DETEN. As vendas externas, fora a comercialização intra-grupo, não sofreu variação expressiva. O lucro apurado foi de R\$ 59.876 mil, permitindo que o resultado da Empresa voltasse aos patamares usuais após a acomodação aos novos níveis de preços das matérias-primas. Estas, ao longo de 2005, tiveram custos maiores (n-parafina + 29% e benzeno + 8%) em relação a média de 2004.

A produção de LAB no ano foi de 160 mil toneladas, enquanto a de LAS atingiu 53 mil toneladas. Estes valores, superiores 8% em média em relação a 2004, rataram o aumento ocorrido no nível de estoques de produtos acabados.

Pelo quinto ano consecutivo, o principal coeficiente técnico de produção, NPF/LAB, apresenta redução, reflexo de melhores condições operacionais. Os maiores investimentos continuaram a se voltar para a segurança operacional e gestão ambiental, o que ao longo do tempo sustenta o desempenho da Empresa nesses aspectos. Identificou-se também alternativas tecnológicas que permitem o aumento da produção em até 20% com investimentos concentrados na troca do tipo de catalisador e também aproveitando-se a ociosidade de certas seções das unidades industriais e que poderão ser utilizadas no momento em que o mercado venha demandar produção adicional.

Merece destaque o desempenho da DETEN nas áreas de Segurança, Saúde, Higiene e Meio Ambiente com a conquista pelo terceiro ano consecutivo das 5 estrelas do Prêmio Pólo. Outros destaques na área de gestão corporativa são:

- Continuada atenção com os índices de satisfação dos clientes, quanto aos produtos e serviços oferecidos, permanentemente monitorados através de pesquisa, que confirmam o nível adequado de atendimento.
- Avanço na atualização da nova instrumentação no protocolo FieldBus Foundation.
- Prêmio FIEB AMBIENTAL - 1º lugar e BAHIA AMBIENTAL 2º lugar.
- Redução do custo fixo em relação ao orçado e em relação ao ano anterior.

- Melhoria qualitativa das inovações do Programa Oficina de Idéias.
 - Manutenção do compromisso de suporte econômico e difusão da causa ambiental com programas em parcerias com ONG's, destacando-se: Projeto Viva o Mangue, Praias Limpas, Parque Limpo, Tamar e Educação Ambiental, com mais de 6.100 pessoas treinadas no Estado da Bahia.
 - Em parceria com o COFIC - Comitê de Fomento Industrial de Camaçari, a DETEN proporcionou ações de suporte às escolas estaduais e municipais das comunidades de Camaçari e Dias d'Ávila.
 - Foram investidos R\$ 556 mil em programas de desenvolvimento profissional, em consonância com o Projeto de Conhecimentos, Habilidades e Competências (CHC). Essas práticas estão alinhadas à remuneração fixa e variável, ao referencial de mercado e aos objetivos estratégicos da Organização.
 - Redução do tempo de indisponibilidade das plantas por motivos de manutenção, superando a meta estabelecida, em média de 1 dia por planta.
 - Re-certificações dos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade e Ambiental, nas normas internacionais ISO-9001 e ISO-14001 com validade até 2007.
 - Ingresso no programa Parceiros do Meio Ambiente do Centro de Recursos Ambientais - CRA, do Governo do Estado da Bahia, no projeto "Adote uma Pequena Empresa".
 - Implantação da 1ª fase da Política de Gestão Documental, para otimizar o controle, fluxo e guarda da documentação da Empresa.
 - Revitalização do Programa Oficina de Idéias/Inovações e do Programa de Reconhecimento para os empregados que apresentaram as melhores propostas que geraram impactos econômicos ou de relevância organizacional. No ano, foram implantadas 89 inovações e 27 idéias.
 - Implantação do sistema de automação do almoxarifado, permitindo a eliminação de papéis e aumentando a produtividade das áreas usuárias.
- Reiteramos nossos agradecimentos às partes interessadas - Clientes, Acionistas, Empregados, Fornecedores, Órgãos Governamentais, COFIC, ONG's e Comunidades, em especial às vizinhas Camaçari e Dias d'Ávila pela contribuição para as realizações de 2005.

BALANÇO SOCIAL 2005

A DETEN acredita que todas as ações que visam concretizar sua missão e sua visão empresarial devem atender a padrões elevados de ética e compromisso com um relacionamento cooperativo com a sociedade. Neste sentido, a Empresa, por meio de seus dirigentes e empregados, e com o apoio de acionistas, clientes e fornecedores, realizou no ano de 2005 os investimentos sociais e obteve os resultados descritos a seguir.

INVESTIMENTO SOCIAL EXTERNO

A Empresa tem como política o apoio a instituições comprometidas com educação ambiental nos projetos abaixo:

• **Viva o Mangue** - A DETEN contribui para a recuperação de áreas degradadas de mangue e promove a educação ambiental de crianças e pescadores pelo patrocínio à ONG Fundação Vovó do Mangue, em Maragogipe. Em 2005, foram geradas 10.120 mudas no viveiro do projeto e recompostos cerca de 6.000 m² de áreas de manguezais degradados, com plantio de aproximadamente 7.000 mudas de mangue. Foram treinadas 2.779 pessoas, sendo deste cerca de 1.400 jovens envolvidos na Semana Estudantil.

• **Praias Limpas e Parque Limpo** - Em parceria com a ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária (Seção Bahia), com apoio da Prefeitura Municipal do Salvador, LIMPURB e CONDER, a DETEN manteve 148 cestas plásticas de coleta de lixo nas Praias de Salvador, arredores do Forte Mont Serrat e Parque de Pituçu. Essa iniciativa evitou que cerca de 6.000 m³ de lixo poluíssem a areia e a água das praias e lagoas. A coleta seletiva implantada no Parque de Pituçu (projeto Parque Limpo) atingiu a marca de 875 m³ de lixo reciclado no ano.

• **Projeto TAMAR Base de Arembepe** - Em 2005, dando continuidade à parceria iniciada em 1992, o projeto registrou o nascimento de 107.404 filhotes de tartarugas marinhas no litoral norte da Bahia, durante a temporada reprodutiva. Foram recebidos cerca de 57.400 visitantes.

• Foi criado o "Prêmio DETEN Jovem Transformador" - Neste, foram inscritas 14 escolas e delas formaram-se 26 equipes de alunos nos municípios de Camaçari, Salvador, Maragogipe e Porto Seguro, locais onde a Empresa mantém programas socioambientais. A avaliação dos trabalhos, que geraram a distribuição de R\$ 13.000,00 em prêmios, foi conduzida pela Dra. Maria Gravina Ogata (diretora da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), o mestre em engenharia ambiental da UFBA Eduardo Cohim e a bióloga Ana Serra, esta última empregada da Companhia. O projeto vencedor foi "Revitalização do Rio Quelembé e Reurbanização do seu Entorno", da Escola Municipal Plínio Pereira Guedes, de Maragogipe.

• **Parceiros do Meio Ambiente** - Nesse ano, a DETEN manteve sua participação no projeto "Adote uma Pequena Empresa" patrocinado pelo CRA - Centro de Recursos Ambientais e Governo do Estado da Bahia. O programa tem como objetivo a disseminação dos conceitos de gestão ambiental e tecnologias limpas, por meio da prestação gratuita de consultoria ambiental a micro e pequenas empresas.

