

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

**MANUTENÇÃO INDUSTRIAL:
UMA DISCUSSÃO ENTRE A RELAÇÃO DOS
INVESTIMENTOS APLICADOS E OS RESULTADOS
OPERACIONAIS E AMBIENTAIS OBTIDOS**

**ARARAQUARA – SP
2005**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAQUARA – UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL E MEIO AMBIENTE**

**MANUTENÇÃO INDUSTRIAL:
UMA DISCUSSÃO ENTRE A RELAÇÃO DOS
INVESTIMENTOS APLICADOS E OS RESULTADOS
OPERACIONAIS E AMBIENTAIS OBTIDOS**

MARCOS ANTONIO BONIFÁCIO

Orientador: Prof. Dr. FERNANDO CELSO DE CAMPOS

*Dissertação apresentada ao Centro
Universitário de Araraquara – UNIARA,
como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Desenvolvimento
Regional e Meio Ambiente*

**ARARAQUARA – SP
2005**

Bonifácio, Marcos Antonio

Manutenção industrial: Uma discussão entre a relação dos investimentos aplicados e os resultados operacionais e ambientais obtidos. Marcos Antonio Bonifácio. Araraquara, 2005.

Dissertação de Mestrado – Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente – UNIARA

Área de Concentração: Dinâmica Regional e Alternativas de Sustentabilidade.

Orientador: Fernando Celso de Campos

1. Gestão Empresarial 2. Manutenção Industrial 3. Indicadores Ambientais 4. Avaliação Ambiental

Dedico em especial à minha esposa Luci e aos meus filhos Paula Roberta e Marcos Renato que souberam me incentivar e aturar nos momentos certos para que este projeto tivesse êxito. A vocês meu AMOR e meu OBRIGADO.

Agradeço a Deus, não pela oportunidade de estar realizando este trabalho, mas pela vida.

Agradeço aos meus pais Antonio e Maria Janete, por a sua maneira, terem me apoiado.

E também aos meus amigos e quase pais Sr. Dercio e Dona Nerina.

Aos amigos e colaboradores que de uma forma ou de outra estiveram presentes e envolvidos neste projeto e para ele contribuíram.

Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Fernando, não apenas pela orientação sempre precisa, mas pelo apoio, incentivo, disposição e amizade.

A todos meu muito obrigado.

”AS DIFICULDADES CRESCEM À MEDIDA QUE
NOS APROXIMAMOS DO NOSSO OBJETIVO”

J.W. GOETHE (ESCRITOR ALEMÃO 1749-1832), MÁXIMAS REFLEXÕES.

“PERANTE UM OBSTÁCULO, A LINHA MAIS
CURTA ENTRE DOIS PONTOS PODE SER A
CURVA”

B. BRECHT (ESCRITOR ALEMÃO, 1898 - 1956), VIDA DE GALILEU, XIV.

Lista de Tabelas	IV
Lista de Figuras	V
Lista de Quadros	VI
Lista de Gráficos	VI
Lista de Fotos	VIII
Lista de abreviaturas	IX
Resumo	X
Abstract	XI
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 O problema de pesquisa	04
1.2 Objetivos deste trabalho de pesquisa	04
1.3 Estrutura do trabalho	05
2. ABORDAGEM METODOLÓGICA DO TRABALHO DE PESQUISA	08
2.1 Breve revisão sobre metodologia científica	15
2.1.1 Métodos de pesquisa	15
2.1.2 Abordagem de pesquisa	17
2.2 Projeto de pesquisa	18
2.2.1 Critérios para seleção do universo empírico	18
2.2.2 Característica do universo empírico	18
2.2.3 Conjunto de proposições	19
2.2.4 Instrumentos de pesquisa	22
3. ORIGEM DOS DADOS DA PESQUISA	25
3.1 ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção	25
3.1.1 Estrutura organizacional	26
3.1.2 Objetivos da associação	28
3.1.3 Linhas de atuação	28
3.1.4 Código de ética	29
3.1.5 Perspectivas	30

3.2	Documento Nacional	31
3.2.1	Objetivos da pesquisa	33
3.2.2	Setores selecionados	34
3.2.3	Critérios para a pesquisa	34
3.2.4	Lançamento da pesquisa	35
3.2.5	Recebimento dos questionários e tabulação dos resultados	35
3.2.6	Termo de confidencialidade	37
4.	A MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	38
4.1	A evolução da manutenção industrial	38
4.2	A situação da manutenção no Brasil	41
4.2.1	Nível de importância	42
4.3	O departamento de meio ambiente	45
4.3.1	Evolução do conceito ambiental	46
4.4	A manutenção industrial e a questão ambiental	48
5.	OS DIVERSOS ÍNDICES DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO	52
5.1	Avaliando o desempenho	53
5.2	Evolução dos diversos índices de monitoração da manutenção	54
5.2.1	Índices internacionais de monitoração da manutenção	54
5.2.1.1	Tempo médio entre falhas – MTBF	55
5.2.1.2	Tempo médio para reparo – MTTR	56
5.2.1.3	Tempo médio para falha – MTTF	57
5.2.1.4	Disponibilidade de equipamento – EA	58
5.2.1.5	Indisponibilidade de processo	59
5.2.1.6	Custo de manutenção por faturamento	62
5.2.1.7	<i>Backlog</i>	62
5.2.2	Índices de monitoração utilizados no Brasil	64
5.3	Índice de desempenho ambiental	65
6.	ANÁLISE DOS DADOS	69
6.1	Compilação dos dados	70
6.2	“Efeito Maré”	74

6.3	Revisão das Proposições de Pesquisa - Hipóteses	79
	1ª Proposição	80
	2ª Proposição	84
	3ª Proposição	88
	4ª Proposição	97
	5ª Proposição	103
	6ª Proposição	104
7.	PROPOSTA PARA ACOMPANAMENTO DE RESULTADOS AMBIENTAIS	108
7.1	Indicadores ambientais	108
	7.1.1 Indicadores sugeridos	108
7.2	Modelo referencial (<i>Check List</i>) de avaliação	112
8.	CONCLUSÕES	124
8.1	Propostas para trabalhos Futuros	127
	BIBLIOGRAFIA	129
	ANEXO A – Questionário da pesquisa	135
	ANEXO B – Código de Ética da Manutenção	143
	ANEXO C – Artigo 3Es – Encontro de Estudos Estratégicos (ANPAD)	145
	ANEXO D – Artigo <i>Euromaintenance</i>	160
	ANEXO E – E-mail para ABRAMAN	169

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Total de Questionário Enviados e Recebidos por Setores _____	36
Tabela 02	Nível Hierárquico da Manutenção _____	43
Tabela 03	Nível de Investimentos frente ao faturamento Bruto das Empresas _____	43
Tabela 04	Indisponibilidade de Fábrica _____	44
Tabela 05	Principais Índices de Desempenho da Manutenção _____	55
Tabela 06	Resumo dos Dados Disponíveis _____	71
Tabela 07	Distribuição indicadores ao longo dos anos _____	103
Tabela 08	Atividades sob Responsabilidade da Manutenção _____	105
Tabela 09	Perfil do pessoal próprio da manutenção _____	105
Tabela 10	Percentual de H/h apropriados nos diversos tipos de manutenção _____	105
Tabela 11	Percentual de Indisponibilidade por Motivo de Manutenção _____	106
Tabela 12	Programas/Ferramentas de qualidade utilizados _____	106
Tabela 13	Ferramentas de promoção utilizadas _____	107
Tabela 14	Resumo do resultado das proposições _____	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Estrutura da Pesquisa Científica	<u>15</u>
Figura 02	Organograma da ABRAMAN	<u>27</u>
Figura 03	Distribuição das regionais da ABRAMAN	<u>27</u>
Figura 04	Termo de Confidencialidade	<u>37</u>
Figura 05	Representação gráfica do “efeito maré”	<u>78</u>

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Resumo dos Objetivos Macros dos Dados Disponíveis	23
Quadro 02	Relação de variações de índices de controle	65
Quadro 03	Resumo do universo empírico da pesquisa ABRAMAN	70
Quadro 04	Investimento em relação ao patrimônio	81
Quadro 05	Investimento em relação ao faturamento	82
Quadro 06	Indicadores de Disponibilidade Operacional	84
Quadro 07	Indicadores de desempenho mais utilizados	87
Quadro 08	Composição dos custos de manutenção	95
Quadro 09	Tendências da Contratação de serviços	96
Quadro 10	Conceito sobre a qualidade dos serviços contratados	97
Quadro 11	Existência de previsão orçamentária	99
Quadro 12	<i>Turnover</i> da manutenção	99
Quadro 13	Existência de programa de treinamento	100
Quadro 14	Percentual de horas aplicadas em treinamento em relação às horas trabalhadas	101
Quadro 15	Aplicação dos Recursos na Manutenção	102
Quadro 16	Questionário (<i>chek list</i>) de avaliação	116
Quadro 17	Análise sintética do Questionário (<i>chek list</i>) de avaliação	117
Quadro 18	Análise detalhada do Questionário (<i>chek list</i>) de avaliação e ações sugeridas	119

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Método Científico da Pesquisa	09
Gráfico 02	Evolução Histórica da Manutenção Industrial	40
Gráfico 03	Evolução Histórica dos Conceitos Ambientais no Brasil	49
Gráfico 04	Disponibilidade Operacional	60
Gráfico 05	Indisponibilidade de Processo – Motivos de Manutenção	60
Gráfico 06	Diagrama de <i>Pareto</i> – Principais Causadores de Indisponibilidade	61
Gráfico 07	Diagrama de <i>Pareto</i> – Principais Falhas do Principal Causador	61
Gráfico 08	Nível de Investimentos frente ao faturamento Bruto das Empresas	62
Gráfico 09	Investimento em relação o patrimônio	82
Gráfico 10	Investimento em relação ao faturamento	83
Gráfico 11	Relação entre investimentos face ao faturamento e ao patrimônio	83
Gráfico 12	Indicadores de Disponibilidade Operacional	85
Gráfico 13	Indicadores de Indisponibilidade por Motivos de Manutenção	85
Gráfico 14	Investimentos relação ao Patrimônio X Evolução Disponibilidade	86
Gráfico 15	Investimentos relação ao Patrimônio X Evolução da Indisponibilidade	86
Gráfico 16	Invest. relação ao Faturamento X Evolução da Disponibilidade	86
Gráfico 17	Invest. relação ao Faturamento X Evolução da Indisponibilidade	86
Gráfico 18	Evolução da composição dos custos de Manutenção	95
Gráfico 19	Evolução da tendência de AUMENTO das Contratações	96
Gráfico 20	Percentual de empresas que POSSUEM previsão orçamentária	99
Gráfico 21	Evolução do <i>Turnover</i>	99
Gráfico 22	Percentual de empresas que POSSUEM programas anuais de treinamento para a equipe de manutenção	100
Gráfico 23	Relação entre horas aplicadas em treinamento x horas Trabalhadas	101
Gráfico 24	Distribuição Média da Aplicação Recursos Manutenção	102
Gráfico 25	Análise global das respostas	123

LISTA DE FOTOS

Foto 01	Interior da Fábrica da CE – Cristaleira Espanhola (1926)	<u>41</u>
Foto 02	Seqüência detalhando o afundamento da P36	<u>90</u>
Foto 03	Detalhe do trabalho de limpeza	<u>91</u>
Foto 04	Detalhe da mancha de óleo	<u>91</u>
Foto 05	Detalhe de pássaro com óleo	<u>93</u>
Foto 06	Detalhe da limpeza pelos pescadores	<u>93</u>
Foto 07	Detalhe de animal morto	<u>94</u>
Foto 08	Detalhe da barragem rompida	<u>94</u>

LISTA DE ABREVIATURAS

5S	Programa Japonês destinado à organização e limpeza
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAN	Associação Brasileira de Manutenção
AEM	Associação Espanhola de Manutenção
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCQ	Circulo de Controle de Qualidade
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CFC	Cloro Flúor Carbonetos
CMFR	Custo de Manutenção por Faturamento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
DR	<i>Direct Reading</i>
EA	<i>Equipment Availability</i>
ECO 92	Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
EIA	Estudos de Impactos Ambientais
EMAS	<i>Environment Management Audit Scheme</i>
EPE	<i>Environmental Performance Evaluation</i>
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente
FIM	Federação Ibero-Americana de Manutenção
H/h	Homens x horas
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo
IFC	Companhia Financeira Internacional
IP	Indisponibilidade de Processo
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MCC	Manutenção Centrada em Confiabilidade
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTF	<i>Mean Time To Failure</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
ONG	Organização Não Governamental
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
PDCA	<i>Plan; Do; Check; Adjustment</i>
PEGASO	Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional
PIB	Produto Interno Bruto
RCM	<i>Reliability Centred Maintenance</i>
RIMA	Relatórios de Impacto ao Meio Ambiente
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
THDPM	Total de Horas Disponíveis Para Manutenção
THT	Total de Horas Trabalhadas
TPM	<i>Total Productiv Maintenance</i>
TQC	<i>Total Quality Control</i>

RESUMO

A busca por bons resultados é uma prática ou mesmo uma atividade constante entre as empresas que pretendem manter-se competitivas, ou no mínimo permanecerem no mercado, principalmente quando inseridas em situações desfavoráveis. Este cenário de busca de bons resultados alterou-se nos últimos anos, com a inserção das exigências ambientais, impondo novos objetivos que não apenas os até então discutidos que tratavam de rendimento, qualidade, produtividade, etc. Diante destas exigências, não são raras às vezes em que gestores, dos diversos setores da empresa, associam esta necessidade de obtenção de bons resultados, com o volume de investimentos a serem aplicados. Com a manutenção industrial não é diferente, busca-se constantemente o melhor resultado operacional e agora deve também buscar os mesmos resultados para as questões ambientais.

Diante deste cenário é que este trabalho de pesquisa procurou verificar as possíveis relações entre os investimentos aplicados e os resultados operacionais e ambientais obtidos pela manutenção industrial nos últimos oito anos, para isso recorreu-se a uma base de dados secundária, obtida junto à Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN) que trata da situação da manutenção industrial no Brasil, além de buscar requisitos da revisão da literatura e de evidências empíricas que tratassem das relações propostas.

A partir desta análise, buscar-se-á verificar a existência de outros fatores que por ventura, possam estar associados com a obtenção destes resultados.

Por fim, apresenta-se uma proposta de um questionário referencial de avaliação com uma análise preliminar de tendências da relação entre a manutenção com as questões ambientais, juntamente com a sugestão de indicadores que possam balizar essa relação.

ABSTRACT

The search for good results is a practice or even a constant search among the companies, that intend to remain competitive, or at least stay at the market, specially when inserted in unfavorable situations. This scenery of search of good results changed in the last years, with the insert of the environmental demands, imposing new objectives that not just the until then discussed ones that they dealt of income, quality, productivity, etc. before these demands, they are not rare sometimes where managers, of several sections of the company, associate this need of obtaining good results, with the volume of investments to be applied. With the industrial maintenance it is not different, they constantly search for, the best operational result and now it may also search for the same results for the environmental subjects.

Before this scenery this research work tried to verify the possible relationships between the applied investments and the operational and environmental results obtained by the industrial maintenance in the last eight years, that's why they had to resor to a secondary data base, obtained close to the Brazilian Association of Maintenance (ABRAMAN) that deals with the situation of the industrial maintenance in Brazil, besides looking for requirements of the literature revision and of empiric evidences that they dealt with the proposed relationships.

