



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

**GESTÃO DO CONHECIMENTO:
UM ESTUDO DE CASO EM PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO**

GISMÁLIA MARCELINO MENDONÇA

Salvador
2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

**GESTÃO DO CONHECIMENTO:
UM ESTUDO DE CASO EM PREVENÇÃO DE POLUIÇÃO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação.

Orientador: Asher Kiperstok

Salvador

2002

Mendonça, Gismália Marcelino
Gestão do Conhecimento: Um Estudo de Caso em
Prevenção da Poluição/. Gismália Marcelino Mendonça.
Salvador: UFBA, 2002.
101 p.

Dissertação (Mestrado) Instituto de Ciência da Informação
da Universidade Federal da Bahia.

1. Gestão do Conhecimento. 2. Conhecimento. 3 Prevenção
da Poluição. I. Título

658.45
M539

GISMÁLIA MARCELINO MENDONÇA

GESTÃO DO CONHECIMENTO:
UM ESTUDO DE CASO EM PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia.

Banca examinadora:

Asher Kiperstock _____

Phd em Tecnologias Ambientais (Universidade de Manchester – UMIST, UK)
Universidade Federal da Bahia

Francisco Teixeira _____

Doutor em Política de Ciência e Tecnologia (University of Sussex - Inglaterra)
Universidade Federal da Bahia

Kátia de Carvalho _____

Doutora em Comunicação (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Universidade Federal da Bahia

Salvador, 08 de março de 2002.

“À memória de meus pais
e da minha avó Gismália”

“O conhecimento e a informação estão substituindo o capital como principal fonte de criação e riqueza. A organização de sucesso, no século XXI será aquela que conseguir cultivar e tirar melhor proveito dos seus ativos de conhecimento e informação”

Paul Strassmann

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida e por todas as oportunidades que tem me concedido.

Ao Prof. Dr. Asher Kiperstok e Elizete Pereira Sá pela orientação e parceria que foi fundamental para realização desta dissertação.

À Prof^a Kátia Carvalho pela co-orientação e dedicação na coordenação do Mestrado.

Aos meus familiares que estão presentes em todos os momentos vibrando com as minhas conquistas, especialmente Carlos e Milena que com amor e compreensão suportaram minhas constantes ausências. Aos meus tios Aloísio e Zéze Marcelino, Humberto e Silvia Marcelino (*in memoriam*) pelo carinho com que cuidaram da minha educação.

À COPENE pelo investimento e apoio na minha capacitação profissional.

Aos colegas da Documentação e Informação por compartilharem comigo durante toda esta trajetória em especial Célia Fonseca, Ana Luiza, Bartira, Cláudia Verena, Carla, Gildete e Ana Cláudia.

As equipes da GESSEMA representada por Vera, João Severiano, Moisés e Mário e da GEQUAL nas pessoas de Railda, Joaquim, Climério e Tânia pelo suporte técnico e entrevistas.

Nos grupos de Manutenção Autônoma do TPM agradeço e destaco a grande contribuição de José Antônio Marras, Milton Carlos, Mauro Magenta pela transferência de conhecimentos sobre a implantação da metodologia na COPENE.

À Elizabeth Vargas pelo compartilhamento de informações sobre Gestão do Conhecimento.

À Carmen Penido pela dedicação na revisão do texto.

RESUMO

O estudo envolve dois temas que têm despertado interesse das organizações em todo o mundo como uma forma de aumentar vantagem competitiva: A Gestão do Conhecimento e a Gestão Ambiental. Partindo do referencial teórico estudado sobre os dois temas foi feito um paralelo entre as práticas disponíveis na literatura sobre Gestão do Conhecimento e as práticas que vêm sendo adotadas pela COPENE para promover o compartilhamento de conhecimentos relativos à prevenção de poluição nos processos industriais da empresa. Os resultados alcançados demonstram que as práticas gerenciais adotadas pela empresa são compatíveis com os conceitos, princípios e atividades Gestão do Conhecimento.

ABSTRACT

Two topics included in the present study are stirring up the interest of organizations worldwide as a means to boost competitive advantage: Knowledge Management and Environmental Management. Based on traditional theoretical parameters related to these issues, a comparison was established between the procedures available in the literature related to knowledge management and the practices currently applied at COPENE, in order to promote the participation of all in prevention pollution practices linked to the company's industrial processes. The results have shown that the management practices implemented at COPENE are compatible with concepts, principles and activities concerning Knowledge Management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	METODOLOGIA DA PESQUISA	3
3	GESTÃO DO CONHECIMENTO	4
3.1	Aspectos conceituais do Conhecimento	4
3.2	Conhecimento como Ativo Corporativo	6
3.3	Gestão do Conhecimento	9
3.4	Práticas necessárias à Gestão do Conhecimento	9
3.5	Atividades da Gestão do Conhecimento	15
3.5.1	Geração do Conhecimento	16
3.5.2	Transferência de Conhecimento	27
3.5.3	Codificação e Personalização do Conhecimento	29
3.5.4	Funções e qualificações da área do conhecimento	33
3.5.5	Tecnologias para Gestão do Conhecimento	35
4	GESTÃO AMBIENTAL	38
4.1	A Questão Ambiental	38
4.2	Princípios Ambientais	38
4.3	Acordos Voluntários e Normas Técnicas	40
4.4	De Controle a Prevenção da Poluição	42
4.5	Tecnologias Limpas	45
5	ESTUDO DE CASO: COPENE PETROQUÍMICA DO NORDESTE S/A	47
5.1	Programa de Gestão da Produtividade Total	49
5.1.1	A Gestão da Produtividade Total - TPM na COPENE	54
5.2	Gestão do Conhecimento na COPENE	60
5.2.1	Visão Estratégica - Apoio da Alta Administração	60
5.2.2	Obtenção do Conhecimento	61
5.2.3	Criação do Conhecimento	64
5.2.4	Transferência de Conhecimento	68
5.2.5	Gestão da Documentação e Informação	71
5.2.6	Codificação e Personalização do Conhecimento	77
5.2.7	Tecnologias de Informação	78
5.3	Prevenção da Poluição na COPENE	83
5.3.1	Aspectos ambientais e medidas de Prevenção de Poluição	83
6	CONCLUSÃO	93
7	BIBLIOGRAFIA	97
8	ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

A nova realidade econômica tem exigido das empresas um forte movimento em busca de soluções para obter um melhor posicionamento no mercado competitivo, que implica na redução de custos, aumento de produtividade e rentabilidade.

Para autores como, Michael Porter (1995), Peter Drucker (1995) e Peter Senge (2000), a chave para enfrentar essas mudanças está na adoção de modelos de gestão que valorizem os recursos naturais e humanos.

Acompanhando esta linha de pensamento, o estudo em questão envolve dois temas que têm despertado interesse de organizações em todo o mundo como uma forma de aumentar vantagem competitiva: A Gestão do Conhecimento e a Gestão Ambiental.

O primeiro, a Gestão do Conhecimento, fornece considerações críticas para adaptação, sobrevivência e competência das organizações frente às mudanças do mercado. Na essência engloba processos organizacionais que buscam combinações sinérgicas entre a capacidade das tecnologias de informação de processar dados e informações e capacidade de inovação dos seres humanos. (Malhota, 1998).

O segundo tema diz respeito a um melhor aproveitamento dos recursos naturais. Em se tratando de Gestão Ambiental, provavelmente o princípio mais conhecido e difundido seja o Princípio de Desenvolvimento Sustentável. Este princípio focaliza o direito das futuras gerações desfrutarem de uma qualidade de vida sadia e, assim sendo, postula que o meio ambiente, por ser um direito de todos, é algo que deve ser preservado.

Esta dissertação procurou investigar como o conhecimento sobre a Prevenção da Poluição pode se disseminar em empresas do setor produtivo atingindo o nível da operação dos equipamentos das fábricas, para tanto procurou-se identificar os mecanismos/instrumentos de obtenção, geração e transferência desses conhecimentos.

O primeiro capítulo, Introdução, descreve os principais elementos que motivaram a elaboração do estudo. O segundo capítulo apresenta a metodologia adotada, os recursos e procedimentos utilizados para coleta de informações.

No terceiro capítulo revisa-se a literatura com objetivo de compor um cenário de referências para análise, comparações e interpretação do caso estudado, apresenta os princípios de práticas da gestão do conhecimento e avalia a sua importância para compartilhar conhecimentos corporativos.

O quarto capítulo descreve as questões relativas aos princípios da gestão ambiental, normas e acordos voluntários que visam contribuir para redução e controle de poluição e a necessidade de mudança do enfoque de controle para prevenção de poluição.

O quinto capítulo apresenta informações gerais sobre a COPENE, empresa selecionada para o estudo de caso, suas atividades, características, programa de gestão, sua relação com o meio ambiente e as estratégias utilizadas para gerenciar o conhecimento tácito e explícito e disseminar os conceitos de prevenção de poluição.

O sexto capítulo apresenta a conclusão com base nas informações obtidas no estudo de caso e na fundamentação teórica apresentada na revisão da literatura.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para atingir os objetivos indicados neste trabalho utilizou-se os conceitos da Gestão do Conhecimento para entender como o modelo Gestão da Produtividade Total – TPM, adotado pela COPENE, promove a adoção das práticas de Prevenção da Poluição.

A elaboração da dissertação contou com as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico sobre os temas envolvidos, com o propósito de obter fundamentação teórica e identificar as experiências de utilização dessas ferramentas em outras organizações;
- Participação em curso e seminários sobre prevenção de poluição para obter conhecimentos sobre questões ambientais;
- Pesquisa de campo utilizando o método qualitativo de Estudo de Caso, por considerar que esta metodologia é a mais adequada para investigação de experiências práticas;

A coleta dos dados que compõem o Estudo de Caso foi realizada através de:

- Consulta a documentos gerados pela COPENE e pelos grupos de TPM;
- Visitas às áreas operacionais de implantação de TPM;
- Entrevista com profissionais envolvidos na implantação e execução das rotinas de TPM;
- Experiência na implantação de sistemas de informação na Unidade de Documentação e Informação da COPENE.

3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

3.1 ASPECTOS CONCEITUAIS DO CONHECIMENTO

A tarefa de conceituar conhecimento não é fácil porque, na prática, este termo tem sido bastante confundido com dados e informação.

Para Stewart (1998), conhecimento é algo que se aplica aos dados e os transforma em informação.

Para Sveiby (1997), a melhor forma de descrever o conhecimento, no contexto empresarial, é o conceito de *competência*, que engloba o conhecimento real, as habilidades, as experiências, os julgamentos de valor e as redes sociais.

Na definição de Davenport e Prusak (1998):

“Conhecimento é uma forma fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e *insight* experimentados, a qual proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos e normas organizacionais”. (p. 6)

Nonaka e Takeuchi (1997), estudaram os fundamentos filosóficos do conhecimento nas culturas ocidental e japonesa. Segundo esses autores, do ponto de vista da história da filosofia ocidental, o conhecimento é identificado através de duas correntes principais – racionalismo e empirismo. O racionalismo prega a existência de um conhecimento que a *priori* não necessita ser justificado pela experiência sensorial, sua obtenção se dá por dedução através de conceitos, leis ou teorias. Já o empirismo nega a existência de um conhecimento a *priori*, acreditando que a única fonte de conhecimento é a experiência sensorial. Na civilização oriental, o conhecimento é fortemente influenciado pelos ensinamentos do budismo e do confucionismo, onde não existe distinção entre a

unidade homem e natureza, corpo e mente, o que faz com que se valorize a interação eu e o outro.

No entendimento de Nonaka e Takeuchi, tanto o racionalismo como o empirismo, influenciaram as duas culturas. Na avaliação desses autores, a filosofia ocidental tende a valorizar teorias e hipóteses abstratas que contribuíram para o desenvolvimento da ciência. Já a filosofia japonesa tende a priorizar o empirismo, valorizando a incorporação da experiência pessoal direta.

Morgan (1996) reforça este ponto de vista, quando afirma que a sociedade ocidental foi identificando, gradualmente, o conhecimento com abstração e razão, fruto de leitura, escrita e cálculo. Justifica que tal identificação não é casual, mas sim, uma consequência do predomínio da dualidade idealista que separa o corpo da mente, o material do espiritual, a razão do afeto, supervalorizando, deste modo, o intelectual-espiritual e desprezando o sensorial-afetivo e atribuindo às principais instituições educadoras, igreja e escola, a responsabilidade de reforçar esta visão dualista que privilegia o conhecimento lógico- matemático e lingüístico.

Nonaka e Takeuchi (1997) classificam o conhecimento humano de acordo com o conceito desenvolvido por Michael Polany, em 1966, que distingue o conhecimento explícito do conhecimento tácito. Este conceito tem sido explicado por esses autores no contexto da Gestão do Conhecimento, da seguinte forma:

“O **conhecimento explícito** pode ser articulado na linguagem formal, inclusive em afirmações gramaticais, expressões matemáticas, especificações, manuais e assim por diante. Esse tipo de conhecimento pode ser então transmitido, formal e facilmente entre os indivíduos. ... o **conhecimento tácito**, difícil de ser articulado na linguagem formal, é um tipo mais importante. É

o conhecimento pessoal incorporado a experiência individual e envolve fatores intangíveis como por exemplo, crenças pessoais, perspectivas e sistemas de valor” (p. xiii)

3.2 CONHECIMENTO COMO ATIVO CORPORATIVO

Para Edvinsson e Malone (1998), ativos constituem toda a propriedade de uma empresa que pode ser expressa por um determinado valor em dinheiro. Classificam os ativos nas seguintes categorias:

Quadro 1 – Classificação dos Ativos Corporativos

Ativos	Categorias	Representado por:
Mensuráveis	Circulantes	Estoques e contas a receber
	Permanentes	Plantas industriais, equipamentos e imóveis
	Investimentos	Ações e obrigações
Não mensuráveis	Intangíveis	Não possuem existência física, mas assim mesmo representam valor para a empresa.

Adaptado do livro: *Capital Intellectual* de Edvinsson e Malone (1998)

Estes mesmos autores atribuem o surgimento dos ativos intangíveis como uma resposta a um crescente reconhecimento de que os fatores extra contábeis podem ter uma importante participação no valor real de uma empresa. Alguns deles, como marcas, patentes, direitos autorais e direito exclusivo de comercialização, de certa forma sempre foram vinculados ao fator de capital dos ativos da empresa. Os investimentos em projetos de pesquisa e desenvolvimento para obtenção de um novo processo ou de uma nova tecnologia, também contribuem para a valorização da empresa.

Nas organizações do conhecimento, os ativos intangíveis são muito mais valiosos do que os ativos tangíveis.

Atualmente, no mercado de capitais, as ações de algumas empresas têm sido negociadas acima de seu valor patrimonial. Este fenômeno é explicado por Stewart (1998), da

revista *Fortune* e um dos maiores especialistas em Gestão do Conhecimento, da seguinte forma:

“Quando o mercado de ações avalia uma empresa em três, quatro ou dez vezes mais que o valor contábil de seus ativos, está contando uma verdade simples, porém profunda: os ativos físicos de uma empresa baseada no conhecimento contribuem muito menos para o valor de seu produto ou serviço final, do que os ativos intangíveis – o talento dos seus funcionários, a eficácia de seus sistemas gerenciais, o caráter de seus relacionamentos com os clientes – que, juntos, constituem seu capital intelectual” (p. 51)

Os ativos intangíveis, nomeados por alguns autores como capital intelectual, podem ser melhor compreendidos como ativos corporativos a partir da classificação dos seguintes autores:

Sveiby (1998), consultor sueco, considerado um dos pioneiros no campo das pesquisas sobre gerenciamento de organizações e conhecimento é o autor da idéia de contabilizar o capital intelectual nas organizações, partindo da conceituação de ativos tangíveis e ativos intangíveis e classificando esses últimos em:

- Competência dos funcionários – Refere-se à capacidade de agir em diversas situações para criar tanto ativos tangíveis como intangíveis.
- Estrutura Interna – Inclui patentes, conceitos, procedimentos, sistemas administrativos e computacionais: estes últimos em geral criados em geral por funcionários que pertencem à organização;
- Estrutura Externa – Inclui a relação com clientes e fornecedores, bem como marcas registradas e a reputação ou a imagem da empresa.

Edvinsson (1998), diretor corporativo de capital intelectual da divisão de seguros e serviços financeiros da Skandia AFS, na Suécia, compartilha com Stewart (1998) as mesmas categorias de classificação para ativos intangíveis, denominando-os de:

- Capital Humano – Capacidade, conhecimento, habilidade e experiência individual de empregados e gerentes;
- Capital Estrutural – É descrito como o arcabouço, o *empowerment* e a infraestrutura que apoia o capital humano. Inclui fatores como sistemas de qualidade, sistemas de informatização, imagem da empresa, bancos de dados, propriedade industrial, conceitos organizacionais e documentação.
- Capital Cliente – É o valor do relacionamento da empresa com as pessoas com as quais faz negócios.

Na contabilidade tradicional, como podemos verificar no Quadro 1 adaptado do livro de Edvinsson e Malone (1998), os ativos intangíveis não são mensuráveis, portanto, este tipo de avaliação é realmente novo e difícil. Mesmo assim, existem na literatura, diversos casos de empresas que avaliam o valor de seu capital intelectual. Os autores acima citados relatam vários destes casos, sendo o mais famoso, o da Skandia AFS, que foi a primeira empresa a divulgar um relatório anual sobre capital intelectual, que foi apresentado como um suplemento de seu relatório financeiro.

3.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO

O Gartner Group (1999), empresa de consultoria em gestão empresarial e tecnologia de informação, considera a Gestão do Conhecimento como uma disciplina que promove uma abordagem integrada e de cooperação à criação, captura, organização, acesso e uso dos ativos de informação de um empreendimento. Isto inclui bancos de dados, documentos e, o mais importante, a *expertise* e as experiências tácitas individuais dos trabalhadores.

Para O'Dell e Grayson Jr.(1998), a Gestão do Conhecimento é uma estratégia consciente de obter o conhecimento adequado de pessoas confiáveis, na hora certa, e de ajudar as pessoas a compartilharem e circularem informações com a finalidade de promover o desenvolvimento organizacional.

A meta da Gestão do Conhecimento segundo Probst (1999) é melhorar a competência das organizações através do uso dos recursos individuais e coletivos das empresas. Tais recursos incluem habilidades, experiências, rotinas, normas, base de dados e tecnologia.

3.4 PRÁTICAS NECESSÁRIAS À GESTÃO DO CONHECIMENTO

Para que a organização pratique a Gestão do Conhecimento, não basta apenas reconhecer que possui capital intelectual. É preciso que a organização crie mecanismos que permitam o estabelecimento de uma dinâmica de produção contínua de novos conhecimentos e de transmissão/circulação de conhecimentos já existentes.

Segundo Braga (1999), não existe uma receita pronta para implementar a Gestão do Conhecimento, mas sim, requisitos básicos que precisam ser adotados como:

- Modelos de gestão que condicionem e estimulem as pessoas a serem mais criativas, educadas e comprometidas com o negócio da empresa;

- Política de recursos humanos com um discurso claro, simples e transparente;
- Planejamento estratégico com metas desafiadoras, para aguçar o prazer do desafio, e com uma comunicação simples, de forma que todos compreendam e percebam a sua participação;
- Tecnologia da informação que propicie um acesso amplo as informações, para facilitar a criação dos conhecimentos, em todos os níveis hierárquicos;
- Sistema de comunicação que contemple diretrizes para melhoria contínua da comunicação interpessoal, interdepartamental e institucional.

Para Probst (1998), a construção de um modelo prático de Gestão do Conhecimento deve incluir :

- Compatibilidade - A Gestão do Conhecimento requer uma linguagem comum e uma boa integração com conceitos já existentes na empresa, por exemplo, a Gestão da Qualidade e a Reengenharia dos Processos do Negócio.
- Gestão de Problemas - A Gestão do Conhecimento deverá contribuir para a solução de problemas concretos, por isso não será permitido permanecer no plano teórico. O teste mais completo de uma idéia é a sua utilidade na prática.
- Compreensão - A empresa deverá escolher condições e idéias sobre Gestão do Conhecimento que sejam facilmente compreendidas por toda a empresa, para assegurar seu sucesso.
- Gestão das Ações - As análises conduzidas no campo da Gestão do Conhecimento, devem possibilitar aos gerentes avaliar o impacto de suas ferramentas sobre a base do conhecimento empresarial e conduzir ações organizadas.

- Ferramentas Adequadas - As ações organizadas requerem ferramentas já aprovadas. A meta final da Gestão do Conhecimento é fornecer uma ampla faixa destas ferramentas. O tipos de ferramentas são, porém, menos importantes do que a excelência de seu uso.

Chait, (1998), vice-presidente da empresa de consultoria Arthur D. Little, identifica os três fatores que mais contribuem para o sucesso das metas de Gestão do Conhecimento :

1. Garantir a visão e o alinhamento

Isto é, a empresa deve ter uma visão estabelecida sobre seus objetivos e estratégias e as pessoas devem estar alinhadas com essa percepção. Tal alinhamento, porém, deve ser de cima para baixo e envolver a organização.

2. Gerenciar Conteúdo, Cultura, Processo e Infraestrutura

A Gestão do Conhecimento requer a gestão efetiva e simultânea destes quatro domínios:

Conteúdo – Analisar quais os conhecimentos que são realmente valiosos para a organização e avaliar quais as categorias que são importantes para quem, por quê e o que se pode obter dessas informações. Esta percepção é fundamental para planejar e estabelecer prioridades, na implantação da Gestão do Conhecimento.

Cultura - Cada organização possui um conjunto de verdades culturais que atua como barreira ou como facilitador no processo de Gestão do Conhecimento. O objetivo não é mudar a cultura organizacional, mas modificar alguns elementos que dão origem a determinadas maneiras de pensar e de agir.

Processos – Criar processos para que o conhecimento chegue às atividades do dia-a-dia.

Infraestrutura – Projetar uma infraestrutura que permita ter acesso fácil aos conhecimentos da organização. Além da tecnologia, inclui outros elementos, tais como ensinar, treinar e supervisionar.

3. Criar um Plano Eficiente que responda às seguintes questões sobre a Gestão do Conhecimento:

Qual é a necessidade ? Onde está o benefício? O que pode ser alavancado? Quais os recursos disponíveis?

Terra (2000), pesquisou 600 empresas de grande e médio porte que atuam no Brasil, para identificar práticas gerenciais associadas a uma gestão pró-ativa do conhecimento concluindo que o estímulo ao aprendizado, à criatividade e à inovação no contexto organizacional estão fortemente associadas a melhores desempenhos empresariais.

Para este autor, a Gestão do Conhecimento está intrinsecamente ligada a capacidade das empresas de utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de conhecimento organizacional para desenvolverem competências específicas e capacidade inovadoras que se traduzam em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e liderança de mercado.

O estudo desenvolvido por Terra sobre Gestão do Conhecimento envolve sete dimensões de práticas gerenciais nos planos estratégicos, organizacionais e de infra-estruturas descritas na Figura 1.