• **Programa Menor Aprendiz** - No período, a DETEN deu continuidade à sua participação na formação de adolescentes carentes, em parceria com o SENAI-CETIND.

• **Patrocínio Cultural** - Em 2005, com base na Lei Audiovisual, a DETEN deu continuidade à destinação de recursos para o patrocínio da produção cinematográfica de longa-metragem.

• **Projetos com o COFIC** - Comitê de Fomento Industrial de Camaçari - associação que congrega empresas do Pólo Industrial de Camaçari e exerce o papel de articulador, coordenador e estimulador de ações de natureza coletiva:

• **Prêmio de Incentivo à Educação (PIE)** - Em 2005, o PIE envolveu 86 escolas, 525 professores, 185 alunos multiplicadores e 3.080 alunos ouvintes. Este programa é voltado para o desenvolvimento/capacitação de professores da rede pública de ensino de Camaçari e Dias d'Ávila.

• **Prêmio Pólo de Proteção Ambiental** - Destinado exclusivamente à imprensa, visa estimular a produção jornalística voltada para a proteção do meio ambiente. Em 2005, concorreram 51 trabalhos nas classes reportagem escrita e televisiva e, fotografia.

• **Mestrado em Engenharia Química** - Criado em 1987, o programa já formou 72 mestres. Em 2005, instalou a sua 18ª turma regular com 25 vagas oferecidas.

• **Prêmio Pólo de Incentivo à Educação** - Tem por objetivo estimular as escolas públicas de Camaçari e Dias d'Ávila, que oferecem ensino fundamental, a melhorarem suas ações pedagógicas. Em 2005, chegou à sexta edição e contou com a participação de 100% das escolas da rede municipal de Dias d'Ávila e de pelo menos um terço das sediadas em Camaçari. Registrou-se o envolvimento de aproximadamente 600 professores e de cerca de 40 mil alunos dos dois municípios. As escolas que se destacaram na implementação dos seus projetos receberam o prêmio máximo de R\$ 10.000,00, em materiais e equipamentos, para continuidade das ações citadas. As demais, receberam computadores, livros e brinquedos educativos.

• **Ver de Dentro** - Trata-se do programa de visitas às empresas para manter as comunidades informadas das atividades e controle de riscos do Complexo Industrial. Em 2005, 1.279 representantes das comunidades de Camaçari e Dias d'Ávila realizaram 34 visitas a 17 empresas do Pólo Industrial. A DETEN foi visitada, em duas ocasiões, por 71 pessoas.

• **Corredor Ecológico do Litoral Norte da Bahia** - Foi criado o Instituto Corredor Ecológico Costa dos Coqueiros - INCECC, entidade formada pela associação das empresas do Pólo Industrial de Camaçari - COFIC, empresas com intervenções ambientais isoladas em terras da costa norte do Estado, a Fundação Garcia d'Ávila, Bahia Pulp, Complexo Hoteleiro Sauípe e Cetrel.

Esse programa tem como objetivo geral concretizar um mecanismo sustentável integrador de fragmentos de floresta tropical e outros ecossistemas em equilíbrio com os recursos hídricos, a fauna e as atividades humanas.

A DETEN participa da liderança da condução do processo de implantação do corredor ocupando a Vice-Presidência do seu Conselho de Administração, que contempla organizações públicas, privadas e do terceiro setor.

Doações

• **Brindes Especiais** - Em 2005, a DETEN manteve a prática de doar para entidade beneficente a verba prevista para os brindes de Natal dos principais clientes e fornecedores. Inovou realizando, pela primeira vez, uma envelope com sua força de trabalho para escolha da instituição a ser beneficiada pela verba. A beneficiada foi o Hospital Pediátrico Martagão Gesteira.

• **Móveis e Utensílios** - A DETEN doou, a instituições carentes, móveis e utensílios em desuso na Empresa, atendendo a sugestões também dos empregados.

• **Ações de Voluntariado** - O voluntariado é uma prática apoiada pela DETEN e abraçada por muitos empregados. A implantação do Programa "Doe seu calor no Inverno" foi destaque em 2005. Recolheram-se 630 peças de vestuário que, depois de higienizadas e embaladas por fornecedor da Empresa, parceiro nessa iniciativa, foram entregues à população no entorno do Programa Viva o Mangue, em Maragogipe.

• **Cheque Verde** - Em 2005, a receita de aproximadamente R\$ 30.000,00 obtida da venda de sucata metálica, objeto da coleta seletiva interna, foi revertida em doações a instituições de caridade do Estado.

• **Coleta Seletiva** - Em parceria com a COOPERMAC - Cooperativa de Materiais Recicláveis de Camaçari, a DETEN participou do programa de reciclagem de resíduos (papel, papelão, vidros e plásticos), entregando 15.970 kg de materiais selecionados e reaproveitáveis.

INVESTIMENTO SOCIAL INTERNO

• **Oficina de Idéias e Inovações** - A DETEN reconheceu e premiou os empregados que apresentaram as melhores idéias e inovações que geraram impactos econômicos ou de relevância organizacional. No ano, foram implantadas 60 inovações e 31 idéias.

• **Educação e Treinamento** - A Empresa investiu 0,10% do seu faturamento líquido em aprimoramento intelectual de sua força de trabalho. Incluem-se bolsas parciais de estudo em cursos de graduação, pós-graduação, mestrado e língua estrangeira. Foram usados, em média, 152,4 horas de treinamento/empregado no ano.

• **Programa de Estágio** - A Empresa manteve sua ação de transferir experiência prática para jovens em formação. Em 2005, técnicos e universitários, representando 8% do quadro de pessoal, estagiaram na DETEN.


BALANÇO SOCIAL 2005

>>> Continuação

- **Educação do Trabalhador da Indústria** – A Organização, em parceria com o SESI, manteve infra-estrutura e investimento em formação básica (até 4ª série) para os empregados de empresas contratadas. No ano de 2005, 4 pessoas fizeram parte do projeto que tem relação direta com a dignidade e os direitos fundamentais do homem.
- **Emprego a portadores de necessidades especiais** - A DETEN, atendendo o que preconiza a lei, mantém no seu quadro de pessoal portadores de necessidades especiais e empregados reabilitados.
- **Previdência Privada** - A Empresa proporciona a seus empregados a participação no Fundo de Previdência Privada PREVINOR, que suplementa aposentadorias e pensões, melhorando a qualidade de vida dos seus aposentados. Em 2005, o investimento foi de R\$ 1.102.078,82.
- **Alimentação do Trabalhador** – A DETEN proporciona alimentação balanceada, cardápio variado e opções de dietas, além de orientação nutricional particular para empregados, estagiários e contratados.
- **Transporte** – A DETEN, participando de *Pool* I de ônibus do Pólo Industrial de Camaçari, oferece transporte aos empregados, estagiários e mão-de-obra temporária em roteiros planejados que gerem o menor tempo possível de viagem.
- **Ginástica e Ergonomia** – Como parte do Programa de Qualidade de Vida e Promoção da Saúde, a Empresa manteve, em 2005, a realização de ginástica laboral e orientações ergonômicas, envolvendo sistematicamente 80% da sua força de trabalho.
- **Atendimento Odontológico dentro da Empresa** – Em parceria com o SESI - Serviço Social da Indústria, foram realizadas, gratuitamente, em 2005, 898 consultas a empregados, terceiros e estagiários. Este resultado é 48% superior ao ano anterior.
- **Coral DETEN** - O Coral DETEN, formado por voluntários de sua força de trabalho, participa de encontros e festivais e realiza apresentações em instituições carentes da comunidade, como parte do programa Arte Solidária.
- **TED - Teatro Experimental DETEN** - A DETEN oferece, para empregados, estagiários e terceiros, a oportunidade de utilizar a expressão artística em peças teatrais. O TED faz apresentações nos principais eventos promovidos pela Empresa.
- **GREDE - Grêmio Desportivo DETEN** – A Empresa investe no grêmio de empregados na promoção de confraternizações tradicionais (Natal e São João). O GREDE oferece aos associados diversas opções de lazer e convênios com clube social, estabelecimentos comerciais e escolas.
- **Participação nos Lucros e Resultados** - Em 2005, a DETEN manteve a prática instituída desde 1981 e pagou bonificação equivalente a 4,5 salários aos seus empregados, sob a forma de PLR - Participação nos Lucros e Resultados, como parte de seu Programa de Remuneração Variável.

INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA

- Em 2005, foram investidos cerca de R\$ 2,75 milhões nas áreas ambiental, de higiene ocupacional e segurança.
- No exercício passado a DETEN também superou a marca histórica de 2 milhões de horas trabalhadas sem acidentes com contratadas, muito embora, no fim do ano, tenha sido registrado um evento com afastamento do trabalho, após 1.683 dias. Não foi registrado acidente com afastamento de empregados.
- A DETEN cumpriu 98% das suas metas e objetivos ambientais constantes no Programa de Gerenciamento Ambiental (PGA), tendo como principal resultado a melhoria da qualidade e a redução de 20% do volume de seu efluente orgânico. Esse desempenho foi fruto da implantação do PEZ - Programa de Efluente Zero, baseado nos conceitos de produção limpa, valorizando técnicas de controle na fonte com menores consumos de matéria-prima e energia.
- Com o tema "Saúde e Meio Ambiente, Alicerces da Vida", foi realizada a 3ª Oficina de Saúde e Meio Ambiente, com palestras, teatro com os funcionários e caminhada ecológica no Resort de Itacimirim, incentivando o estilo de vida saudável na sua força de trabalho.
- A Empresa manteve a associação à CLER – Council for LAB/LAS Environmental Research, organização de cientistas internacionais voltada para a contínua pesquisa da compatibilidade ambiental e da biodegradabilidade do LAS, produzido a partir do LAB, ambos fabricados pela DETEN.

CERTIFICAÇÕES E DISSEMINAÇÃO DA EXCELÊNCIA

- **Certificações em Normas Internacionais** - Os sistemas de Gerenciamento da Qualidade e Ambiental permaneceram certificados pelo BVQI, nas normas ISO-9001 e ISO-14001 respectivamente.
- **Programa de Atuação Responsável** - Foi mantida a certificação e elevada a pontuação. A Atuação Responsável é uma iniciativa da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM, foi lançado em 1992, e tem como base principal a melhoria contínua nas áreas de segurança, saúde e meio ambiente.
- **Seminários e Palestras à Comunidade** – A DETEN realizou, em 2005, quatro palestras em eventos públicos de grande abrangência.

PREMIAÇÕES E DESTAQUES PÚBLICOS

- A DETEN se inscreveu no Prêmio Nacional de Qualidade. Seu desempenho foi de 432 pontos atingindo a Etapa II de avaliação. Na classe das médias empresas, onde a Empresa configurou, apenas três companhias conseguiram alcançar esse patamar. Dessas três postulantes, apenas a Suzano Petroquímica passou à Etapa III, tornando-se a vencedora do PNQ-2005.
- **Prêmio Pólo de Segurança, Saúde e Meio Ambiente** – A DETEN permaneceu na categoria 5 Estrelas no Prêmio Pólo de Segurança, Saúde e Meio Ambiente do COFIC, atingiu 88,8% de conformidade em relação aos requisitos avaliados e ficando atrás apenas de uma Empresa, que obteve 90% da pontuação.
- **Prêmio Ambiental** - Com o Programa "Em Busca do Efluente Zero", a DETEN foi vencedora do 6º Prêmio FIEB de Desempenho Ambiental 2005, na modalidade Produção Mais Limpa e foi classificada em segundo lugar no Prêmio Bahia Ambiental – categoria empresa sustentável, da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) do Governo do Estado da Bahia.
- Pela primeira vez se fez uma **pesquisa para avaliação da atuação de Responsabilidade Social da DETEN perante seus vários públicos** (governo, comunidades, vizinhos, ONG's, sindicatos, Delegacia do Trabalho, centros acadêmicos, fornecedores, entre outros). Esse processo provocou entrevistas a mais de 60 pessoas, na Região Metropolitana de Salvador e fora dela. Sua resposta foi muito promissora e, como exemplo, 92,7% concordam inteiramente ou parcialmente como sendo a atuação da DETEN, na área ambiental, um referencial positivo.
- **Reconhecimento Público** - A DETEN foi citada, espontânea e positivamente, pela mídia escrita em 63 ocasiões, no ano de 2005. O crescimento, em 12 meses, foi de 19% e igualou-se ao referencial comparativo.

Demonstrativo do Valor Adicionado

Legislação Societária		
Exercício 2005		
DESCRIÇÃO	%	R\$ (mil)
Receitas de Produtos	-	727.116
Outras Receitas	-	43
Total das Receitas	-	727.159
Insumos e Serviços Adquiridos de Terceiros	-	461.954
Valor Adicionado Gerado	-	265.205
Depreciação e Amortização	-	(11.482)
Valores Recebidos em Transferência	-	48.494
Valor Adicionado a Distribuir	100%	302.216
- Remuneração do Trabalho	9%	28.394
- Governo (IPI, ICMS, PIS, COFINS, INSS, IRPJ e outros)	50%	152.277
- Despesas Financeiras	14%	43.709
- Imposto de Renda - Isenção/Redução	6%	17.961
- Acionistas - Dividendos (Lucros Líquidos)	20%	59.876

BALANÇOS PATRIMONIAIS 31 de dezembro de 2005 e 2004
 (Em milhares de reais)

ATIVO			PASSIVO		
	2005	2004		2005	2004
Circulante			Circulante		
Caixa e bancos	1.100	1.052	Fornecedores	3.495	5.535
Aplicações financeiras	274.339	164.150	Financiamentos	2.218	996
Contas a receber de clientes	121.646	133.168	Bonificações e comissões	4.284	8.496
Estoques	64.694	33.273	Obrigações tributárias e encargos sociais	6.111	8.947
Impostos a recuperar	14.997	20.257	Sociedade controlada	3.790	3.796
Despesas pagas antecipadamente	3.384	3.243	Participação nos lucros	2.736	1.392
Outras contas a receber	752	2.293	Dividendos a pagar	46.458	19.875
	480.912	357.436	Provisões para férias e encargos	2.905	2.982
Realizável a longo prazo			Provisão para contingências	1.200	1.259
Depósitos judiciais	25.549	22.407	Outras contas a pagar	3.002	3.865
Imposto de renda diferido	28.879	19.629		76.199	57.143
Impostos a recuperar	4.809	323	Exigível a longo prazo		
Outras contas a receber	95	210	Financiamentos	1.881	1.643
	59.332	42.569	Contingências fiscais	337.982	238.395
Permanente				339.863	240.038
Investimentos			Patrimônio líquido		
Controlada	3.796	3.803	Capital social	167.332	159.664
Outros investimentos	1.490	1.014	Reserva de capital	25.997	15.704
Imobilizado	80.166	83.087	Reserva de lucros	17.891	14.897
Diferido	10.352	8.303	Lucros acumulados	8.766	8.766
	95.804	96.207		219.986	199.031
Total do ativo	636.048	496.212	Total do passivo e patrimônio líquido	636.048	496.212

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.