Starting from this analysis, they will search for the existence of other factors that for fortune, they can be associated with the obtaining of these results.

Finally, with a proposal of an evaluation questionnaire will be presented with a preliminary analysis of tendencies of the relationship among the maintenance with the environmental subjects, together with the suggestion of indicators that they can beacon that relationship.

1. INTRODUÇÃO

Questões relacionadas com novas tendências ou com novas ferramentas destinadas à gestão industrial vem tomando grande espaço nas discussões e pesquisas desenvolvidas nos últimos anos, anos estes que nos trouxeram algumas ferramentas largamente difundidas, destas somente para citar algumas, encontra-se a “Reengenharia”, ou o “5Ss”, ou o “TQC”, ou outras tantas relacionadas diretamente com a qualidade dos produtos ou a performance dos equipamentos ou com as questões humanas dentro das empresas ou simplesmente ferramentas que propuseram mudanças gerais mais amplas e complexas. O que se observou na realidade foi a necessidade das empresas adaptarem-se às acentuadas mudanças em sua estrutura operacional, uma vez que buscavam adequar-se aos novos tempos não se permitindo ficar atrás de seus concorrentes, mesmo que estas ferramentas não passassem de modismos.

Não diferente foi a gestão direcionada exclusivamente para as áreas produtivas, ou comumente conhecida como área industrial, verificando mudanças que alteram algumas de suas atribuições básicas ou até mesmo culturais, ou seja, até então suas ações, por exemplo, restringiam-se ao universo interno da empresa, preocupando-se apenas com a gestão da produção e, mais recentemente, expandindo sua abrangência à qualidade dos produtos, por meio das exigências dos clientes, que estão no mercado (fora do ambiente da empresa). Desta forma saía de seu universo fechado apenas por intermédio de seus produtos e não diretamente pelas suas ações, preocupações ou responsabilidades.

Pode-se inserir neste mesmo cenário a Manutenção que tal como a área industrial como um todo, possuía também atribuições básicas e históricas voltadas diretamente ao universo interno das empresas, “cuidando” dos equipamentos somente quando estes quebravam.

Nos dois casos existem semelhanças pois até então não se observavam mudanças gerenciais tão expressivas, sendo que seus avanços – que não foram poucos – tratavam quase que única e exclusivamente das questões tecnológicas, deixando à margem as questões gerenciais.

Afora tendências e/ou novos modelos, o cenário atual apresenta-se diante de uma nova mudança ou perspectiva, elevando a discussão tanto para as áreas produtivas quanto para a manutenção para um cenário antes pouco imaginado, ou seja, projetando suas ações de momento e de futuro para “**fora** dos muros da empresa”, envolvendo os setores industriais que antes restringiam-se às questões internas, a terem relacionadas entre suas competências algumas novas responsabilidades – realmente novas para algumas empresas –, principalmente as responsabilidades sociais e ambientais, mas em momento algum deixando de lado sua tradicional vocação relacionada com as questões de cunho interno da empresa.

Ilustrando este raciocínio da mudança, vai-se considerar a atuação da manutenção que em um passado recente preocupava-se apenas com a correção das falhas apresentadas pelos equipamentos envolvidos com o processo produtivo, sendo exigida sua presença apenas quando estes equipamentos efetivamente quebravam ou paravam de realizar suas atividades de produção. Neste momento solicita-lhe uma mudança radical no seu foco de atuação: projetando-a para uma nova postura, não mais reativa mas agora pró-ativa, voltando suas ações para a necessidade de prevenir as falhas ou agir preventivamente sobre elas, passando a exigir sua presença nos equipamentos muito antes destes quebrarem, de tal forma que os setores produtivos pudessem apenas se preocupar com a produção, a qualidade, etc. Pode-se notar que embora fosse uma mudança radical na forma de atuação não lhe foi solicitada à exteriorização de suas atividades, mantendo as ações dentro do universo interno da empresa.

Neste novo movimento de mudança, é apresentada à manutenção e aos setores produtivos, uma nova orientação projetando as ações para fora dos muros da empresa, dividindo suas atenções até então exclusiva para os equipamentos e processos produtivos passando a pensar também em outras questões, principalmente as AMBIENTAIS, mas sem perderem de vista suas demais competências.

Toda mudança implica em desenvolvimento de novas tecnologias e, conseqüentemente, novos procedimentos para que se possa manter um padrão de atuação e gestão cada vez mais eficazes. Desta forma verifica-se um aumento da pesquisa acadêmica relacionada com as questões industriais, não mais restritas às questões técnicas, de engenharia, produtividade, etc., mas também passando a incluir neste universo de pesquisas relacionadas com as questões comportamentais, administrativas, gerenciais e ambientais. O mesmo não pode ser afirmado quando isola-se a Manutenção, pois nesta área específica não se observa grande volume de obras ou pesquisas que a discutem e este número passa a ser menor ainda se associado o tema às questões ambientais.

É nesta linha de raciocínio que este trabalho de pesquisa está centrado, buscando relacionar a gestão tradicional da Manutenção com as novas tendências tais como sua atuação face as questões ambientais por exemplo. Estes esforços, têm convergido na busca de um único objetivo, que é tornar a empresa cada vez mais lucrativa – como é esperado dela pelos seus acionistas e funcionários –, e sustentável, que provavelmente é o que a sociedade ou nossos filhos e netos esperam dela.

Atualmente já é possível verificar a performance da manutenção face as questões operacionais por meio de diversos indicadores, o que procura-se discutir é como os investimentos estão relacionados com estes resultados. Já o mesmo não se aplica às questões ambientais, mesmo sendo uma questão importante para o negócio e atual, ainda não se dispõe de dados que possam medir esta performance.

Embora esta proposta de estudos possa apresentar-se pouco comum para a visão de um Gestor, é necessário ressaltar que ambas as questões – Manutenção e Meio Ambiente – estão e estarão cada vez mais presentes em seu dia-a-dia.

Baseando-se nesta possível necessidade prática presente e futura e na possibilidade de desdobramento desta pesquisa para um modelo de gestão mista onde a Manutenção posicionar-se-ia como gestora dos ativos ambientais e na prevenção dos possíveis passivos, é que este trabalho se estrutura.

1.1 O Problema da pesquisa

Dentro desse contexto, a questão de pesquisa do presente trabalho será:

" Discutir sobre a existência ou não de uma relação entre o volume de investimentos destinados ao setor de manutenção e seus resultados operacionais e ambientais obtidos e como estas informações podem ser utilizadas na formação de um novo modelo gerencial voltado à manutenção incluindo-se no seu cenário a discussão das questões ambientais"

Embora possam ser encontradas pesquisas acadêmicas que abordam o tema *gestão industrial*, poucas relacionam aspectos gerenciais tradicionais com as novas exigências principalmente ambientais e, muito menos tratam exclusivamente da Manutenção interagindo nesta relação entre os setores produtivos e o meio ambiente.

Especificamente para esta discussão inclui-se a visão da Manutenção Industrial que, embora situada na área industrial e classificada apenas como departamento de apoio, deve sempre receber atenção especial por parte dos gestores já que trata-se do tutor de fato dos ativos da empresa e, o mais importante, é o responsável pela perfeita harmonia no processo produtivo, disponibilizando os equipamentos o maior tempo possível para o processamento, e relacionando-se com as questões ambientais, mantendo os equipamentos e sistemas de proteção ambiental em perfeito funcionamento evitando-se desta forma a geração de passivos ambientais.

1.2 Objetivos deste trabalho de pesquisa

Pretende-se com este trabalho verificar a estabilidade do volume de investimentos destinados à manutenção industrial ao longo de determinado período, buscando-se relacionar este volume aos resultados de performance operacional e ambiental. Sendo que, especificamente para os resultados ambientais, buscar-se-á não somente verificar o

comportamento mas também a existência de métodos de medição destes resultados sendo que caso estes não estejam disponíveis, serão sugeridas métricas de tal forma que seja possível futuras medições.

Objetiva-se também verificar a existência de outros fatores que não os investimentos que por ventura possam estar relacionados com o comportamento destes mesmos resultados.

Buscar-se-á também como forma de inserção da manutenção industrial nas questões ambientais, sugerir um modelo de avaliação desta relação.

Por fim espera-se identificar, com base em dados da ABRAMAN disponíveis, a situação geral da manutenção industrial ao longo do período entre 1995 e 2003, buscando-se confirmar uma melhoria progressiva da Manutenção Industrial, em função de seu reconhecimento como função estratégica para empresas.

Para tanto serão analisados os dados secundários originados no Documento Nacional da ABRAMAN, verificando estatisticamente as relações propostas e desdobrando o trabalho de tal forma a obter-se um modelo referencial que permita verificar a relação da manutenção face as questões ambientais e a criação de indicadores par que seja possível o monitoramento desta relação.

1.3 Estrutura do trabalho

Para verificar os objetivos declarados anteriormente e, mantendo-se o foco no tema proposto que é checar as possíveis relações dos níveis de investimentos com os resultados operacionais e ambientais obtidos, o presente trabalho foi estruturado para conduzir uma linha de raciocínio que além de sedimentar conceito também justificasse as interfaces. Onde:

O capítulo 1 – *Introdução*, apresenta os propósitos básicos do trabalho, possibilitando fazer uma introdução às questões que se pretende abordar nos demais capítulos.

No capítulo 2 – *Abordagem metodológica do trabalho de pesquisa*, propõe-se a fazer uma breve revisão sobre metodologia científica, posicionando o trabalho dentro de procedimentos de padrões metodológicos e técnicos, dando mostras das técnicas, modelos e seqüências adotadas no decorrer trabalho.

Para o capítulo 3 – *Origem dos dados da pesquisa*, tem a função de apresentar a entidade e a pesquisa que originou a base de dados secundários utilizada no trabalho. Uma vez que a entidade e a pesquisa são bastante conhecidas apenas no meio de manutenção, tem-se também como objetivo dar mostras de sua importância e relevância da pesquisa realizada por ela.

Já o capítulo 4 – *A manutenção industrial*, trata de traçar o perfil do foco da pesquisa, ou seja, a Manutenção, apresentando-a, dentro de uma contextualização histórica de sua evolução bem como dos principais desafios enfrentados até deparar-se com o mais recente que trata das questões ambientais.

O capítulo 5 – *Os diversos índices de medição de desempenho da manutenção*, apresenta os principais indicadores utilizados pela manutenção para medição de sua performance. Este capítulo deverá preparar a discussão para a análise dos dados disponíveis uma vez que parte destes deverão ser resgatados nas análises e discussões do capítulo 8.

Já o capítulo 6 – *Análise dos dados*, são feitas as análises propostas e apresentados os resultados isoladamente para cada uma das proposições oferecidas no início do trabalho, cada qual com sua análise individual.

O capítulo 7 – *Propostas*, pretende neste capítulo apresentar duas propostas mais elaboradas para as possibilidades de desmembramentos deste trabalho. Esta saída deu-se pela relevância observada entre a manutenção industrial e as questões ambientais.

No capítulo 8 – *Conclusões*, por fim, serão feitos os comentários e conclusões finais juntando-se as análises individuais em uma única conclusão para o trabalho, apresentando-se na seqüência os desdobramentos propostos para trabalhos futuros.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA DO TRABALHO DE PESQUISA

A discussão proposta aqui destina-se única e exclusivamente a um melhor entendimento da pesquisa desenvolvida. Através de uma visão metodológica busca-se um entendimento do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa discutido a partir de um modelo padrão que já vem sendo tratado vastamente em literatura específica voltada para as questões de metodologia científica, métodos e técnicas, etc. Desta forma, deve ficar claro que o objetivo deste capítulo não foi apresentar – ou ter a pretensão de – ou discutir metodologia científica pura, mas trazer a formatação ou o caminho percorrido durante todo o desenvolvimento desta pesquisa especificamente.

Toda pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e *outros* procedimentos científicos (GIL, 1996). Desta forma a base para todo o projeto metodológico do trabalho dá-se a partir da uma revisão bibliográfica sugerida para o tema.

O modelo apresentado por meio do gráfico 01, permite resumir as etapas que foram seguidas desde o início deste projeto até a compilação das informações disponíveis e a conseqüente obtenção – ou não – dos resultados esperados. Portanto, é certo afirmar que esta pesquisa científica iniciou-se a partir da definição das etapas a serem seguidas e da criação de um modelo que orientasse toda a discussão, ou seja, da criação do modelo apresentado no gráfico 1 e, a partir deste iniciar-se os trabalhos.

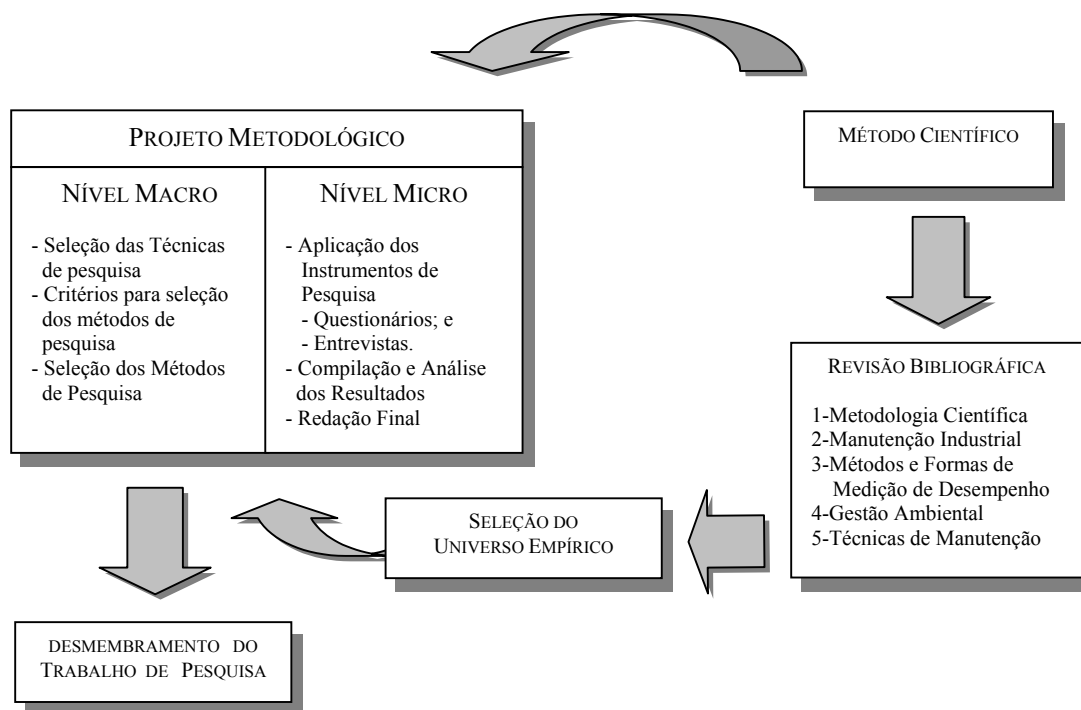


GRÁFICO 01 : MÉTODO CIENTÍFICO DA PESQUISA
 FONTE : ADAPTADO DE MARTINS (1999).