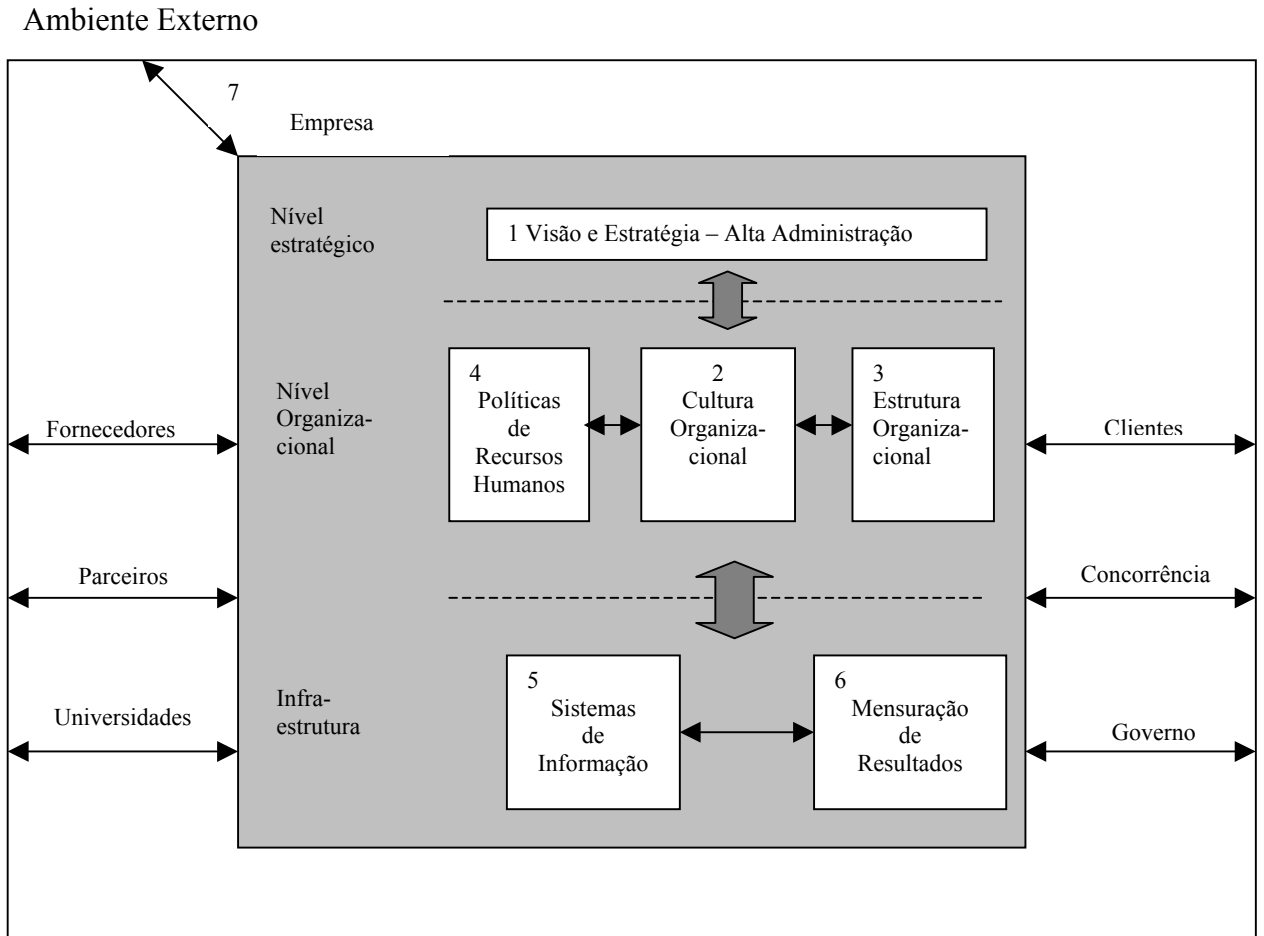


Figura 1 – Gestão do Conhecimento: Plano e Dimensões

Fonte: Terra (2000)

1 - A Visão Estratégica e a Alta Administração definem os campos do conhecimento onde os empregados da organização devem concentrar seus esforços de aprendizado e definem também metas desafiadoras e motivantes.

2 – A Cultura Organizacional deve ser voltada à inovação, experimentação, aprendizado contínuo, comprometidas com os resultados de longo prazo e com a otimização de todas as áreas da empresa.

3 – A Estruturas Organizacional deve estar baseada no trabalho de equipe multidisciplinares com alto grau de autonomia.

4 – As Políticas de Recursos Humanos devem estar associadas à aquisição de conhecimentos externos e internos à empresa, adotar práticas de recrutamento e seleção rigorosas, investir em treinamentos que estimulem o desenvolvimento profissional e pessoal e adotar esquema de remuneração associados à aquisição de competências individuais.

5 – Os Sistemas de Informação apoiados pelas tecnologia de comunicação devem facilitar os processos de geração, difusão e armazenamento de conhecimento.

6 – Na Mensuração dos Resultados deve existir uma preocupação em avaliar projetos sobre várias perspectivas (financeiras, operacionais, estratégicas) e divulgar amplamente os resultados.

7 – O Aprendizado com o Ambiente Externo deve ser estendido para além das fronteiras da empresa incluindo clientes, fornecedores, outras empresas, institutos de pesquisa, universidades, etc.

Para Davenport e Prusak (1998), a Gestão do Conhecimento se baseia em recursos existentes com os quais as organizações já podem está contando, como, por exemplo uma boa biblioteca, sistema de bancos de dados textuais e programas educativos eficazes.

3.5 ATIVIDADES DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

A maior parte da literatura publicada enfoca o assunto do ponto de vista do capital intelectual e da necessidade de obter vantagem competitiva sustentável, sem considerar de uma forma sistematizada as questões práticas sobre como o conhecimento pode ser gerenciado e utilizado nas organizações.

Nonaka e Takeuchi (1997), Davenport e Prusak (1998), O'Dell e Grayson (1998), Hansen et al (1999), Terra (2000) e Teixeira Filho (2000) foram os autores aqui selecionados para a fundamentação teórica sobre as questões práticas necessárias para uma efetiva Gestão do Conhecimento.

Baseado nos trabalhos por eles publicados, o processo de Gestão do Conhecimento neste trabalho está organizado nas seguintes etapas:

- Geração do conhecimento
- Transferência do conhecimento
- Codificação e personalização do conhecimento
- Funções e qualificações da área do conhecimento
- Tecnologias para Gestão do Conhecimento

3.5.1 Geração do Conhecimento

No referente à Geração do Conhecimento, Davenport e Prusak (1998), consideram as alternativas listadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Geração do Conhecimento

Aquisição	Empresas adquirindo outras empresas especificamente por seu conhecimento. Nestes casos, os compradores se dispõem a pagar mais que o valor de mercado de uma empresa em virtude do que espera obter com o acréscimo do novo conhecimento ao seu próprio estoque de conhecimento.
Aluguel	Empresas apoiando financeiramente pesquisas universitárias ou institucionais em troca do direito de prioridade no uso comercial de resultados promissores. Contratando consultores para que eles compartilhem seus conhecimentos no desenvolvimento de projetos ou solução de um determinado problema
Recursos Dirigidos	Formando unidades ou grupos para gerar e/ou fornecer novo conhecimento, tais como departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento e bibliotecas corporativas
Fusão	Reunindo pessoas com diferentes perspectivas para trabalhar em um problema ou projeto, obrigando-as a chegar a uma resposta conjunta. A diferença entre as pessoas impede que o grupo caia em soluções rotineiras para solucionar problemas.
Adaptação	Ajustando-se às mudanças sociais e econômicas que incentivem a geração do conhecimento. Gerando e criando conhecimentos novos antes da instalação de uma crise.
Redes	Incentivando a formação de redes informais e auto-organizadas, que podem se tornar mais formalizadas com o tempo. Comunidades de possuidores do conhecimento acabam se aglutinando motivados por interesses comuns e em geral conversam pessoalmente, por telefone e pelo correio eletrônico e <i>groupware</i> para compartilhar conhecimento e resolver problemas em conjunto, gerando conhecimentos novos dentro da organização.

Extraído e adaptado do livro *Conhecimento Empresarial* de Davenport e Prusak (1998)

O modelo mais representativo encontrado na literatura sobre o processo de geração do conhecimento, é o trabalho de Nonaka e Takeuchi (1997), *Criação do Conhecimento na Empresa*. Os autores explicam a criação do conhecimento como a capacidade que a empresa tem de criar conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a seus produtos, serviços e sistemas.

A teoria desenvolvida por Nonaka e Takeuchi tem sido aplicada em diversas empresas japonesas como Honda, Matsushita, Canon, Nissan, Mazda, Fuji Sharp, Mitsubishi e americanas como 3M e GE assim como na brasileira Ponte S/A.

Nonaka e Takeuchi (1997), afirmam :

“As empresas japonesas têm um modo diferente de entender o conhecimento. Admitem que o conhecimento expresso em palavras e números é apenas a ponta do *iceberg*. Vêem o conhecimento como sendo basicamente “tácito” – algo dificilmente visível e exprimível. O conhecimento tácito é altamente pessoal e difícil de formalizar, o que dificulta sua transmissão e compartilhamento com os outros. Conclusões, *insights* e palpites subjetivos incluem-se nessa categoria de conhecimento. Além disso, o conhecimento tácito está profundamente enraizado nas ações e experiências de um indivíduo, bem como em suas emoções, valores ou ideais.” (p.7)

Em *Criação do Conhecimento na Empresa*, Nonaka e Takeuchi apontam duas dimensões básicas para compreensão do conhecimento: a epistemológica e a ontológica. A dimensão epistemológica é baseada nos conceitos de conhecimento tácito e explícito. A ontológica refere-se ao nível do conhecimento dos indivíduos, dos grupos, da organização, podendo até extrapolar a organização.

Para descrever a teoria proposta por estes autores, serão conservadas partes do texto e figuras apresentadas do Capítulo 3 da *Teoria da Criação do Conhecimento*, obra aqui citada.

No entendimento de Nonaka e Takeuchi, o conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são entidades totalmente separadas, mas são mutuamente complementares. Um interage com o outro e promovem a troca de atividades criativas nos seres humanos. O modelo dinâmico da criação do conhecimento está ancorado ao pressuposto crítico que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Os autores chamam esta interação de conversão do conhecimento, alertando para o fato de que tal conversão é um processo social *entre* indivíduos e não está confinada a um único indivíduo. Na visão racionalista, a cognição humana é um processo dedutivo de indivíduos, mas o indivíduo nunca está isolado da interação social quando percebe as coisas.

Quatro modos diferentes de conversão do conhecimento são propostos conforme apresentados na Figura 2 e no Quadro 3.

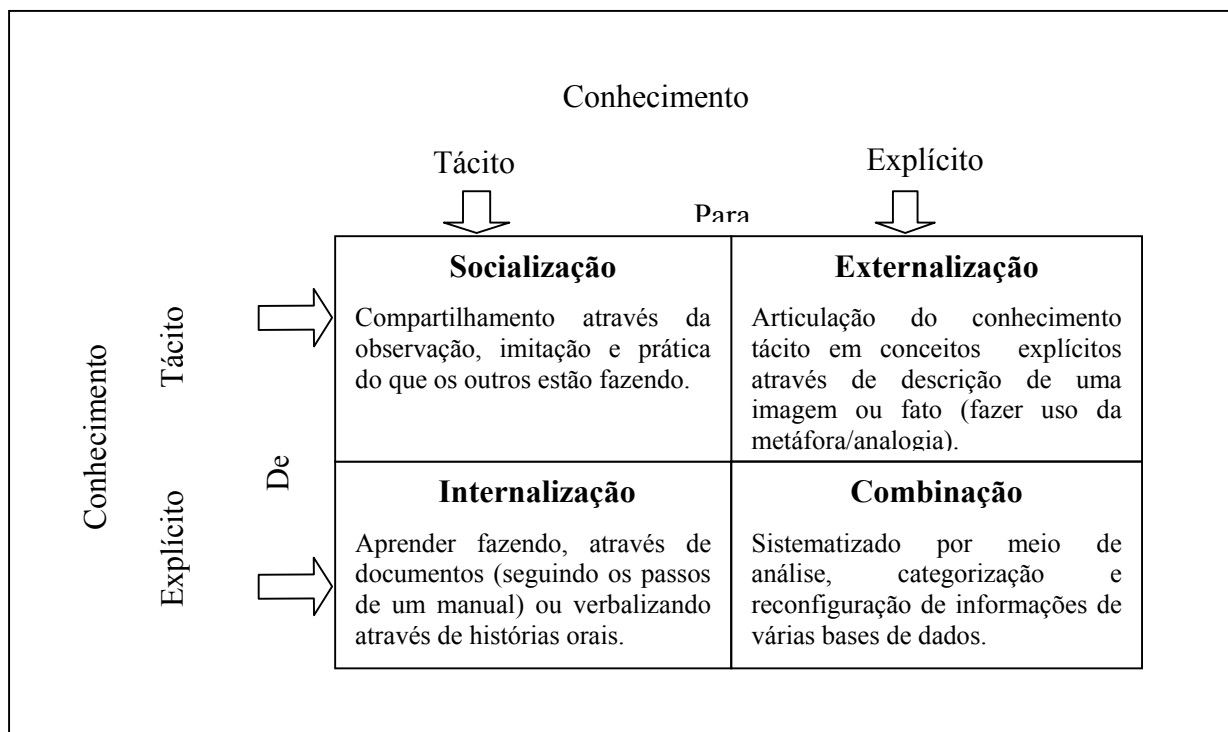


Figura 2 – Modos de Conversão do Conhecimento

Adaptado de: Nonaka e Takeuchi (1997)

Quadro 3 - Modos de Conversão do Conhecimento

Modos	Processo
<p>Socialização</p> <p>Do Conhecimento Tácito em Tácito</p>	<p>Troca de experiência e, portanto, de criação de conhecimento tácito, como os modelos e habilidades mentais compartilhadas. Um indivíduo pode adquirir conhecimento tácito diretamente de outros sem usar a linguagem. Sem alguma forma de experiência compartilhada, é extremamente difícil para uma pessoa projetar-se no processo de raciocínio de outro indivíduo. A mera transferência de informações muitas vezes fará pouco sentido se estiver desligada das emoções associadas e dos contextos específicos nos quais as experiências compartilhadas estão embutidas.</p>
<p>Externalização</p> <p>Do Conhecimento Tácito em Explícito</p>	<p>Articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. Um método utilizado com frequência para criar um conceito é combinar dedução com indução. Quando não podemos encontrar uma expressão adequada para uma imagem através de métodos analíticos de dedução ou indução, temos que recorrer a um método não analítico. A externalização, normalmente, é orientada para metáfora/analogia, que é uma forma de perceber intuitivamente uma coisa, imaginando outra coisa simbolicamente.</p>
<p>Internalização</p> <p>Do Conhecimento Explícito em Tácito</p>	<p>Absorção do conhecimento explícito em conhecimento tácito. Está intimamente relacionado ao aprendizado pela prática. Para que o conhecimento explícito se torne tácito é necessário estar registrado em documentos, manuais ou então verbalizado em histórias orais. A documentação ajuda os indivíduos a internalizarem suas experiências, aumentando assim, seu conhecimento tácito.</p>
<p>Combinação</p> <p>Do Conhecimento Explícito em Explícito</p>	<p>Combinação de diferentes partes do conhecimento explícito em um novo conhecimento explícito. Os indivíduos trocam e combinam conhecimento através de meios como documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas. A reconfiguração das informações existentes através da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito pode levar a novos conhecimentos.</p>

Extraído e adaptado do livro: *Criação do Conhecimento na Empresa* de Nonaka e Takeuchi (1997)

Espiral do Conhecimento e Conteúdo do Conhecimento

Conforme citado, o processo de conversão do conhecimento ocorre através da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Para os autores tal interação é moldada pelas mudanças entre os diferentes modos de conversão do conhecimento que, por sua vez, são movidos por vários fatores, surgindo então a “espiral do conhecimento”, conforme demonstrado na Figura 3.

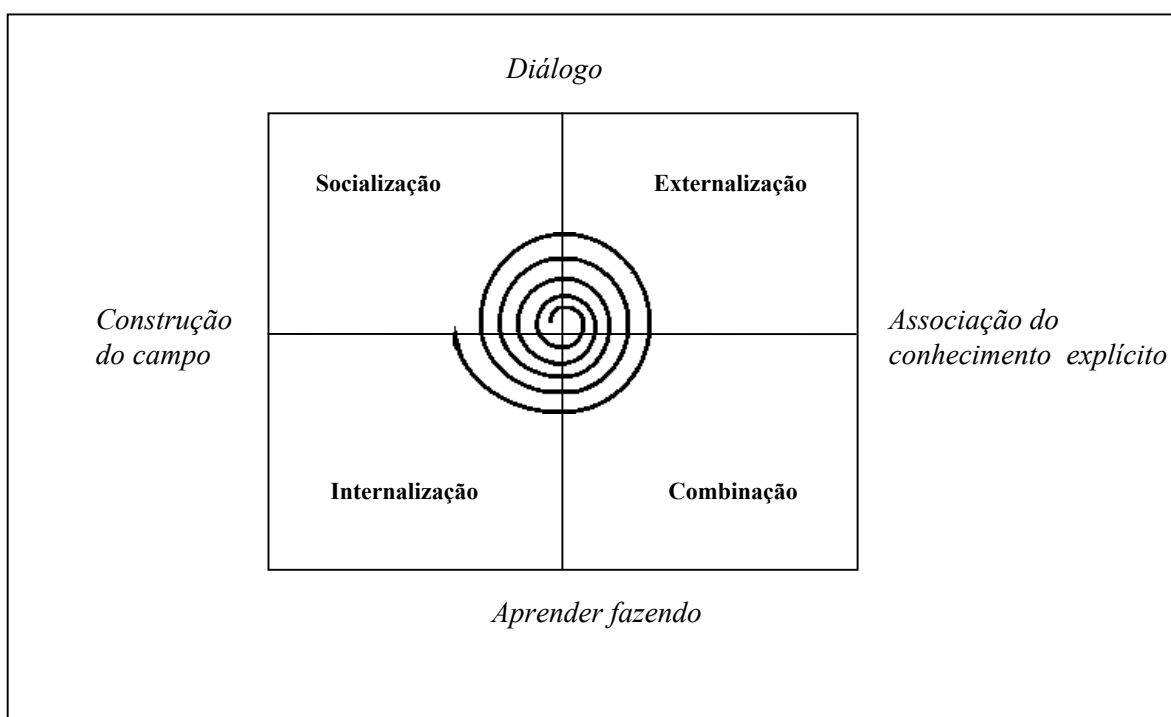


Figura 3 – Espiral do Conhecimento

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

O movimento da espiral do conhecimento é interpretado da seguinte forma:

- Em primeiro lugar, o modo da socialização normalmente começa desenvolvendo um campo de interação. Esse campo facilita o compartilhamento das experiências e modelos mentais dos membros.
- O modo de externalização é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva significativa, em que o emprego de uma metáfora ou uma analogia significativa ajuda os membros da equipe a articularem o conhecimento tácito oculto que, de outra forma, é difícil de ser comunicado.
- A combinação, um outro modo de conversão do conhecimento é realizado através da introdução do conhecimento recém-criado e do conhecimento já existente e provenientes de outras partes da organização, em uma rede, cristalizando-os em um novo produto, serviço ou sistema gerencial.
- O quarto modo, internalização, é gerado pela atitude de aprender fazendo.

O conteúdo do conhecimento criado por cada modo de conversão do conhecimento é naturalmente diferente. O conteúdo de cada modo é assim resumido pelos autores:

- A *socialização* gera o que pode ser chamado de conhecimento compartilhado, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas.
- A *externalização* gera o conhecimento conceitual criado através da metáfora e da analogia.
- A *combinação* dá origem ao conhecimento sistêmico, como a geração de protótipos e tecnologias de novos componentes.

- A *internalização* produz o conhecimento operacional sobre gerenciamento de projetos, processos de produção, uso de novos produtos e implementação de políticas.

Nonaka e Takeuchi estendem o conceito da Espiral do Conhecimento do plano individual para o organizacional defendendo que a base do conhecimento organizacional das empresas é o conhecimento tácito dos indivíduos que nela trabalham.

O criação do conhecimento organizacional é descrita pelos autores da seguinte forma:

“Se tivéssemos um gráfico tridimensional poderíamos mostrar que a espiral do conhecimento no nível epistemológico sobe enquanto que a espiral do conhecimento no nível ontológico se move da esquerda para a direita e novamente para a esquerda, em um movimento cíclico” (p.103)

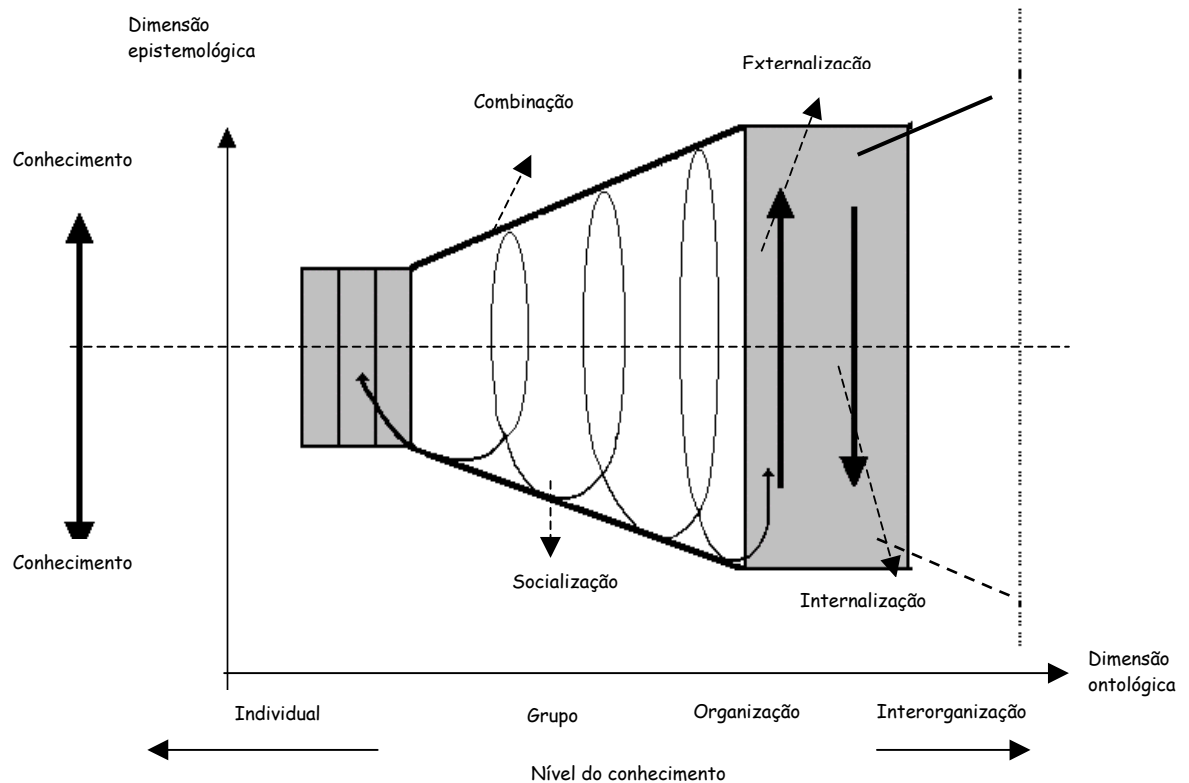


Figura 4 - Espiral de Criação do Conhecimento Organizacional

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1997)

Condições Capacitadoras da Criação do Conhecimento Organizacional

Ainda na visão destes autores, a função principal da organização no processo de criação do conhecimento, é fornecer o contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo e para a criação e acúmulo de conhecimento em nível individual. Neste aspecto, os autores recomendam cinco condições organizacionais que promovem a espiral do conhecimento.

Intenção

A intenção geralmente é representada pelas metas corporativas da organização, o que faz com que seus membros enxerguem como algo fundamental para o sucesso da empresa. A intenção organizacional direciona a espiral do conhecimento.

Autonomia

Motiva os membros da organização a criarem novos conhecimentos que serão difundidos no âmbito das equipes e transformados em idéias organizacionais.

Flutuação e Caos Criativo

É o que faz com que os membros da organização modifiquem suas rotinas e criem novos conhecimentos, para atender aos desafios estabelecidos pelas metas das organizações.

Redundância

Na maioria das vezes, a redundância é vista como uma duplicação de informações. Aqui, define-se redundância como a existência de informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização.

Variedade de Requisitos

Os membros de uma organização possuem níveis de informações diferenciados; para lidar com a complexidade do ambiente, recomenda-se o desenvolvimento de uma estrutura organizacional horizontal e flexível, na qual diferentes unidades possam ser interligadas por intermédio de uma rede de informações,

Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento Organizacional

Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam um modelo de cinco fases, do processo de criação do conhecimento organizacional, no qual utilizam os construtos básicos desenvolvidos no contexto teórico, inclusive a incorporação da dimensão de tempo.

Para os autores, a criação do conhecimento não é um processo linear, mas sim um processo cíclico e interativo. Esse modelo, que deve ser interpretado como exemplo ideal do processo de criação do conhecimento, compreende cinco fases:

- Compartilhamento do conhecimento tácito;
- Criação de conceitos;
- Justificação dos conceitos;
- Construção de um arquétipo;
- Difusão interativa do conhecimento.

Na Figura 5, estas fases encontram-se representadas em um contexto maior que inclui os modos de conversão do conhecimento na organização e o seu relacionamento com o mercado.