DEMONSTRAÇÕES DO RESULTADO
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004
(Em milhares de reais)

	2005	2004
Receita operacional bruta		
Mercado interno	703.790	691.321
Mercado externo	53.479	62.238
	757.269	753.559
Impostos sobre vendas	(195.532)	(199.919)
Devoluções e bonificações	(30.153)	(36.980)
Receita líquida de vendas	531.584	516.660
Custo dos produtos vendidos	(424.268)	(441.981)
Lucro bruto	107.316	74.679
Receitas (despesas) operacionais		
Vendas e distribuição	(6.201)	(8.851)
Gerais e administrativas	(17.077)	(16.823)
Honorários dos administradores	(2.463)	(2.276)
Participação dos empregados e administradores nos resultados	(2.480)	(1.310)
Resultado financeiro, líquido	36.995	17.434
Variações monetárias, líquidas	(34.924)	(17.860)
Resultado de equivalência patrimonial	(6)	(6)
Depreciações e amortizações	(805)	(810)
Outras despesas operacionais, líquidas	(973)	(7.658)
	(27.934)	(38.160)
Lucro operacional	79.382	36.519
Receitas (despesas) não operacionais, líquidas	107	(40)
Lucro antes do imposto de renda	79.489	36.479
Imposto de renda	(28.864)	(16.730)
Constituição de imposto de renda diferido ativo	9.251	7.742
Realização do imposto de renda diferido ativo	-	(24)
Lucro líquido do exercício	59.876	27.467
Lucro líquido do exercício por lote de mil ações do capital em reais	0,77	0,37

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

DEMONSTRAÇÕES DAS ORIGENS E APLICAÇÕES DE RECURSOS
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004
(Em milhares de reais)

	2005	2004
ORIGENS DE RECURSOS		
Das operações:		
Lucro líquido do exercício	59.876	27.467
Despesas (receitas) que não afetam o capital circulante:		
Depreciações e amortizações	11.482	11.400
Redução/isenção do imposto de renda	17.961	7.675
Variações monetárias do longo prazo, líquidas	35.267	16.821
Resultado de equivalência patrimonial	6	6
Valor residual do ativo permanente baixado	278	473
Resultado ajustado	124.870	63.842
De terceiros:		
Baixa do realizável a longo prazo	899	76
Constituição de provisão para contingências	62.158	89.505
	63.057	89.581
Total das origens	187.927	153.423
APLICAÇÕES DE RECURSOS		
Dividendos pagos e/ou provisionados	56.882	29.728
Aumento do realizável a longo prazo	14.638	7.939
Aquisição de investimento	545	300
Acréscimo do imobilizado	9.627	11.292
Acréscimo no diferido	1.185	1.127
Redução do exigível a longo prazo	68	95
Transferência do exigível a longo prazo para o curto prazo	562	573
Total das aplicações	83.507	51.054
Aumento do capital circulante líquido	104.420	102.369
Variação do capital circulante líquido		
Ativo circulante		
No final do exercício	480.912	357.436
No início do exercício	357.436	281.529
	123.476	75.907
Passivo circulante		
No final do exercício	76.199	57.143
No início do exercício	57.143	83.605
	19.056	(26.462)
Aumento do capital circulante líquido	104.420	102.369

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

DEMONSTRAÇÕES DAS MUTAÇÕES DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004 - (Em milhares de reais)

	Capital Social	Reserva de Capital		Reserva de Lucros		Total
		Isenção/Redução de Imposto de Renda	Legal	Lucros Acumulados		
Saldos em 31 de dezembro de 2003	132.033	35.660	13.524	12.400	193.617	
Incorporação de reserva ao capital	27.631	(27.631)	-	-	-	
Redução/isenção do imposto de renda	-	7.675	-	-	7.675	
Dividendos distribuídos						
Ações ordinárias (R\$ 0,06 por lotes de mil ações)	-	-	-	(3.632)	(3.632)	
Ações preferenciais classe "A" (R\$ 0,06 por lotes de mil ações)	-	-	-	(1)	(1)	
Lucro líquido do exercício	-	-	-	27.467	27.467	
Destinação proposta à Assembléia Geral						
Reserva legal	-	-	1.373	(1.373)	-	
Dividendos antecipados e propostos	-	-	-	(26.095)	(26.095)	
Saldos em 31 de dezembro de 2004	159.664	15.704	14.897	8.766	199.031	
Incorporação de reserva ao capital	7.668	(7.668)	-	-	-	
Redução/isenção do imposto de renda	-	17.961	-	-	-	
Lucro líquido do exercício	-	-	-	59.876	59.876	
Destinação proposta à Assembléia Geral						
Reserva legal	-	-	2.994	(2.994)	-	
Dividendos antecipados e propostos	-	-	-	(56.882)	(56.882)	
Saldos em 31 de dezembro de 2005	167.332	25.997	17.891	8.766	219.986	

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004 - (Em milhares de reais)
1. Contexto Operacional

A Deten Química S.A. é uma sociedade por ações de capital fechado e tem como objeto social a produção de matérias-primas para a fabricação de tensoativos, detergentes biodegradáveis e produtos químicos em geral, a comercialização de produtos químicos de sua fabricação ou de terceiros, inclusive a importação e exportação e, ainda, a participação em outras sociedades.

2. Base de Elaboração e Apresentação das Demonstrações Financeiras

As demonstrações financeiras foram elaboradas e estão sendo apresentadas de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil.

As demonstrações financeiras do exercício findo em 31 de dezembro de 2004 foram reclassificadas, para adequação e consistência com o exercício corrente.