Detalhando o gráfico 01 pode-se chegar a alguns esclarecimentos importantes:

a) Método Científico

Consiste nas metodologias sugeridas em literatura que visam classificar o tipo de pesquisa a ser desenvolvida. Tais como pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas, pesquisas explicativas, etc. (GIL, 1996), ou pode ser considerado segundo SEVERINO (1996:21) como sendo instrumentos operacionais, sejam eles técnicos ou lógicos, mediante os quais pode-se conseguir maior aprofundamento na ciência, nas artes ou filosofia. Esta etapa de determinação dos métodos científicos a serem seguidos é que deu início a todo o trabalho.

b) Revisão Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado (GIL, 1996), para este trabalho foi necessária a seleção de material que abordasse os cinco grupos de assuntos específicos, que são:

- 1 – Metodologia Científica.
- 2 – Manutenção Industrial;
- 3 – Métodos e Formas de Medição de Desempenho;
- 4 – Gestão ambiental; e
- 5 – Técnicas de Manutenção.

O principal período pesquisado foi entre os anos de 1995 e 2003, distribuindo-se as principais fontes entre:

Periódicos

- ✓ RAE – Revista Administração Economia (período de Julho de 1998 - Volume 38 à Dezembro de 2004 - Volume 44);
- ✓ RAC – Revista Administração Contemporânea (período de 1997 volume 1-1 a 2004 volume 8-4);
- ✓ Revista Produção (período de Março de 1999 - Volume 8 à 2004 - Volume 14);
- ✓ Revista Gestão & Produção (período de Abril de 1999 - Volume 6 à Dezembro de 2004 - Volume 11);
- ✓ Revista Manutenção – ABRAMAN (período de 1998 a 2005)
- ✓ Revista UNIARA (período de 2001 a 2004)

Base de Dados

- ✓ Documento Nacional – ABRAMAN (período de 1995 a 2003)

Anais e Congressos

- ✓ Congresso Nacional de Manutenção – ABRAMAN (período de 1996 a 2004);
- ✓ 3Es – Encontro de Estudos Estratégicos – ANPAD (ano de 2003)

Dissertação/Teses

- ✓ Base de dados CAPES – acessível em www.capes.gov.br, onde foram identificados 13 títulos com a palavra chave “Manutenção Industrial”

(expressão completa) e cerca de 80 respostas quando pesquisa foi realizada apenas por palavras (pesquisa atualizada em 11/mar/2005).

- ✓ **CAMPOS**, Fernando Celso de. *Proposta de Interface Baseada em Conhecimento para Apoio à Gestão da Manutenção de Frotas de Veículos*. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo / São Carlos – Engenharia Mecânica, 1999.
- ✓ **CAMPOS**, Fernando Celso de. *Um sistema de apoio a decisão em gerência de manutenção de frotas*. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo/São Carlos – Engenharia Mecânica, 1994.
- ✓ **MARTINS**, Antonio Roberto. *Sistema de Medição de Desempenho – Um Modelo para Estruturação do Uso*, São Paulo: Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999.
- ✓ **NAGAO**, Kimimassa. *Manutenção industrial análise, diagnóstico e propostas de melhoria de performance em indústrias de processos*. São Paulo: Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – Engenharia de Produção, 1998.

Livros

✓ Metodologia

- ✓ **GIL**, Antonio Carlos. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*, São Paulo: Atlas, 1996.
- ✓ **LAKATOS**, Eva Maria e **MARCONI**, Maria de Andrade. *Metodologia do Trabalho Científico*, São Paulo: Atlas, 2001.
- ✓ **PÁDUA**, Elizabete Matallo Marchesini de. *Metodologia da Pesquisa – Abordagem Teórico-Prática*, Campinas: Papyrus, 2002.
- ✓ **PARRA**, Domingos Filho e **SANTOS**, João Almeida. *Metodologia Científica*, São Paulo: Futura, 2002.

✓ Manutenção Industrial

- ✓ **KARDEC**, Alan & **NASCIF**, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1998.
- ✓ **TAVARES**, Lourival Augusto. **Administração moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.
- ✓ **TAVARES**, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção – Estratégias, Otimização e Gerenciamento**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

✓ Métodos e Formas de Medição de Desempenho

- ✓ **KARDEC**, Alan, **FLORES**, Joubert e **SEIXAS**, Eduardo. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- ✓ **PONTES**, Benedito Rodrigues. **Avaliação de Desempenho Nova Abordagem – Métodos de avaliação individual e de equipes**. São Paulo: LTR, 2002.

- ✓ Kondo, Yoshio. **Motivação Humana – Um fator-chave para o gerenciamento**. São Paulo: AOTS, 1991.
- ✓ KATZENBACH, Jun R. e SMITH, Douglas K. **Equipes de alta performance – The Discipline os teams**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

- ✓ **Gestão Ambiental**
 - ✓ BRAGA, Benedito, et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
 - ✓ VITERBO, Ênio Júnior. **Sistema de Integrado de Gestão Ambiental – Como implementar a ISO 14000 a partir da ISO 9000, dentro de um ambiente de GQT**, São Paulo: Aquariana, 1998.
 - ✓ LEME, Aldo Manilio Paes. **SIGAN – Sistema de Gestão Ambiental da Natura suportado com Avaliação de Ciclo de Vida**. In: COMO IMPLEMENTAR E AVALIAR INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL PARA REDUZIR CUSTOS E FORNECER O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, São Paulo, 2003.
 - ✓ SEBRAE. **A questão ambiental – O que todo empresário precisa saber**. Brasília: Sebrae, 1996.

- ✓ **Técnicas de Manutenção**
 - ✓ ARATO, Adyles Júnior. **Manutenção Preditiva – Usando análise de vibração**. São Paulo: Manole, 2004.
 - ✓ KARDEC, Alan, NASCIF, Júlio e BARONI, Tarcísio. **Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
 - ✓ MIRSHAWKA, Victor & OLMEDO Napoleão Lopes. **TPM à Moda Brasileira**, São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.
 - ✓ MOUBRAY, John. **Reliability-centred Maintenance (RCM) - Manutenção Centrada em Confiabilidade**. Leicestershire: Aladon, 2000.
 - ✓ Takahashi, Yoshikazu, OSADA Takashi. **TPM/MPT Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: IMAM, 1993.

Internet

- ✓ <http://www.abende.org.br> => ABENDE. **Ensaio não destrutivos**.
- ✓ http://www.clube-do-petrole-e-gas.com.br/noticias/marco2001/not_marco41.html => BOLETINS APONTAVAM FALHAS NA P-36. **Notícias online**, 22 mar.2001.
- ✓ http://www.tellus.org/b&s/EMA_intro.html => BUSINESS AND SUSTAINABILITY GROUP. **Introduction to EMA**.

- ✓ www.cebds.org.br => CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Visão Estratégica Empresarial.**
- ✓ <http://www.crea-rj.org.br/crea/divulgacao/publicacoes/revistas/revista28> => *EQUIPAMENTO NÃO FUNCIONA NO DIA DO ACIDENTE. Revista CREA-RJ, Rio de Janeiro, fev./mar 2000.*
- ✓ <http://ambicenter.com.br/petrobras01.htm> => Óleo despejado ameaça manguezal no Rio de Janeiro. **Agência Folha do Rio**, Rio de Janeiro, jan.2000.
- ✓ <http://www.sosriopomba.com.br/sosriopomba/> => PINTO, Marcus B.. Negligência rio abaixo.
- ✓ <http://www.gpca.com.br/gil/art52.html>. => PORTUGAL, G. **Educação Ambiental na Indústria.**
- ✓ <http://www2.uerj.br/aun/memo/memo2001/10.htm> => SANTORO, Daniela. Afundamento da P-36 pode não representar risco para as espécies marinhas. **Agência UERJ de Notícias**, Rio de Janeiro, 16 abr. 2001.
- ✓ <http://www.apgunespfranca.hpg.ig.com.br/p36htm> => TRAGÉDIA NA P36 – FATALIDADE OU SABOTAGEM?. **PT Notícias.**
- ✓ www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoambiental/arg02.PDF BOOG, E.G. e BIZZO, W.A., **Utilização de indicadores ambientais como instrumento para gestão de desempenho ambiental em empresas certificadas com a ISO 14001.**
- ✓ <http://www.uol.com.br/folha/cotidiano/plataforma.shtml> => MARIA, Estanislau. Terceirização e instalações são criticadas por ambientalistas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 abr. 2001.
- ✓ <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=6721&action=news> => REDAÇÃO 360. Contaminação do rio Pomba pode ser o pior desastre ecológico do Brasil. **Terra News**, São Paulo, 03 abr. 2003.

c) Seleção do Universo Empírico

Quando a pesquisa depara-se única e exclusivamente com a seleção do universo empírico, alguns podem imaginar que o cumprimento desta etapa é de fácil solução, mas não o é, trata-se de uma busca que nasce no desejo do pesquisador enveredando até o disponível ou aceitável. Nesta etapa para esta pesquisa especificamente, não foram selecionadas empresas de um determinado segmento, mas sim, foram utilizados os dados que compunham a base de dados disponível, oriundo da pesquisa da ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção, intitulada “Documento Nacional”, que será detalhada no capítulo 3 – *Origem dos Dados da Pesquisa*. A única restrição do universo empírico estava relacionada com o utilizado pela entidade que desenvolveu a pesquisa em âmbito nacional, ou seja, empresas que de alguma forma possuíam departamento de manutenção dentro de suas unidades.

d) Projeto Metodológico

Especificamente para este trabalho, o método de pesquisa utilizado, foi vislumbrado em dois momentos distintos, abordando fases diferentes mais ou menos detalhadas no que se refere à forma de atuação, sendo estas:

- A primeira abordando as atividades a *Nível Macro*, ou seja, as etapas menos detalhadas, ou a seleção das técnicas de pesquisa, definição dos critérios para seleção dos métodos de pesquisa e a seleção propriamente dita destes métodos, ou uma nova revisão da bibliografia buscando as técnicas que realmente atenderiam aos objetivos traçados.
- Em uma segunda, já em um ambiente mais detalhado em que as atividades denominadas no gráfico como sendo a *Nível Micro*, tratavam da criação e aplicação dos métodos de pesquisa, a compilação e análise dos resultados e a redação final do trabalho.

Embora conforme é afirmado por REA e PARKER (2000:39) que “nenhum questionário pode ser considerado ideal para obter todas as informações necessárias para o estudo”, este deverá compor a principal forma de coleta de dados a ser utilizada nesta pesquisa, uma vez que a base de dados utilizada no trabalho de pesquisa originou-se na distribuição e coleta de dados por meio de questionários.

e) Desmembramento do trabalho de pesquisa

Trata-se das possibilidades que podem surgir a partir da interpretação e a obtenção dos resultados para cada uma das proposições traçadas.

As considerações apresentadas, destinam-se apenas a apresentar aos leitores as diretrizes básicas adotadas para a elaboração deste modelo de trabalho, desde a aplicação e redação da pesquisa. Outros detalhes deverão serão apresentados a seguir.

2.1 Breve revisão sobre metodologia científica utilizada

A revisão metodológica a ser apresentada a partir deste momento, tem o objetivo de detalhar os passos e/ou etapas elaboradas e cumpridas sob a ótica da metodologia científica para a conclusão deste trabalho de pesquisa.

Deve ser destacado que para haver uma pesquisa científica necessariamente tem que haver a identificação de um problema a ser solucionado, sendo que a partir desta identificação é que inicia-se a elaboração do trabalho de pesquisa, que por sua vez estará baseado em métodos científicos de pesquisa ou técnicas de pesquisa ou até mesmo outros procedimentos desde que sejam científicos (figura 01), cujo resultado final do trabalho poderá ou não ser a obtenção de uma solução científica ou não.

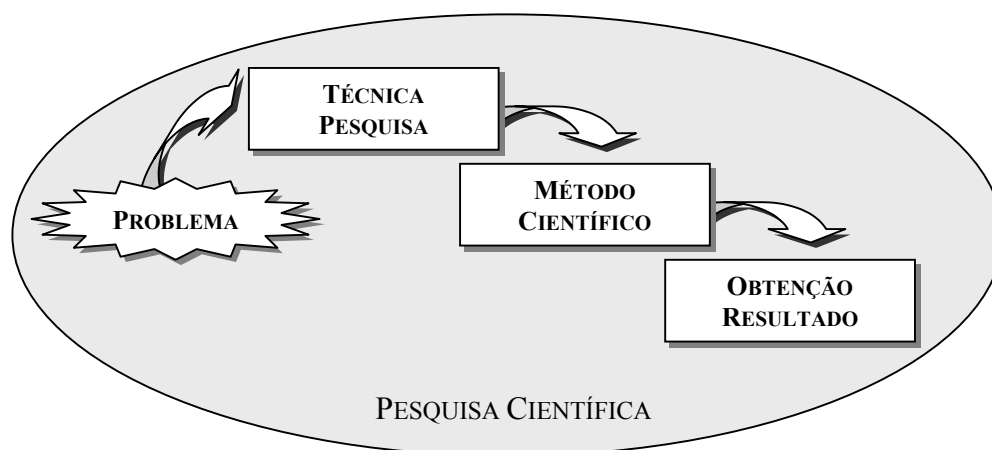


FIGURA 01 : ESTRUTURA DA PESQUISA CIENTÍFICA
FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

2.1.1 Métodos de pesquisa

MARCONI e LAKATOS (1995:83) definem método de pesquisa como sendo: “... o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar um objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.”

Segundo MARTINS (1999:123), o método empregado em uma pesquisa científica garante a confiabilidade e a repetibilidade do procedimento que levou à busca da solução, mas não garante a chegada à solução do problema proposto.

Para esta pesquisa foram adotados os métodos científicos de pesquisa apresentados a seguir, ambos relacionados com pesquisas à material já disponível, o que vislumbrou-se desde o início como sendo o ideal para se atingir os objetivos traçados. Desta forma foram utilizadas: Pesquisa Bibliográfica e Documental, onde:

i) Pesquisa Bibliográfica

Segundo GIL (1996) é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos que, embora em quase a totalidade dos estudos realizados seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisa bibliográfica. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõe à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Destaca-se como a principal vantagem da pesquisa bibliográfica o fato de permitir ao pesquisador uma cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que se poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem mostrou-se diretamente atraente quando, na proposição inicial deste trabalho, pensou-se abranger empresas que representassem todo o território nacional.

- a) *Estudo exploratório*: Tornou-se o passo inicial para o trabalho, auxiliando na formulação e teste posteriores das hipóteses discutidas durante a pesquisa;
- b) *Estudo descritivo*: Permitiu desenvolver um estudo da descrição das características, propriedades e relações existentes entre os fatores que levavam

aos investimentos destinados à manutenção e os resultados operacionais e ambientais obtidos pelo departamento.

ii) Pesquisa Documental

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica (GIL, 1996). Diferenciando-se essencialmente na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica vale-se de materiais sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Fontes documentais: O desenvolvimento da pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica. Apenas cabe considerar que, enquanto na pesquisa bibliográfica as fontes são constituídas sobretudo por material impresso localizado em bibliotecas, na pesquisa documental, as fontes são muito mais diversificadas e dispersas, existindo documentos de “primeira mão” que não receberam nenhum tipo de formatação analítica e os de “segunda mão” que, de alguma forma ou método, já foram analisados.

2.1.2 Abordagem de pesquisa

A abordagem a ser utilizada também consiste em duas técnicas distintas, que são: Abordagem Quantitativa e Qualitativa, onde:

i) Abordagem Quantitativa

Que no decorrer da pesquisa estarão sendo feitas abordagens quantitativas, pois, estarão sendo medidos fatores que irão determinar as possíveis relações entre o volume dos recursos investidos com os resultados obtidos pela manutenção quanto à sua eficiência operacional e ambiental.

ii) Abordagem Qualitativa

Embora o eixo central do trabalho é o de verificar a relação entre investimentos e resultados, a abordagem qualitativa estará presente, quando da verificação da evolução da

própria Manutenção Industrial ou quando do desmembramento do trabalho, onde será apresentado um modelo de verificação da relação dos temas manutenção e meio ambiente. Assim, a abordagem qualitativa, estará presente no fechamento desta pesquisa.