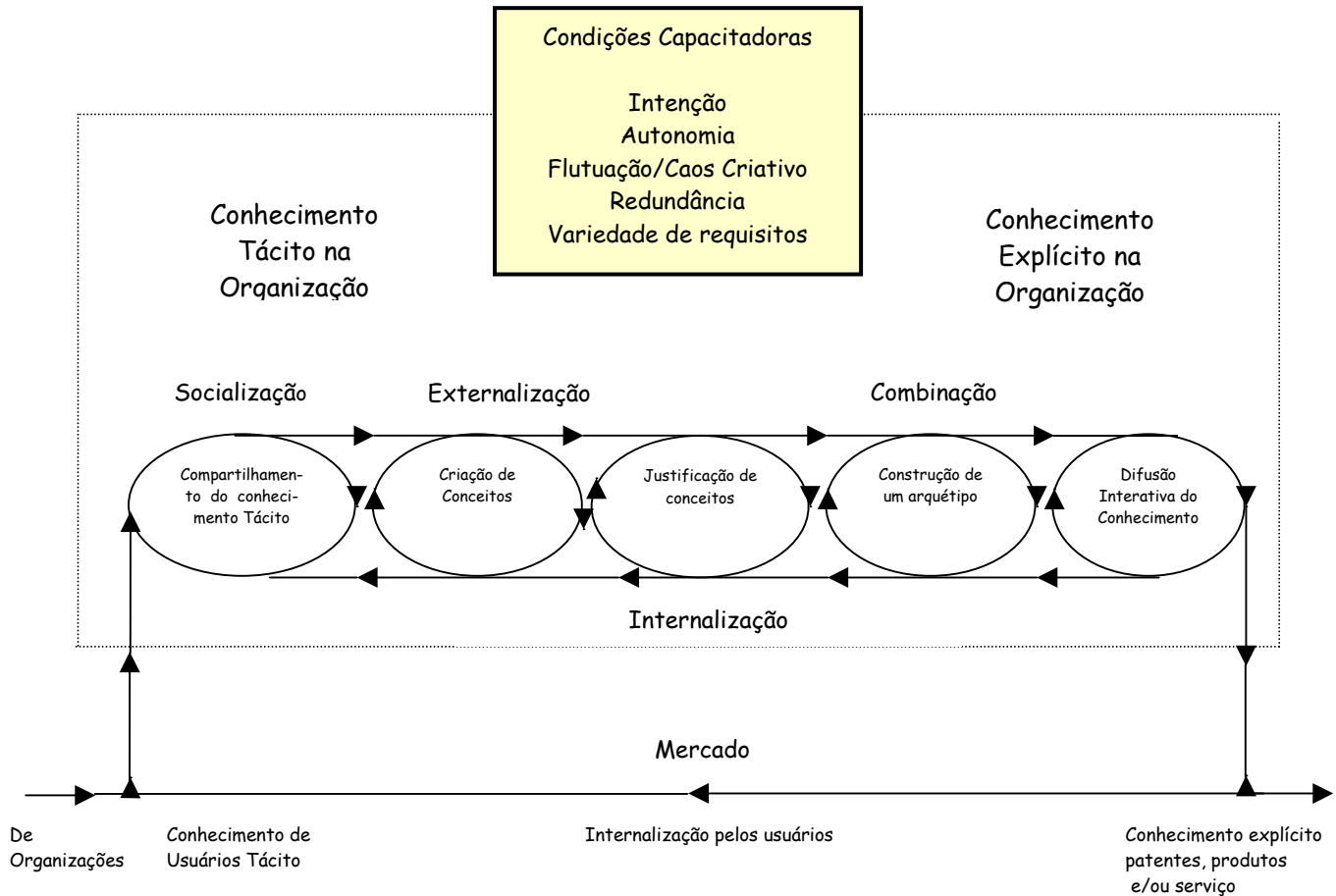


Figura 5 - Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento

Fonte: Nonaka e Takeuchi, (1997)

Primeira Fase - Compartilhamento do conhecimento tácito

Esta fase corresponde à socialização e acontece a partir da interação entre os membros de uma equipe em torno de uma meta comum, onde geralmente, as pessoas envolvidas têm oportunidade de experimentar condições capacitadoras como, por exemplo a redundância de informações e a autonomia para atender às metas desafiadoras produzidas pelo caos criativo.

Segunda Fase - Criação de conceitos

A criação do conceito ocorre através do diálogo contínuo entre os membros de uma equipe, movidas pela mesma intenção; o conhecimento tácito compartilhado é externalizado através da criação de um novo conceito explícito. Condições capacitadoras como autonomia, redundância de informações e variedades de requisitos ajudam os membros da equipe a perceberem os problemas de forma diferente, facilitando assim, a criação de novos conceitos.

Terceira Fase - Justificação dos conceitos;

Na teoria da criação do conhecimento organizacional, o conhecimento é definido como uma crença verdadeira e justificada. Nessa fase, a organização precisa verificar se os conceitos criados atendem às metas estabelecidas pela intenção organizacional.

Quarta Fase - Construção de um arquétipo

O conceito justificado deve ser transformado em um arquétipo. Este arquétipo é construído a partir da combinação do conhecimento explícito recém criado e do conhecimento explícito existente. Nesta fase, a redundância de informações e a variedade de requisitos facilitam o processo.

Quinta Fase - Difusão interativa do conhecimento.

O conceito criado, justificado e transformado em modelo através do arquétipo, deve ser difundido, interativamente, passando por um novo ciclo de criação do conhecimento em outros níveis ontológicos, dentro e fora da organização. Para que a difusão aconteça, é necessário que os membros da equipe tenham autonomia para reutilizar o conhecimento em outro local. A flutuação, redundância de informações e variedade de requisitos também facilitam a difusão interativa do conhecimento.

3.5.2 Transferência de Conhecimento

Quando os membros de uma organização se reúnem informalmente em ambientes da empresa, por exemplo, perto de bebedouros e máquinas de café, restaurante, bares, transporte coletivo e solidário, inevitavelmente eles acabam falando sobre suas rotinas de trabalho e trocando idéias. Portanto, podemos afirmar que a transferência de conhecimento é um processo que ocorre naturalmente nas organizações mesmo não sendo formalmente gerenciado.

Em algumas empresas, é comum a auto-organização de grupos que compartilham das mesmas práticas, interesse ou objetivo de trabalho. Esses grupos são chamados de Comunidades de Práticas e, geralmente utilizam ferramentas eletrônicas tais como correio, quadro de aviso e *chart* para estabelecerem comunicação e solucionarem problemas de interesse comum.

interesse comum.

Brown e Duguid (2000) relatam a experiência de Julian Orr, ex-antropólogo da Xerox, que estudou a rotina de trabalho dos representantes do Centro de Suporte ao Cliente, da Xerox, que começava com o café da manhã enquanto aguardavam o primeiro chamado dos clientes. Orr concluiu que o encontro matinal deste grupo podia valer muito mais do que horas e horas de treinamento, pois enquanto estavam jogando conversa fora, falavam sobre o trabalho e indiretamente mantinham-se atualizados sobre o que sabiam e o que aprendiam com o que os outros estavam fazendo.

Davenport e Prusak (1998) também descrevem diversas situações de transferência de conhecimento não estruturada, destacando os casos de empresas japonesas que criam espaços apropriados e eventos sociais para incentivar o entrosamento e intercâmbio entre seus membros. Os japoneses observaram que, nas suas empresas, os funcionários

usam pouco o correio eletrônico e privilegiam o contato pessoal. Para os autores acima citados, os métodos de transferência de conhecimento devem ser compatíveis com a cultura organizacional e nacional da organização e recomendam tanto o contato face a face que as organizações precisam fazer para que o conhecimento seja efetivamente transferido, é criar e gerenciar um ambiente de trabalho que maximize o fluxo de conhecimento existente e que permita às pessoas, encontrarem informações certas e pessoas certas para com elas trocarem idéias. É preciso identificar a existência de barreiras internas que dificultam o compartilhamento do conhecimento, como também as condições que promovem o compartilhamento.

Davenport e Prusak (1998), relacionam alguns fatores culturais que inibem a transferência do conhecimento e suas possíveis soluções (Quadro 4) :

Quadro 4 - Fatores Culturais que Inibem a Transferência de Conhecimento

Inibidores	Soluções Possíveis
Falta de confiança mútua	Construir relacionamento e confiança mútua através de reuniões face à face
Diferentes culturas, vocabulários e quadro de referência	Estabelecer um consenso através de educação, discussão, publicações, trabalho em equipe e rodízio de funções
Falta de tempo e de locais de encontro; idéia estreita de trabalho produtivo	Criar tempo e locais para transferência do conhecimento: feiras, salas de bate-papo, relatos de conferências
<i>Status</i> e recompensas vão para os possuidores do conhecimento	Avaliar o desempenho e oferecer incentivos baseados no compartilhamento
Falta de capacidade de absorção pelos recipientes	Educar funcionários para flexibilidade; propiciar tempo para aprendizado; basear as contratações na abertura de idéias
Crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, síndrome do “não foi inventado aqui”	Estimular a aproximação não hierárquica do conhecimento; a qualidade das idéias é mais importante que o cargo da fonte
Intolerância com erros ou necessidade de ajuda	Aceitar e recompensar erros criativos e colaboração; não há perda de <i>status</i> por não saber tudo

Extraído e adaptado do livro *Conhecimento Empresarial* de Davenport e Prusak (1998)

As organizações que já implantaram programas de gestão como o da Qualidade e Reengenharia, geralmente adotam um método de compartilhamento de Melhores Práticas para a transferência de conhecimento.

O'Dell e Grason Jr. (1998) definem as Melhores Práticas como práticas que produziram resultados excelentes em outras circunstâncias e que podem ser adaptadas para a nossa realidade. No livro *If only we Knew what we Know: The Transfer of Internal Knowledge and Best Practices*, esses autores propõem um modelo de transferência de conhecimento e de melhores práticas, que se aplicam ao conhecimento sobre clientes, produtos e processos.

Davenport e Prusak (1998) alertam que não é fácil a tarefa de descrever a parte do conhecimento tácito em um determinado trabalho. Esta mesma recomendação é reforçada por Brown e Duguid (2000) que afirmam que as práticas de trabalho estão repletas de improvisações implícitas criadas pelos empregados, para resolverem a diferença entre o que a tarefa parece ser no plano do processo, e o que é na realidade.

3.5.3 Codificação e Personalização do Conhecimento

Hansen et al (1999), estudaram as práticas de Gestão do Conhecimento em várias organizações, especialmente nas empresas de consultoria e descobriram que tais empresas não usam uma abordagem uniforme para gerenciamento do conhecimento; empregam duas estratégias distintas que denominam de: codificação e personalização.

Para Teixeira Filho (2000), a estratégia de codificação se apoiam em sistemas de informação que permitem a reutilização do conhecimento, enquanto que a estratégia de personalização, focaliza os canais de comunicação da empresa que conduzem às áreas de *expertise*.

Na codificação o enfoque é pessoa-para-documento. Esta estratégia permite que as pessoas pesquisem e recuperem o conhecimento codificado, sem precisarem contatar a pessoa que originalmente o desenvolveu.

O objetivo da codificação é apresentar o conhecimento de forma acessível para todos os que dele precisam e garantir sua permanência na organização que, de outra forma, só existiria na mente das pessoas.

A codificação é uma tarefa complexa, já que alguns tipos de conhecimento não podem ser representados fora da mente humana. Isto pode ser exemplificado através das artes e dos esportes que exigem habilidades específicas de artistas e atletas e que dificilmente poderão ser transcritas para um documento. Portanto, o maior desafio da codificação é registrar o conhecimento, sem transformá-lo, simplesmente, em informação ou dado.

A personalização focaliza o diálogo entre as pessoas, não só pessoalmente, como também através de outros meios de comunicação como o telefone, correio eletrônico e vídeo conferência.

Para fazer com que a personalização funcione, as empresas devem investir em redes de pessoas. As redes informais, que surgem dentro das organizações, permitem que pessoas compartilhem conhecimento para resolver problemas em conjunto. Essas redes costumam gerar novos conhecimentos que podem ser mapeados com a ajuda de profissionais que desempenham o papel de facilitador do processo de gestão do conhecimento dentro da empresa.

Estes mesmos autores orientam para a seleção da abordagem de Gestão do Conhecimento que deve estar atrelada à estratégia competitiva da empresa.

Presumindo-se que a estratégia competitiva seja clara, os gerentes deverão considerar três perguntas para ajuda-los na escolha da estratégia do conhecimento. É necessário fazer uma ligação explícita entre a estratégia competitiva da empresa e a Gestão do Conhecimento (Hansen et al, 1999).

- A empresa oferece produtos padronizados ou personalizados?

Às empresas que oferecem produtos padronizados é recomendado utilizar a codificação. A estratégia de personalização é indicada para empresas que oferecem produtos personalizados.

- A empresa tem produtos já maduros ou inovadores?

As empresas que têm produtos maduros podem adotar a codificação que permite sua reutilização várias vezes, a um custo reduzido; já as empresas que têm produtos inovadores dependem do compartilhamento de informações. Para essas, a estratégia mais indicada, é a personalização.

- As pessoas dependem do conhecimento explícito ou do conhecimento tácito para resolverem os problemas?

Para os que dependem do conhecimento explícito que é mais facilmente comunicado, recomenda-se a codificação, onde o enfoque maior é de pessoa-para-documento. O conhecimento tácito é adquirido através da experiência pessoal, portanto depende da personalização.

As duas estratégias exigem infraestrutura de tecnologia de informação, com diferentes níveis de apoio.

No modelo de codificação, o sistema se assemelha ao de uma biblioteca onde a busca permite encontrar documentos. O modelo de personalização permite que as pessoas se encontrem e troquem idéias.

Davenport e Prusak (1998), utilizam a metáfora da biblioteca para conceituar Repositório do Conhecimento explícito e a metáfora das Páginas Amarelas do Conhecimento, para simbolizar o acesso ao conhecimento tácito.

Repositório do Conhecimento

O objetivo do repositório do conhecimento é capturar o conhecimento incorporado em documentos – memorandos, relatórios, apresentações, artigos e outros, e colocá-lo num banco de dados onde possa ser facilmente armazenado e recuperado. Uma forma ligeiramente menos estruturada do conhecimento acumulado é o banco de dados de discussão, no qual os participantes registram suas próprias experiências sobre um dado assunto e reagem aos comentários de outros. Nas pesquisas que os autores realizaram em empresas que implantaram projetos de Gestão do Conhecimento, foram detectados repositórios para três tipos básicos de conhecimento:

- Conhecimento externo - exemplo: inteligência competitiva;
- Conhecimento interno estruturado - exemplo: relatório de pesquisa, materiais e métodos de marketing orientado para produtos;
- Conhecimento interno informal - exemplo: bancos de dados de discussão repletos de *know-how*, também chamado de “lições aprendidas”.

Páginas Amarelas do Conhecimento

Enquanto os repositórios de conhecimento procuram captar o conhecimento em si, as páginas amarelas do conhecimento, também chamadas de “mapas do conhecimento”

concentram-se nos seus possuidores como pessoas, organizações e nos seus usuários potenciais.

O desenvolvimento do mapa do conhecimento envolve a localização de conhecimentos importantes no âmbito da organização e depois, a publicação de algum tipo de lista ou de quadro indicando como e onde encontrá-los. O benefício mais evidente do mapa do conhecimento é orientar as pessoas para onde ir quando precisarem de conhecimentos específicos.

O mapa do conhecimento pode também funcionar como um levantamento, isto é, um retrato do que existe na empresa. Pode ser usado como uma ferramenta para avaliar o estoque do conhecimento corporativo e revelar as redundâncias e escassez de conhecimento.

3.5.4 Funções e qualificações da área do conhecimento

Para Davenport e Prusak (1998), uma das razões pela qual o conhecimento não foi bem gerenciado no passado das organizações seria porque ninguém era declaradamente responsável por esta atividade. Os autores alertam que é pouco realista presumir que uma empresa possa simplesmente incluir atividades da Gestão do Conhecimento às funções já existentes. Recomendam a criação de novas funções e qualificações especializadas necessárias para o sucesso da implantação da Gestão do Conhecimento, justificando que poucos são os empregados capazes de esquematizar e estruturar seu próprio conhecimento e menos ainda os que têm tempo disponível para colocar tal conhecimento em um sistema. Davenport e Prusak também descrevem quatro níveis de funções da Gestão do Conhecimento:

- Trabalhadores de linha, que precisam gerir o conhecimento dentro de suas próprias funções;

- Trabalhadores da Gestão do Conhecimento, responsáveis pela divulgação do conteúdo;
- Gerentes de projetos de conhecimento, que devem incentivar a criação, a distribuição ou uso do conhecimento;
- Diretor do Conhecimento, cuja função é liderar a Gestão do Conhecimento, enfatizando três responsabilidades críticas: construir uma cultura do conhecimento, criar uma infraestrutura para a Gestão do Conhecimento e tornar toda a atividade do conhecimento, economicamente compensadora para a empresa.

Outro aspecto importante lembrado por Davenport e Prusak diz respeito aos investimentos pesados que muitas empresas fazem em tecnologia da informação, acreditando que isto é suficiente para implantar a Gestão do Conhecimento, mas tecnologia só não basta. É importante enfatizar o aspecto de como tornar o conteúdo do conhecimento atraente e como persuadir os detentores do conhecimento a disponibilizá-lo. Recomendam que as organizações precisam de pessoas capazes de extrair conhecimento daqueles que o têm e colocá-lo sob uma forma estruturada. Também estabelecem que tais competências e habilidades podem ser encontradas no profissional de informação ou bibliotecário, como é usualmente conhecido, pois faz parte do currículo de formação deste profissional, a construção de sistemas de informação e a criação de bases de dados. Mencionam também que o profissional de informação freqüentemente age como um corretor do conhecimento, uma vez que está entre profissionais que têm contato com pessoas de várias áreas da organização

Nonaka e Takeuchi (1997) sugerem a formação de uma equipe para a criação do conhecimento, composta das seguintes categorias de profissionais:

- Profissionais do conhecimento – Compreende os funcionários da linha de frente e gerentes de linha que acumulam, geram e atualizam, tanto o conhecimento tácito, como o explícito. São responsáveis pelo acúmulo e geração do conhecimento tácito e explícito, devido às experiências diretas nas linhas de frente das atividades do dia-a-dia e são quase como arquivos vivos das organizações;
- Engenheiros do conhecimento – Representados pelos gerentes de nível médio. Esta categoria deve funcionar como uma ponte entre os ideais visionários da gerência mais alta da empresa e a realidade dos que estão na linha de frente, para obter o equilíbrio entre “o que é” e “o que deve ser” ;
- Gerentes do conhecimento – Responsáveis pela gestão do processo total de criação do conhecimento em nível de empresa.

3.5.5 Tecnologias para Gestão do Conhecimento

Segundo Davenport e Prusak (1998), o conceito de tecnologia da Gestão do Conhecimento não é apenas amplo, mas também relativamente difícil de definir. Estes mesmos autores citam algumas tecnologias de infraestrutura, tais como videoconferência e até mesmo o telefone, que não captam nem distribuem o conhecimento estruturado, mas são muito eficazes na viabilização da transferência de conhecimento tácito entre as pessoas, além de outras tecnologias que captam, armazenam e distribuem o conhecimento estruturado e que têm como objetivo, absorver o conhecimento que existe na mente das pessoas e em documentos impressos, com a finalidade de torná-los amplamente disponíveis em toda a organização.

Davenport e Prusak (1998) recomendam a utilização da Web como mecanismo de pesquisa, já que esta ferramenta é fácil de ser dominada pelos usuários. A Web é uma tecnologia muito intuitiva e aborda com facilidade o conhecimento, através de

representações gráficas, áudio e vídeos. O conhecimento de uma determinada área costuma estar relacionado a outros conhecimentos; a estrutura de hipertexto da Web, facilita a movimentação de um conhecimento para outro. Portanto, a maneira mais fácil de acessar a Gestão do Conhecimento é utilizar as redes Intranet.

Os autores também alertam para o fato de a utilização da tecnologia Web na Gestão do Conhecimento, particularmente a pesquisa e recuperação do conhecimento estruturado baseada em documentos, precisa mais do que um browser e um software de servidor da Web: é necessário um conjunto de ferramentas para captar a informação, armazená-la e propiciar amplo acesso a mesma. Os requisitos mais comuns incluem as ferramentas de editoração para a geração de documentos da Web, um sistema de banco de dados relacional para armazená-la, mecanismos de localização e recuperação, bem como um browser e um servidor de Internet.

Para Teixeira Filho (2000), as tecnologias úteis para a Gestão do Conhecimento são as que propiciam a integração das pessoas, facilitam a superação das fronteiras entre as unidades de negócio, ajudam a prevenir a fragmentação das informações e permitem criar redes globais para o compartilhamento do conhecimento. Em *Gerenciando Conhecimento*, o autor relaciona diversos fornecedores de soluções tecnológicas para a Gestão do Conhecimento..

O mercado de software dispõe de várias soluções para a implementação de projetos para a gestão do conhecimento. O jornal *Mundo da Imagem*, n. 34, de 1999, divulgou os programas de software para a Gestão do Conhecimento, descrevendo suas características, como ferramentas de busca e recuperação de informação, integração com a tecnologia de gerenciamento de conteúdo, como:GED (Gerenciamento Eletrônico

de Documentos), *Workflow*, *COLD (Computer Output to Laser Disc)*, *EPR (Enterprise Resource Planning)*, *CRM (Customer Relationship Management)* e outras.

A dissertação de mestrado defendida por Carvalho (2000), apresenta as tecnologias para Gestão do Conhecimento, agrupando-as em oito categorias: ferramentas voltadas para Intranet, sistemas de GED, sistemas de *groupware*, sistemas de *workflow*, sistemas para construção de bases inteligentes de conhecimento, *business intelligence*, sistemas de mapas de conhecimento e ferramentas de apoio às inovações.

No estudo de Carvalho, cada categoria é classificada de acordo com os critérios de:

- Funcionalidade: Diz respeito à função principal para a qual o software foi projetado;
- Processos de Gestão do Conhecimento: Geração, codificação e transferência;
- Tipo de Conhecimento: Tácito, explícito ou ambos;
- Área de origem dos conceitos: Diz respeito aos campos de conhecimento de origem dos conceitos implementados na categoria da ferramenta.

A revisão da literatura evidencia que a maior parte dos projetos denominados de Gestão do Conhecimento são baseados no aproveitamento de práticas gerenciais já existentes nas organizações.

Observa-se que os conceitos, princípios e atividades da Gestão do Conhecimento possuem muitas semelhanças com as práticas gerenciais adotadas pelo modelo de administração japonesa. Os pontos de convergência entre estes modelos de gestão serão descritos no Estudo de Caso apresentado no Capítulo 5.

4 GESTÃO AMBIENTAL¹

Para uma melhor compreensão do Estudo de Caso apresentado, faz-se necessário entender as questões relativas aos princípios ambientais e a necessidade de mudança de enfoque de controle para prevenção da poluição.

4.1 A QUESTÃO AMBIENTAL

Nas últimas décadas têm ocorrido grandes transformações que alteraram o panorama da economia mundial. Fatos como a globalização da economia, crescimento da competitividade de mercados e a preocupação com a preservação do meio ambiente vêm incentivando as empresas a incorporarem práticas de prevenção de poluição em seus processos produtivos.

Com o processo de industrialização iniciado com a revolução industrial, acreditava-se que o meio ambiente seria capaz de neutralizar a carga poluidora nele lançada. Assim, questão ambiental não era prioridade das empresas e órgãos governamentais. A conscientização dos impactos ambientais causados pela indústria cresceu gradativamente, e consolidou-se a partir da década de 70, quando governos de diversos países intensificaram a criação de normas de combate à poluição. Atualmente, os problemas ambientais deixam de ser tema de discussão de universidades e centros de pesquisa e já se incorporam às preocupações do setor produtivo.

4.2 PRINCÍPIOS AMBIENTAIS

A Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano realizada em Estocolmo, na Suécia, em 1972, é considerada um marco da discussão ambiental. O evento teve como objetivo, de estabelecer uma visão global e princípios comuns para servir de

¹ Refere-se ao uso racional dos recursos naturais e a atitudes de prevenção da poluição.

inspiração e de orientação para a humanidade, com a finalidade de preservar e melhorar do ambiente humano (Dias, 2000).