3. Sumário das Principais Práticas Contábeis

- Aplicações financeiras** - São registradas ao custo, acrescido dos rendimentos auferidos até a data do balanço, deduzindo da provisão para ajustá-los a seus prováveis valores de realização, quando necessário.
- Provisão para créditos de liquidação duvidosa** - Constituída com base na avaliação individual dos devedores quanto à possibilidade de liquidação, a experiência passada e as negociações em andamento para recebimento de créditos em atraso, para fazer face a eventuais perdas na realização das contas a receber.
- Estoques** - São avaliados ao custo médio de aquisição ou de fabricação, não excedendo ao preço de mercado ou valor de realização.
- Depósitos judiciais** - São registrados ao valor efetivamente depositado judicialmente, acrescido dos rendimentos auferidos até a data do balanço.

e) **Investimentos** - O investimento em empresa controlada é avaliado pelo método da equivalência patrimonial, com base em balanço patrimonial levantado em 31 de dezembro dos respectivos anos. Os demais investimentos são avaliados pelo custo de aquisição, deduzido de provisão para ajustá-los a seus prováveis valores de realização, quando necessário.

f) **Imobilizado** - Registrado pelo custo de aquisição, formação ou construção, menos depreciação acumulada. A depreciação é calculada pelo método linear, à taxas que levam em consideração o tempo de vida útil-econômica dos bens. As taxas utilizadas estão apresentadas na nota explicativa nº 11.

g) **Diferido** - É representado por despesas pré-operacionais, gastos com pesquisa e desenvolvimento e custo de aquisição de catalisadores, amortizado pelo método linear nas bases apresentadas na nota explicativa nº 12.

h) **Financiamentos** - São demonstrados pelos valores conhecidos ou calculáveis, acrescidos, quando aplicável, dos correspondentes encargos e variações monetárias em base pro rata dia até a data do balanço.

i) **Uso de estimativas** - A elaboração das demonstrações financeiras da Companhia exige que a administração utilize estimativas e estabeleça premissas que afetam os valores reportados nas demonstrações financeiras e notas explicativas. Os resultados reais podem diferir dessas estimativas.

j) **Receitas e despesas** - As receitas e despesas foram apropriadas obedecendo ao regime de competência.

k) **Imposto de Renda** - A Companhia goza dos benefícios fiscais de isenção do imposto de renda até 2007, sobre o lucro da exploração decorrente da produção industrial relativa à capacidade de 175.200 toneladas/ano de LAB - Alquilbenzeno linear e de 80.000 toneladas/ano de LAS - Linear

Continua>>>


NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004 - (Em milhares de reais)

>>> Continuação

Alquilbenzeno Sulfonado. Ao final de cada exercício social, na hipótese de existir lucro decorrente das operações isentas, o valor correspondente ao imposto de renda a pagar é debitado ao resultado do exercício e creditado a reserva de capital, que somente poderá ser utilizada para aumentar capital ou absorver prejuízos acumulados.

O imposto de renda diferido relativo às diferenças temporárias está apresentado no realizável à longo prazo, conforme sua expectativa de realização, revisada anualmente.

l) **Programa de participação nos resultados** - A Companhia provisionou a participação dos empregados e administradores no resultado, em função de metas operacionais, sendo que, no entanto, tais valores estão sujeitos à aprovação da Assembleia Geral Ordinária.

m) **Lucro por mil ações** - O lucro por mil ações está calculado com base no número de ações em circulação na data do balanço.

4. Investimentos e Transações com Partes Relacionadas

Em controlada:

	Detenpar	
	Empreendimentos Ltda.	2004
Capital social	483	483
Quantidades de quotas possuídas (lote de mil)	1.328.913	1.328.913
Participação (%)	100%	100%
Patrimônio líquido	3.796	3.803
Prejuízo do exercício	(6)	(6)
Resultado da equivalência patrimonial	(6)	(6)
Valor do investimento	3.796	3.803

A controlada atualmente não possui atividade industrial em andamento. Os ativos desta estão demonstrados aos valores próximos aos de realização. A Administração está avaliando um novo objeto social para a Empresa.

Os saldos mantidos em mútuo não são remunerados. As transações com partes relacionadas foram realizadas em condições estabelecidas entre as partes e estão assim resumidas:

	2005	2004
Fornecedores		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	-	56
Mútuo a pagar		
Detenpar Empreendimentos Ltda.	3.790	3.796
Operações de compra		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	138.080	107.956
PETROBRAS	142.008	133.015
Operações de venda		
PETRESA - Petroquímica Espanhola S.A.	3.920	23.664

5. Aplicações Financeiras

Tipo	Rendimentos	2005	2004
CDB - pós fixado	17,9% a 18,2% a.a.	149.352	140.886
Fundos de investimentos	17,6% a 18,7% a.a.	124.987	5.474
CDB - pré fixado	15,1% a 15,75% a.a.	-	16.307
		274.339	164.150

Face ao processo de intervenção e posterior falência do Banco Santos em 2004, a Companhia constituiu provisão no montante total aplicado em CDB neste banco, no valor de R\$ 8.443, contra a conta de outras despesas operacionais.

6. Contas a Receber de Clientes

	2005	2004
Mercado interno	121.975	107.941
Mercado externo	14.055	26.160
Adiantamentos de contratos exportação - ACE	(14.001)	-
	122.029	134.101
Provisão para créditos de liquidação duvidosa	(383)	(933)
	121.646	133.168

7. Estoques

	2005	2004
Produtos acabados	31.238	12.105
Produtos em processo	860	1.346
Matérias-primas	20.797	4.263
Almoxarifado	8.933	12.989
Material de embalagem	28	13
Importações em andamento	2.012	264
Adiantamento a fornecedores	826	2.293
	64.694	33.273

8. Impostos a Recuperar

	2005	2004
ICMS a recuperar	15.789	17.859
ICMS sobre ativo imobilizado	2.327	1.748
IPI a recuperar	200	147
IPI sobre catalisadores	323	323
Outros	1.167	503
	19.806	20.580
Menos - curto prazo	14.997	20.257
Realizável a longo prazo	4.809	323

Em 31 de dezembro de 2005, a Companhia possui créditos acumulados de ICMS na compra de matéria-prima e insumos para produção, no montante de R\$ 15.789 (2004 - R\$ 17.859) que não estão sendo integralmente absorvidos pelas operações usuais da Companhia.

A Administração da Companhia está adotando estratégias para a realização do saldo de ICMS a recuperar e, com base nas informações disponíveis no momento, entende que o saldo será realizado até 2007.

9. Depósitos Judiciais

	2005	2004
Contribuição social sobre o lucro	23.351	20.384
IPI e II sobre importação de catalisador	1.315	1.278
Trabalhistas e Cíveis	777	745
Outros	106	-
	25.549	22.407

Os valores relativos à Contribuição Social sobre o Lucro, referem-se a discussões atualmente em curso, onde a Companhia contesta autuação emitida pelas Autoridades Fiscais, de forma que em 2003 foram efetuados depósitos judiciais a fim de assegurar a continuidade jurídica das discussões. Em 2003, a Companhia obteve liminar favorável ao Mandado de Segurança, evitando assim novas autuações por parte da Receita Federal, e assegurando a não necessidade de constituir novos depósitos judiciais.

10. Imposto de Renda

O imposto de renda diferido decorre das diferenças temporárias, principalmente atualização das provisões para contingências fiscais, e está demonstrado no realizável à longo prazo conforme sua expectativa de realização. O saldo do imposto de renda diferido ativo foi apurado com base no cálculo demonstrado a seguir:

	2005	2004
Adições ao resultado contábil decorrente de provisões temporariamente não dedutíveis	115.519	78.515
Alíquota	25%	25%
	28.879	19.629

A Administração da Companhia, fundamentada na expectativa de geração de lucros tributáveis futuros, estima que tal imposto será efetivamente realizado pela compensação/exclusões com lucros tributáveis futuros, quando da decisão dos processos judiciais em curso.