2.2 Projeto de Pesquisa

O(s) projeto(s) de pesquisa(s) utilizado(s) que permitiu(ram) uma maior amplitude para a proposta inicial, foram os *métodos de pesquisa bibliográfica e documental*. Já o método de procedimento de pesquisa adotado foi o da *abordagem quantitativa e qualitativa*.

A técnica primária para a coleta de evidências foi à *análise de dados secundários* disponíveis na ABRAMAN.

A nível macro, situou-se uma amostra de *empresas distribuídas em 45 segmentos* selecionadas, que participaram da pesquisa e a unidade de análise. Na base, estavam as *pessoas*, que fazem a gestão dos departamentos de manutenção e meio ambiente na busca de melhores resultados operacionais e ambientais, são as unidades de análise.

2.2.1 Critérios de seleção do universo empírico

Primeiramente a proposta seria desenvolver um estudo de caso limitado a um único grupo empresarial, com três unidades de manufatura, situada no segmento alimentício do Estado de São Paulo, este direcionamento justificava-se pela presença do pesquisador dentro destas Unidades, o que foi alterado no início do processo de pesquisa, obrigando a uma nova abordagem de seleção, onde definiu-se que ao invés de um único grupo seriam pesquisados um número maior de empresas, que desse mostras do cenário nacional das empresas que possuem departamentos ativos de manutenção industrial ou se utilizam de alguma maneira de suas técnicas como suporte aos processos produtivos.

2.2.2 Característica do universo empírico

Diante dos critérios de seleção adotados, as características do universo empírico, ficaram restritas aos segmentos listados a seguir, distribuídos em todo o território nacional,

montado a partir de dados obtidos na associação de classe que representa a manutenção industrial em todo o território nacional.

Alimentos, Bebidas, Açúcar & Alcool e Agropecuário;
Aeronáutico;
Cimento, Construção Civil, Engenharia e Industrial;
Energia Elétrica;
Farmacêutico;
Fertilizante, Plástico e Higiene & Limpeza;
Hospitalar e Predial;
Máquinas e Equipamentos;
Metalúrgico;
Mineração;
Papel e Celulose;
Petróleo;
Petroquímico;
Prestação Serviços/Equipamentos e Saneamento;
Prestação de Serviços/Mão-de-Obra;
Químico;
Siderúrgico;
Têxtil; e
Transporte.

2.2.3 Conjunto de proposições

O conjunto de proposições originou-se de questionamentos e observações obtidos pelos pesquisadores ao longo de mais de 15 anos de atuação, especificamente na área de manutenção, principalmente a industrial e muitos destes voltados especificamente ao planejamento da atuação de suas ações e sua gestão, tanto financeira quanto técnica espelhada no seu desempenho, além, é claro, da possibilidade de romper com antigos paradigmas que no meio da manutenção sempre tentou relacionar a necessidade de

investimentos com a obtenção de resultados operacionais e em um momento mais recente com outros resultados, cada vez mais direcionados aos ambientais.

A função das proposições é expressar o entendimento do assunto pelo pesquisador sobre o tema de pesquisa antes de iniciar o trabalho. Após a pesquisa, o conjunto de proposições será revisto. É preciso não confundir hipótese com pressuposto, com evidência prévia, uma vez que as hipóteses são o que se pretende demonstrar e não o que já se tem demonstrado evidente, desde o ponto de partida (SEVERINO, 1998). Outro ponto que deve ser destacado, segundo MARTINS (1999), é que é impossível iniciar uma pesquisa científica sem ter um objetivo claro em mente, neste trabalho o objetivo central é verificar a relação dos investimentos sobre os resultados operacionais e ambientais, verificando também se por ventura existem outros fatores que também podem influenciando estes resultados, encerrando a discussão com a avaliação da evolução percebida para a Manutenção Industrial.

Seis proposições foram esboçadas e serviram como guia para o esboço do modelo de análise dos dados secundários disponíveis, sendo que todas tiveram seu foco direcionado à verificação de possível relação entre níveis de investimentos destinados ao setor de manutenção e resultados operacionais e ambientais obtidos.

Foram então elaboradas as seguintes proposições:

1.^a Proposição : *Quando os níveis de investimentos relacionados, tanto com faturamento bruto quanto ao patrimônio, mantém-se estáveis ao longo de um certo período, influencia-se diretamente os resultados operacionais e ambientais da área de manutenção.*

2.^a Proposição : *A regularidade dos níveis de investimentos não é o único fator preponderante para a obtenção de bons índices e bons resultados operacionais obtidos pela área de manutenção.*

3.^a Proposição : *Projeta-se para os resultados ambientais um comportamento dissociado dos níveis de investimentos tal como os resultados operacionais.*

4.^a Proposição : *Os resultados operacionais e ambientais não são advindos apenas por regularidade de investimentos na área de manutenção mas pela combinação de outros fatores – um mix de ação – principalmente os relacionados com as questões humanas no trabalho.*

5.^a Proposição : *É viável a criação de um modelo ou roteiro que favoreça o estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo, envolvendo as ações da área de manutenção no tocante às variáveis ambientais envolvidas em uma planta industrial.*

6.^a Proposição : *Avaliar, a partir do conjunto dos dados disponíveis, se a manutenção industrial vem ao longo dos anos se firmando e consolidando sua estrutura e gestão dentro das organizações.*

Existe uma variável central neste trabalho de pesquisa que busca, em duas vertentes, verificar os resultados operacionais e ambientais da manutenção e tentar dissociar a necessidade de investimentos para obtenção de melhores resultados. Especificamente para a questão ambiental o que se pretende é verificar a existência de alguma forma de medição, já que para as questões operacionais isto é feito regularmente e podendo ser estudado diretamente.

Acredita-se que três pontos podem ser destacados como forma de contribuição deste trabalho de pesquisa:

- 1) Finalidade ou possibilidade de uso;
- 2) Perfil das empresas usuárias dos resultados;
- 3) Nível hierárquico usuário dos resultados.

1) Finalidades ou possibilidades de uso para as informações oriundas da relação sobre os investimentos aplicados e os resultados obtidos, destacando-se:

- ✓ melhor gestão de recursos;
- ✓ melhoria nos métodos de gestão da manutenção;
- ✓ mudança na estratégica de gestão da manutenção industrial incluindo na discussão as questões ambientais;
- ✓ possibilidade de quebra de um paradigma quanto à gestão dos equipamentos e sistemas de proteção ambiental;
- ✓ possibilidade de uma visão clara da necessidade de gerir indicadores ambientais, dimensionando-os para a prevenção de passivos ambientais;
- ✓ valorização do homem de manutenção que, em muitos casos, faz mais diferença que os próprios níveis de investimentos.

2) Perfil das empresas que podem se utilizar destas informações ou dos resultados obtidos:

- ✓ qualquer empresa que, no mínimo, reconheça a importância do setor e das técnicas de manutenção para o negócio. Além das empresas que têm preocupações ou convivem com a necessidade de gestão contínua das questões ambientais.

3) Nível hierárquico dentro das empresas que podem se utilizar destas informações ou delas podem basear possíveis estratégias, modelos de atuação ou referências de *benchmarking*:

- ✓ qualquer nível, mas, com melhor aproveitamento o nível estratégico, por envolver ações e decisões de competência estratégica.

2.2.4 Instrumentos de pesquisa

O instrumento primário para este trabalho de pesquisa é a análise de uma base de dados secundária disponível, sendo que a coleta de evidências escolhida pela entidade que elaborou a base foi à *distribuição de questionário*, apoiado pela *observação direta* dos

elementos envolvidos na pesquisa que atuam diretamente na área de manutenção estando presentes em instalações de diversas empresas do universo empírico selecionado.

A elaboração de conceitos adotados nos questionários teve influência nos modelos de pesquisa de marketing, que é o planejamento, coleta, análise e apresentação de dados e descobertas relevantes, pontos relevantes segundo KOTLER (1996).

Basicamente a base de dados secundária dispõe de dados que abrangem um período de oito anos (1995 – 2003) estruturados conforme Quadro 01 apresentado a seguir.

Grupo de Dados	Objetivos Macros
1. Organização da manutenção	Busca traçar um perfil específico da atuação da manutenção, ou seja, verificar qual sua forma de atuação, seus níveis hierárquicos e se nível hierárquico de reporte.
2. Perfil das atividades	Verificar quais as atividades estão relacionadas com a manutenção, tanto para as funções quanto para os departamentos que estão atribuídos diretamente à manutenção.
3. Recursos humanos	Visa caracterizar os recursos humanos relacionados com a manutenção, trazendo o número de funcionários diretos e indiretos, formação acadêmica e volume de mão-de-obra contratada (terceirização).
4. Custos	Agrupa as características dos custos relacionados com a manutenção, tais como nível de investimentos relacionando-o com o faturamento e patrimônio.
5. Manutenção contratada	Trata exclusivamente das questões relacionadas com mão-de-obra contratada, tendências de contratação, qualidade observada e volume contratado no período.
6. Controle da manutenção	A existência de métodos de controle de eficácia para as atividades de manutenção. Aqui são encontrados os índices de apropriação de mão-de-obra, indicadores mais utilizados e a disponibilidade operacional e a indisponibilidade.
7. Qualidade na manutenção	Evidências de utilização de Normas e Técnicas de qualidade na manutenção.
8. Equipamentos	Características dos equipamentos quanto a idade média, formas de monitoração, classificação, etc.
9. Treinamento	Existência de plano de treinamento e volume de horas apropriadas anualmente para treinamento da equipe – fatores motivacionais e de qualidade.

QUADRO 01 : RESUMO DOS OBJETIVOS MACROS DOS DADOS DISPONÍVEIS
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

O modelo metodológico apresentado neste capítulo, tem como estrutura básica a adaptação das diversas técnicas e métodos para um modelo simples e objetivo direcionado exclusivamente às necessidades apresentadas por esta pesquisa, sendo que em momento algum, teve a pretensão de fazer uma discussão aprofundada sobre o temática de pesquisa científica ou metodologia.

Fechando este trabalho de pesquisa, serão apresentados além das conclusões para cada uma das seis proposições sugeridas, duas propostas mais elaboradas como forma de desmembramento. A metodologia adotada para a composição de cada uma destas propostas será apresentada em conjunto. Optou-se por este modelo por acreditar-se que permitirá um melhor entendimento já que as idéias ficarão centralizadas em um único capítulo.

3. ORIGEM DOS DADOS DA PESQUISA

Uma vez que este trabalho de pesquisa baseia-se na análise de dados referentes à pesquisas realizadas nacionalmente pela ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção a cada dois anos, esta denominada de Documento Nacional e em tratando-se de uma fonte de dados externa que estará sendo analisada, julgou-se necessária a formulação de uma apresentação da entidade que organiza e realiza a pesquisa bem como da pesquisa propriamente dita.

3.1 ABRAMAN¹ – Associação Brasileira de Manutenção

Sua história inicia-se com o surgimento, em meados da década de 70, de associações de manutenção em países como Espanha, México e Portugal que fez crescer o interesse dos profissionais brasileiros pelos modernos conceitos, métodos e tecnologias então disponíveis para a manutenção. Aos poucos, tornou-se mais forte a convicção de que também no Brasil se fazia necessária uma entidade especificamente dedicada ao desenvolvimento da manutenção, entendida como um importante elo da cadeia produtiva.

O trabalho persistente de um grupo de idealistas conduziu à realização, no Rio de Janeiro, do III Congresso Ibero-Americano de Manutenção, em 1983, evento que se transformou em um importante marco para o lançamento e aprovação da proposta de criação de uma entidade própria que pudesse discutir e disseminar os mais modernos conceitos de manutenção disponíveis.

Inicialmente restrito à participação de representantes de poucos mas bem estruturados setores da indústria, como os de petróleo, eletricidade, siderurgia e transportes, um grupo embrionário em pouco tempo contava com o apoio de muitos outros, imbuídos do mesmo ideal, trabalhando na concretização do grande objetivo de criação da entidade.

Assim, em 17 de outubro de 1984, numa Assembléia no Clube de Engenharia, com a presença dos segmentos mais representativos da Comunidade, fundava-se oficialmente a "Associação Brasileira de Manutenção - ABRAMAN".

¹ Extraído do 18.º Congresso Brasileiro de Manutenção – ABRAMAN, 2003

Desde então, três importantes atributos acompanham a trajetória da ABRAMAN, que são: colaboração, confiança e qualidade.

No espírito de colaboração, baseado na constante troca de experiências, os membros da ABRAMAN puderam encontrar o estímulo necessário para fazer crescer uma Associação pioneira, disposta a nortear, fortalecer e valorizar o trabalho dos profissionais da área de Manutenção no Brasil, bem como impulsionar esta Função para uma posição de destaque na estratégia de busca da Competitividade Empresarial.

Com as ações empreendidas pela ABRAMAN ao longo destes anos – sempre direcionadas aos integrantes de sua Comunidade – os profissionais de Manutenção compreenderam que poderiam passar não só a confiar, mas a enxergar na Associação o principal ponto de referência sobre o assunto no País.

Como coroação de todos estes esforços, a ABRAMAN, em sua busca pela excelência na qualidade, é hoje uma das Associações de Manutenção de maior relevância no cenário brasileiro, ibero-americano e mundial.

3.1.1 Estrutura Organizacional

Dar o suporte necessário ao funcionamento da ABRAMAN é o objetivo da estrutura organizacional da Associação, a qual tem se mostrado eficiente no dia-a-dia de seus trabalhos.

A ABRAMAN é administrada por um Conselho Deliberativo e uma Diretoria, com mandato de dois anos, cujos membros são eleitos dentre os associados, tendo como atribuição definir as linhas mestras de atuação da Entidade.

A Diretoria é também integrada pelos Diretores das 12 Seções Regionais, que trazem para debate os anseios das comunidades locais, buscando identificar a melhor forma

de atendê-los. Um quadro permanente de funcionários fornece o suporte para realização dos programas de trabalho.

Estrutura Nacional



FIGURA 02 : ORGANOGRAMA DA ABRAMAN
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL, 2003

Estrutura Regional

A entidade está distribuída em 12 Seções Regionais que abrangem todo o território nacional, conforme descrito na figura 03.



FIGURA 03 : DISTRIBUIÇÃO DAS REGIONAIS DA ABRAMAN
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL, 2003

3.1.2 Objetivos da Associação

Entidade de caráter técnico, sem fins lucrativos, a ABRAMAN tem por objetivo congregiar pessoas e organizações envolvidas na atividade de Manutenção, buscando conscientizá-las da importância de seu trabalho e proporcionando condições para o aprimoramento dos métodos e técnicas utilizados, a melhoria da qualidade e da produtividade.

Fomentando debates sobre os mais variados temas, divulgando informações sobre o que de mais atual existe, no Brasil, e no exterior, propiciando a troca permanente de experiências, a ABRAMAN tornou-se o fórum natural a discussão dos assuntos pertinentes à Manutenção.