Um dos princípios aprovados na Conferência de Estocolmo estabelece que deve ser controlado o lançamento de substâncias tóxicas ou outros compostos no meio ambiente se as quantidades ou concentrações de tais substâncias excederem a sua capacidade de absorção (Kiperstok, 1999).

Em 1975, a Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) popularizou o Princípio do Poluidor Pagador. Este princípio estabelece que o poluidor potencial deve agir de modo a evitar a poluição e que o poluidor de fato pagará pelos custos de remediação e recuperação decorrentes de qualquer poluição por ele causada. (Furtado, 1999).

Em 1983, a Assembléia Geral das Nações Unidas criou a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Desta iniciativa resultou a publicação do relatório Nosso Futuro Comum, mais conhecido como Relatório Brundtland (referência à primeira-ministra norueguesa Gro Brundtland presidente da Comissão). O relatório argumenta que o Desenvolvimento Sustentável como solução dos problemas ambientais só será alcançado com a mudança do sistema econômico internacional, com a eliminação da pobreza, com a satisfação das necessidades básicas de alimentação, saúde e habitação, com a definição de uma matriz energética que privilegie as fontes renováveis e, por fim, através de inovações tecnológicas. (Vieira, 1992).

Em 1990, o Parlamento Britânico aprovou o Lei de Proteção Ambiental/EPA 90, que estabeleceu a Política da Poluição Integrada – IPC. Este princípio enfatiza o uso das melhores técnicas disponíveis e economicamente viáveis para prevenir a poluição e a compreensão do meio receptor de forma global (Kiperstok, 1999 e 2000).

O ano de 1992 representa outro marco de referência importante, pela realização da segunda Conferência Mundial sobre Ambiente, a CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também chamada de Cúpula da Terra e Rio-92. Desta reunião resultaram cinco importantes documentos para a geração de políticas ambientais: Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21, Princípio para Administração Sustentável das Florestas, Convenção da Biodiversidade e Convenção sobre a Mudança de Clima. (Furtado, 1999).

4.3 ACORDOS VOLUNTÁRIOS E NORMAS TÉCNICAS

Os Códigos de Ética Voluntários são acordos ambientais criados por associações representativas de segmentos industriais, sendo um exemplo bastante conhecido o Programa de Atuação Responsável. Esse programa tem como principal objetivo, melhorar a imagem da indústria química e petroquímica, atuando nos campos de proteção ao meio ambiente, saúde e segurança, através da interação entre as indústrias e as comunidades onde atuam. (Nobre, 2000).

O Programa de Atuação Responsável originalmente denominado de *Responsible Care* foi criado em 1985, pela Associação Canadense de Produtores Químicos, e atualmente é adotado em mais de 45 países. A concepção do Programa estabelece que ele seja coordenado pela associação da indústria química de cada país de forma a possibilitar desenvolvimento e as adaptações específicas. No Brasil, o Programa de Atuação Responsável é coordenado pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), desde 1992. Conta atualmente com a participação de 140 empresas brasileiras que se propõem a cumprir e implementar os seis códigos estabelecidos: Segurança de Processo (Sepro), Saúde e Segurança do Trabalhador (SST), Transporte e

Distribuição (Tradi), Proteção Ambiental (PA), Diálogo com a Comunidade, Preparação e Atendimento a Emergências (DCPAE) e Gerenciamento de Produtos (Gepro).

Outra importante metodologia de controle ambiental voluntário é a Auto Avaliação para Licenciamento Ambiental – ALA, criado na Bahia em 1992, pelo Centro de Recursos Ambientais – CRA.

Esse processo de auto avaliação permite que as empresas auditadas pelo CRA, incorporem ao processo de suas unidades propostas de controle para um melhor desempenho ambiental. No processo ALA, a empresa elabora um estudo contendo a caracterização ambiental das suas atividades, seus principais aspectos ambientais e as soluções propostas.

De acordo com Souza (2000), esta experiência da Bahia confirma que a efetiva proteção ao meio ambiente é melhor alcançada por uma combinação apropriada de legislação/regulamentos e políticas e programas estabelecidos voluntariamente pela empresa.

No âmbito das normas técnicas, a série ISO 14000, baseada na norma britânica BS7750, define a responsabilidade da empresa com relação ao desenvolvimento, implementação e manutenção do Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA). Da mesma forma que a série ISO 9000 não prescreve uma metodologia para integrar processo de qualidade nas empresas, a série ISO 14000 não prescreve políticas ambientais. Através delas, as empresas podem sistematizar sua gestão do meio ambiente e estabelecer metas para a certificação ambiental.

Silveira e Tanaka (1996), resumem o processo de implantação do SGA em cinco etapas:

1. Estabelecimento da política ambiental adequada à realidade da empresa: declaração dos princípios e compromissos da empresa, contendo os objetivos e metas em relação ao meio ambiente;
2. Plano de Ação: definição de responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para implementar a política ambiental da empresa e seus objetivos;
3. Implementação e Operação: definição do funcionamento da estrutura organizacional, treinamento de pessoal, comunicação e registros da documentação. O SGA define o controle de todos os documentos e informações referentes aos requisitos da norma (legislações e normas) e os estabelecidos pela política definida na organização (procedimentos, rotinas de trabalho);
4. Monitoramento e Ações Corretivas: realização de avaliações quantitativas periódicas do desempenho ambiental da empresa;
5. Revisão ou Análise Crítica: avaliação permanente da política estabelecida através de auditorias, para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa.

De acordo com Raiborn et al (2000), a obtenção do certificado ISO 14000 não garante que empresas certificadas não gerem impactos ambientais e que seus produtos não prejudiquem o meio ambiente. Mas pode conduzir a vantagens competitivas sustentáveis.

4.4 DE CONTROLE A PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

Durante muito tempo acreditou-se que a melhor forma de controlar os problemas ambientais causados pelas indústrias era tratar os resíduos e emissões gerados no final de linha do processo produtivo (Fim-de-Tubo ou *End of Pipe*). Esta visão só faz

agregar custo ao processo produtivo, que resulta em grandes investimentos para a indústrias com o uso de estações de tratamento de efluentes e aterros para disposição de resíduos sólidos, como também um elevado custo para a humanidade, com a contaminação de recursos naturais como ar, água e solo.

Porter e Van der Linde (1995), realizaram uma série de estudos de casos internacionais de indústria e setores significativamente afetados pela regulamentação ambiental e verificaram que os custos de adequação às legislações ambientais podem ser minimizados, se não eliminados através de inovações. Justificam que as inovações permitem às empresas usarem de maneira mais produtiva uma série de insumos, que vão de matérias-primas a fontes de energia, de forma a compensar os gastos para preservar o meio ambiente.

A Prevenção da Poluição deve ser vista pelos líderes empresariais como uma oportunidade para aumentar a produtividade de recursos e ganhar vantagem competitiva. Produtividade de recursos significa obter de um produto ou processo a mesma quantidade de utilidade ou trabalho, empregando menos material e energia (Hawken et al, 1999).

Alguns dos principais benefícios que podem ser alcançados através da Prevenção da Poluição são listados no Quadro 5.

Quadro 5 - Benefícios da Produtividade de Recursos

Processo	Economias de materiais, resultante do processamento mais completo, da substituição, da reutilização ou da reciclagem dos insumos de produção
	Aumento nos rendimentos do processo
	Menos paralisações, devido ao maior cuidado na monitoração e na manutenção
	Melhor utilização dos subprodutos
	Conversão de desperdício em forma de valor
	Menor consumo de energia durante o processo de produção
	Redução dos custos de armazenamento e manuseio de materiais
	Economia em razão de um ambiente de trabalho mais seguro
	Eliminação ou redução do custo das atividades envolvidas nas descargas ou no manuseio, transporte e descarte de resíduos
	Melhoria no produto como resultado indireto das mudanças nos processos (como melhorias no controle dos processos)
Produto	Produtos com melhor qualidade e mais uniformidade
	Redução dos custos do produto (por exemplo, com a substituição de materiais)
	Redução dos custos de embalagem
	Utilização mais eficiente dos recursos pelos produtos
	Aumento da segurança dos produtos
	Redução do custo líquido do descarte do produto pelo cliente
	Maior valor de revenda e de sucata do produto

Adaptado do artigo *Green and Competitive: Ending the Stalmate*. de Porter e Van der Linde, 1995.

Vários peritos preconizam a necessidade de melhorar a produtividade de recursos por um Fator de 10 nos próximos 30 a 50 anos (Peneda, 1997). Fator 10 significa reduzir em 90% a intensidade de extração de materiais e energia (Hawken et al, 1999). Para que isso aconteça, é necessário mudar o foco de controle de Fim-de-Tubo e disposição no meio ambiente para Tecnologias Limpas.

4.5 TECNOLOGIAS LIMPAS

A implementação de práticas de Prevenção da Poluição depende de conhecimentos técnicos e gerenciais (Kiperstok, 1999). Uma importante ferramenta a ser considerada na prevenção da poluição é o uso de Tecnologias Limpas.

A OCDE define Tecnologias Limpas como qualquer técnica na indústria para reduzir, ou até eliminar na fonte, a produção de qualquer incômodo, poluição ou resíduo, e ajudar na economia de matérias-primas, recursos naturais e energia. Elas podem ser introduzidas tanto em nível de projeto, como num processo de mudanças radicais no processo de manufatura; como num processo existente, com a separação e utilização de produtos secundários que de outra maneira seriam perdidos. (Kiperstok 1999, apud Baas, 1996).

Na Figura 6, são apresentadas medidas técnicas de proteção ambiental que priorizam tecnologias de redução na fonte.

A prioridade da Tecnologia Limpa está na redução na fonte evitando a geração de resíduos, efluentes e emissões através da substituição de insumos e produtos, modificação de processos, tecnologias e boas práticas operacionais que são implementações de pequenas melhorias que podem levar a grandes reduções na geração de resíduos. Em segundo lugar está a reciclagem dos resíduos que não podem ser evitados, mas podem ser reintegrados ao processo produtivo da própria empresa ou

utilizados em outros processos fora da empresa. Como última alternativa está a estratégia de tratamento e disposição final de resíduos.

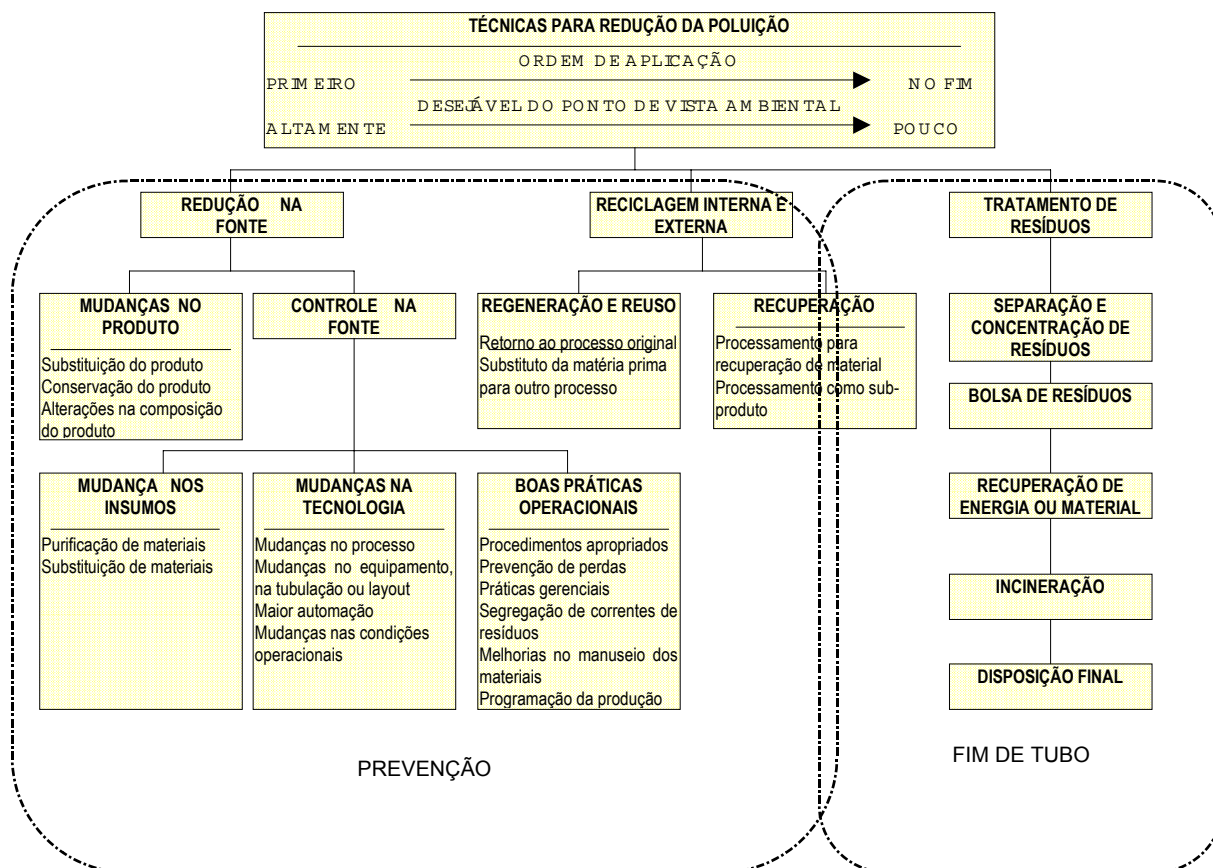


Figura 6 – Tecnologia para Redução da Poluição

Fonte: Kiperstok, 1999. Adaptado de LaGrega et al, 1994

5 ESTUDO DE CASO: COPENE PETROQUÍMICA DO NORDESTE S/A²

Nas organizações, o conhecimento pode ser encontrado tanto em documentos, bases de dados e sistemas de informação, como nos processos de negócio, nas práticas dos grupos e na experiência acumulada pelas pessoas. (Teixeira Filho, 2000).

Davenport e Prusak (1998), recomendam que, para dar partida a um projeto de Gestão do Conhecimento, devem ser consideradas as iniciativas e programas de gestão existentes na empresa. Sugerem também, que o projeto deve começar por um problema empresarial reconhecido e relacionado com o conhecimento.

Neste capítulo serão descritos os processos do negócio da empresa estudada onde foram observadas as práticas de Gestão do Conhecimento. A Prevenção da Poluição na COPENE está inserida no âmbito da Gestão da Produtividade Total – TPM, modelo de gestão que visa promover a integração total da manutenção do sistema produtivo nos aspectos administrativos e operacionais, eliminando perdas, reclamações de clientes, falhas de equipamentos, acidentes e impactos ambientais.

A COPENE Petroquímica do Nordeste S/A, empresa privada de capital nacional, é a central de matérias-primas e utilidades do Pólo Petroquímico de Camaçari. Foi fundada em 1972 e entrou em operação em 1978. Além de ser a maior central da América do Sul está entre as 10 maiores empresas produtoras de petroquímicos básicos do mundo com produção em um único local.

² Este estudo foi realizado antes da aquisição do controle acionário da COPENE pelo Consórcio Odebrecht – Mariani, ocorrido em julho 2001.

A partir do processamento de um derivado do petróleo, a nafta, a COPENE produz petroquímicos básicos, a matéria-prima para se fabricar uma ampla gama de plásticos, resinas, borracha sintética e elastômeros, cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas.

A COPENE é responsável também pela produção de utilidades como: vapor, energia elétrica e água para uso industrial.

Através de tubovias e outros meios de transporte, a COPENE atende a cerca de 40 indústrias do Complexo Petroquímico de Camaçari, o Pólo Cloroquímico de Alagoas e ainda diversas empresas do sul do País. Exporta ainda cerca de 20% de sua produção para clientes no Estados Unidos, Europa, Ásia e países do Mercosul.

A COPENE tem como visão empresarial “a permanente valorização do seu capital humano e a liderança em baixos custos, que a levará a superar os desafios de competitividade global visando o crescimento e perpetuação da empresa.” (COPENE, 1999).

Tem como missão, a obtenção dos melhores índices de desempenho e produtividade através de:

- Operação de uma planta petroquímica segura e confiável que oferece aos clientes suprimento contínuo e qualidade garantida;
- Minimização continua dos custos unitários de produção, eliminando desperdícios e superando altos padrões de desempenho;
- Criando reputação de excelência na indústria petroquímica, na administração dos recursos e ativos disponíveis e no respeito ao meio ambiente.

Para atingir seus objetivos, a COPENE mantém programas reconhecidos mundialmente como fórmula de sucesso de melhoria contínua.

5.1 PROGRAMA DE GESTÃO DA PRODUTIVIDADE TOTAL.

A busca pela excelência permitiu que a COPENE se tornasse a primeira indústria petroquímica da América do Sul a conquistar, em 1992, a certificação pela Norma ISO 9002 pelo seu Sistema da Qualidade. Levou-a também a adotar como modelo de gestão, o programa TPM - Total Productive Maintenance ou Gestão da Produtividade Total, um modelo de gestão fundamentado na participação de todos para alcançar um único objetivo: a máxima eficiência do processo produtivo.

O TPM tem sua origem no conceito de manutenção preventiva norte-americano, que surgiu no início da década de 50 e que evoluiu para o sistema de manutenção da produção. Na década de 70 os japoneses desenvolveram um novo conceito de manutenção preventiva, que deixava de ser uma tarefa exclusiva das equipes de manutenção, para envolver também as equipes de operação, surgindo então o TPM *Total Productive Maintenance*. (Nakajima, 1989)

O JIPM - Japan Institute of Plant Maintenance (1994), considera os seguintes componentes para definir TPM:

- Criação de uma estrutura empresarial que vise a máxima eficiência do sistema de produção;
- Criação, no local de trabalho, de mecanismos para prevenir diversos tipos de perdas, assegurando zero em acidente, falha, perda e impactos ambientais;
- Envolvimento de todas as áreas da empresa, desde a produção até a administração;

- Participação de todos os colaboradores da empresa, desde a alta administração até os empregados de linha de produção;
- Obtenção de perda zero através dos resultados das atividades integradas ao sistema produtivo.

O objetivo do TPM é melhorar a estrutura empresarial através de melhorias de qualidade, recursos humanos e dos equipamentos. Para isso é fundamental que:

- Os operadores possuam conhecimento, não só de como operar o equipamento como também sobre os princípios de seu funcionamento e como realizar sua manutenção;
- Os técnicos em manutenção sejam capazes de realizar a manutenção especializada nos equipamentos que, atualmente, possuem muitos componentes eletrônicos;
- Os engenheiros sejam capazes de desenvolver equipamentos que, cada vez mais, dispensem manutenção.

Desta forma, procura-se aumentar a eficiência dos equipamentos existentes e projetar novos equipamentos levando em conta o seu Custo de Ciclo de Vida que significa: custos incorridos no projeto de produção e custos para execução das atividades de produção propriamente dita e de manutenção.

Minimizar os custos e maximizar os resultados significa obter um bom rendimento operacional global. No Quadro 6, estão descritos os principais resultados obtidos pelas 150 empresas que adotaram a metodologia TPM em todo o mundo, destacando entre elas a Ford, Volvo, Fiat, Renault, Lever, Kodak, Pirelli, Philips Petroleum, Nissan e Texas Instruments. O tempo médio para alcançar tais resultados nas empresas citadas tem sido de quatro anos.

Quadro 6 - Efeitos do TPM

Dimensão	Identificação de Melhoria	Resultados
P (Produtividade)	Aumento de produtividade	1,5 a 2 vezes
	Redução de quebras/falhas	1/10 a 1/250
Q (Qualidade)	Aumento dos índices operacionais	1,5 a 2 vezes
	Redução de defeitos no processo de produção em até	1/10
	Redução de reclamações em até	1/4
C (Custos)	Redução de custos de produção	30% a 40%
D (Delivery)	Redução do estoque de produtos finais	50%
S (Segurança)	Acidente com afastamento	Zero
	Impactos ambientais	Zero
M (Motivação)	Aumento de sugestões e participação	5 a 10 vezes

Fonte: Boletim IB/TPM, v.6, n.9, maio, 2000

O desenvolvimento da implantação do TPM ocorre em três fases (preparação, introdução e consolidação) que são divididos em 12 etapas, conforme descrito no Quadro 7. São necessários pelo menos 3 anos para que os primeiros resultados do TPM comecem a ficar visíveis.

Dentre as ferramentas usadas para promover o TPM destaca-se o 5S conhecido também com *House Keeping*. A sigla 5S advém das iniciais das seguintes palavras japonesas:

Seiri que significa organização, onde um dos conceitos básicos é a separação das coisas necessárias das desnecessárias, destinando a estas últimas um lugar definido;

Seiton significa ordenação, que é guardar de forma organizada o que foi selecionado como necessário;

Seiso significa limpeza, que consiste na eliminação de fontes de sujeiras;

Seiketsu significa asseio, conservando a higiene física do ambiente de trabalho que refletirá, positivamente, na higiene mental das pessoas;

Shitsuke que significa disciplina, isto é, cumprir rigorosamente o que foi estabelecido.

Quadro 7 – Implantação do TPM

Passo	Pontos chaves
Preparação	
1. Anúncio formal da decisão de introduzir TPM	A alta direção anuncia sua decisão e o programa de introdução do TPM em um evento interno; divulga através de publicação interna da empresa.
2. Treinamento introdutório sobre TPM e campanha de publicidade	<ul style="list-style-type: none"> • Gerentes: treinamento para grupos gerenciais de níveis específicos • Empregados: cursos, slides, vídeo, exemplos,
3. Criar uma organização para promoção interna do TPM	<ul style="list-style-type: none"> • Comitês de gerentes e subcomitês de especialistas • Secretaria para promoção do TPM
4. Estabelecer objetivos e diretrizes básicas do TPM	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer referência e alvos/metras • Projetar resultados (efeitos)
5. Elaborar o Plano Diretor de implantação do TPM	Desde a fase de preparação até a postulação para o Prêmio Excelência
Introdução	
6. Lançamento do Programa TPM	Convidar clientes, fornecedores e contratados
7. Criar uma organização corporativa para maximizar a eficácia da produção	<ul style="list-style-type: none"> • Perseguir até o final a eficiência global da produção
7.1 Realizar atividades focadas na melhoria	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos de atividades em equipamentos e de pequenos grupos de melhoria
7.2 Estabelecer e replicar o pilar de manutenção autônoma	<ul style="list-style-type: none"> • Proceder etapa a etapa com auditoria e certificação de cada passo
7.3 Implementar pilar de manutenção planejada	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção corretiva (por melhoria) • Manutenção com paradas • Manutenção Preditiva
7.4 Conduzir treinamento para habilidades de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento de líderes de grupos que depois transmitirão o que aprenderam para outros integrantes do grupo
8. Criar um sistema para gerenciamento antecipado para novos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver produtos e equipamentos fáceis de usar e de manter
9. Criar um sistema de qualidade de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer, manter e controlar condições para alcançar defeito zero
10. Criar um sistema de suporte administrativo de apoio eficaz	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar a eficácia dos departamentos de apoio à produção • Melhorar e agilizar as funções administrativas e o ambiente dos escritórios/áreas administrativas
11. Desenvolver um sistema de controle de Segurança, Higiene e Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar acidente zero em ambiente de trabalho e poluição zero
Consolidação	
12. Consolidar a implantação do TPM e melhorar as metas e objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Postular para o Prêmio de Excelência • Visar metas mais altas
Fonte: <i>TPM for Process Industry</i> , de Suzuki (1994)	

5.1.1 A Gestão da Produtividade Total - TPM na COPENE

Os Pilares da Gestão da Produtividade Total estão indicados na Figura 7.