A conciliação entre o lucro contábil antes do imposto de renda e da contribuição social e os valores lançados no resultado do exercício da Companhia é como segue:

	Imposto de Renda	
	2005	2004
Lucro antes do imposto de renda e das participações	79.488	36.480
Adições:		
Provisões causas fiscais	37.422	22.536
Perda Banco Santos	-	8.415
Outras despesas não dedutíveis	1.824	1.321
	39.246	32.272
Exclusões:		
Reversão causas fiscais	68	60
Outras exclusões	530	60
Certificado de investimento audiovisual	510	300
	1.108	420
Base de cálculo	117.626	68.332
Alíquota	25%	25%
	29.406	17.083
Incentivos fiscais	(542)	(353)
Imposto de renda	28.864	16.730

11. Imobilizado

	Taxas anuais de depreciação (%)	
	2005	2004
Edificações e benfeitorias	4	11.345
Equipamentos e instalações	4 a 20	200.192
Platina de catalisadores	2,5	4.513
Móveis e utensílios	3 a 10	2.044
Veículos	20	538
Outros		2.441
		221.073
Depreciação acumulada	(144.684)	(135.133)
Terrenos		76.389
Obras em andamento		1.773
		2.004
		80.166
		83.087

12. Diferido

	Taxa anual de amortização (%)	
	2005	2004
Gastos de implantação	11	13.179
Pesquisa e desenvolvimento	10 a 11	5.258
Catalisadores e outros	3,5 a 10	3.416
		21.853
Amortização acumulada		(11.501)
		10.352
		8.303

13. Financiamentos

	Taxa média anual de juros e comissão	
	2005	2004
Banco Alfa - FINAME	TJLP + 4,2%	2.526
Banco do Brasil - Giro	CDI + 5%	1.400
BNDES - FINAME	TJLP + 3,5% a 5%	-
Outros		173
		4.099
Parcelas de curto prazo		2.218
Parcelas de longo prazo		1.881
		1.643

Os financiamentos são garantidos por alienação fiduciária das instalações industriais.

Os montantes longo prazo tem a seguinte composição por ano de vencimento:

	2005	2004
2006	-	519
2007	645	519
2008	645	519
2009	591	86
	1.881	1.643

14. Contingências Fiscais

	2005	2004
Passivo circulante:		
Trabalhistas e Cíveis	1.200	1.259
	1.200	1.259
Exigível a longo prazo:		
IPI crédito sobre insumos	297.146	200.959
FINSOCIAL	23.374	21.332
IPI - crédito extemporâneo	12.832	11.832
IPI e II sobre importação de catalisador	932	907
Outros	3.698	3.365
	337.982	238.395

Continua >>>


NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004 - (Em milhares de reais)

>>> Continuação

a) **Trabalhistas e Cíveis** - A Companhia possui ações indenizatórias trabalhistas e cíveis, para as quais mantém depositado judicialmente o valor de R\$ 777 (2004 - R\$ 745). Amparada na opinião dos consultores jurídicos, a Companhia mantém provisão no montante de R\$ 1.200 (2004 - R\$ 1.259), considerada suficiente para cobrir as perdas prováveis com estes processos.

b) **IPI créditos sobre insumos** - A Companhia obteve decisão favorável em Mandado de Segurança com Acórdão proferido pelo Tribunal Regional Federal da 1ª região, assegurando o direito de compensar os créditos de IPI oriundos das entradas de produtos imunes, isentos, submetidos à alíquota zero ou não tributados, com os débitos futuros do IPI, observando o prazo prescricional quinquenal, contado dos cinco anos anteriores ao ajuizado da ação.

Em 31 de dezembro de 2005, a Companhia mantém registrado no exigível a longo prazo o montante de R\$ 297.146 (2004 - R\$ 200.959) referente à compensação do IPI de competência do período de dezembro de 2001 a dezembro de 2005, incluindo juros, porém não provisionando multa face a Administração da Companhia entender que caso a decisão final seja favorável a União, a Companhia efetuará o pagamento dos impostos compensados dentro do prazo legal previsto para não incidência desta.

c) **Fundo de Investimento Social - FINSOCIAL** - A Companhia, suportada em ação de repetição de indébito fiscal, em jurisprudência formada no STF acerca da inconstitucionalidade da majoração da alíquota de 0,5% até 2% e, principalmente, na opinião de seus consultores jurídicos, procedeu, em 31 de dezembro de 1992, ao registro contábil de contribuições sociais ao FINSOCIAL efetuadas a alíquota superior a 0,5% ocorridas desde setembro de 1989 até março de 1992. A Companhia compensou o total dos créditos apurados do FINSOCIAL com os pagamentos da COFINS nos exercícios de 1999 a 2001 e mantém, conservadoramente, provisionado como contingência o montante de R\$ 23.374 (2004 - R\$ 21.332) referente às compensações atualizadas até 31 de dezembro de 2005.

Em 10 de dezembro de 2003, a Secretaria da Receita Federal lavrou auto de infração referente à cobrança da COFINS pela falta ou insuficiência de recolhimento relativo aos exercícios de 1999 a 2001, no valor de R\$ 41.560, contra a qual foi interposto defesa administrativa. A Administração da Companhia, suportada na opinião de seus consultores jurídicos, entende que as chances de perdas são remotas.

d) **IPI - Crédito extemporâneo** - A Companhia compensou no período de 1998 a 2001 o crédito extemporâneo de IPI sobre materiais consumidos na produção com impostos federais devidos e mantém provisionado desde então o total compensado, acrescido de juros, no montante de R\$ 12.832 (2004 - R\$ 11.832).

e) **IPI e II sobre importação de catalisadores** - A Companhia está discutindo judicialmente a incidência de Imposto sobre Produtos Industrializados e Imposto de Importação sobre a importação de catalisadores enviados para regeneração no exterior. Nesse sentido, efetuou depósitos judiciais dos valores devidos, que até 31 de dezembro de 2005 monta a R\$ 1.315 (2004 - R\$ 1.278). A Administração da Companhia, com base na opinião de seus consultores jurídicos, não espera perdas nesses processos mantendo provisionado R\$ 932 (2004 - R\$ 907). Adicionalmente, a Companhia mantém registrado como impostos a recuperar o montante de R\$ 323 (2004 - R\$ 323), relativos ao IPI e II sobre importação de catalisadores regenerados no exterior.

f) **Contribuição Social sobre o Lucro** - Em 2002, a Companhia passou por fiscalização da Receita Federal, a qual em revisão de Declaração de Rendimentos IRPJ referente ao exercício fiscal de 1997 à 2002, constatou que a Companhia, por ser beneficiária de sentença judicial transitada em julgado, deixou de recolher o valor da contribuição social. Alegando que tal sentença não mais resguardava a Companhia, foram lavrados Autos de Infração no montante de R\$ 58.604, acrescido de multa e juros.

A Companhia protocolou defesa administrativa dirigida à Delegacia de Julgamento da Receita Federal e impetrou Mandado de Segurança com pedido de liminar, efetuando depósito judicial de R\$ 16.889, referente ao exercício fiscal de 2002, obtendo decisão favorável em primeira instância, visando evitar novas autuações por parte da Receita Federal até decisão final dos autos em discussão. A União recorreu desta decisão, estando o processo em tramitação para apreciação do recurso.

Em 31 de dezembro de 2005, o saldo deste depósito judicial atualizado monta R\$ 23.351 (2004 - R\$ 20.384).