Num sentido mais humano e abrangente, a ABRAMAN se empenha no aperfeiçoamento do profissional de Manutenção, de modo a conduzi-lo a novas e mais importantes posições no mercado de trabalho e, conseqüentemente, contribuindo para a melhoria do seu padrão de vida.

Ainda num contexto bastante amplo, a ABRAMAN busca difundir a conscientização da necessidade de preservar o meio ambiente e reduzir o desperdício.

3.1.3 Linhas de atuação

Dentro de uma política de disseminação de conhecimentos e troca de experiências, a ABRAMAN promove uma gama variada de eventos. São palestras, encontros, visitas técnicas, seminários, cursos, buscando manter atualizados os profissionais da área. Anualmente, desde 1986, realiza o seu evento maior, o Congresso Brasileiro de Manutenção. Durante sua realização, conferencistas de renome nacional e internacional enfocam e debatem temas da maior atualidade e nas suas sessões técnicas procura-se refletir as experiências do dia-a-dia desenvolvidas pelo homem de Manutenção.

Com o objetivo de enriquecer tecnicamente o evento e apresentar as últimas novidades do setor é sempre promovida, em paralelo, a Exposição de Produtos, Serviços e Equipamentos para Manutenção.

Numa outra frente de atuação, a ABRAMAN procura estabelecer convênios com instituições de ensino, de nível técnico e superior, envolvendo-as no processo de aperfeiçoamento profissional.

Na linha de intercâmbio cultural e tecnológico, mantém contato permanente com outras entidades, no Brasil e no Exterior, procurando se fazer representar nos eventos realizados pelas mesmas, atuando como um canal de divulgação dessas informações para a Comunidade.

Como seu "órgão oficial" para divulgar as notícias, matérias, artigos e atividades técnicas do setor em geral, a ABRAMAN publicam a revista "Manutenção", editada bimestralmente e com tiragem de 10.000 exemplares, distribuída nacionalmente para profissionais e empresas de variados setores da economia nacional.

3.1.4 Código de Ética

Atendendo a um anseio da Comunidade de manutenção, foi aprovado em 31 de março de 1997, na Assembléia Geral Extraordinária, realizada com esse objetivo, o Código de Ética (anexo B), que rege as atitudes e os procedimentos do profissional de Manutenção, procurando compatibilizar as áreas de interesse envolvidas, ou sejam, a comunidade em geral, a categoria profissional e o Associado.

Esse documento serve como guia para uma avaliação da conduta para os profissionais do setor, constituindo-se desta forma, num instrumento apropriado para o julgamento de quaisquer deslizes éticos que porventura venham a ser cometidos por seus Associados.

3.1.5 Perspectivas

A atuação da ABRAMAN é fundamentada em sua Missão, sua Visão e seus Princípios. São três pilares observados com rigor para garantir a eficiência e o reconhecimento de seu trabalho.

Missão

"CONTRIBUIR PARA O DESENVOLVIMENTO DA 'FUNÇÃO MANUTENÇÃO' E DA GESTÃO DE ATIVOS, COM A VALORIZAÇÃO DOS SEUS PROFISSIONAIS, CONSOLIDANDO-AS COMO FATORES ESTRATÉGICOS PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS E PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA, DE SEGURANÇA E DO MEIO AMBIENTE"

Visão

"SER RECONHECIDA PELO MEIO EMPRESARIAL, ACADÊMICO E DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS COMO UMA ENTIDADE DE REFERÊNCIA NA IMPLEMENTAÇÃO, PROMOÇÃO, VALORIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE TECNOLOGIA PARA GESTÃO DE ATIVOS"

Princípios

- ✓ Determinação no alcance de resultados;
- ✓ Qualidade de produtos e serviços;
- ✓ Busca de parcerias;
- ✓ Interesse institucional prevalece sobre o pessoal;
- ✓ Atuação social com responsabilidade e ética;
- ✓ Preservar a marca 'ABRAMAN' como referência;
- ✓ Difusão de informação e tecnologia respeitando o direito de propriedade;
- ✓ Estímulo à participação de todos os segmentos econômicos.

3.2 Documento Nacional

Segundo a ABRAMAN, “A idéia de se elaborar um documento que retratasse, sob a forma de índices, a situação da Manutenção no Brasil, nasceu no *Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP)*, no Rio de Janeiro, nos primeiros anos da década de 80. Naquela época, essa entidade, buscando atender aos anseios da comunidade de Manutenção, iniciou um trabalho de pesquisa junto a vários segmentos da indústria nacional, através da então existente Comissão de Manutenção e, em 1983, apresentou o "Documento Nacional", por ocasião do 3º Congresso Ibero–Americano de Manutenção, realizado no Rio de Janeiro.

Como já foi destacado, ainda por ocasião desse Congresso, foi lançada a idéia de se fundar uma Associação que pudesse defender os interesses dos profissionais de Manutenção, o que resultou na criação da *ABRAMAN*, em setembro de 1984 (fundada em 17 de outubro de 1984).

Com o surgimento da ABRAMAN, os trabalhos até então realizados pelo IBP foram transferidos a esta Associação, que desde logo se conscientizou da importância que os mesmos possuíam para os profissionais da área, tornando a iniciativa de continuá-los.

Desta forma, com um questionário adaptado em função das experiências adquiridas, produziu o Documento Nacional de 1987, apresentado por ocasião do 2º Congresso Brasileiro de Manutenção, simultaneamente com o 4º Congresso Ibero–Americano de Manutenção, este último organizado junto com o IBP, ambos realizados no Rio de Janeiro.

A partir de então, nos anos de 1988, 1989, 1990 e 1991, a ABRAMAN apresentou versões atualizadas do Documento Nacional, sempre por ocasião dos Congressos Brasileiros de Manutenção, sob sua organização.

Em 1992, a entidade julgou conveniente e necessário proceder a uma reformulação desse trabalho, visando a enquadrá-lo dentro de um enfoque mais abrangente e atualizado, decidindo então pela não realização da pesquisa naquele ano, mas assumindo o

compromisso de elaborá-lo para apresentação no 8º Congresso Brasileiro de Manutenção, em São Paulo, em 1993.

Uma das principais razões daquela decisão se deveu ao crescente intercâmbio tecnológico com outras entidades internacionais, a nível Ibero-Americano, notadamente com a AEM – Associação Espanhola de Manutenção.

No início da década de 90, criou-se a FIM – Federação Ibero-Americana de Manutenção, com sede em Barcelona, Espanha, que passou a orientar as atividades das associações às mesmas afiliadas, proporcionando um relacionamento mais estreito entre elas.

Nesse sentido, foi de grande valia para a ABRAMAN tomar conhecimento de um trabalho análogo elaborado pela AEM em 1989, sob o título "A Manutenção na Espanha". A qualidade, a abrangência e os critérios adotados por aquela Associação inspiraram a ABRAMAN na reformulação do Documento Nacional, convicta de que estaria dando uma contribuição relevante para a comunidade de Manutenção, além disso, uma apresentação nos moldes adotados pela AEM tornar-se-ia de inegável valor para comparação futura, a nível Ibero-Americano.

Uma outra razão que motivou a ABRAMAN nessa reformulação foi o crescente interesse despertado pelo Documento Nacional entre profissionais dos mais diferentes setores, em busca de indicadores capazes de auxiliá-los no gerenciamento de suas atividades

Em função das discussões sobre o assunto, ficou deliberado que o Documento Nacional, a partir de 1993, seria elaborado a cada dois anos, garantindo-se um tempo maior para a realização das pesquisas e o cômputo dos resultados, assim como, assegurando um ciclo que permitisse a consolidação de mudanças e a identificação de tendências das organizações de Manutenção e de seus resultados. Assim, dentro destas diretrizes foram

publicados os Documentos em 1993, 1995, 1997, 1999, 2001 que agora em 2003 está sendo novamente editado seguindo as mesmas linhas traçadas a dez anos atrás”.

3.2.1 Objetivos da Pesquisa

O Documento Nacional se propõe a fornecer, através de um conjunto de indicadores, uma avaliação do desempenho dos órgãos de Manutenção das Empresas, nos vários setores da economia, possibilitando a comparação entre as Empresas a partir dos resultados dos indicadores nas diversas áreas de abordagem.

Com este pressuposto, a pesquisa foi planejada e orientada no sentido de abranger o maior número possível de setores econômicos e, dentre estes, um elenco de Empresas capazes de dar adequada representatividade ao trabalho.

Para a consecução desses objetivos, foi constituída uma Comissão Técnica, integrada por representantes de diferentes setores, todos com larga experiência na área de Manutenção e cuja finalidade é a de orientar e coordenar a elaboração do Documento Nacional.

Importante se torna deixar registrado que o trabalho dessa Comissão não se encerra com a apresentação da atual versão do Documento Nacional, pelo contrário, a participação desses profissionais, enquanto possível, se dará de forma continuada, buscando agregar cada vez mais suas experiências, podendo ainda, vir a participar novos membros, dependendo de futuras avaliações.

Importante também se faz registrar, que desde o momento em que se decidiu pela reformulação do Documento Nacional, optou-se por imprimir um cunho de elevado profissionalismo ao trabalho a ser executado, visando a alcançar resultados da melhor qualidade e confiabilidade.

3.2.2 Setores selecionados

Em anos anteriores, o número de setores pesquisados oscilou entre 12 e 35, sendo que, em 1997 foram pesquisados 34 setores, em 1999 foram pesquisados 30 setores e em 2001 foram pesquisados 43 setores.

Para o Documento Nacional de 2003, de acordo com o espírito de abrangência assumido, foram selecionados para pesquisa 45 setores (agrupados ou não) da economia nacional.

O universo de Empresas integrantes desses setores foi montado a partir de dados obtidos em publicações especializadas, complementados pelas informações disponíveis no cadastro da ABRAMAN, totalizando 1.188 Empresas.

3.2.3 Critérios para a pesquisa

Para obtenção de melhores resultados, foram definidos diversos critérios básicos, a saber:

1 – A coleta de dados dirigida diretamente ao responsável pela área de Manutenção da Empresa;

2 – No caso de Empresas que, pelo porte e/ou distribuição geográfica ou ainda, diversificação de produção em centros de trabalho diferenciados, a coleta de dados foi dirigida para cada um destes, na pessoa de seu responsável;

3 – O questionário a utilizar na coleta de dados deve ser planejado de modo a permitir a pronta resposta em todos os respectivos itens, evitando ou reduzindo ao mínimo a necessidade de consulta a outras fontes da Organização;

4 – Todos os dados levantados tem tratamento estritamente confidencial, apresentando-se sempre os resultados, setorialmente, por grupos de no mínimo (3) três Empresas ou Centros de Trabalho.

Após o lançamento da pesquisa, passado algum tempo, é realizado um acompanhamento junto às Empresas, objetivando ampliar o número de respostas.

3.2.4 Lançamento da pesquisa

Para o lançamento da pesquisa, é estruturado um cadastro de Empresas, pelos diferentes setores econômicos, uma parte das mesmas formada por associados da ABRAMAN e outra abrangendo Empresas de representatividade nos respectivos segmentos.

A partir desse cadastro, é preparada uma "mala-direta", que encaminha o questionário da pesquisa, acompanhado de carta elucidativa e de um envelope selado para retorno da resposta. Por exemplo a expedição do questionário do Documento Nacional de 2003, se deu no dia 5 de abril de 2003. Ao mesmo tempo o questionário (vide anexo A), foi disponibilizado na Internet (Site da www.abraman.org.br) de modo que todos tivessem acesso ao documento.

3.2.5 Recebimento de questionários e tabulação de resultados

A data estabelecida para a entrega dos questionários preenchidos foi 30 de maio de 2003, de modo a atender ao cronograma elaborado pela Comissão Técnica Permanente.

Nesta ocasião, face ao número ainda pouco expressivo de respostas, decidiu-se aguardar um pouco mais para dar início ao trabalho de tabulação dos resultados, iniciado efetivamente no mês de julho/2003 por profissionais do quadro da ABRAMAN e por pessoal contratado especificamente para esse fim.

Foram recebidos 129 questionários, representando um baixo percentual de resposta de 10,86%, valor este um pouco superior ao obtido na pesquisa anterior de 2001 (8,82%) realizada pela ABRAMAN.

A distribuição dos Questionários expedidos e respondidos é apresentada na tabela 01 a seguir:

Total de Questionários Enviados e Recebidos				
Ord	Setores	Enviados	Recebidos	%
1	Açúcar e Alcool	34	1	2,94%
2	Aeronáutico	7	3	42,86%
3	Agropecuário e Agroindustrial	25	1	4,00%
4	Alimentos	74	4	5,41%
5	Automotivo	8	0	0,00%
6	Bebidas	29	2	6,90%
7	Borracha	20	0	0,00%
8	Cerâmica	30	0	0,00%
9	Cimento	24	2	8,33%
10	Construção Civil	34	1	2,94%
11	Construção Pesada	6	0	0,00%
12	Couro	1	0	0,00%
13	Eletricidade	16	0	0,00%
14	Eletroeletrônico	38	0	0,00%
15	Energia Elétrica	23	7	30,43%
16	Engenharia	22	2	9,09%
17	Farmacêutico	34	9	26,47%
18	Fertilizantes	9	2	22,22%
19	Fumo	12	0	0,00%
20	Higiene e Limpeza	9	1	11,11%
21	Hospitalar	41	2	4,88%
22	Hotelaria	5	0	0,00%
23	Industrial	26	2	7,69%
24	Informática	11	0	0,00%
25	Madeira e Móveis	1	0	0,00%
26	Máquinas e Equipamentos	13	4	30,77%
27	Material de Transporte	28	0	0,00%
28	Metalúrgico	100	6	6,00%
29	Mineração	36	3	8,33%
30	Naval	4	0	0,00%
31	Papel e Celulose	77	4	5,19%
32	Petróleo	29	12	41,38%
33	Petroquímico	24	6	25,00%
34	Plástico	46	2	4,35%
35	Predial	11	6	54,55%
36	Prestação Serviços/Equipamentos	19	5	26,32%
37	Prestação Serviços/Mão-de-obra	43	9	20,93%
38	Químico	87	7	8,05%
39	Refrigeração	13	0	0,00%
40	Saneamento	12	1	8,33%
41	Siderúrgico	16	4	25,00%
42	Telecomunicações	7	0	0,00%
43	Têxtil	55	5	9,09%
44	Transporte	20	16	80,00%
45	Vidro	9	0	0,00%
Total		1.188	129	10,86%

TABELA 01
 FONTE

: TOTAL DE QUESTIONÁRIOS ENVIADOS E RECEBIDOS POR SETORES
 : DOCUMENTO NACIONAL, 2003

3.2.6 Termo de confidencialidade



FIGURA 04 : TERMO DE CONFIDENCIALIDADE
FONTE : DOCUMENTO NACIONAL, 2003

4. A MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Como o foco deste trabalho é a manutenção industrial, neste capítulo pretende-se fazer uma rápida demonstração de seu perfil, apresentado-a, dentro de uma contextualização histórica demonstrando sua evolução e principais desafios enfrentados ao longo do tempo deparando-se com o mais novo desafio que trata das questões ambientais.

4.1 A Evolução da Manutenção Industrial²

Com o objetivo de propor um posicionamento histórico visando proporcionar um melhor entendimento ou até mesmo um nivelamento dos conceitos e/ou conhecimentos básicos sobre a manutenção industrial é que julgou-se conveniente a apresentação de um breve histórico de como se deu a evolução da manutenção ao longo dos últimos anos.