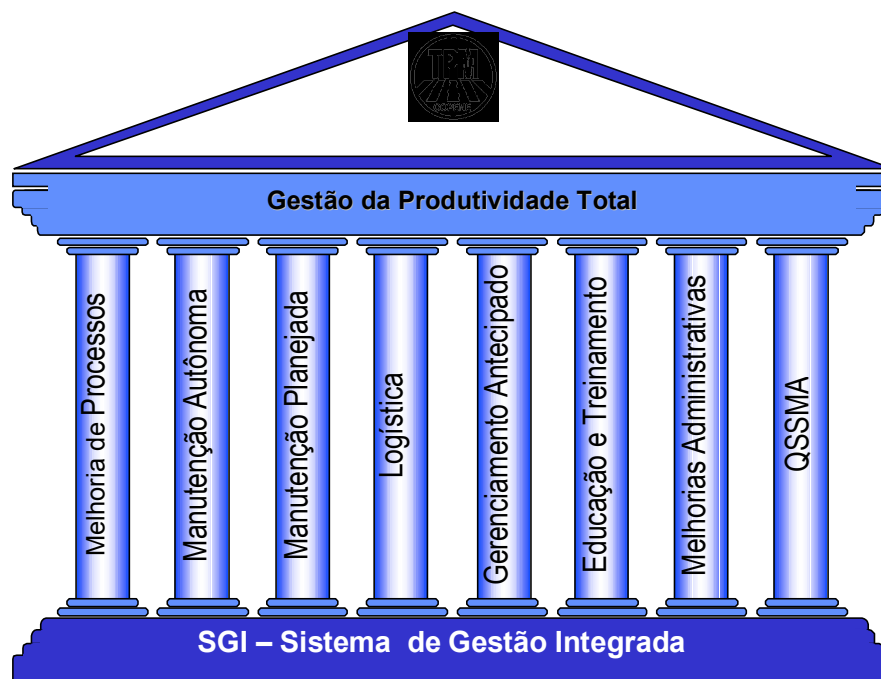


Figura 7 - Pilares do TPM

As ações dos Pilares visam atingir os seguintes objetivos:

- Melhoria de Processo - Eliminação de perdas, visando a maximização da capacidade instalada e minimização do custo unitário total;
- Manutenção Autônoma - Capacitar operadores para realizar inspeções sistemáticas, identificando inconveniências, resgatando e mantendo as condições básicas do equipamento através de pequenos reparos;

- Manutenção Planejada - Dispor de um sistema de manutenção que permita se antecipar às quebras e defeitos dos equipamentos e a relação entre operadores e profissionais da manutenção especializada;
- Logística – Garantir, de forma planejada e dinâmica, o suprimento de matérias-primas e produtos finais em quantidade, qualidade, local e prazo determinados, maximizando a margem da COPENE através da integração interna dos processos de suprimento, produção e comercialização externa, com clientes e fornecedores, e promovendo o fortalecimento da cadeia produtiva.
- Gerenciamento Antecipado - Sistematizar o fluxo de informações entre a manutenção, operação e engenharia, buscando incorporar em novos projetos, as melhorias introduzidas nos equipamentos existentes;
- Educação e Treinamento - Maximizar o potencial de cada empregado, para atender às demandas atuais e futuras da Empresa;
- Melhorias Administrativas - Criar um ambiente de trabalho que contribua para o bem estar das pessoas e desenvolver melhoria no fluxo de informações, visando disponibilidade, confiabilidade e rapidez;
- Qualidade, Segurança Saúde e Meio Ambiente - Gerar riqueza sem agredir o homem nem o meio ambiente.

Em 1999, a COPENE conquistou o Prêmio de Excelência TPM, como reconhecimento do domínio da metodologia na eliminação de problemas que limitam o processo produtivo. E tem como desafio conquistar mais dois estágios do Prêmio TPM:

- Em 2002, o Prêmio TPM Especial que reconhece a eliminação de problemas cujo objetivo é a Perda Zero;
- E em 2005, o Prêmio TPM Classe Mundial, que reconhece as empresas que vencem os dois estágios anteriores e que apresentam uma gestão e visão global que inclui o uso responsável dos recursos naturais e uma melhor relação nos 4S (Satisfação com a Comunidade, Satisfação da Sociedade, Satisfação dos Empregados e Satisfação Global).

A COPENE entende que, para alcançar a meta de Perda Zero, é necessário dentre outros aspectos, disseminar e incorporar os conceito de Prevenção de Poluição, visando eliminar ou minimizar na fonte os riscos ambientais e gerar economia através da redução de perdas.

Para aplicar os conceitos de Prevenção da Poluição nas suas rotinas e práticas operacionais foi feita uma análise das práticas ambientais da COPENE de sua relação com os procedimentos do TPM e escolheu-se o Pilar de Manutenção Autônoma para inserir e sistematizar a abordagem dos aspectos ambientais.

Pilar de Manutenção Autônoma

No Pilar de Manutenção Autônoma, que vem sendo implantado desde 1994, o operador assume a paternidade do equipamento com o qual trabalha, realizando pequenas manutenções e inspeções. Para que os operadores possam efetuar essas atividades, é necessário haver motivação e treinamento; por isso eles devem ser capacitados, não só na operação dos equipamentos, como devem também possuir conhecimentos técnicos, habilidades de tubulação, caldeiraria, mecânica, elétrica, instrumentação, isolamento térmico e acústico, corrosão e pintura. A partir de 2000 foram incluídos também

conhecimentos sobre a contribuição dos equipamentos na geração dos aspectos ambientais, os impactos e custos a eles associados.

A estratégia adotada pela COPENE para disseminar os conhecimentos necessários entre os operadores, foi capacitar 40 operadores para atuarem como multiplicadores entre os grupos de Manutenção Autônoma. O treinamento, que teve a duração de seis meses, teve início com um seminário básico de TPM, um curso sobre formação de instrutor de treinamento e um curso de técnicas de resolução de problemas, que inclui ferramentas estatísticas simples como histograma, gráfico de Pareto, espinha de peixe e diagrama de causa e efeito. As aulas práticas e teóricas contaram com a orientação de especialistas nas habilidades citadas e uma consultoria pedagógica. Concluída a capacitação, os 40 operadores passaram a atuar com instrutores para os demais grupos de Manutenção Autônoma, em um tipo de treinamento conhecido como *on the job*, que consiste em habilitar os operadores no próprio local de trabalho. Como recursos de treinamento foram utilizadas aulas práticas nos equipamentos e em campo, conhecimentos teóricos através de Lições de Um Ponto, (tipo de diagrama onde está ilustrada a forma correta de trabalhar uma determinada habilidade no equipamento). Nas áreas operacionais, foram montadas salas de treinamento TPM, onde são disponibilizados equipamentos em corte, para demonstração do seu funcionamento através de aulas práticas. Um modelo de Lição de Um Ponto é apresentado no Anexo 1.

O Pilar de Manutenção Autônoma é implantado em sete etapas. Para mudar de uma etapa para outra, o equipamento é submetido a uma auditoria e precisa obter pelo menos, 75 pontos na escala de 0 a 100, conforme apresentado no Anexo 2.

As sete etapas do Pilar de Manutenção Autônoma:

1. Limpeza Inicial;
2. Eliminação de Fontes de Sujeira e Locais de Difícil Acesso;
3. Estabelecer Padrões de Limpeza e Inspeção;
4. Inspeção Geral do Equipamento
5. Inspeção Geral do Processo;
6. Padronização;
7. Controle Autônomo – Auto Gestão.

Nas duas primeiras etapas, a intenção é resgatar as condições básicas do equipamento após a realização da Limpeza Inicial e Eliminação de Fontes de Sujeira e Locais de Difícil Acesso. Os operadores então identificam e descrevem as inconveniências encontradas em etiquetas que são fixadas nos próprios equipamentos, onde são registrados dados referentes a quem os identificou, a natureza do problema e a responsabilidade para solução que poderá ser, ou da equipe de operadores (etiqueta azul) ou da equipe de manutenção (etiqueta vermelha). Em seguida, todas as inconveniências registradas nas etiquetas são transcritas para uma planilha que é disponibilizada para o grupo; desta forma, toda a equipe passa a conhecer os problemas e contribuir com sugestões de melhorias. Os grupos operadores da Manutenção Autônoma, junto com a equipe de Manutenção, realizam reuniões para analisar as causas das inconveniências encontradas nos equipamentos e discutir propostas de melhorias baseadas nos conhecimentos de cada componente do grupo. Os modelos de Etiquetas e Planilhas de Inconveniências são apresentados nos Anexos 3 e 4.

O objetivo da Etapa 3 é assegurar a manutenção das condições básicas conseguidas nas etapas 1 e 2, isto é, recuperar a condição inicial para o qual o equipamento foi projetado. Para isso, os operadores devem estabelecer Prazos e Procedimentos de Limpeza e Inspeção, assumir a responsabilidade da manutenção do equipamento com o qual trabalham. Nesta etapa são utilizados controles visuais que indicam as condições de operação do equipamento, conforme apresentado no Anexo 5.

Na Etapa 4, é elaborado um roteiro de Inspeção Geral do Equipamento que permite ao operador encontrar inconveniências no equipamento. Nesta etapa, o operador desenvolve o aprendizado das partes mecânicas de funcionamento do equipamento com o qual trabalha, sendo este conhecimento específico passado pelo especialista de manutenção. Conhecendo melhor o funcionamento interno do equipamento, o operador tem condições de identificar a origem das inconveniências. Um modelo de roteiro de inspeção de equipamento é apresentado no Anexo 6.

Na Etapa 5, Inspeção Geral do Processo, os operadores devem ser capazes de entender as funções dos processos com os quais trabalha e reconhecer quais os fatores do processo produtivo que afetam os equipamentos, e vice-versa, e se afetam também outros equipamentos. Nesta etapa, o roteiro do equipamento inclui o roteiro do processo e o equipamento passa a ser inspecionado como parte do processo.

No Pilar de Manutenção Autônoma, os conhecimentos adquiridos desde a 1ª etapa vão sendo aprimorados à medida que avança para outras etapas. Na Etapa 6, Padronização, todos os procedimentos que foram criados são confirmados através de padrões como um roteiro definitivo e integrado ao processo e outros equipamentos.

A Etapa 7, Controle Autônomo, é a consolidação de todos os conhecimentos que foram adquiridos da primeira a sexta etapa e que começam a se disseminar do equipamento para outros equipamentos da área através da Auto Gestão.

As melhorias sugeridas pelos grupos de TPM são registradas em um formulário de *Feedback* para Projetos, ver Anexo 7, onde são descritas as condições do equipamento antes e depois da melhoria, visando a incorporação aos novos projetos dos ganhos obtidos. O documento é avaliado pela engenharia de processo e engenharia de projetos para verificar a viabilidade de implementar as melhorias sugeridas, modificar os processos existentes e prever melhorias nos novos projetos.

5.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO NA COPENE

Embora o programa de gestão adotado pela COPENE não seja formalmente denominado de Gestão do Conhecimento é possível verificar que, as práticas gerenciais existentes na Empresa são compatíveis com os conceitos, princípios e atividades apresentadas no Capítulo 3 – Gestão do Conhecimento.

5.2.1 Visão Estratégica - Apoio da Alta Administração

Os projetos de Gestão do Conhecimento estudados por Davenport e Prusak (1998), Chait (1998) e Terra (2000), contaram com o apoio da alta administração e na sua maioria deram origem a inovações em repostas a metas desafiadoras.

Na COPENE, após a conquista do Prêmio Excelência TPM em 1999, a alta administração anunciou um plano para alcançar a meta de Perda Zero, que significa eliminar ou minimizar qualquer tipo de perda. Poluição e desperdício de recursos naturais representam perda e, por esse motivo, a adoção do Conceito de Tecnologias Limpas foi incluída no plano de metas da empresa.

5.2.2 Obtenção do Conhecimento

Tomando como base as práticas gerenciais relacionadas à Gestão do Conhecimento apresentada no estudo de Terra (2000), como dimensão 4 – Administração de Recursos Humanos, observa-se na COPENE, um elevado investimento e incentivo na capacitação profissional e pessoal dos seus empregados.

A COPENE considera educação e treinamento como fundamentais para a obtenção do conhecimento. A Empresa foi fundada em 1972. Por esse motivo, nos últimos anos, tem aumentado o número de aposentadorias no seu quadro de pessoal, surgindo a necessidade de renovação de mão-de-obra especializada, para substituição daqueles que se aposentam. Para atender a essa demanda, a COPENE tem investido na construção de grades curriculares dos cursos de formação de pessoal de nível médio e superior, através de parcerias com instituições de ensino como centros de pesquisa e universidades.

Uma parcela significativa das novas contratações surgiu dos programas de *trainees*, e estagiários; nos últimos cinco anos foram admitidos 238 novos empregados *trainees* sendo 125 de nível médio, 58 de nível superior e 55 estagiários.

Na COPENE, os empregados de nível superior correspondem a 25% do quadro de pessoal, dos quais 65% possuem cursos de pós-graduação; a Empresa apoia ainda o Mestrado de Engenharia Química da UFBA e concede bolsas de iniciação científica, mestrado e doutorado.

Em conjunto com a UFBA, a COPENE tem concebido novos cursos de especialização como: Curso de Especialização em Controle de Processo e Automação Industrial e Curso de Especialização em Gestão de Negócios Petroquímicos. Para reduzir os custos e enriquecer as turmas através de culturas empresariais diferentes, esses cursos são oferecidos também a outras empresas do Pólo Petroquímico.

Para reciclar os operadores que trabalham nos processos industriais, buscou-se parceria do SENAI/CETIND e contratou-se a consultoria da Sociedade Americana de Química para desenvolver um currículo para formação do Curso Técnico em Processos Industriais que conta com aulas teóricas em salas de aula e com recursos de multimídia. Na transferência dos conhecimentos práticos são privilegiados os instrutores empregados da COPENE.

Para adequar o perfil de seus empregados a uma nova forma de aprendizagem e de se relacionar em grupo, a COPENE adotou o Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI, desenvolvido pelo psicólogo israelense Reuven Feuerstein. O treinamento tem a duração de quatro meses totalizando 80 horas de atividades.

O PEI é um programa de aprendizagem sem conteúdo específico, pois não visa a aquisição de uma técnica precisa ou um novo saber; pode ser aplicado a diversas populações independente dos níveis sócio-culturais. O objetivo do programa é preparar os participantes para a mudança tornando-os mais preceptivos, mais precisos e mais motivados, uma vez que eles passam a ter um melhor conhecimento das suas possibilidades.

Fonseca (1998), resume o PEI como um programa para aprender a pensar e a refletir, sem procurar desenvolver um saber específico, mas sim proporcionar condições e situações, em que as pessoas possam maximizar e otimizar requisitos e aptidões necessários a novas aprendizagens e novos tipos de organização.

O PEI além de proporcionar o desenvolvimento do potencial de aprendizagem e a expansão da capacidade cognitiva em crianças e estudantes, tem sido aplicado, com sucesso, no treinamento de funcionários em empresas, independentemente de sua posição na estrutura organizacional, através da auto-motivação, da rápida adaptação ao

aprender tarefas novas, da habilidade de coordenar esforços individuais na solução de problemas e da rapidez e eficácia na tomada de decisões. (Abrantes, 2000).

O PEI procura desenvolver o raciocínio lógico, os aspectos emocionais e de relacionamento entre pessoas, elementos que Nonaka e Takeuchi (1997), consideram essenciais para a criação do conhecimento.

A contratação de empresas de consultoria apresentada por Davenport e Prusak (1998), como uma das alternativas de geração de conhecimento é usada pela COPENE como uma forma de obter conhecimentos gerados externamente. Os conhecimentos dos especialistas das empresas contratadas somados aos conhecimentos existentes na COPENE representam redundância de informação, uma das condições capacitadoras que segundo a teoria de Nonaka e Takeuchi, promovem a espiral do conhecimento.

Os departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento também são citados por Davenport e Prusak (1998), como fonte de obtenção de conhecimento nas empresas. Considerando a maturidade tecnológica da indústria petroquímica, a COPENE passou a concentrar seus investimentos em P&D na busca de alternativas tecnológicas que permitissem otimizar os processos existentes para aumentar o aproveitamento da matéria prima e reduzir a geração de resíduos. Esta estratégia é considerada por Nobre (2000), como fundamental para criação de inovações que possam prevenir impactos ambientais. A implantação de projetos ecoeficientes proposta nas metas corporativas da COPENE exigem a adoção do conceito de Tecnologias Limpas no processo produtivo e dependem também do envolvimento das lideranças e da sistematização do fluxo de informações e conhecimentos entre as equipes de engenharia, manutenção e operação.

Terra (2000), considera que o aprendizado deve ser estendido para além das fronteiras da empresa através de articulações de alianças que inclui a participação em redes e

acordos de cooperação entre clientes, fornecedores, universidade e centros de pesquisa. A participação da COPENE na Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos na Indústria - TECLIM, evidencia este tipo de parceria. A Rede TECLIM tem como objetivo reduzir o impacto ambiental do setor industrial do estado da Bahia, através da utilização de tecnologias limpas, e da internalização de práticas de prevenção da poluição, por parte das empresas. (Kiperstok, 2000)

5.2.3 Criação do Conhecimento

Na teoria da Nonaka e Takeuchi (1997), a criação do conhecimento na empresa, acontece a partir da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito, chamado de Conversão do Conhecimento. Esses autores postulam a existência de quatro modos de conversão do conhecimento que, conforme descrito no Quadro 8, podem ser observados em algumas rotinas das equipes do Pilar de Manutenção Autônoma do TPM.

Segundo essa mesma teoria, a função principal da organização é fornecer o contexto apropriado para facilitar o trabalho em grupo e a criação e acúmulo de conhecimento em nível individual. Neste aspecto, Nonaka e Takeuchi, recomendam cinco condições organizacionais que promovem a espiral do conhecimento. O Quadro 9 evidencia como algumas dessas Condições Capacitadoras à Criação do Conhecimento estão presentes no ambiente organizacional da COPENE.

Quadro 8 Modos de Conversão do Conhecimento

	Modo de Conversão	Pilar de Manutenção Autônoma
Socialização	<p>De Conhecimento Tácito em Tácito</p> <p>Corresponde ao compartilhamento do conhecimento que é adquirido através de habilidades técnicas e observações práticas do que os outros estão fazendo;</p>	<p>O conhecimento tácito é adquirido nas atividades de limpeza, eliminação de sujeira e de locais de difícil acesso. Ao detectar as inconveniências, os operadores passam a conhecer detalhadamente o equipamento e a compreender, de forma gradual os problemas que originaram as perdas e que impedem o bom funcionamento do equipamento. Esses conhecimentos são compartilhados com outros grupos, passando de tácito para tácito;</p>
Externalização	<p>De Conhecimento Tácito em Explícito</p> <p>Corresponde ao conhecimento conceitual. O conhecimento tácito descrito por imagens ou registrado através da linguagem escrita;</p>	<p>O conhecimento tácito adquirido através das etapas anteriores são explicitados de forma gráfica através das Lições de Um Ponto e dos Controles Visuais; são descritos também em Etiquetas e Planilha de Acompanhamento de Inconveniências</p>
Internalização	<p>De Conhecimento Explícito em Tácito</p> <p>Corresponde ao conhecimento operacional onde se aprende fazendo, seguindo os passos de um manual ou verbalizando através de histórias orais</p>	<p>O conhecimento explícito registrado nas Lições de Um Ponto e nos Roteiros de Inspeção orientam os operadores na execução das atividades de TPM; seguindo as instruções descritas nesses recursos é possível realizar treinamentos <i>on the job</i>, adquirir e incorporar conhecimentos tácitos.</p>
Combinação	<p>De Conhecimento Explícito em Explícito</p> <p>Corresponde ao conhecimento sistêmico onde as informações são categorizadas em bases de dados.</p>	<p>Através da documentação dos registros do TPM é possível replicar as melhorias para outros equipamentos. Para que isso realmente aconteça é necessário que a documentação esteja organizada e disponível para todos os grupos</p>

Fonte: Elaborado e adaptado pela autora a partir de Nonaka e Takeuchi (1997).

Quadro 9 - Condições Capacitadoras à Criação do Conhecimento na COPENE

Teoria da Criação do Conhecimento	Ambiente COPENE
<p data-bbox="511 306 613 338">Intenção</p> <p data-bbox="277 411 812 548">A intenção geralmente é representada pelas metas corporativas da organização, o que faz com que seus membros a enxerguem como algo fundamental para o sucesso da empresa.</p>	<p data-bbox="857 306 1461 548">A visão da COPENE é estar entre os 10 maiores produtores de petroquímicos básicos do mundo e o primeiro do Brasil, através da liderança de custos. São condições básicas para suportar esta visão, a eficiência operacional, a otimização de custos e o respeito aos padrões e requisitos de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.</p>
<p data-bbox="496 558 628 590">Autonomia</p> <p data-bbox="277 663 812 800">Motiva os membros da organização a criarem novos conhecimentos que serão difundidos dentro das equipes e transformados em idéias organizacionais.</p>	<p data-bbox="857 558 1461 695">A metodologia TPM desenvolve o senso de responsabilidade dos empregados, motivando-os a vencer desafios e assumir compromisso para atingir as metas estabelecidas pela empresa.</p>
<p data-bbox="407 810 716 842">Flutuação e Caos Criativo</p> <p data-bbox="277 915 812 1052">É o que faz com que os membros da organização modifiquem suas rotinas e criem novos conhecimentos para atender aos desafios estabelecidos pelas metas das organizações.</p>	<p data-bbox="857 810 1461 905">Antes da implantação do TPM a manutenção dos equipamentos era de responsabilidade exclusiva da Área de Manutenção.</p> <p data-bbox="857 936 1461 1031">Os operadores foram capacitados para realizarem pequenos reparos e fazem diagnósticos mais completos, para eliminação precoce de falhas.</p>
<p data-bbox="483 1062 639 1094">Redundância</p> <p data-bbox="277 1167 812 1367">Na maioria das vezes, redundância é vista como duplicação de informações; neste caso a redundância é vista como existência de informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização.</p>	<p data-bbox="857 1062 1461 1367">As equipes de produção da COPENE trabalham em regime de turno de 6 horas; isto permite que as equipes de Manutenção Autônoma tenham uma maior diversificação de fontes de informação sobre as inconveniências encontradas nos equipamentos. As informações adicionais registradas pelos operadores de turnos diferentes, especialistas e engenharia ajudam a aumentar as alternativas para solucionar dos problemas.</p>
<p data-bbox="418 1377 708 1409">Variedade de Requisitos</p> <p data-bbox="277 1482 812 1724">Os membros de uma organização possuem níveis de informações diferenciados. Recomenda-se o desenvolvimento de uma estrutura organizacional horizontal e flexível, na qual diferentes unidades possam ser interligadas por intermédio de uma rede de informações.</p>	<p data-bbox="857 1377 1461 1619">A metodologia TPM possibilita a participação e a integração de todos os processos da empresa, envolvendo todos os empregados, sendo que cada um executa a sua parte desde a alta administração até o mais simples empregado, todos estarão envolvidos com a manutenção e com rotinas de suas atividades.</p>

Fonte: Elaborado e adaptado pela autora a partir de Nonaka e Takeuchi (1997).

O Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento

A estratégia adotada pela COPENE para aplicar os conceitos de Prevenção da Poluição no Pilar e Manutenção Autônoma da TPM será utilizada para ilustrar o Modelo de Cinco Fases do Processo de Criação do Conhecimento apresentado na teoria de Nonaka e Takeuchi (1997).

A primeira fase do processo de criação do conhecimento corresponde à socialização. No Pilar de Manutenção Autônoma do TPM esta fase foi verificada através do *compartilhamento do conhecimento tácito* das equipes de Meio Ambiente e Operação motivados pela intenção de alcançar a meta de Perda Zero. A variedade de requisitos e a redundância de informações destas equipes resultaram na segunda fase, a *criação de um novo conceito*: utilizar a estrutura do TPM para aplicar os conceitos de Tecnologia Limpas nas rotinas e práticas operacionais.

Na terceira fase, *justificativa do conceito*, a organização necessita verificar se os conceitos criados atendem as metas estabelecidas na intenção organizacional. Neste caso, uma análise das práticas ambientais da COPENE apontou que algumas das inconveniências identificadas pelos grupos de Manutenção Autônoma estavam relacionadas aos aspectos ambientais, ou seja, elementos decorrentes de atividades e serviços que podem interagir com o meio ambiente, provocando impactos ambientais tais como: geração de efluente líquido, resíduos sólidos, emissões atmosféricas ou desperdício de recursos naturais.

A quarta fase resultante desta análise foi a *criação de um arquétipo* para promover a capacitação dos empregados em relação aos conceitos de Tecnologias Limpas e reforçar

os conhecimentos relativos à contribuição dos equipamentos na geração dos aspectos ambientais e aos impactos de custos a eles associados.

Para que a *difusão interativa conhecimento*, apresentada pela quinta fase, possa ocorrer em diferentes níveis na organização e entre organizações é necessário que as equipes tenham autonomia para utilizar os conhecimento desenvolvidos em outro lugar, para tanto é preciso que os conhecimentos estejam explicitados. Para inventariar a contribuição dos aspectos ambientais dos equipamentos e quantificar as melhorias implantadas, são utilizadas as mesmas formas de registros do Pilar de Manutenção Autônoma, tais como: Lições de Um Ponto, Planilhas de Acompanhamento de Inconveniências e *Feedback* de Melhoria.