A Administração da Companhia, com base na opinião de seus consultores jurídicos, não espera reversão da sentença judicial transitada em julgado a qual a isentou do recolhimento da referida contribuição para os exercícios fiscais de 1988 e anos subsequentes. Desta forma, nenhuma provisão foi constituída para fazer face a estes autos de infração e para os exercícios seguintes não revisados pela fiscalização da Receita Federal.

15. Patrimônio líquido

a) **Capital Social** - O capital social, em 2005 e 2004 está representado por ações sem valor nominal, assim distribuídas (em milhares de ações):

	2005	2004
Ações ordinárias	75.663.922	72.090.282
Ações preferenciais Classe "A"	26.473	25.223
Ações preferenciais Classe "B"	2.320.666	2.320.666
	<u>78.011.061</u>	<u>74.436.171</u>

Em 11 de março de 2005 e 12 de março de 2004, as Assembleias Gerais Ordinárias e Extraordinárias aprovaram o aumento de capital com a capitalização de R\$ 7.668 e R\$ 27.631 da reserva de capital, respectivamente. Estes aumentos foram efetuados mediante a emissão de 3.573.639 (2004 - 12.877.168) lotes de mil ações ordinárias e 1.250 (2004 - 4.506) lotes de mil ações preferenciais Classe "A".

As ações preferenciais, sem direito a voto, têm prioridade na distribuição de dividendos não cumulativos, em dinheiro, até o limite de 6% ao ano, sobre o seu respectivo valor unitário. Aos titulares de ações de qualquer espécie será atribuído, em cada exercício social, um dividendo não inferior a 25% do lucro líquido, calculado nos termos da legislação societária. As ações preferenciais Classe "B" não participarão dos lucros remanescentes, após o recebimento do dividendo mínimo.

Após o pagamento de um dividendo às ações ordinárias, igual ao dividendo prioritário pago às ações preferenciais Classes "A" e "B", as ações Classe "A" participarão em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição do lucro remanescente.

As ações preferenciais Classes "A" e "B" é garantida a participação em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição de ações resultantes de correção monetária do capital.

As ações preferenciais Classes "A" é garantida a participação em igualdade de condições com as ações ordinárias, na distribuição de ações resultantes de reservas ou lucros. É assegurada a prioridade no reembolso do capital no caso de dissolução da Companhia.

b) **Dividendos** - A Companhia distribuiu em 27 de setembro de 2005 dividendos antecipados no montante de R\$ 10.450 (R\$ 6.263 em 18 de novembro de 2004) e está propondo dividendos adicionais no montante de R\$ 46.432 "ad referendum" da Assembleia Geral de Acionistas, calculados na forma prevista no Estatuto Social, conforme demonstrado abaixo:

	2005	2004
Lucro líquido do exercício	59.876	27.467
Constituição da reserva legal	(2.994)	(1.373)
Base de cálculo dos dividendos	56.882	26.094
Dividendos mínimos obrigatórios		
Ações ordinárias	13.919	6.223
Ações preferenciais Classe "A"	4	2
Ações preferenciais Classe "B"	298	298
	<u>14.221</u>	<u>6.523</u>

Dividendos antecipados e propostos:

Ações ordinárias - R\$ 0,747 (R\$ 0,358 em 2004) por lote de mil ações	56.565	25.788
Ações preferenciais Classe "A" R\$ 0,747 (R\$ 0,358 em 2004) por lote de mil ações	20	9
Ações preferenciais Classe "B" R\$ 0,128 (R\$ 0,128 em 2004) por lote de mil ações	298	298
	<u>56.882</u>	<u>26.095</u>

c) **Lucros Acumulados** - O saldo remanescente do lucro líquido do exercício findo em 31 de dezembro de 2002, ajustado nos termos do artigo 202 da Lei nº 6.404/76, no montante de R\$ 8.766, está com o saldo da conta de lucros acumulados de 31 de dezembro de 2005 e 2004, e será remetido para deliberação em futura Assembleia Geral dos Acionistas quanto a realização de novos investimentos e/ou a ser distribuído como dividendos aos acionistas.

16. Instrumentos Financeiros

Em 31 de dezembro de 2005 e 2004, o valor contábil dos instrumentos financeiros da Companhia, todos registrados no balanço, tais como disponibilidades, operações de vendas e empréstimos e financiamentos, se aproximam do valor de mercado, por serem representados principalmente por itens de curto prazo ou por estarem indexados a taxas de mercado.

Aplicações financeiras - São representados por aplicações em CDB e fundo de investimentos, demonstrados aos custos acrescidos dos rendimentos proporcionais contratados, ajustados por provisão para perda, se necessária, já refletindo assim o valor de mercado.

Financiamentos - O valor contábil foi determinado utilizando as taxas de juros pactuadas junto as instituições financeiras, as quais refletem o valor de mercado, consideradas as condições e natureza das operações, dentre outros.

17. Cobertura de Seguros (não auditado)

A Companhia mantém em 31 de dezembro de 2005 cobertura de seguros contra incêndios para seu imobilizado e estoques no valor de R\$ 281.834 (2004 - R\$ 308.031) e de R\$ 261.470 para lucros cessantes, considerados suficientes para cobrir possíveis perdas.

18. Entidade de Previdência Privada - PREVINOR - Associação de Previdência Privada

A Deten Química S.A. financia um plano de benefícios previdenciários para seus empregados, o qual é administrado pela PREVINOR - Associação de Previdência Privada.

A PREVINOR tem como principal objetivo a complementação de benefícios assegurados e prestados pela Previdência Oficial. Para consecução de seus objetivos a PREVINOR recebe contribuições mensais das empresas mantenedoras e de seus participantes, calculadas atuarialmente com base na remuneração mensal dos empregados. As contribuições da DETEN no exercício de 2005 totalizaram R\$ 1.123 (2004 - R\$ 1.056).

Conforme disposição estatutária da PREVINOR, até 1997 as Empresas patrocinadoras são solidariamente responsáveis pelas obrigações contratadas pela Entidade com seus participantes e dependentes, calculados atuarialmente. Conforme Regulamento do Novo Plano de Previdência a DETEN continua com as obrigações inerentes ao antigo plano de benefícios para os participantes assistidos (53 funcionários) e os participantes ativos remanescentes (39 funcionários). No Novo Plano de Contribuição Definida não existe essa obrigação (168 funcionários).

O Plano de benefícios previdenciários foi avaliado atuarialmente na data-base de 30 de novembro de 2005. As principais premissas atuariais utilizadas (expressas por médias ponderadas) são conforme segue:

	2005	2004
Taxa de desconto da obrigação atuarial	11,3%	12,36%
Taxa de rendimento esperada sobre os ativos do plano	11,3%	12,36%
Aumentos salariais futuros	6,05%	7,06%
Aumento futuros de benefícios	5%	6%

Os valores justos, não auditados, dos ativos do plano R\$ 18.766 (2004 - R\$ 15.197) foram apurados com base nos parâmetros de mercado existentes em 30 de novembro de 2005, ou quando aplicável, pela projeção dos benefícios futuros derivados da utilização do ativo, descontado a valor presente.