Esta evolução histórica esta baseada em quatro marcos evolutivos – aqui estão sendo ressaltados apenas os marcos considerados como sendo os mais expressivos –, destacados por meio de fases bastante distintas entre si que trouxeram em seu momento um catalisador que alavancou de certa forma a evolução do conceito de manutenção industrial e de sua forma de atuação. Diante desta premissa temos:

1.ª Fase Posiciona-se até o ano de 1914, onde a manutenção industrial tinha uma importância tida como secundária dentro do processo produtivo, sendo que e as próprias indústrias não mantinham equipes próprias de manutenção e trabalhavam extraindo o máximo de produção possível de seus equipamentos até que estes apresentassem falhas e viessem a quebrar.

A partir da Primeira Guerra Mundial, as fábricas de um modo geral, visando manter uma produção mínima, passaram a criar um órgão subordinado a produção cujo objetivo básico era fazer a **manutenção corretiva** de seus equipamentos, ou seja, quando estes equipamentos parassem de produzir, a manutenção seria acionada para que fizessem o conserto, retornando-o ao processo produtivo, o que para a época era suficiente uma vez que a demanda de serviços até então eram pequenos, devido o superdimensionamento e a

² Histórico adaptado do site: <http://www.funrei.br/demec/trabalhos/afrangos.htm> acessado em 17 Nov. 2002

robustez dos equipamentos instalados – conforme foto 1 –, o que lhe garantia uma longa vida útil de produção.

2.^a Fase A situação apresentada na primeira fase – a era do quebra conserta – manteve-se até a década de 30, quando em função da Segunda Guerra Mundial e da necessidade de aumento do volume produzido e rapidez de produção visando o abastecimento de uma demanda crescente, fez com que a alta administração industrial das empresas, criassem um departamento de manutenção industrial, que neste momento já nascia autônomo, para que se preocupasse não só em corrigir falhas, mas também evitá-las.

Nesta fase iniciam-se as discussões que permeiam o setor até os dias de hoje, ou seja, que a manutenção deve fazer para que os equipamentos possam ficar mais tempo disponíveis para a produção?

3.^a Fase De 1.940 a 1.966, o desenvolvimento da aviação comercial acarretou a expansão dos critérios de manutenção preventiva uma vez que não era admissível executar reparos corretivos na maioria dos equipamentos de uma aeronave em funcionamento. Esta fase é considerada como a mais importante dentre todas, já que possibilitou um grande salto de qualidade para a manutenção, pois definitivamente o setor passava de um mero reparador de equipamentos, para um status mais elevado, o de analisador de causas de falhas, buscando antecipar-se aos problemas e/ou as falhas, tornando-se definitivamente um importante colaborador para as questões produtivas responsabilizando-se também pela eficácia da produção.

4.^a Fase A partir de 1966, até a época atual, com a expansão das indústrias e a difusão dos computadores, a manutenção passa a estar inserida em processos mais sofisticados, tais como de controle e análise, utilizando em seu dia-a-dia, não somente uma “caixa de ferramentas”, mas também fórmulas matemáticas mais complexas visando antecipar-se às falhas, determinando os melhores e mais econômicos períodos para execução de determinada manutenção preventiva, que na maioria dos casos deixava de ser apenas baseada no tempo.

Estes critérios são também conhecidos como controles preditivos, que visam prever ou monitorar a condição dos equipamentos trazendo sua manutenção para uma situação controlada e conseqüentemente mais econômica para a empresa, com menos impacto ao processo produtivo e principalmente com maior segurança para os envolvidos e para o meio ambiente.

O gráfico 02, apresentado a seguir, visa resumir a discussão em questão por meio de um formato gráfico, onde demonstra que a manutenção industrial vem cada vez mais posicionando-se para ser um possível fator de diferenciação entre as empresas modernas e competitivas.

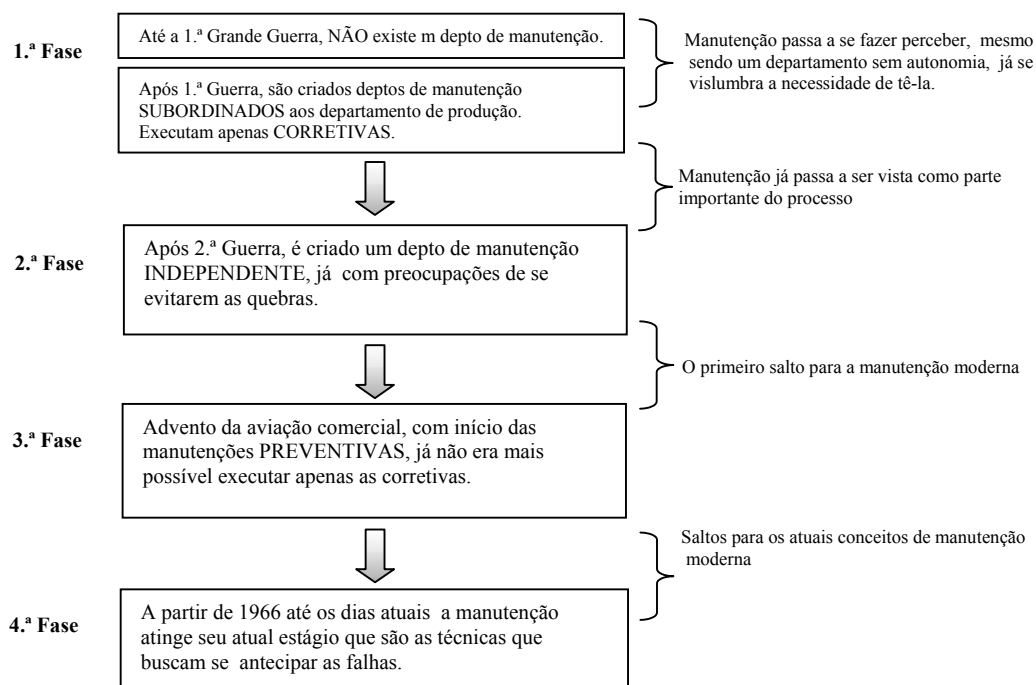


GRÁFICO 02
FONTE

: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
: ELABORADO PELO AUTOR

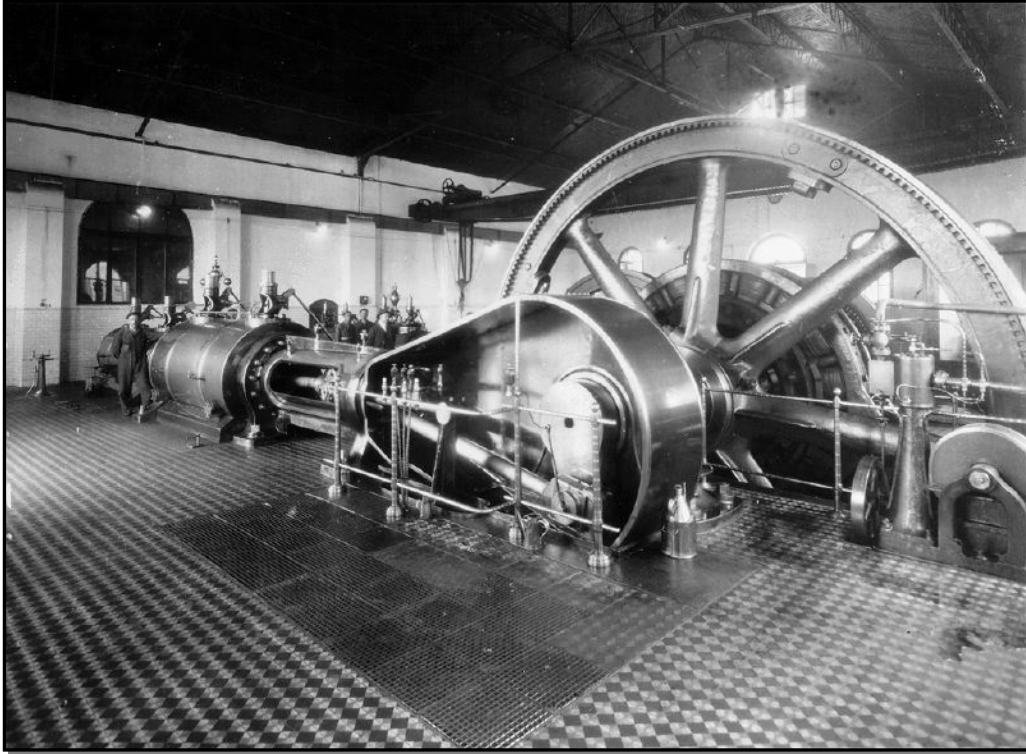


FOTO 01 : INTERIOR DA FÁBRICA DA CE – CRISTALERÍA ESPAÑOLA (ARIJA/ESPAÑA – 1926)
FONTE : ARIJA (DISPONÍVEL EM WWW.ARIJA.ORG/ARIJA/AF/EXPO1997/IMAGE/18.JPG)

4.2 A Situação da Manutenção no Brasil

No Brasil a manutenção evoluiu semelhantemente ao restante do mundo, sendo que as mesmas técnicas utilizadas por países mais desenvolvidos fossem também utilizadas aqui, observando-se apenas alguma defasagem temporal.

Ressalta-se que as práticas utilizadas atualmente no Brasil são as mesmas utilizadas nos países mais industrializados do mundo, dando mostras de que tecnicamente a manutenção nacional encontra-se nos mesmos níveis tecnológicos que o restante do mundo, mas que ainda existem paradigmas a serem quebrados, que segundo KARDEC e BARONI (2002:17) nos traz que

“Não é mais aceitável que o equipamento ou sistema pare de maneira não prevista.

Paradigma do passado:	O homem de manutenção sente-se bem quando executa um bom reparo.
Paradigma moderno:	O homem de manutenção sente-se bem quando ele consegue evitar todas as falhas não previstas”.

desta forma os paradigmas devem ser tratados para minimizar as diferenças entre técnica e gerenciamento.

Afora as questões tecnológicas observa-se no Brasil apenas um certo distanciamento ou até mesmo uma certa despreocupação dos gestores quanto a sua importância. Gestores estes que certamente desconhecem a real potencialidade das técnicas de manutenção face as possibilidades de aumento do rendimento dos equipamentos e conseqüente melhora dos resultados operacionais e ambientais para as empresas que gerem.

4.2.1 Nível de Importância

Outra referência para ilustrar a observação apresentada, relaciona-se com o reporte hierárquico do departamento de manutenção medido nos últimos anos.

Segundo a ABRAMAN (2003), o nível hierárquico de reporte da manutenção vem diminuindo ao longo dos últimos anos, conforme pode ser observado na tabela 02.

Da mesma forma que se pode medir o grau de importância de uma pessoa pode-se também fazê-lo para um determinado departamento a partir de sua posição dentro da hierarquia. Verifica-se a partir do “Princípio da Hierarquia” de Max Weber, que segundo análise de KWASNICKA (1995, p.22), a posição hierárquica dará mostras de quem comanda e quem é comandado, podendo ser traduzido para o cenário industrial para; Quem monta a estratégia e os planos de ação e quem os cumpre. Conhecer e entender está hierarquia pode permitir traçar um perfil da importância dada a cada departamento.

Podemos então determinar que quanto mais abaixo o reporte hierárquico da manutenção menos autonomia de decisão e envolvimento ela terá.

Níveis de Hierárquicos da Manutenção	%				
	1995	1997	1999	2001	2003
Diretoria	44,34	37,50	39,13	33,80	30,71
Superintendente	41,74	42,50	30,43	26,76	29,13
Gerencial	-	-	27,83	37,32	37,01
Outros	13,92	20,00	2,61	2,12	3,15

Diretoria e/ou Superintendência
2003 – 59,8%
2001 – 60,6%
1999 – 69,6%
1997 – 80,0%
1995 – 86,8%

TABELA 02 : NÍVEL HIERÁRQUICO DA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL 2003 – ABRAMAN

Certamente seria uma incoerência discutir a relevância da manutenção sem que antes as empresas estejam seguras de sua importância, e, principalmente, que o tema não seja tratado com desdém pelos Especialistas Técnicos da própria manutenção e os Administradores destas mesmas empresas.

Mas quanto relevante para o negócio é a manutenção? Esta relevância pode ser ilustrada por meio da tabela 03, que oferece uma pequena visão do que representa a manutenção em investimentos para a empresa. Estes dados demonstram o volume de investimentos comparados ao faturamento BRUTO.

Ano	Custo Total da Manutenção / Faturamento Bruto Geral
2003	4,27 %
2001	4,47 %
1999	3,56 %
1997	4,39 %
1995	4,26 %

TABELA 03 NÍVEL DE INVESTIMENTOS FRENTE AO FATURAMENTO BRUTO DAS EMPRESAS
 FONTE DOCUMENTO NACIONAL 2003 – ABRAMAN

Por outro lado, a manutenção pode possibilitar a alavancagem de aumentos – em muitos casos expressivos –, de produção por intermédio de ações da manutenção. Pode se representar esta possibilidade com os dados da tabela 4 que apresenta um indicador que

monitora o quanto de tempo os equipamentos estão disponíveis para a produção e quanto ficaram parados por motivos de manutenção. Neste caso vamos nos ater somente na questão da indisponibilidade, que é segundo BRANCO (2001) trata-se de um índice de medição de desempenho para a manutenção que representa o tempo em que uma máquina ficou fora do processo produtivo, ou seja, deixando de produzir por motivos exclusivamente de manutenção.

Indicadores de Disponibilidade Operacional (%) – Geral				
Tipo	1997	1999	2001	2003
Disponibilidade Geral	85,8	89,3	91,4	89,5
Indisponibilidade Devido à Manutenção	4,7	5,6	5,2	4,8

TABELA 04 : INDISPONIBILIDADE DE FÁBRICA
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL 2003 – ABRAMAN

A tabela 04 apresenta que na média as empresas brasileiras ficam 4,8% de seu tempo PARADAS por motivos de manutenção. Considerando-se que os dados foram obtidos junto a empresas que reconhecem a importância da manutenção para os seus processos ou no mínimo possuem departamentos formados para esta finalidade, quanto seria este número em uma empresa que sequer administra ou ao menos reconhece a importância da manutenção, ou até mesmo, quanto seria a parcela de ganhos diretos se este número fosse reduzido para por exemplo 4%.

Esta informação somada aos custos envolvidos (ambos provavelmente desconhecidos para uma grande parte das empresas brasileiras), já seriam suficientes para propor-se uma mudança das práticas de gestão utilizadas pelas empresas, com o objetivo de buscar no mínimo um melhor entendimento sobre a ação da manutenção e suas potencialidades.

As informações apresentadas tiveram um único objetivo, o de formar um cenário que pudesse dar mostras da importância que da manutenção industrial para os cenários das empresas.

4.3 O Departamento de Meio Ambiente

O departamento de meio ambiente apesar de não se relacionar diretamente com a efetividade dos processos produtivos tão quanto a manutenção, está atravessando uma nova fronteira que lhe impõe mudanças de suas atribuições.

Ao longo das últimas décadas o conceito ambiental vem tornando-se mais que apenas uma exigência que obriga as empresas a se adequarem-se à determinadas regras ou em alguns casos à legislações. Neste período estas exigências nortearam a temática ambiental passando a figurar como obrigatoriedade para que empresas pudessem permanecer no ativas no mercado.