5.2.4 Transferência de Conhecimento

A organização dos grupos de TPM assemelham-se às conhecidas Comunidades de Práticas da Gestão do Conhecimento apresentada por Davenport e Prusak (1998). Na COPENE, os recursos mais utilizados pelos grupos de Manutenção Autônoma são: relatórios de troca de turno, onde são descritos os eventos ocorridos na jornada de trabalho; Lições de Um Ponto dos tipos: conhecimentos básicos, caso de melhoria ou caso problema; troca de mensagem por correio eletrônico e reuniões que, na maioria das vezes, ocorrem semanalmente.

Na transferência de conhecimentos na COPENE, utiliza-se também procedimentos operacionais que são elaborados pelos empregados envolvidos na execução de uma determinada atividade como:

- Folha de Programação e Execução de Manobra – Descrição de manobras que devem ser feitas em uma determinada área operacional;

- Instrução Operacional – Orientação diária que informa como manter as condições de funcionamento de um equipamento;
- Instrução Operacional Permanente – Tem a mesma função de Instrução Operacional mas em caráter permanente;
- Rotinas de Trabalho – Descrição das ações executadas em determinada atividade de trabalho;
- Manual de Operação – Descrição da teoria do processo, variáveis críticas e equipamento.

No Pilar de Manutenção Autônoma, observa-se a existência de alguns dos fatores culturais que, segundo Davenport e Prusak (1998), citados no Quadro 4, podem promover ou inibir a transferência de conhecimento nas organizações.

Como pontos que promovem a transferência do conhecimento foram identificados:

- Existência de linguagem comum, apesar da formação técnica dos integrantes dos grupos de Manutenção Autônoma ser diferente. Isto ocorre através da capacitação nas habilidades de manutenção autônoma;
- As soluções criativas sugeridas por um membro do grupo são avaliadas e legitimadas pelos demais componentes, independente da sua formação técnica ou nível hierárquico;
- Os grupos de Manutenção Autônoma são formados por equipes multidisciplinares constituídas de operadores, especialistas em manutenção e engenheiros, resultando numa grande variedade de conhecimentos;

- Os casos de melhorias implantadas e os destaques são premiados e divulgados em publicações e eventos internos;
- Os grupos de destaque são reconhecidos através de premiações e participação em fóruns de TPM.

Nas indústrias de processo como a petroquímica, os processos produtivos consistem em uma combinação de operações contínuas e complexas de vários equipamentos de grande porte, operados por grupos reduzidos de operadores que se revezam em diferentes turnos de trabalho.

Na COPENE esta estrutura dá origem à barreiras que inibem a transferência do conhecimento e foi identificada nas seguintes situações:

- Com a implantação do TPM, as atividades de manutenção autônoma foram incorporadas às rotinas dos operadores que trabalham em regime de turno de 6 horas, resultando numa sobrecarga de trabalho;
- A diferença de horários de trabalho entre os diversos grupos dificulta o processo de comunicação face a face e privilegia a mídia impressa e eletrônica;
- Embora a metodologia TPM vise promover a integração da manutenção e do sistema produtivo de forma total, as inovações propostas devem ser analisadas com cautela, em função da complexidade de funcionamento de uma planta petroquímica, onde pequenas falhas podem provocar grandes perdas.

Através de instrumentos de divulgação interna, observa-se que a COPENE tem se preocupado em avaliar as situações acima descritas e por isso, vem trabalhando junto às lideranças e aos empregados para superar essas barreiras, criando um ambiente compatível com os valores da Empresa.

5.2.5 Gestão da Documentação e Informação

Autores como Teixeira Filho (2000), Moura (1996) e Vieira (1993), descrevem a Memória Organizacional e a Inteligência Competitiva como recursos estratégicos para a Gestão do Conhecimento nas organizações.

Carvalho (2001), destaca o crescimento do uso da informação com valor estratégico pelas empresas e recomenda a construção de sistemas de informação para reforçar o acesso ao conhecimento para tomada de decisão, justificando que a informação está ligada ao conhecimento do ambiente interno e externo às organizações.

A importância e valorização dos recursos informacionais da COPENE tem sido apresentada na literatura técnica através de estudos de casos que resultaram em dissertações de mestrado defendidas na Universidade de São Paulo por Valls (1998) e na Universidade Federal da Bahia por Barros (2000).

Jaime Teixeira Filho, autor de *Gerenciando o Conhecimento*, reconhece também esta importância ao declarar “... especialistas de mercado em Gerenciamento Eletrônico de Documentos consideram a Unidade de Documentação e Informação da COPENE como *benchmark* no Brasil” (Teixeira Filho, 2001).

A Unidade de Documentação e Informação tem como estratégia focar a gestão de recursos informacionais e do conhecimento organizacional como fator de competitividade e instrumento estratégico para os negócios da COPENE. Esta Unidade é responsável pelo planejamento, avaliação e implementação de serviços e produtos de informação, de modo a disponibilizar informações geradas tanto no ambiente interno quanto externo à empresa.

A Unidade Documentação e Informação é formada por seis áreas básicas de atuação: Arquivo Técnico, Biblioteca, Memória Tecnológica e Registros de TPM, Gestão de Arquivos, Padronização e Automação de Escritórios. Cada área desenvolve atividades visando cumprir a missão institucional da Unidade, conforme descrito no Quadro 10.

Quadro 10 - Áreas de Documentação e Informação da COPENE

Área	Escopo de atuação
Arquivo Técnico	Garantir em conjunto com a área de engenharia, a qualidade das informações e de documentos gerados por empresas contratadas (projetistas, montadoras e fabricantes) compatibilizando os procedimentos, padrões e requisitos da cultura operacional/industrial da COPENE com os padrões das contratadas
Biblioteca	Baseado no conceito de biblioteca virtual disponibiliza através da Intranet acesso a fontes de informação como: - Documentos existente no acervo da COPENE (Livros, Catálogos Industriais, Papers, Normas Técnicas, Legislação e Periódicos) - Bases de dados externas e redes de informação – Dialog, STN, Bloomberg, ICIS, Platts e rede OPAC (<i>Online Public Access Catalog</i>)
Memória Tecnológica	Alavancar ações e atuar no sentido de captar, registrar e preservar o conhecimento tecnológico gerado pelo corpo técnico e operacional da empresa.
Gestão de Arquivos	Gerenciar os registros de sistemas de gestão (ISO 9000, ISO 14000, NR-13 e outras). Identificar os documentos gerados através de fluxos dos processos de trabalhos, analisando conteúdos, emissores, grau de acesso, prazos de retenção visando rastreá-los para fins legais, técnicos e administrativos.
Padronização	Assessorar os processos de normalização e padronização. Gerenciar os padrões normativos e documentos do Sistema da Qualidade.
Automação de Escritórios	Atuar na prospecção tecnológica introduzindo tecnologias de automação de escritórios na COPENE tais como: Correio Eletrônico, Gerenciamento Eletrônico de Documentos, <i>Workflow</i> , Internet, Intranet, etc.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de registros disponíveis na COPENE

Os serviços de documentação e informação começaram a ser implantados em 1974, logo após a fundação da Empresa, com o propósito de administrar as informações internas produzidas pela organização como consequência de suas próprias atividades. Ao longo dos anos e de acordo com os avanços da Empresa, o escopo de atuação da Informação e Documentação também foi ampliado, conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 - Evolução da Unidade de Documentação e Informação da COPENE

Ano	Escopo de Atuação
1974	Criação da Unidade de Documentação e Informação. (Arquivo Técnico e Biblioteca)
1981	Implantação da Memória Tecnológica. (Arquivo Técnico, Biblioteca e Memória Tecnológica)
1982	Automação da Biblioteca e implantação dos serviços de acesso a bases de dados nacionais e internacionais.
1983	Implantação da Microfilmagem. (Arquivo Técnico, Biblioteca, Memória Tecnológica e Microfilmagem)
1986	Implantação de Arquivos Correntes e Intermediários/Permanente. (Arquivo Técnico, Biblioteca, Memória Tecnológica, Microfilmagem e Arquivo Central).
1992	Incorporação do gerenciamento de documentos e registros do Sistema da Qualidade. (Arquivo Técnico, Biblioteca, Memória Tecnológica, Microfilmagem Arquivo Central e Padronização).
1995	Implantação do Correio Eletrônico.
1996	Implantação da Internet na COPENE.
1997	Implantação da Intranet e do Gerenciamento Eletrônico de Documentos.
1999	Incorporação dos registros do TPM à Memória Tecnológica.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de registros disponíveis na COPENE

Inicialmente foi concebido o Arquivo Técnico com o objetivo de apoiar a atividade de engenharia de projetos para desenvolver procedimentos de acompanhamentos, controle, movimentação e guarda de documentação técnica geradas desde a fase inicial até a execução dos projetos das unidades operacionais. Com a conclusão das obras de infraestrutura e início do funcionamento das unidades operacionais, a atividade de documentação foi direcionada também para operação e montagem.

A implantação da Biblioteca surgiu da necessidade de suprir o corpo técnico e gerencial com informações que permitissem acompanhar e prever situações do ambiente externo (fatores econômicos, financeiros, tecnológicos, políticos e sociais). O fortalecimento e crescimento da atividade de Pesquisa e Desenvolvimento e Comercialização de Produtos, fez com que a Biblioteca também acompanhasse essa evolução e se adequasse a nova realidade através da incorporação dos recursos de tecnologia da informação como: acesso a bancos de dados internacionais, redes e sistemas de informações e a automação do acervo bibliográfico, ferramentas de inteligência competitiva que permitem coletar e disseminar informações sobre as variáveis de mercado, tecnologia e atividades dos concorrentes facilitando a tomada de decisões.

O corpo técnico passou a produzir estudos, relatórios e pareceres que refletem o conhecimento técnico da Empresa, surgindo a necessidade de resgatar, padronizar e preservar esses conhecimentos, o que levou a Empresa a criar mecanismos que garantissem o registro e a guarda de documentos que traduzem a Memória Tecnológica da COPENE.

Da necessidade de definir a metodologia para a organização e racionalização de documentos gerados pelos processos administrativos, criou-se a Gestão dos Arquivos Correntes (setoriais) e Intermediário/Permanente (central), visando facilitar o controle e

a recuperação das informações gerenciais, fiscais e legais necessárias ao funcionamento da Empresa.

A Unidade de Documentação e Informação teve um papel fundamental na conquista e manutenção da certificação da COPENE pela ISO 9002. De acordo com os requisitos desta norma, a empresa deve estabelecer e manter um Sistema de Qualidade documentado. O registro documental é o meio básico para demonstrar que um Sistema da Qualidade está sendo aplicado, o controle de documentos é considerado como um dos alicerces do Sistema de Qualidade, é por seu intermédio que cumprimento dos requisitos estabelecidos ficam evidenciados e os conhecimentos tácitos dos processo de trabalho são externalizados.

Na COPENE, coube à Unidade de Documentação e Informação a gestão das ações para estabelecer critérios para a elaboração e implantação as normas internas e definição de uma metodologia para identificação, organização e rastreamento de registros do Sistema da Qualidade.

Com o objetivo de tornar a comunicação na COPENE mais eficaz, foi implantado o Correio Eletrônico e o Programa de Simplificação e Padronização dos instrumentos de comunicação escrita. Estas ações resultaram na redução de circulação interna de papéis, maior rapidez na divulgação e recebimento de informações e facilita também o compartilhamento de conhecimentos tácitos.

O surgimento do ambiente Web na Internet ampliou a disponibilidade e acesso às fontes de informação em meio eletrônico e motivou a implantação da Internet na rede corporativa COPENE.

A etapa seguinte foi a implantação da Intranet para divulgar informações do ambiente interno e externo à Empresa como: sumários de revistas, jornais, bases de dados externas e internas, *newsletters* e outros documentos em formato eletrônico. Disponibilizar estas fontes de informação através da Intranet tornou o processo de monitoramento mais ágil e eficiente, uma vez que o acesso aos conhecimentos necessários a tomada de decisões estão disponíveis para todas as áreas da Empresa, facilitando não só o acesso simultâneo como comparar as informações divulgadas por diversas fontes.

A necessidade de garantir a atualização e integridade das informações dos seus processos motivou a COPENE a adotar soluções para gerenciamento eletrônico de documentos e fluxos de trabalho (*GED e Workflow*). A Unidade de Documentação e Informação foi responsável pela prospecção e implantação dessas tecnologias que, têm resultado nos seguintes benefícios:

- Atualização e disponibilização de documentos em tempo real;
- Segurança e preservação do acervo de documentos;
- Redução de custo com microfilmagem e reprodução de documentos.

Como pode ser observado, a Unidade de Documentação e Informação da COPENE possui um escopo de atuação ampliado e diferenciado, devido a sua larga experiência no acesso, disseminação e transferência de informações sobre a indústria petroquímica, que inclui serviços convencionais em unidades de informação, como biblioteca e administração de arquivos, atuando também em serviços menos convencionais nesta área, integrando o fluxo para organizar e disseminar informações, documentos, registros internos e padronização que representam o conhecimento explícito da Empresa.

5.2.6 Codificação e Personalização do Conhecimento

Davenport e Prusak (1998), defendem que a codificação do conhecimento é fundamental para incrementar o seu valor nas organizações, justificando que a codificação garante a permanência para o conhecimento que, do contrário, só existiria na mente das pessoas.

Conforme apresentado no Capítulo 3 – Codificação e Personalização do Conhecimento as práticas mais conhecidas de acesso ao conhecimento existentes nas empresas são os Repositórios de Conhecimento e as Páginas Amarelas do Conhecimento. Esses mesmos autores classificam os repositórios em três categorias – Conhecimento Externo, Conhecimento Interno Estruturado, Conhecimento Interno Informal.

Como demonstrado no Quadro 12 - Repositórios do Conhecimento da COPENE, o conhecimento explícito expresso através da documentação impressa ou eletrônica é categorizado, organizado e disseminado através dos repositórios gerenciados pela área de Documentação e Informação.

Quadro 12 - Repositórios do Conhecimento da COPENE

Área	Tecnologia	Aplicação
Biblioteca	Banco de Dados Relacional	Sistema Thesaurus
Arquivo Técnico	Gerenciamento Eletrônico de Documentos e Workflow para Documentos de Engenharia	EDMS Engineering Document Management System
Memória Tecnológica e Registros do TPM	Gerenciamento Eletrônico de Documentos e Workflow	GED Memória e TPM
Padronização	Gerenciamento Eletrônico de Documentos e Workflow	GED Padronização
Gestão dos Arquivos	Banco de Dados Relacional	SAD – Sistema de Administração de Documentos

Elaborado pela autora a partir da experiência de trabalho na COPENE

O mapeamento das competências individuais dos empregados é fundamental para descobrir talentos e desenvolver equipes de trabalho (Barreto, 1999).

No que se refere à personalização do conhecimento, a implantação do PCH – Plano de Carreira por Habilidade e do PGC – Plano de Gestão por Competência, demonstram o interesse e a valorização da COPENE pelo conhecimentos dos seus empregados. Atualmente a Empresa possui o mapeamento de 85% das competências dos empregados. O resultado desse trabalho tem sido utilizado para:

- Identificar lacunas de conhecimentos;
- Definir programas de treinamento em nível individual e coletivo.

Como pode ser observado, a COPENE já dispõe dos principais recursos necessários à criação de um mapa do conhecimento corporativo que oriente as pessoas a encontrarem outras pessoas que tenham conhecimentos específicos dentro da organização. A implantação de um mapa de conhecimento utilizando o banco de dados do PCH e PGC pode resultar numa excelente ferramenta de compartilhamento de conhecimento que permitirá identificar talentos dos empregados e criar um ambiente de cooperação.

A lista de telefone disponível na Intranet também se constitui uma excelente forma de acesso a pessoas dentro empresa, acrescentar a este catálogo a função dos empregados se constituirá em outra fonte de mapeamento que possibilitará identificar especialistas existentes na organização.

5.2.7 Tecnologias de Informação

A associação entre a tecnologia de informação e a Gestão do Conhecimento está relacionada ao uso de ferramentas para compartilhar e transferir conhecimento nas organizações.

A tecnologia de informação oferece a infraestrutura para captar, organizar, armazenar e disseminar o conhecimento explícito e aumentar a conectividade entre pessoas na transferência do conhecimento tácito.

De acordo com Teixeira Filho (2000), as tecnologias de informação para Gestão do Conhecimento podem ser usadas como ferramentas para obter inteligência competitiva para gerenciar informações externas e para organizar preservar e disponibilizar a memória organizacional.

Dentre as ferramentas de inteligência competitiva utilizadas pela COPENE para monitoramento do ambiente externo à empresa, destacam-se os bancos de dados comerciais listados no Quadro 13.

Quadro 13 – Principais bancos de dados acessados pela COPENE

Banco de Dados	Conteúdo
DIALOG	Hospeda cerca de 450 bases de dados em quase todas as áreas do conhecimento. É o banco de dados que inclui o maior número de informações para negócios e dados estatístico-econômicos;
STN International	Dispõe de cerca de 180 bases de dados nos diversos campos da ciência e da tecnologia, com ênfase na área de química.
Bloomberg	Disponibiliza informações para negócios em tempo real, como preço de ações, análise de mercado, análise econômica e notícias.
Platt's e Icis-Lor	Possuem bases de dados numéricas e textuais que fornecem informações de preços e tendências de mercado de produtos químicos, petroquímicos e de petróleo.

Elaborado pela autora a partir da experiência de acesso a bancos de dados na COPENE

Os bancos de dados comerciais também chamados de *host*, são freqüentemente confundidos com bases de dados, mas na verdade são conjuntos de bases de dados organizados para consulta *online*.

Os bancos de dados atuam como distribuidores de bases de dados, adquirindo-as dos produtores mediante pagamento de acordos comerciais. São operacionalizados através de redes de telecomunicação ou por intermédio de grandes redes como a Internet.

A existência dos bancos de dados pressupõe diversas vantagens para os usuários. Através de um único contrato é possível ter acesso a diversas bases de dados por ele comercializadas. Além disso, podem ser consultadas por uma linguagem única. Essa linguagem é composta por instruções e comandos necessários para poder extrair as informações concretas que se necessita das bases de dados.

Os bancos de dados dispõem de poderosos *softwares* de busca e toda infraestrutura que permite encontrar as respostas para uma necessidade de informação em um imenso acervo de literatura, disponível em milhares de bases de dados, nas mais diversas áreas do conhecimento.

Por uma lado, as tecnologias de informação têm, facilitado e agilizado a identificação de literatura técnica no âmbito mundial com uma velocidade nunca vista, mas por outro lado têm exigido soluções imediatas e criativas para as questões de obtenção de documentos primários.

O acesso aos documentos resultantes de pesquisa em bases de dados são obtidos através de provedores de informação que oferecem serviços de comutação bibliográfica automatizados e que dispõem ainda de serviços de solicitação de documentos através de correio eletrônico.

A entrega de documentos pode ser feita mundialmente através do Sistema Ariel que é um sistema eletrônico de aquisição e entrega de documentos bibliográficos. A transmissão é feita através do *scanner* que copia o documento em qualquer formato

(artigo de periódico, trabalhos de congresso, patentes e outros), comprime-o até atingir 8% do seu tamanho original e envia-o através da Internet ao solicitante, a quem cabe apenas descomprimi-lo antes da impressão. As vantagens são várias, desde rapidez, qualidade na transmissão do texto original até a grande capacidade de enviar e receber qualquer tipo de documento.

Este sistema de transmissão de documentos foi desenvolvido em 1990, pela Research Library Group, seu nome foi tirado do clássico *A Tempestade* de Shakespeare: Ariel, o escravo de Próspero, que entrega o que seu mestre solicita com rapidez e lealdade. (Henning, 1994).

A COPENE dispõe de soluções de tecnologia de informação essenciais para formar a base de gerenciamento do conhecimento organizacional, como:

Intranet – Rede corporativa que utiliza a tecnologia e infraestrutura de comunicação da Internet para compartilhar os mesmos software e equipamentos de rede.

Ferramentas de *groupware* - Sistema computadorizado que permite que grupos de pessoas trabalhem de forma cooperativa, utilizando correio eletrônico, agenda eletrônica e fóruns de discussão, e recursos de multimídia para treinamento à distância.

GED - Gerenciamento Eletrônico de Documentos - Tecnologia que permite o armazenamento e rastreamento de documentos em formato eletrônico como textos, planilhas, desenhos e documentos gráficos, vídeos e outros. O uso desta tecnologia garante que as informações cheguem em tempo hábil ao solicitante, criando facilidades para as tomadas de decisões na empresa.

Com o GED, podem ser convertidas informações originadas de texto, voz e imagens para a forma digital. O sistema usa a tecnologia de informação para captar, armazenar,

localizar e gerenciar versões digitais das informações, permitindo também que os documentos sejam consultados através da Internet/Intranet. É também uma ferramenta integradora de outras tecnologias como COLD - *Computer Output to Laser Disc*, Ferramentas Gráficas, *Workflow* e outras que, quando utilizadas corretamente, trazem um expressivo ganho de produtividade.

O *Workflow* é um software que automatiza e controla os processos de uma empresa. Esta tecnologia está baseada no estudo de como as pessoas exercem as suas atividades no dia-a-dia e o tempo gasto para a execução de cada tarefa. O *Workflow* pode facilitar a integração entre diferentes aplicações, de forma que o usuário possa automaticamente ter acesso à informação desejada.

A sua utilização pode modificar radicalmente a maneira de toda empresa executar processos, atividades, tarefas, políticas e procedimentos. Pode ser acessado através da Intranet ou usando as estações que trabalham no fluxo.

O COLD – *Computer Output to Laser Disc* é a tecnologia que permite a geração de relatórios em discos ópticos, substituindo relatórios em papel.

Os sistemas de COLD funcionam de modo simples e seu uso tem atraído usuários por causa do baixo custo, sua alta capacidade e eficiência na distribuição eletrônica de dados, eliminando ou reduzindo papel, risco de extravio e deterioração de documentos.

Sistema de Informações Executivas – EIS (*Executive Information System*) onde são reunidas as informações originadas de diversas bases de dados dispersas na empresa contendo informações necessárias aos tomadores de decisão, como recursos humanos, financeiras, mercado, produção e outras.

5.3 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO NA COPENE

5.3.1 Aspectos ambientais e medidas de Prevenção de Poluição

Saúde, Segurança e Meio Ambiente são considerados de alta prioridade empresarial para a COPENE. Os três elementos fazem parte de um único Sistema de Gestão Ambiental, que começa com a identificação e avaliação dos aspectos e impactos ao meio ambiente e ao homem. (COPENE, 2000)

A política ambiental da COPENE é baseada nos programas TPM e Atuação Responsável, sendo este último adotado também pela maioria das empresas do setor químico e petroquímico, conforme descrito no Capítulo 4.

No Pólo Petroquímico de Camaçari, a COPENE foi a primeira empresa a implantar a área de meio ambiente em 1986. Nas demais empresas, essa iniciativa começa a surgir a partir das exigências que foram feitas pelo Estudo do Impacto Ambiental – EIA, solicitado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM) em 1989, que subsidiou o licenciamento da duplicação do Pólo Petroquímico.

O primeiro modelo de gestão ambiental da COPENE era voltado para a identificação das fontes de contaminação e avaliação dos impactos ambientais com o objetivo de estabelecer prioridades de trabalho e atingir os níveis de lançamentos ambientais exigidos por lei.

No novo modelo de gestão ambiental, diversas ações de prevenção e controle da poluição vêm sendo desenvolvidas, merecendo destaque para o processo de Auto Avaliação para o Licenciamento Ambiental – ALA, no qual a própria empresa analisa seu desempenho ambiental e propõe melhorias que são auditadas pelo Centro de Recursos Ambientais - CRA.