Com base no parecer do atuário independente, datado de 10 de janeiro de 2006, foi apurado ativo atuarial, determinado pelo Método do Crédito Unitário Projetado, no montante de R\$ 1.468 (2004 - R\$ 2.910), conforme demonstrado a seguir:

	2005	2004
Ativo atuarial		
Valor presente da obrigação atuarial	16.290	12.287
Valor justo dos ativos do plano	18.766	15.197
Resultado do plano	2.476	2.910
Ganhos (perdas) atuariais não reconhecidos	1.468	2.126
Custo do serviço passado não reconhecido	-	-
Parcela a ser reconhecida no balanço da patrocinadora	-	-

Como o regulamento do Plano de Contribuição Definida não prevê que o ativo atuarial possa ser usado para reduzir contribuições futuras de patrocinadoras ou que possa ser reembolsado, a Companhia não efetuou qualquer registro relativo a esses ativos.

Continua >>>



DETEN QUÍMICA S.A.

CNPJ Nº 13.546.106/0001-37



NOTAS EXPLICATIVAS ÀS DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS Exercícios findos em 31 de dezembro de 2005 e 2004 - (Em milhares de reais)

>>> Continuação

Até a presente data, as demonstrações contábeis da PREVINOR, relativas ao exercício findo em 31 de dezembro de 2005, não estavam disponíveis, e a Companhia não foi solicitada a efetuar qualquer complementação das reservas técnicas, visto não existir débitos.

19. Convenção Coletiva dos Trabalhadores - Cláusula Quarta

O Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias e Empresas Petroquímicas, Químicas, Plásticas e afins do Estado da Bahia ("SINDIQUÍMICA") e o Sindicato da Indústria Petroquímica e Resinas Sintéticas no Estado da Bahia ("SINPEQ") discutem, judicialmente, a exigibilidade da cláusula de indexação de salários e ordenados constante da convenção coletiva de trabalho, em face de norma de ordem pública (plano econômico) instituída

em 1990 e que restringiu reajustes salariais. A Deten é afiliada ao SINPEQ. O sindicato dos empregados pleiteia o reajustamento dos salários de forma retroativa. Em dezembro de 2002, o STF, julgando recurso do SINPEQ, confirmou decisão anterior do Tribunal Superior do Trabalho ("TST"), determinando que lei de política econômica prevalece sobre a convenção coletiva e, portanto, nenhum reajuste é devido. Dessa decisão o SINDIQUÍMICA interpôs novo recurso.

Em junho de 2003, após o recurso ter sido rejeitado por dois Ministros, o julgamento foi suspenso, tendo sido retomado em 31 de maio de 2006, quando encerrou-se o julgamento com a rejeição unânime do recurso, sendo que a referida decisão ainda não foi publicada.

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

CARLOS PÉREZ DE BRICIO Y OLARIAGA - Presidente

DOMINIQUE DE RIBEROLLES - Conselheiro

JUAN GRANADOS ANTORRENA - Conselheiro

FERNANDO ITURRIETA GIL - Conselheiro

DJALMA RODRIGUES DE SOUZA - Conselheiro

HILDEBRANDO JOSÉ CAMPOS GONSALES - Conselheiro

DIRETORIA

IRUNDI SAMPAIO EDELWEISS - Diretor Geral

SERGIO RODOLFO BARTOLINI SPIELER - Diretor Comercial

LUIZ FERNANDO MARINHO NUNES - Diretor Financeiro

JOSÉ ROBERTO SAMPER GISBERT - Diretor Industrial

COORDENADOR DE CONTABILIDADE

Silvio Roberto Romão da Silva - CRC - BA - 19.522/O-8 - TC

PARECER DO CONSELHO FISCAL

O Conselho Fiscal da DETEN QUÍMICA S.A., em reunião realizada nesta data, cumprindo o que determinam os incisos II, III e VII do art. 163 da Lei nº 6.404/76, examinou o Relatório Anual da Administração e as Demonstrações Financeiras referentes ao exercício social encerrado em 31 de dezembro de 2005, compreendendo o Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado, Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido, Demonstração das Origens e Aplicações de Recursos, Notas Explicativas e a Proposta da Administração para a Destinação do Resultado. Com base nos exames efetuados e considerando ainda o Parecer dos Auditores Independentes Ernst & Young, de 24 de janeiro de 2006, e entendendo que as peças acima citadas representam adequadamente, em todos os aspectos relevantes, a posição patrimonial e econômico-financeira da empresa, e que tais documentos estão em conformidade com as disposições legais e pertinentes à matéria, o Conselho Fiscal, por unanimidade de seus membros, opina favoravelmente ao encaminhamento dos referidos documentos, à Assembleia Geral de Acionistas, para aprovação.

Camaçari, 20 de fevereiro de 2006.

HENRIQUE DIAS CARNEIRO
Presidente

LEONEL BRAYNER DA ROCHA LIMA
Conselheiro

FERNANDO ANTONIO DE CARVALHO PAES DE ANDRADE
Conselheiro

CÉSAR MARQUES BARRETO
Conselheiro

JULIO DINIZ BASTOS PINTO
Conselheiro

PARECER DOS AUDITORES INDEPENDENTES

Aos
Diretores e Acionistas da
Deten Química S.A.

Examinamos os balanços patrimoniais da Deten Química S.A., levantados em 31 de dezembro de 2005 e 2004, e as demonstrações do resultado, das mutações do patrimônio líquido e das origens e aplicações de recursos correspondentes aos exercícios findos naquelas datas, elaborados sob a responsabilidade de sua administração. Nossa responsabilidade é a de expressar uma opinião sobre essas demonstrações financeiras.

Nossos exames foram conduzidos de acordo com as normas de auditoria aplicáveis no Brasil e compreenderam: (a) o planejamento dos trabalhos, considerando a relevância dos saldos, o volume de transações e os sistemas contábil e de controles internos da Companhia; (b) a constatação, com base em testes, das evidências e dos registros que suportam os valores e as informações contábeis divulgados, e (c) a avaliação das práticas

e das estimativas contábeis mais representativas adotadas pela Administração da Companhia, bem como da apresentação das demonstrações financeiras tomadas em conjunto.

Em nossa opinião, as demonstrações financeiras acima referidas representam adequadamente, em todos os aspectos relevantes, a posição patrimonial e financeira da Deten Química S.A. em 31 de dezembro de 2005 e 2004, o resultado de suas operações, as mutações de seu patrimônio líquido e as origens e aplicações de seus recursos referentes aos exercícios findos naquelas datas, de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil.

Salvador (BA), 24 de janeiro de 2006

ERNST & YOUNG

Auditores Independentes S.S.
CRC - 2SP 015.199/O-6 - F - BA

Paulo Sérgio Dortas
Contador CRC - BA 015.250/O - 8



UFBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA

DEPTº DE ENGENHARIA AMBIENTAL - DEA

**MESTRADO PROFISSIONAL EM GERENCIAMENTO E
TECNOLOGIAS
AMBIENTAIS NO PROCESSO PRODUTIVO**

Rua Aristides Novis, 02, 4º andar, Federação, Salvador BA
CEP: 40.210-630

Tels: (71) 3235-4436 / 3203-9798

Fax: (71) 3203-9892

E-mail: cteclim@ufba.br / steclim@ufba.br

Home page: <http://www.teclim.ufba.br>