Pode-se traçar uma linha na história das empresas quando o tema discutido é o ambiental. Este posicionamento histórico inicia-se quando em determinado momento por consciência própria, por imposição legal ou por pressão da sociedade, as empresas se viram diante da necessidade de aquisição e instalação de equipamentos de controle e proteção ambiental incorporados a seus patrimônios. Estas pressões conduziram as empresas a implantarem programas de forma muitas vezes apressados e sem planejamento e, por vezes com o conhecimento para geri-los ainda muito incipiente. Dessa forma, pressionados que estavam pela situação, e sem os conhecimentos técnicos necessários, os administradores saíram a adquirir equipamentos que por muitas vezes eram inadequados, super ou subdimensionados para as condições ambientais exigidas para atender as necessidades da empresa, pois as soluções não eram customizados, direcionadas e projetadas, mas sim, “enlatados” que acabam se tornando verdadeiros “elefantes brancos” que demandavam muito recurso e tempo para sua gestão.

Com tudo isso, ocorreu que, na sua grande maioria, estes equipamentos de controle ambiental instalados, eram de alto custo (que consumiam verdadeiras fortunas) ou de baixa eficiência (com relação a modificações mais restritivas impostas pelo avanço da legislação). Não bastasse esta situação, a falta de valorização dos equipamentos de controle, comparada aos seus irmãos-vizinhos de produção, acarretava tratamentos diferenciados no que tange a operação e manutenção e, com isso, presenciava-se o envelhecimento precoce dos

equipamentos com a conseqüente perda em sua eficiência, passando não mais a prevenir com eficiência, contradizendo o que fora originalmente projetado (PORTUGAL, 1993).

Este fato colocava constantemente em cheque o efetivo controle ambiental praticado pelas empresas, pois dada a fragilidade das instalações – abrangendo-se aqui apenas as questões gerenciais – estes sistemas estavam vulneráveis a acidentes que poderiam vir a gerar passivos ambientais a serem resgatados pelas empresas em algum momento.

O fato é que na maioria dos casos o que se observava eram sistemas instalados atendendo às questões legais dando às empresas autorizações ou condições legais para continuarem operando normalmente, observando um movimento que até então não poderia-se considerar como sendo uma onda “ambientalista”, mas que possibilitou o nascimento de vários dos conceitos de sustentabilidade e padrões de emissões (para atendimento às questões legais), até se chegar aos dias de hoje.

4.3.1 Evolução do Conceito Ambiental

A evolução do conceito ambiental que será apresentada a partir deste ponto, refere-se a uma evolução a partir da Segunda Guerra Mundial, que neste período pós-guerra tinha-se como maior preocupação a retomada do crescimento econômico, a reconstrução dos países que sofreram grandes perdas (Japão e Alemanha) e o suprimento de uma demanda reprimida que existia principalmente nos Estados Unidos. Neste momento histórico a consciência ecológica era ainda incipiente, sendo priorizada a construção de novas indústrias. Esta movimentação ecológica pode ser dividida em quatro movimentos distintos (VITERBO, 1998):

CONSCIENTIZAÇÃO foi à denominação dada ao primeiro movimento na formação de uma consciência ambiental foi a preocupação sobre os recursos hídricos e o saneamento básico.

CONTROLE DA POLUIÇÃO foi o segundo movimento, que, somente nos anos 70, com o aumento significativo das indústrias poluidoras do ar e da água e com

contaminações acidentais da população (por exemplo o acidente de Seveso, em 1976 na Itália) é que o mundo começou a se preocupar com os efeitos danosos da poluição. A Conferência de Estocolmo (1972) tratou basicamente do controle da poluição do ar e da água. Nesta época surgiram também os primeiros organismos oficiais de controle ambiental. Já no final da década verificou-se que apenas com o controle da poluição os impactos ambientais não conseguiam ser evitados.

PLANEJAMENTO AMBIENTAL foi denominado o terceiro movimento, que na década de 80 iniciou-se pois apenas o controle da poluição gerada não era mais aceito como uma alternativa tecnicamente viável e acreditava-se que, com o planejamento adequado, os impactos poderiam ser minimizados. Esta década foi marcada por grandes desastres ecológicos como o acidente da Union Carbide (em 84, na Índia), a explosão de Uma usina nuclear em Tchérnobil (em 86) e o grande derramamento de óleo provocado pelo navio Exxon Valdez (no Alasca, em 89) e pela identificação da degradação da camada de ozônio. O CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) passou a exigir o EIA (Resolução 6938/86) como instrumento obrigatório como licenciamento de atividades poluidoras ou modificadoras do meio ambiente. A indústria ainda adotava, em sua maioria, a postura reativa em todo o mundo e começaram a surgir as ONG's e os partidos verdes, que “levantaram a bandeira ecológica” e demonstram ao mundo que somente o planejamento ambiental também não era suficiente para se prevenir impactos ambientais danosos à humanidade.

GERENCIAMENTO AMBIENTAL o quarto movimento que nos anos 90 que já havia trazendo a globalização da economia e, por conseguinte, dos conceitos de gestão (por exemplo, a adoção mundial da série ISO 9000) e também a globalização dos conceitos relativos ao meio ambiente, uma vez que, desde a explosão de Tchérnobil, constatou-se que os impactos ambientais são também globais e não apenas locais. Iniciou-se então a fase do gerenciamento ambiental, ou seja, de conscientização da satisfação da parte interessada da sociedade como componente da gestão empresarial. A Conferência do Rio de Janeiro (ECO 92) trouxe o compromisso com o desenvolvimento sustentável, o tratado da Biodiversidade e o acordo para eliminação gradual dos CFC's. No Brasil, a ABIQUIM (Associação

Brasileira da Indústria Química) editou os princípios de Atuação Responsável, trazidos do Canadá e as empresas brasileiras começam a firmar seu acordo com os princípios do compromisso em 92. Posteriormente, é editada a primeira norma sobre gestão ambiental, a BS-7750, de origem britânica. Em 1993 surge o Sistema Europeu de Ecogestão e Auditorias (EMAS – Environment Management Audit Scheme) e, finalmente, em 1996 são aprovadas no Rio de Janeiro as Normas ISO 14000, representando o consenso mundial sobre gestão ambiental.

O Brasil isoladamente teve seu processo de conscientização ecológica desencadeado a partir da Conferência de Estocolmo em 1972 que se fez representar por uma comissão, seu processo evolutivo pode ser descrito através do gráfico 03, que traz os principais fatos que marcaram esta evolução, terminando com os preparativos para a participação da Conferência de Joanesburgo denominada: Agenda 21.

4.4 A Manutenção Industrial e a Questão Ambiental

Esta questão demonstra-se bastante incipiente no Brasil e até mesmo no mundo, uma vez que pouco se discute sobre uma possível integração das atividades do departamento de manutenção e as questões relacionadas com a prevenção ambiental.

Os poucos dados obtidos dão conta de que possa estar surgindo uma certa preocupação entre os responsáveis por estes setores dentro das empresas, mas, pouco se conhece de ações práticas e efetivas no sentido de desenhar um modelo de preservação e/ou medição da relação entre estas duas questões.

Mas, a discussão e o debate vêm crescendo em torno desta mais nova responsabilidade e este é um contexto que favorece a atuação da manutenção como tutora dos equipamentos de proteção ambiental, dada a sua relação direta de suas atividades com a geração de poluentes, e os desdobramentos naturais que envolvem a gestão ambiental das atividades produtivas.

A partir do final da década de 90 começou-se a tomar maior consciência e a se investirem recursos maciços em programas de prevenção e equipamentos de proteção ambiental em diversas empresas brasileiras que passaram a publicar seus resultados e diferenciais atingidos para o mercado.

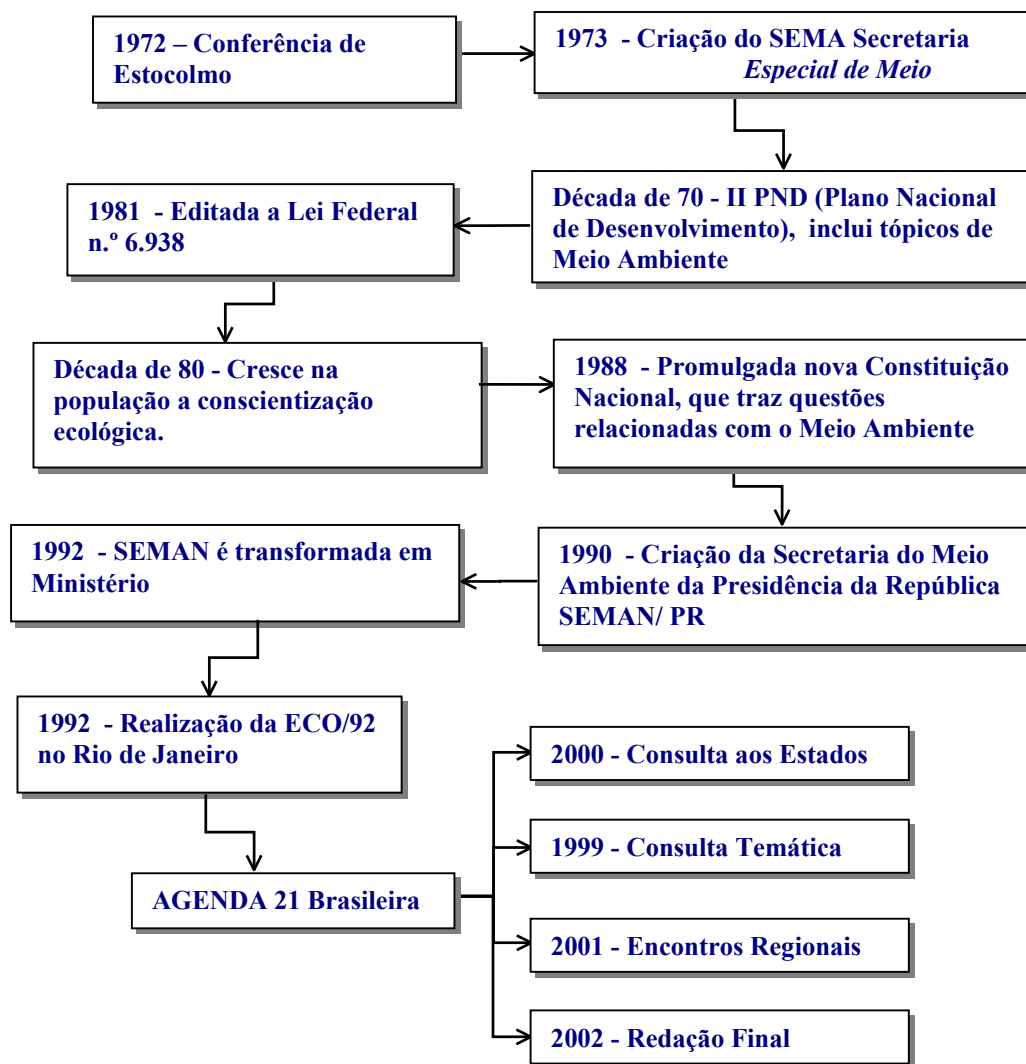


GRÁFICO 03
FONTE

: EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS CONCEITOS AMBIENTAIS NO BRASIL
: ELABORADO PELO AUTOR

As opiniões de diversos profissionais da manutenção em relação à sua participação nos processos de gestão ambiental começaram a ser publicadas e convergem para alguns pontos importantes:

- a. os recursos humanos treinados e disponíveis para o pronto atendimento das ocorrências e serviços;
- b. aquisição e manutenção de recursos materiais fixos, móveis e portáteis, para os diversos tipos de ocorrências de uma determinada planta;
- c. os planos e procedimentos devem estar devidamente testados e atualizados favorecendo o aumento do índice de disponibilidade dos ativos.

As atividades de manutenção são importantes para garantir que equipamentos e sistemas industriais estejam íntegros e funcionando adequadamente em segurança.

Para tal é necessário planejamento, treinamento, conscientização e investimento contínuo refazendo, sempre que necessário, este ciclo.

Essa responsabilidade é importante e tem que estar acompanhando todos os sentidos e ações da gerência e equipe de manutenção ao planejar, executar e verificar o desempenho de seus serviços.

CELIS (2003:23), reforça isso ao afirmar que garantir a integridade e prevenir eventuais derrames indevidos de produtos em meio não controlado é responsabilidade de quem pratica uma manutenção consciente e ambientalmente responsável e, nesta linha, os equipamentos e instrumentos de prevenção do tratamento têm que ser priorizados, assim como as instalações de tratamento de resíduos, filtros e equipamentos de segurança.

O objetivo crescente da gestão da manutenção é dar aos equipamentos de proteção ambiental o mesmo nível de atendimento dos equipamentos do processo de produção.

Pode-se destacar como exemplo a empresa Petrobrás que desde o ano de 2000 já investiram 1 bilhão de dólares em todas as suas unidades produtoras de petróleo no Programa PEGASO (Programa de Excelência em Gestão Ambiental e Segurança Operacional), Programa de Desenvolvimento Sustentável vinculado à unidade de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DS-SMS) e os Centros de Defesa Ambiental (CDA).

O PEGASO tem como principal objetivo igualar-se às grandes operadoras de petróleo e gás em termos de controle de acidentes ambientais. O Programa de DS-SMS serve para dar suporte na consolidação de ações que objetivam a maximização e sustentabilidade dos negócios, preconizados pelo Plano Estratégico da empresa, tendo sido criados e implementados 9 Centros de Defesa Ambiental (CDA) ao longo das unidades por todo o Brasil. Sem dúvida, as equipes de manutenção também estão passando por reciclagem de informações e um melhor preparo para o exercício de suas atividades.

O ponto chave é dar o devido destaque a uma melhor qualidade assegurada desde o início do projeto dos produtos, prevendo os defeitos e trabalhando com equipamentos perfeitos, aplicando-se a manutenção preventiva e preditiva. Para isso é necessário um conhecimento multidisciplinar de novas técnicas por parte dos profissionais que constantemente devem estar sendo formados e informados. Deste modo, suas ações e comportamento devem gerar melhores padrões operacionais, incentivando a segurança e preservando o meio ambiente ao longo de suas atividades diárias.

Por fim, destaca-se o depoimento do presidente da ABRAMAN, Eng.º Joubert Flores que declara em suas falas que a meta é a alta disponibilidade, sem acidentes e sem danos ao meio ambiente. Este é o entendimento da ABRAMAN que através de seus Congressos, Treinamentos, Parcerias e Plano de Certificação Profissional, vem procurando disseminar e fortalecer esses conceitos, incrementando a capacitação profissional e aliando a excelência técnica ao compromisso de cidadania.

Eis o desafio a ser alcançado, eis o resultado a ser buscado para que as novas gerações tenham um meio ambiente vivo e cheio de suas riquezas naturais para serem desfrutadas e contempladas com alegria e prazer.

5. OS DIVERSOS ÍNDICES DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO

Acredita-se ou até sugere-se que o objetivo principal de quase a totalidade das empresas que operam no mercado é ter a maior lucratividade possível. Uma das formas de alavancar esta lucratividade pode ser a partir da maximização dos recursos disponíveis, sejam eles materiais ou humanos. Parte desta busca pela maximização passa diretamente pela minimização de desperdícios – inclusive na área de manutenção. O que estas empresas geralmente tem em comum é a necessidade de mensurar seus gastos ou investimentos e os resultados.

Diante desta necessidade do “se conhecer” ou saber a quantas andam seu processo e sua capacidade, é que este capítulo buscará discutir os diversos indicadores de desempenho utilizados na manutenção industrial com a finalidade de medir o efetivo aproveitamento de sua planta.