O Relatório de Auto Avaliação para Licenciamento Ambiental (COPENE, 2000), elaborado a partir dos conhecimentos de uma equipe de 50 empregados, sob a supervisão da área de Meio Ambiente, descreve o processo produtivo da Empresa, caracterizando os principais aspectos ambientais (efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e proteção de águas subterrâneas). Neste Relatório, baseado nos conhecimentos dos empregados, a Empresa estabeleceu um conjunto de proposições de melhorias, com o acompanhamento do CRA, tendo como foco principal o atendimento dos seguintes programas:

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

De acordo com o Relatório Anual de Meio Ambiente, Higiene Ocupacional e Segurança de 2000, a implantação de diversas ações de prevenção têm resultado na redução da poluição merecendo destaque para:

Efluentes Líquidos

A COPENE gera dois sistemas de efluentes líquidos denominados de Não Contaminado e Orgânico. Os efluentes não contaminados possuem características físico-químicas decorrentes da presença de compostos inorgânicos e podem ser enviados, sem tratamento, para o Rio Capivara Pequeno ou desviado para o sistema de tratamento orgânico e posteriormente lançados no oceano via emissário. O sistema de efluentes orgânicos coleta todas as drenagens com características orgânicas, que são enviadas e tratadas pela CETREL S/A - Empresa de Proteção Ambiental, responsável pela

disposição dos efluentes não contaminados e pelo tratamento biológico e disposição dos efluentes orgânicos do Pólo Petroquímicos de Camaçari. (Mustafa, 1998)

No sentido de reduzir a geração dos efluentes líquidos, a COPENE vem adotando as seguintes ações:

- Implantação de sistemas coletores para reaproveitamento dos efluentes na própria unidade produtora;
- Melhoria na qualidade da água clarificada através da substituição do reagente de coagulação e melhor controle na dosagem de produtos químicos;
- Melhoria no processo da unidade de tratamento de água com a entrada de novos poços artesianos;
- Operação do sistema automático de controle de vazão na água bruta;
- Adoção de práticas operacionais mais limpas na liberação e coleta de resíduos líquidos.

Resíduos Sólidos

Os principais resíduos sólidos gerados na COPENE são provenientes da Unidade de Pirólise (borra de quench e coque de pirólise), do sistemas de efluentes (limpeza e manutenção das caixas de passagem e borra das bacias do Sistema de Separação de Água e Óleo) e da atividade de limpeza de equipamentos especialmente dos tanques de estocagem.

A norma ABNT, NBR 10004 classifica os resíduos sólidos em: resíduos perigoso (Classes I), resíduos não-inertes (Classe II) e resíduos inertes (Classe III).

Os resíduos Classe I são considerados perigosos se possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, tóxica e patogenicidade apresentando risco à saúde pública.

Resíduos Classe II são aqueles que não se enquadram nas classificação de resíduos I, perigosos ou resíduos II, inertes. Na COPENE, esses tipos de resíduos consistem de lamas inorgânicas, insumos diversos de uso industrial e materiais contaminados que atendem aos padrões de disposição em aterro industrial controlado.

Os resíduos Classe III gerados na COPENE são provenientes de lixo de refeitório, de escritórios e de varrição, entulhos e materiais refratários.

Até 1990 era permitido a disposição de resíduos sólidos Classe I em aterros industriais e todo o resíduo gerado na COPENE era disposto no aterro industrial da CETREL. Com a proibição da disposição em aterros industriais na Bahia³ e sem alternativa para destinação de resíduos perigosos no Estado, a COPENE passou a estocar estes resíduos em uma área construída para este fim, denominada de ARQ - Área de Resíduos Químicos, enquanto buscava uma solução economicamente viável e segura para destinação dos resíduos gerados na Empresa.

O passivo do estoque interno de resíduos perigosos armazenados na ARQ tem sido eliminado através de reciclagem interna como combustível para a Unidade Termoelétrica e envio para co-processamento na indústria cimenteira. Como consequência, a área física de armazenagem temporária de resíduos sólidos foi reduzida para um terço da área existente, e os outros dois terços reincorporando à área verde.

³ Resolução CEPRAM n.218/89

Emissões Atmosféricas

O *Inventário das Emissões Atmosféricas* da COPENE registra as seguintes fontes de contribuições:

As principais fontes de emissões atmosféricas:

- Emissões fugitivas provenientes de selos de bombas e compressores, válvulas de processo, válvulas de alívio e segurança, drenos, flanges e outras conexões;
- Emissões pontuais de processo constituídas por emissões de válvulas de alívio e chaminés de reatores e de equipamentos de recuperação, separação e purificação de produtos, como condensadores, torres de adsorção, filtros, centrifugas e colunas de destilação;
- Emissões provenientes das operações de estocagem em tanques e esferas de transferência de produtos, incluindo o carregamento de carretas.

As emissões de fontes estacionárias de combustão externas:

- Flare, que é um sistema de segurança que recebe a queima de gases produzidos em situações anormais dos diversos processos produtivos;
- Caldeiras industriais para geração de vapor e os fornos de pirólise, reforma e pré-aquecimento de carga, que queimam gases combustíveis líquidos e gasosos.

A carga poluidora das fontes estacionárias tem sido reduzidas em decorrência da maximização da queima de gases combustíveis gerados nas áreas de produção de petroquímicos e da utilização de óleos combustíveis com menor teor de enxofre para a geração de vapor.

O Programa de Educação Ambiental da COPENE vem promovendo a disseminação de uma nova cultura de prevenção da poluição. Para sensibilizar os empregados e empresas parceiras sobre as questões ambientais e aplicação do conceito de prevenção da poluição nas suas rotinas e práticas operacionais, foram realizados os seguintes treinamentos:

- Seminários de Tecnologias Limpas, para lideranças, engenheiros, técnicos e empresas parceiras com foco nos projetos de ampliação das unidades industriais, 42 participantes;
- Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo, Escola Politécnica/ UFBA para 2 engenheiros;
- Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria, Escola Politécnica/ UFBA para 3 engenheiros;
- Curso de Extensão em Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos na Indústria, para 11 engenheiros;
- Seminários de Produção Mais Limpa para 59 técnicos de produção e operadores;
- Curso de Aplicação do Conceito de Produção Mais Limpa nas Rotinas e Práticas Operacionais da COPENE para grupos de TPM, 125 participantes;
- Produção Mais Limpa e Inspeção Integrada, 78 técnicos da Unidades de Utilidades;
- Curso Técnico em Processos Industriais, promovido pela COPENE e SENAI/CETIND. Neste curso, 103 operadores concluíram o módulo Controle Ambiental. Este módulo é dividido em dois momentos: aulas teóricas e recursos de multimídia, onde, além de aulas interativas os participantes têm acesso, através da Internet à bibliografias e textos complementares, glossário de termos técnicos,

legislação, fóruns de discussão e listas de dúvidas mais frequentes sobre controle ambiental e *links* para sites relacionados a controle ambiental.

A capacitação técnica de 35% dos empregados em educação ambiental tem resultado na criação e transferência de novos conhecimentos e mudanças de atitudes que tem contribuído para redução de perdas relativas aos aspectos de impactos ambientais e de segurança.

Para ilustrar os resultados que vêm sendo obtidos a partir desta nova consciência serão descritos alguns casos de melhoria relativos a aspectos ambientais gerados a partir do conhecimento dos grupos de Manutenção Autônoma.

Caso 1

Os empregados que trabalham na Unidade de Produção de 1,3 Butadieno conviviam com um potencial de exposição e concentração deste produto acima dos limites de tolerância. O 1,3 Butadieno é utilizado como matéria prima na fabricação de borracha sintética e é classificado pela Conferência Governamental Americana de Higienistas Industriais como suspeito de ser cancerígeno humano. Embora o valor da exposição deste agente químico adotado pela legislação brasileira, Norma Regulamentadora NR.15 seja de 780 ppm (partículas por milhão), a COPENE adota o valor 1,0 ppm, referência OSHA (Administração de Segurança e Saúde Ocupacional - USA), uma vez que o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA da COPENE utiliza os valores mais restritivos encontrados nas referências.

Para solucionar o problema de controle do potencial de exposição ao 1,3 Butadieno, criou-se um grupo de melhoria que contou com a participação de operadores, mantenedores e engenheiros que utilizando a metodologia do TPM analisaram as

causas raízes dos desvios e implantaram melhorias que resultaram na redução do potencial de exposição ao 1,3 Butadieno que em 1998 era de 8,45 ppm e atualmente encontra-se em 1,93 ppm. Os resultados alcançados por esta redução foram possíveis devido a capacitação e aos conhecimentos técnicos de Manutenção Autônoma e da conscientização do potencial de impacto ambiental das atividades da Unidade de Produção. Para alcançar a meta esperada que é de 1,0 ppm, referência OSHA, é necessário a implantação de medidas que só poderão ser realizadas durante a parada de manutenção da unidade.

Caso 2

A formação de coque (um tipo de resíduo sólido) na fase de craqueamento de nafta nos fornos de pirólise, obstruem os filtros de sucção das 5 bombas do sistema de óleo de quench da Unidade de Olefinas. Em intervalos de aproximadamente um mês é necessária a retirada das bombas para limpeza dos filtros. O processo de limpeza que compreende a retirada, drenagem, limpeza do filtro, inventário e retorno consumia 30 horas de trabalho e envolvia 4 caldeireiros e 2 operadores que ficavam expostos a uma atmosfera impregnada com altos teores de benzeno, que é um produto cancerígeno, sendo necessário o uso contínuo de máscaras panorâmicas pela equipe envolvida.

Para solucionar o problema, uma equipe composta de operadores, especialistas em mecânica, elétrica, instrumentação e caldeiraria, técnico de processo, supervisor de manutenção e engenheiro de processo detectou a necessidade de estratificar e analisar cada uma das etapas do processo de limpeza do filtro, visando a detecção dos pontos de perda em cada uma delas. Após a estratificação das etapas de trabalho e análise das causas usando os métodos de espinha de peixe, 5 porquês e *brainstorming*, o grupo criou um plano de ação onde foi relacionada cada etapa, as ações e objetivos. Essas

ações demandaram a implantação de melhorias sendo, a maioria de pequeno porte, com foco em facilidades de operação, manutenção, segurança e meio ambiente.

Vários resultados foram obtidos direta ou indiretamente, com a implantação das melhorias, merecendo destaque para: Redução de 73% do tempo total de manutenção e tempo de indisponibilidade das bombas, além de ganhos com a eliminação do uso de máscaras panorâmicas nas manobras, eliminação do contato do homem com o benzeno e redução das emanações ambientais.

Caso 3

A falta de especificação do óleo que era queimado nos fornos da Unidade Reforma Catalítica, provocava a obstrução dos queimadores destes fornos o método usado para despressurizar os queimadores e retirá-los para limpeza provocava derramamento de óleo. Preventivamente, o piso da área dos fornos era coberto com areia para absorver o vazamento de óleo, a mistura do óleo com a areia nesta área gerava 2m³/mês de resíduos Classe I que, além de contaminar o homem e o meio ambiente, causava princípios de incêndios e, conseqüentemente, emergências operacionais além de custos com a disposição.

O problema de geração de resíduos desta Unidade foi solucionado em duas etapas:

Inicialmente, um grupo de melhoria composto de operadores, mecânico, caldeireiro, eletricitas, instrumentista solucionou o problema de vazamento instalando um dreno para escoar o óleo para um carrinho coletor durante a despressurização dos queimadores, evitando o seu derramamento e a geração de resíduos sólidos uma vez que o óleo coletado retornava para o processo. Com esta alternativa, foi minimizado o problema de vazamento permanecendo a mesma freqüência de obstrução dos

queimadores. A ampliação da consciência dos impactos ambientais e os conhecimentos da equipe sobre o funcionamento do equipamento e dos fatores do processo intervenientes neste equipamento permitiu que o grupo constatasse que a obstrução dos queimadores estava sendo causada pelo tipo de óleo que alimentava os fornos, um resíduo de várias correntes das plantas de Olefinas e Aromáticos.

A partir do *Feedback* de Melhoria gerado por este grupo de Manutenção Autônoma, a equipe de engenharia analisou e especificou o tipo de óleo indicado para queima nestes fornos, transferindo o óleo residual que estava provocando a obstrução dos queimadores para queima nas caldeiras termoelétricas eliminado definitivamente, a geração de resíduos nesta Unidade.

6 CONCLUSÃO

Embora a Gestão do Conhecimento seja apresentada por alguns dos autores estudados como um novo modelo de gestão empresarial, verificou-se através da revisão da literatura, que a maior parte dos projetos denominados de Gestão do Conhecimento são baseados no aproveitamento de práticas gerenciais já existentes nas organizações. O que surge de novo sobre este tema é a constatação de que o conhecimento é um ativo valioso e como tal precisa ser gerenciado pelas organizações de forma integrada e colaborativa.

As práticas gerenciais da Gestão da Produtividade Total – TPM, modelo de gestão adotado pela COPENE, são compatíveis com os conceitos, princípios e atividades da Gestão do Conhecimento, o que nos permite afirmar que existe na Empresa uma cultura de aprendizagem e de compartilhamento de conhecimento.

A luz das atividades de Gestão do Conhecimento observa-se que a estratégia de gestão da COPENE vem promovendo uma significativa transformação no ambiente operacional da Empresa e que o foco principal dessa mudança está direcionado para a valorização do capital intelectual através da formação das competências dos seus empregados.

A política de gestão ambiental da COPENE é baseada nos programas TPM, Atuação Responsável e na Auto Avaliação para o Licenciamento Ambiental – ALA, através destes instrumentos voluntários e legais, a Empresa vem desenvolvendo diversas ações de prevenção e controle da poluição no sentido de reduzir os impactos ambientais e os custos a eles associados.

Apesar do Programa TPM na COPENE está suportado por oito pilares, um deles vem se destacando pelos resultados obtidos com a sua implantação - o Pilar de Manutenção Autônoma, onde é possível verificar que essa metodologia de gestão tem modificado

visivelmente, a forma de pensar dos empregados em todos os níveis das unidades de produção, isso porque o compromisso de mudança vem sendo implantado nos níveis estratégico, tático e operacional.

O TPM tem demonstrado ser um instrumento importante na prevenção da poluição. Na COPENE, isto pode ser comprovado através metodologia utilizada para aplicar os conceitos de Tecnologias Limpas nas rotinas e práticas operacionais, através do Pilar de Manutenção Autônoma. A adoção desta estratégia tem contribuindo para conscientizar os empregados do chão de fábrica, quanto aos aspectos ambientais de suas rotinas de trabalho tais como: geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas ou desperdícios de recursos naturais, problemas que no passado da Empresa, eram vistos como algo inerente ao processo produtivo.

Alguns fatores associados às práticas de Gestão do Conhecimento têm contribuído para a implantação desta metodologia no Pilar de Manutenção Autônoma como:

O envolvimento das lideranças na legitimação das ações necessárias para alcançar os objetivos do TPM tem possibilitado um maior engajamento entre as equipes de engenharia e os grupos de grupos de Manutenção Autônoma, facilitando a criação e transferência do conhecimento tácito.

A estratégia de obtenção do conhecimento orientada por uma cultura de aprendizagem que, na maior parte do tempo, ocorre no local de trabalho, faz com que as pessoas aprendam de maneira colaborativa, facilitando a resolução de problemas relacionados com as rotinas diárias da operação.

A capacitação e o nível de maturidade dos grupos de Manutenção Autônoma do TPM, têm resultado em soluções simples, criativas, de baixo custo e de aplicação imediata

para resolução de problemas relacionados à prevenção da poluição e outros tipos de perdas nos equipamentos e processos industriais. Observa-se que a maior parte das inovações relativas a esse Pilar são gerados por empregados de chão de fábrica, o que comprova que experiência, formação das competências e autonomia, são fatores essenciais para a criação do conhecimento.

Verifica-se também que a estrutura dos grupos do Pilar de Manutenção Autônoma, tem contribuído para a formação de redes internas de transferência de conhecimento.

No referente a abordagem de registros do conhecimento existe uma maior ênfase na codificação do conhecimento na COPENE. Mesmo dispondo dos principais recursos necessários à criação de um mapa do conhecimento corporativo, observa-se que estes instrumentos não são utilizados para compartilhamento de conhecimento entre os empregados.

A codificação do conhecimento explícito gerado pelas diversas comunidades existentes na Empresa, garantem, o compartilhamento de experiências através de documentos textuais e gráficos disponibilizados na Intranet e que podem ser consultados por todos os empregados através do Portal do Conhecimento.

A memória organizacional que vem sendo formada ao longo de 25 anos de existência da COPENE, garante o acesso e a preservação do conhecimento explícito gerado pelo corpo técnico da organização.

O alto grau de informatização do acervo e as ferramentas de Inteligência Competitiva possibilitam o monitoramento de informações do ambiente interno e externo à Empresa.

O uso intensivo das tecnologias de informação tem facilitado os processos de criação, armazenamento, atualização e disseminação do conhecimento explícito e tem apoiado a

transferência do conhecimento tácito através dos treinamento à distância e formação de equipes virtuais de trabalho.

Baseada nos relatos encontrado na literatura e no estudo de caso apresentado conclue-se com a mesma linha de pensamento de Terra (2000): a Gestão do Conhecimento possui um caráter universal, uma vez que sua aplicação faz sentido para empresas de diversos setores e não está limitada a uma determinada área da organização, pois o conhecimento está presente nas rotinas de trabalho desde os empregados do chão de fábrica até o departamento de novos produtos ou a área de contato com clientes.

7 BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, J. C. S. Controle Ambiental. In: *Curso Técnico em Processos Industriais*. Lauro de Freitas: SENAI/CETIND, 1999. 57 p.

ABRANTES Filho, A. *PEI – Programa de Enriquecimento Instrumental*. Disponível em: www.ampei.org.br, 2000.

BARRETO, A. R. Unidades de Informação e de Conhecimento sua Concepção Como Unidades de Negócios nas Empresas. In: *Anais INFOIMAGEM'99*. São Paulo: CENADEM, 1999. (CD-ROM)

BARROS, M. P. F. Inteligência Competitiva e Estratégia Empresarial: O Estudo de Caso COPENE. Salvador: UFBA, 2000. 135 p. Dissertação de Mestrado do Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Bahia.

BELLO, L. A Indústria Química Assume Responsabilidades Ambientais e de Segurança. *Banas Ambiental*. v.2, n.7, p.18-29, 2000.

BRAGA, E.V.C. et al. *Gestão do Conhecimento na Estrutura Organizacional da Pontes S. A*. Rio de Janeiro: Universidade Santa Úrsula, 1998. 100 p.

BRAGA, E.V.C. Gestão do Conhecimento na Pontes S.A . *Decidir*, novembro, p. 10-15, 1998

_____. O conhecimento está na mente de cada um e na memória da empresa. *Decidir*, janeiro, p. 14-16, 1999.

BRETAS, M. B. S. S. Aprendizagem tecnológica na organização escolar: perspectivas para inteligência coletiva. *Perspectiva da Ciência da Informação*. v.4, n.1, 1999. 21-28.

BROWN, S. J. e DUGUID, Act: How to Capture Knowledge Without Killing It. *Harvard Business Review*. v.78, n.3, p.73-80, 2000.

CARVALHO, K. Disseminação da Informação e Informação de Inteligência Organizacional. *DataGramaZero*. V.2, n.3, 2001. Disponível em: www.dgzero.org/Atual/Art_04.htm

CARVALHO, R. B. *Aplicações de Software de Gestão do Conhecimento: Tipologia e Usos*. Belo Horizonte: UFMG, 2000. 144 p. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais.

CHEHEBE, J. R. B. *Análise de Ciclo de Vida de Produtos: Ferramenta Gerencial da ISO 14000*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 104 p.

CHAIT, L. Creating a Successful Knowledge Management Systems. *Prism*. n.2, p. 83-82, 1998.

COPENE. *Aplicação do Conceito de Tecnologias Limpas nas Rotinas e Práticas Operacionais*. Camaçari, 2000.

- COPENE. *Book TPM - Gestão da Produtividade Total*. Camaçari, 1999.
- COPENE. *Incorporação dos Conceitos de Produção Mais Limpas nas Práticas e Rotinas Operacionais*. Camaçari, 2000 4 p.
- COPENE. *Documentário sobre a Implantação do TPM na COPENE*. Camaçari, 2000. Vídeo
- COPENE *Encontro COPENE TPM*.. Camaçari:, 2000. Video
- COPENE Petroquímica do Nordeste S/A. *Relatório Anual*. Camaçari, 1998.
- COPENE Petroquímica do Nordeste S/A. *Relatório Anual*. Camaçari, 1999.
- COPENE. *Relatório Anual de Meio Ambiente, Higiene Ocupacional e Segurança de 2000*. Camaçari, 2000. 66 p
- COPENE. *Relatório de Auto Avaliação para Licenciamento Ambiental – ALA* . Camaçari, 2000. 192 p.
- COPENE. *Saúde, Segurança e Meio Ambiente*. Camaçari:, 2000. 93 p.
- COPENE. *Sustentabilidade Empresarial*. Camaçari:, 1999. 12 p.
- COPENE. *TPM – Fundamentos*. Camaçari:, 2000. 1v.
- DAVENPORT T. e PRUSAK , L. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998, 237p.
- DIAS, G. F. *Educação Ambiental: Princípios e Práticas*. 6 ed. Rio de Janeiro, 2000, 551 p.
- DRUCKER, P. *Administrando em Tempos de Grandes Mudanças*. São Paulo: Pioneira Editora, 1995, 230 p.
- EDVINSSON, I. e MALONE, M. S. *Capital Intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 214 p.
- FONSECA, V. *Aprender a aprender: a educabilidade cognitiva*. Porto Alegre: Arned, 1998. 341 p.
- FURTADO, J. S. *Novas Políticas e a Indústria Social e Ambientalmente Responsável* Disponível em: www.vanzolini.org.br/areas/desenvolvimento/producaolimpa. 1999.
- FURTADO, M. *Atuação Responsável: Indústria Adota a Política de Boa Vizinhança. Química e Derivados*, v.35, n.382, p.8-18, 2000.
- HANSEN, M. T., et al. *What's Your Strategy for Managing Knowledge?* *Harvard Business Review* , March-April, 1999. p.106-116

HAWKEN, P et al. *Capitalismo Natural: Criando a próxima revolução industrial*. São Paulo: Editora Cultura/Amana-Key, 2000. 358p

GARTER GROUP. *Knowledge Management: Moving from academic Concepts to Fundamental Business Practices*. Disponível em: www.info-edge.com/gartlib.htm, 1999.

HENNING, P. *Internet@RNP.BR: Um novo recursos de acesso a informação*. Brasília: IBICT, 1994. 95 p.

LA GREGA, M. et al. *The Environmental Resource Management Group*. Singapore: McGraw –Hill, 1994. 1146 p.

IMAI, Y. A Evolução do TPM no Mercado Brasileiro. *Boletim IB/TPM*, v.6, n.9, maio, 2000.

ISO. NBR ISO 14000. *Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio*. Rio de Janeiro: ABNT, 1996, 32 p.

KIPERSTOK, A. Aspectos Legais e Institucionais Relacionados a Prevenção da Poluição. In: *Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria*. Salvador:UFBA, 2000.

KIPERSTOK, A. Desempenho Ambiental e Sistema de Inovação Tecnológica: O Caso da Rede de Tecnologias Limpas da Bahia. Salvador:UFBA, 2000. Disponível em: <http://www.teclim.ufba.br/downloads/premiouni-emp.zip>

KIPERSTOK, A. e SILVEIRA, J. S. C. Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos. In: *Curso de Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria*. Salvador:UFBA, 2000.

KIPERSTOK, A. Tecnologias Limpas, Por que não fazer já o que certamente se fará amanhã? *TECBAHIA Revista Baiana de Tecnologia*, v.14, n.2, p.45-51, 1999.

MALHOTRA, Y. *Knowledge Management for the New World of Business*. Disponível em: www.brint.com/km/whatis.htm. 1999

MAGENTA, M. A . Aplicação da Metodologia do TPM para Otimização da Manutenção. In: *Congresso Brasileiro de Manutenção*, 16, Florianópolis: ABRAMAN, 2001

MORAN, J. M. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. *Tecnologia Educacional*, v.25, n.132/133, 1996. p.24-31

MOURA, L. R. Informação: a Essência da Qualidade. *Ciência da Informação*, v.25, n.1, p.36-42, 1996.

MUSTAFA, G. S. Reutilização de Efluentes Líquidos em Indústria Petroquímica. Salvador, 1998. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química da Universidade Federal da Bahia.

- NAKAJIMA, S. *Introdução ao TPM: Total Productive Maintenance*. São Paulo: IMC International. 1989. 108 p.
- NOBRE, M. M. Tecnologia Limpa é Melhor que Remediar. *Química e Derivados*. v.35, n.378, p.9-10, 2000.
- NONAKA, I. e TAKEUCHI, H. *Criação do conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358p.
- O'DELL, C. S. e GRAYSON Jr., J. *If only we Knew what we Know: The Transfer of Internal Knowledge and Best Practice*. New York: The Free Press, 1998.
- PENEDA, M. C. Eco-efficiency and Fator 10. In: Workshop Pólo Tecnológico de Lisboa, *Proceeding*. Lisboa: INETI/ITA, 1997
- PEREIRA, V. L. Aplicação do Conceito de Produção Mais Limpa nas Rotinas e Práticas Operacionais da COPENE. In: *Congresso de Atuação Responsável*, 5, São Paulo: ABIQUIM, 2001
- PORTER, M. E. e VAN DER LINDE, C. Green and competitive ending the stalemate. *Harvard Business Review*, v. n. p.120-134,, 1995.
- PROST, G. et al. *Managing Knowledge; Building Blocks for Success*. New York: Wiley, 1999. 368p.
- RAIBORN, C. et al. A ISO 14000 e o Chão de fábrica. *Banas Ambiental*. v.1, n.6, p.2-16, 2000.
- SÁ, E. P. Integração das tecnologias GED e Workflow na COPENE. In: *Anais INFOIMAGEM'99*. São Paulo: CENADEM, 1999. (CD-ROM)
- SCHAUBACH, R. et al. Relatório Técnico - Inventário das Emissões Atmosféricas da COPENE. Camaçari, 2001. 7p.
- SENGE, P. M. *A Dança das Mudanças*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 676 p.
- SILVEIRA, A. G. e TANAKA, N. L. Bases de Dados de Legislação Ambiental: Requisitos Normativos para Certificação Ambiental. In: *Encontro Nacional de Documentação Jurídica*, 5, Porto Alegre, 1996
- SOUZA, M. L.C. *Licenciamento Ambiental Passo a Passo: Guia para Empreendedores e Técnicos que Atuam na Área Ambiental*. Salvador: SEPLANTEC/CRA, 2000. 112 p.
- SOUZA, R. N. *Modelo de Gestão Ambiental COPENE*. Camaçari: COPENE, 2000. Transparências
- STEWART, T. A. *Capital Intelectual*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 214p.
- SUZUKI, T. *TPM for Process Industry*. Portland: Productivity Press, 1994, 380p.
- SVEIBY, K. E. *A nova riqueza das organizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

TEIXEIRA FILHO, J. *Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios*. Rio de Janeiro: SENAC, 2000. 191 p.

TEIXEIRA FILHO, J. Lições Aprendidas. *Insight Informal*, n.43, 2001. Disponível em: <http://www.informal.com.br/destaques/licoesaprendidas.htm>

TERRA, J. C. C. *Gestão de Conhecimento: O grande desafio empresarial*. São Paulo: Negócio Editora, 2000. 283p.

TPM: Total Productive Maintenance. São Paulo: IMC International. 1986. Vídeo

TRÊS visões sobre Conhecimento na Empresa. *In: Semana Internacional do Conhecimento*. São Paulo: AMANA, s.d.

VALLS, V. M. *O profissional da informação no sistema da qualidade nas empresas: Um novo espaço para atuação com ênfase no controle e registro da qualidade*. São Paulo, 1998. 132 p. Dissertação de Mestrado da Escola de Comunicação e Artes da USP.

VIEIRA, A. S. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: Fontes para Compreensão do Discurso Político-Ambiental do Governo Brasileiro. *Ciência da Informação*, v.21, n.1, p.7-13, 1992.

VIEIRA, A. S. Conhecimento como Recurso Estratégico Empresarial. *Ciência da Informação*, v.22, n.2, p.99-101, 1993.

8 ANEXOS



LIÇÃO DE UM PONTO



Título: COMPONENTES INTERNOS GA-701+S

Data: 05/03/99

Autor(es): WALDIR

Órgão: UA

Tipo:

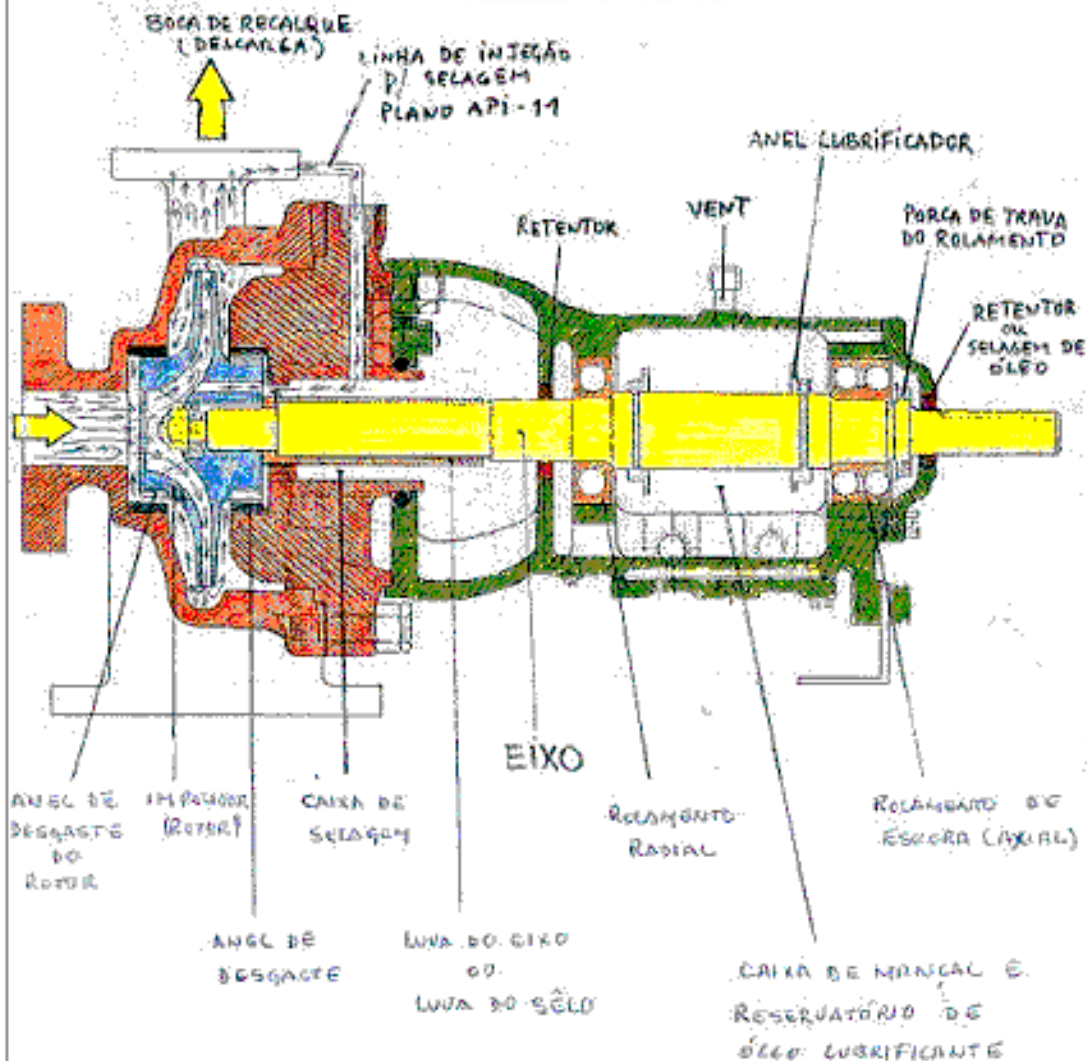
Conhecimento Básico

Caso de Melhoria

Caso de Problema

Código:

Áreas para Replicação:



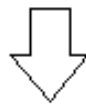
Anexo 02

Manutenção Autônoma - Visão Geral das Sete Etapas						
Etapas	Atividades	Objetivo (equipamentos)	Objetivo (Pessoas)	Exemplos	Auditorias (pontos)	
					Auto	Oficial
Etapas 1 e 2 Limpeza Inicial, Eliminação de Fontes de Sujeira e Locais de Difícil Acesso	Reduzir tempo para deixar o equipamento em ordem, eliminando as fontes que impedem seu bom funcionamento e melhorando os acessos.	Implementar confiabilidade intrínseca do equipamento impedindo a adesão de sujeira, graxa, óleo, eliminando as fontes. Criar equipamentos que não necessitem de trabalhos manuais	Estimular os operadores a conhecer melhor o equipamento através do toque, tomando conta e assumindo compromisso com a máquina. Aprender a conhecer os pequenos defeitos e outras irregularidades. Desenvolver atividades de pequenos grupos, motivando e tendo orgulho	Limpeza é inspeção. Eliminar pequenos danos, sujeira excessiva, deformações desgastes. Verificar a existência de muitos tipos de lubrificantes e padronizar, definir e manter nível do reservatório. Verificar aperto dos parafusos, buracos, vigas, tubos que dificultam acesso e podem causar acidente.	>90	> 75
Etapa 3 Estabelecer Padrões de Limpeza e Inspeção	Elaboração de padrões Provisórios de limpeza e inspeção que ajudem a manter a limpeza a níveis adequados com mínimo de tempo e esforço. Melhorar a eficiência do trabalho de inspeção introduzindo controles visuais	Resgatar as 3 condições básicas para manter adequadamente o equipamento e prevenir deterioração (limpeza, lubrificação e apertos). Realizar inspeções precisas através de controles visuais como faixa de operação e abertura de válvulas.	Assegurar que os operadores conhecem, entendem a importância e praticam os padrões estabelecidos por eles. Compreender a importância do trabalho em equipe e as competências individuais.	Conteúdo dos Padrões: local a ser inspecionado, referência, método, instrumentos, frequência, responsável e meta de tempo para realizar a inspeção. Registrar as anomalias encontradas na inspeção. Sinalizar fluxo, nível e tipo de óleo, faixa normal de operação, etc.	>90	> 75
Etapa 4 Inspeção Geral de Equipamento	Compreender as estruturas, funções e princípios adequados aos equipamentos: 1) Avaliar quantitativa e restauração das deteriorações, e processos de medição. 2) Adquirir conhecimentos para inspecionar as principais funções e peças dos equipamentos. 3) Inspecionar corrigindo e restaurando defeitos. Fazer uso extenso dos controles visuais.	Operadores são capacitados para descobrir e eliminar defeitos relativos a lubrificação, parte elétrica, de acionamento, segurança, etc. Passos: 1) Estudo dos fundamentos, prática do aprendizado e implementação do controle visual. 2) Preparação de padrão experimental de inspeção de cada item de possível defeito.	1) Concluir a capacitação dos operadores nas Habilidades de pequenos reparos 2) Aprender a estrutura básica do equipamento, seu funcionamento e adquirir habilidade nas inspeções utilizando o contato direto utilizando os 5 sentidos. Os supervisores aprendem a exercer a liderança ensinando aos integrantes dos grupos os temas necessários.	Verificar: Lubrificação, porcas/parafusos, sistemas hidráulico, pneumático e elétrico, bombas, agitadores. 1) Filtro : Verificar dreno, resíduos, entupimento, vazamentos, etc. 2) Válvula de controle : Condições operacionais, ajuste, indicações de controle, vazamentos nas juntas 3) Válvulas de controles de fluxo : condições operacionais, ajustes de fluxo, vazamentos	>90	> 80
Etapa 5 Inspeção Geral de Processos	Realizar treinamentos sobre rendimentos dos processos, operação e ajustes. Conhecer as anomalias a fim de melhorar a confiabilidade operacional. Impedir duplicidades e omissões incorporando a cada o padrões de inspeção do equipamento padrões provisórios de inspeção de todo o processo e da área.	Melhorar a confiabilidade e segurança global dos processos mediante uma operação correta. Melhorar a precisão da inspeção dos processos, melhorando os controles visuais (fluxo, produto, faixa de operação, etc.). Introduzir melhorias para facilitar seu funcionamento.	Capacitar os operadores para operar os processos e tratar corretamente as anomalias. Compreender as relações entre equipamento e processo e domínio de técnicas corretas de operação. Conscientizar os operadores sobre seu papel em relação a manutenção planejada, registrando dados e estimulando a autogestão através de inspeções e conhecimento dos sobressalentes.	Níveis de conhecimento do processo: Nível 1 - compreende as funções e a operação correta dos processos. Nível 2 : Compreendem as propriedades dos materiais/ produtos e realizam ajustes necessários. Nível 3 : Detectam imediatamente as anormalidades e tomam contramedidas de emergência. Nível 4 : Reconhecem os sinais de anormalidade, dá o tratamento e realizam inspeções preventivas.	>90	> 80
Etapa 6 Padronização	Implantar a manutenção da qualidade e segurança, através de padrões e procedimentos. Otimizar os padrões de inspeção do processo, visando reduzir o trabalho. Estabelecer um sistema de autogestão para melhorar as sistemáticas de trabalho, troca de sobressalentes, ferramentas, dados, produtos finais, etc.	Identificar as relações entre os equipamentos e a qualidade do produto final e estabelecer um sistema de manutenção da qualidade. Padronizar a manutenção e controle de ferramentas, sobressalentes, dados, trabalhos no processo, roteiros, etc. Introduzir controles visuais para todos os locais de trabalho e inspeção.	Ampliar a estera da autogestão, sistematizando padrões dos elementos de controle, compreendendo melhor a relação equipamento / qualidade. Padronizar o trabalho e coleta de dados, compreendendo a necessidade de melhorias nos padrões estabelecidos. Fazer com que os supervisores e facilitadores entendam as suas verdadeiras funções.	Preparar plano mestre para manutenção autônoma (autogestão). Definir classificação de importância do equipamento (A,B,C). Elaborar matriz de equipamento PM (quantos, tipo, UM). Clarear as responsabilidades da manutenção (autônoma e especializada) quem faz o que. Desenhar o sistema de manutenção (produção / mant. especializada / planejamento).	>90	> 80
Etapa 7 Controle Autônomo - Prática da Autogestão	Desenvolver atividades de melhorias dos padrões conforme os objetivos e reduzir custos eliminando desperdícios. Ter registros precisos de dados para manutenção (falhas, MTBF, MTR, etc.) e analisá-los sistematicamente	Analisar sistematicamente os dados para melhorar os equipamentos e elevar a confiabilidade, segurança, qualidade, manutenibilidade e operacionalidade dos processos. Priorizar as melhorias visando aumentar a vida útil e os intervalos de inspeção utilizando dados confiáveis para identificar possíveis anomalias.	Aumentar a consciência e preocupação quanto a gerenciar por objetivos e reduzir custos. Melhorar a capacitação dos operadores quanto a habilidade de pequenos reparos. Melhorar a análise e registros de dados e adquirir habilidade em técnicas de melhoria.	Elaboração de padrões definitivos de autogestão abordando limpeza, inspeção do equipamento, do processo, da qualidade e SSMA. Verificar e melhorar a qualidade dos registros de desvios nos sistemas disponíveis (SMC, STD, etc.) tornado as informações mais confiáveis	N/A	N/A

Anexo 3 - Modelos de Etiquetas

TPM	ETIQUETA DE ANOMALIAS
	Nº 23
OPERADOR	Classif: 1 2 3 4 5 6 7
	Prioridade: A B C
ANOMALIA DETECTADA	
Equipamento:	GB-1501
Encontrado por:	ANTONIO LOPEZ Data: 9.1.98
DESCRIÇÃO DA ANOMALIA	
VALVULA DO CILINDRO DE PRE' CARGA VAZANDO PELA GAXETA	
Tempo estimado para reparo: 1 hora	
COLLEGE ESTA ETIQUETA NO EQUIPAMENTO	

TPM	ETIQUETA DE ANOMALIAS
	Nº 67
MANUTENÇÃO	Classif: 1 2 3 4 5 6 7
	Prioridade: A B C
ANOMALIA DETECTADA	
Equipamento:	GA-1933 B
Encontrado por:	LOPEZ Data: 27.06.97
DESCRIÇÃO DA ANOMALIA	
TSHH DAS MANCANGAS DA MOTIM DESCAUSANDO	
Tempo estimado para reparo: hora	
COLLEGE ESTA ETIQUETA NO EQUIPAMENTO	

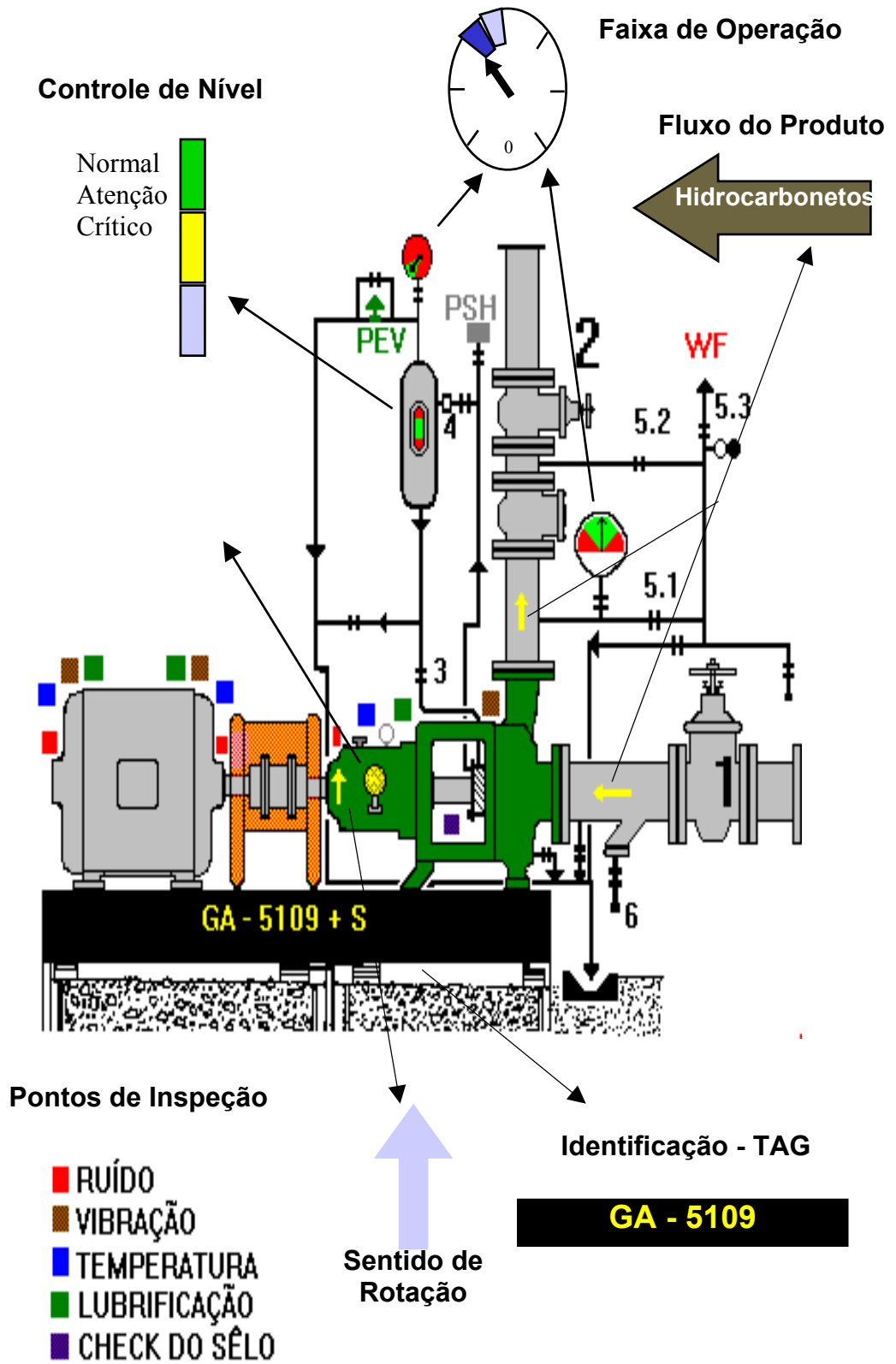


Inconveniências que o **Operador** resolve

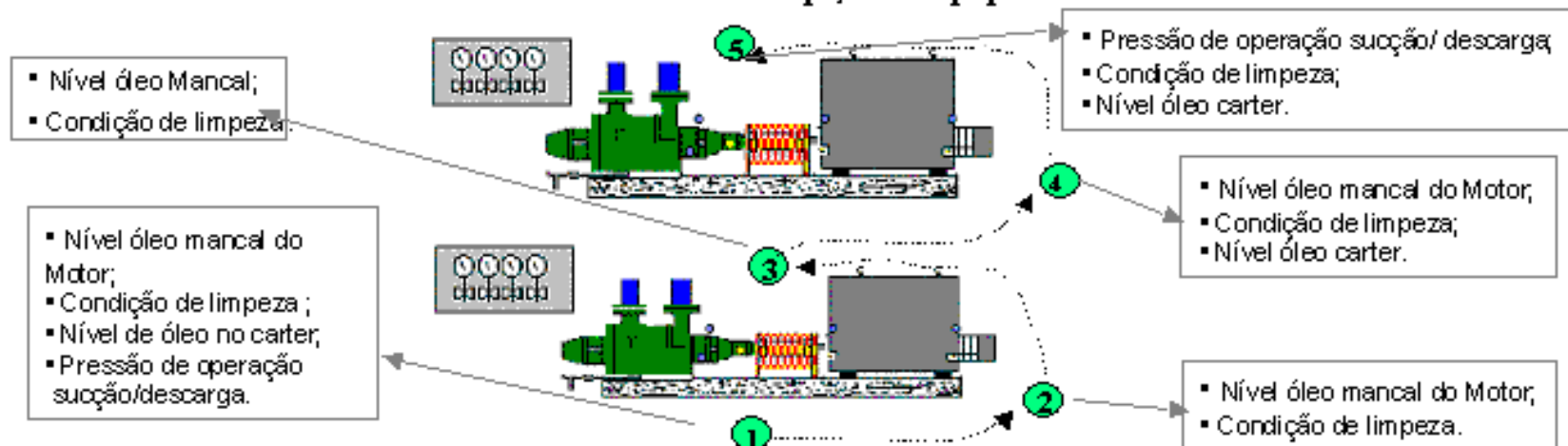


Inconveniências que o **Especialista** em manutenção resolve

Anexo 5 - Controle Visual



Anexo 6 - Roteiro de Inspeção de Equipamento



Verificar	Método	Padrão	Ferramentas	Intervalos	
				T	S
Ruído		Sem Ruído Anormal			O
Limpeza		Polvo, Óleo e Graxa			O
Vibração		Sem Vibração			O
Vazamento		Sem Vazamento			O

	Segunda			Terça			Quarta'			Quinta			Sexta			Sábado			Domingo			
	23	07	15	23	07	15	23	07	15	23	07	15	23	07	15	23	07	15	23	07	15	
Turno																						
Grupo de Turno																						
P / FP																						
Tempo de Inspeção																						

Meta 04 minutos

Legenda = P - padrão FP - fora do padrão



GERENCIAMENTO ANTECIPADO

" FEEDBACK " PARA PROJETO

NP 0900-05



TÍTULO:	Anexo 7	Nº FBP-
EMITENTE:	ÓRGÃO/EMPRESA:	(Não preencher)
MATRÍCULA:	DATA:	

CONDICÃO ANTES: (Utilizar anexo, caso o espaço seja insuficiente)

CONDICÃO DEPOIS: (Utilizar anexo, caso o espaço seja insuficiente)

OBJETIVO:

- 1 SEGURANÇA
- 2 HIGIENE/MEIO AMBIENTE
- 3 CONFIABILIDADE
- 4 OPERACIONALIDADE
- 5 FACILIDADE DE MANUTENÇÃO
- 6 QUALIDADE
- 7 REDUÇÃO DE CUSTOS
- 8

CLASSIFICAÇÃO:

- 1 CONSTRUÇÃO CIVIL
- 2 TUBULAÇÃO
- 3 EQUIPAMENTOS ROTATIVOS
- 4 EQUIPAMENTOS ESTÁTICOS
- 5 EQUIP./MAT. ELÉTRICOS
- 6 INSTRUMENTAÇÃO
- 7 PROCESSO
- 8

APROVAÇÃO TÉCNICA - ENG^a DO ATIVO

NOME:	MAT.	DATA:	VISTO:
GEREM/ENG^a de PROJETO (Não preencher)			
ATUALIZAR NORMAS / PADRÕES DE ENGENHARIA: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
ABRANGÊNCIA:			
NOME:	MAT.	DATA	VISTO