Pode-se em muitos casos, utilizar-se destes indicadores não apenas como ferramentas de medição de desempenho, mas também compondo ferramentas motivacionais disseminando OBJETIVOS e estimulando seus colaboradores ao cumprimento destes, já que, cada vez que os objetivos são divulgados e reconhecidos, acabam por se tornar “meta” ou “objetivo” a serem atingidos.

Outra possibilidade é a utilização destes indicadores como forma de posicionar a empresa face aos concorrentes quanto às diversas condições, tais como, produtividade, qualidade, investimentos, etc. – *benchmark* –, podendo determinar mudanças de políticas, buscando dar novos rumos para a empresa.

Segundo KARDEC, FLORES e SEIXAS (2002:41) Os indicadores de manutenção são desenvolvidos e utilizados pelos gerentes visando atingir as metas operacionais definidas pelas empresas.

Os gestores nos dias de hoje, precisam a cada dia estar preparados para rápidas e permanentes mudanças organizacionais, políticas, econômicas, etc. visando à utilização das melhores práticas para a condução do negócio. Esta necessidade obriga a melhorar o planejamento, a programação, o controle, o acompanhamento, a execução, além de outros pontos específicos dentro da manutenção. Ai é apresentam-se os indicadores que fornecem os subsídios que irão direcionar tais mudanças, possibilitando a almejada maximização dos recursos e a melhora dos resultados globais.

Para classificar estes *indicadores* ou determinar sua *importância* e real aplicabilidade utilizaremos uma definição de PONTES (2002), que aponta esta necessidade como estando baseado na discussão de que: “Melhores resultados ou resultados que possam manter a empresa competitiva no negócio em que atua deve ou devia ser uma busca constante das organizações, principalmente nesta época em que a globalização da economia impôs a busca da competitividade nas empresas, sob pena de não sobreviverem”.

5.1 Avaliando o desempenho

Diante do cenário globalizado o tema avaliação de desempenho que andava um pouco esquecido pelo meio organizacional. Segundo PONTES (2002), este esquecimento poderia estar relacionado com inúmeras controvérsias ocorridas com a implantação de metodologias inadequadas às reais necessidades organizacionais. Nessa nova ordem empresarial, uma metodologia qualquer não serve mais. As empresas necessitam de uma metodologia que não só eleve o nível de produtividade, qualidade e satisfação dos clientes, mas também o nível de motivação das pessoas, e que tudo culmine com o sucesso cada vez maior da empresa.

Dentre estas metodologias pouco ou quase nada se falava nas questões relacionadas única e exclusivamente da manutenção industrial, ficando esta discussão restrita às publicações e/ou periódicos técnicos da área, cabendo aos manutentores, um trabalho quase solitário com poucos reflexos perante a alguns gestores situados nas altas administrações de algumas empresas, que muitas vezes não tem sequer o conhecimento dos resultados alcançados pelas equipes de manutenção, lembrando-se delas apenas nos casos em que

houvessem ocorrido falhas de equipamentos e que por ventura tivessem gerado impactos diretos no processo, ou seja, lembra-se da manutenção apenas na falha e muito pouco na estabilidade do processo.

5.2 Evolução dos diversos índices de monitoração da manutenção

Vamos observar que os índices de desempenho da manutenção industrial tiveram sua evolução restringida ao monitoramento de desempenho face às exigências operacionais, ou seja, o quanto era eficiente ou eficaz perante aos processos produtivos. O que não se observa são indicadores destinados ao monitoramento de sua eficácia ambiental.

5.2.1 Índices internacionais de monitoração da manutenção

Estes índices são, segundo TAVARES (1999) denominados de “índices de classe mundial”, e são aqueles que são utilizados segundo a mesma expressão em vários países inclusive no Brasil. Desta forma, serão apresentados a seguir os “índices de classe mundial” mais utilizados e difundidos entre os países que reconhecem a importância da manutenção industrial, sendo que parte deles se referem a análise específica para da gestão dos equipamentos e os demais tratam da gestão de custos envolvidos com as manutenções executadas.

Para ilustrar a discussão a tabela 05 apresenta a visão das empresas quanto aos PRINCIPAIS indicadores de desempenho utilizados no Brasil, salientando-se que nesta tabela são apresentados os principais indicadores independentemente de quais são utilizados, ou seja, um ou todos, uma vez que nesta pesquisa não foram observadas estas variáveis.

Principais Indicadores de Desempenho Utilizados (Grau de Importância = GI 2003)						
Tipo	1995	1997	1999	2001	2003	GI
Custos	26,51	26,49	26,32	25,91	21,45	1.º
Disponibilidade Oper.	25,20	24,70	22,60	23,24	19,58	2.º
MTBF	-	-	-	-	11,89	3.º
Frequência de Falhas	17,54	12,20	14,24	16,22	11,66	4.º
MTRR	-	-	-	-	9,56	5.º
Backlog	8,07	6,55	8,98	10,41	9,32	6.º
Satisfação Clientes	13,91	11,01	11,76	11,86	8,62	7.º
Retrabalho	9,07	5,65	8,36	8,96	6,06	8.º
Não Utilizam	-	2,09	2,79	1,22	1,63	9.º
Outros Indicadores	-	11,31	4,95	2,18	0,23	-

TABELA 05 : PRINCIPAIS ÍNDICES DE DESEMPENHO DA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN (2003)

Assim, podem ser destacados os seguintes índices medição de desempenho operacional:

5.2.1.1 Tempo Médio Entre Falhas

MTBF – *Mean Time Between Failures* – Este índice trata da relação entre o produto do número de itens comuns (bombas centrífugas por exemplo) por seus tempos de operação e o número total de falhas detectadas nesses itens no mesmo período observado na operação.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{N.º Itens x Horas Operação}}{\text{N.º Intervenções deste Item}}$$

Exemplo:

$$\text{MTBF} = \frac{35 \text{ bombas x } 2.400 \text{ horas de operação}}{48 \text{ Intervenções no período}}$$

$$\text{MTBF} = 1.750 \text{ horas}$$

ou

A cada intervalo de aproximadamente 1.700h poderá haver uma falha a ser corrigida neste grupo de equipamentos.

Este item é o inverso da Taxa de Falha segundo BRANCO (1996;95).

Normalmente este índice é utilizado para itens que são reparados após a ocorrência de uma falha, ou que não permitem que sejam feitos intervenções preventivas pela estratégia do negócio ou pelo custo, ou qualquer outro conceito adotado, mas é importante salientar que não se dispensa seu uso para os demais equipamentos da planta. O importante é que este índice constitui-se uma ótima ferramenta para que se possa ao menos ter uma idéia dos períodos das campanhas a serem cumpridas por estes equipamentos podendo desta forma preparar-se para as intervenções ou até mesmo projetar seu *budget* em função das previsões de campanhas já obtidas.

5.2.1.2 Tempo Médio Para Reparo

MTTR – *Mean Time To Repair* – Relação entre o tempo total de intervenção corretiva em um conjunto de itens com falha e o número total de falhas detectadas nesse item, no período observado.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Total de Horas em Correções}}{\text{N.º Total de Falhas}}$$

Exemplo:

$$\text{MTTR} = \frac{\text{120 horas de Correção}}{\text{Total de 5 falhas}}$$

$$\text{MTTR} = 24 \text{ horas}$$

ou

Cada intervenção deste equipamento demandará em média 24 horas.

Esse índice deve ser usado para itens cujo tempo de reparo ou substituição é significativo, em relação ao tempo total de operação, geralmente itens tais como caldeiras, fornos, centrífugas, geradores, etc. ou equipamentos centrais do processo produtivo.

Bastante difundido entre os departamentos de planejamento pois possibilita ter-se uma idéia dos tempos médios históricos em grandes equipamentos, facilitando desta forma a montagem de planejamento de paradas.

5.2.1.3 Tempo Médio Para Falha

MTTF – *Mean Time To Failure* – Relação entre o tempo total de operação de um conjunto de itens não reparáveis ou seja são substituídos quando entram em falha e o número total de falhas detectadas nesses itens, no período observado.

$$\text{MTTF} = \frac{\Sigma \text{ Horas Operação dos Itens}}{\text{N.º Falhas dos Itens}}$$

Exemplo:

$$\text{MTTF} = \frac{\text{2.400 horas de operação (disjuntores)}}{\text{48 Falhas apresentadas}}$$

$$\text{MTTF} = \text{50 horas}$$

ou

A cada intervalo de aproximadamente 50h
poderá haver uma falha a ser corrigida.

Este índice se confunde com o MTBF apenas diferenciando-se pelo destino dado ao equipamento, que neste caso é substituído de imediato e no outro caso é providenciado o reparo do mesmo.

Índice também é geralmente utilizado para itens que são permitidos que sejam feitas intervenções preventivas pela sua característica. O importante é que este índice também apresenta-se como uma ótima ferramenta para que se possa ao menos ter uma idéia dos períodos das campanhas a serem cumpridas por este(s) grupo(s) de equipamentos podendo desta forma preparar-se para as intervenções ou até mesmo projetar mais uma vez seu orçamento em função das previsões de campanhas já obtidas.

5.2.1.4 Disponibilidade de Equipamentos

EA – *Equipment Availability* – Trata da relação entre a diferença do número de horas do período considerado (horas calendário) com o número de horas de efetiva operação do equipamento(s).

Neste índice considera-se apenas a efetiva disponibilização dos equipamentos para o processo, aqui não são ponderadas as perdas ou interferências ao processo produtivos, decorrentes de outros fatores que não a manutenção, tais como interferências relacionadas com problemas de matéria-prima, eventos naturais, *Set Up* de máquinas, etc. Desta forma podemos representar este índice da seguinte maneira:

$$EA = \frac{\text{Horas Calendário} - \text{Horas Manutenção}}{\text{Horas Calendário}} \times 100$$

Exemplo:

$$EA = \frac{720 \text{ horas Calendário} - 40 \text{ horas Manutenção}}{720 (30 \text{ dias} \times 24 \text{ horas})} \times 100$$

EA = 94,44% é a disponibilidade observada
ou

No período de um mês a manutenção disponibilizou a fábrica para o processo 94.44% do tempo.

Não devemos esquecer que este índice considera apenas a interferência da manutenção no processo, mas o que é mais utilizado no dia-a-dia considera também as demais interferências apontando a real disponibilização da planta para o processo. Este índice é representado da seguinte forma:

$$EA = \frac{\text{Horas Calendário} - \text{Horas Manutenção} - \text{Horas Diversas}}{\text{Horas Calendário}} \times 100$$

Exemplo:

$$EA = \frac{720 \text{ h Calendário} - 40 \text{ h Manutenção} - 50 \text{ h Diversas}}{720 (30 \text{ dias} \times 24 \text{ horas})} \times 100$$

EA = 87,50% é a disponibilidade total observada

ou

No período de um mês a planta ficou disponível
para o processo em 87,50% do tempo.

5.2.1.5 Indisponibilidade de Processo

Aqui busca-se identificar a parcela de contribuição da manutenção na fatia que foi “desperdiçada” ou não foi utilizada pelo processo produtivo. Tal como a Disponibilidade Operacional este é um muito difundido entre as empresas pois possibilita aos gestores da manutenção industrial destacar qual sua interferência direta no processo produtivo e quais foram os principais causadores de paradas facilitando a elaboração de um plano de ação direcionado a atender diretamente ao processo produtivo.

É também conhecido como índice de “Queda Direta” sendo descrito por BRANCO (1996) “como a probabilidade que um equipamento não esteja disponível para produzir” desta forma seu cálculo é semelhante ao apresentado para a disponibilidade operacional, apenas excluindo-se da fórmula as demais horas perdidas. Sendo que o resultado deverá ser deduzido de 100% para obter-se a rela indisponibilidade por motivos de manutenção.

Para a manutenção este índice deve estar presente em seu dia-a-dia pois este sempre dará uma clara visão de como os demais índices estão se portando, já que pouco poderá importar uma redução sensível dos níveis de repetição de falhas ou uma diminuição significativa dos custos relacionados, se o resultado não estiver refletindo no aumento produção da fábrica.

Ilustrando este índice abaixo apresentação uma fórmula proposta e um exemplo:

$$IP = \frac{\text{Horas Calendário} - \text{Horas Manutenção}}{\text{Horas Calendário}} \times 100$$

Exemplo:

$$IP = \frac{720 \text{ horas calendário} - 40 \text{ horas Manutenção}}{720 (30 \text{ dias} \times 24 \text{ horas})} \times 100$$

$$IP = 100\% - 94,44\%$$

5,56% é a indisponibilidade por manutenção

ou

No período de um mês a manutenção
indisponibilizou 5,56% do processo produtivo.

Apenas ilustrando os indicadores, será apresentada a evolução dos indicadores de Disponibilidade Operacional e Indisponibilidade por motivos de manutenção, lembrando que os valores utilizados são dois dos indicadores utilizados pela ABRAMAN para verificar o desempenho da manutenção no Brasil.

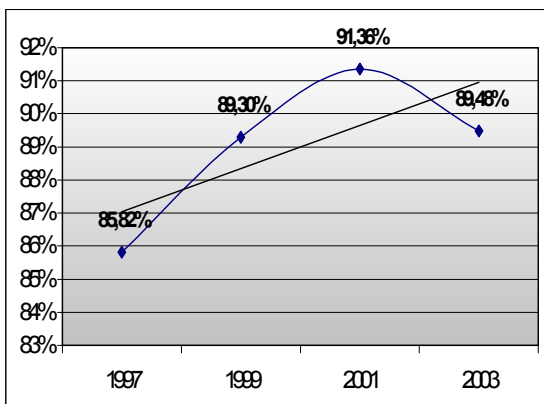


GRÁFICO 04 : DISPONIBILIDADE OPERACIONAL

FONTE : DOCUMENTO NACIONAL – ABRAMAN (2003)

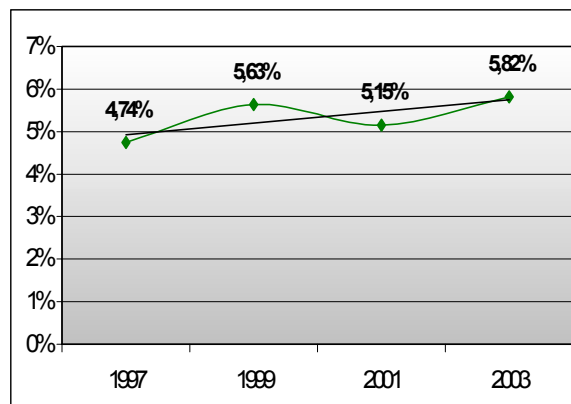


GRÁFICO 05 : INDISPONIBILIDADE DE PROCESSO – MOTIVOS DE MANUTENÇÃO

FONTE : DOCUMENTO NACIONAL – ABRAMAN (2003)

Segundo a ABRAMAN (2003) mesmo com a redução observada na pesquisa realizada em 2003 este índice mantém uma tendência de crescimento no período observado pela pesquisa o mesmo verifica-se para o índice de indisponibilidade de processo apresentado no gráfico 05.

O principal desmembramento possível para o índice de indisponibilidade operacional é a criação de um gráfico de *pareto* possibilitando identificar e isolar do percentual total de indisponibilidade, os itens que mais contribuíram para a formação deste. Numa identificação destes itens, pode-se direcionar os maiores esforços para buscar a solução dos problemas mais significativos atingindo desta forma mais rapidamente os resultados esperados ou projetados.

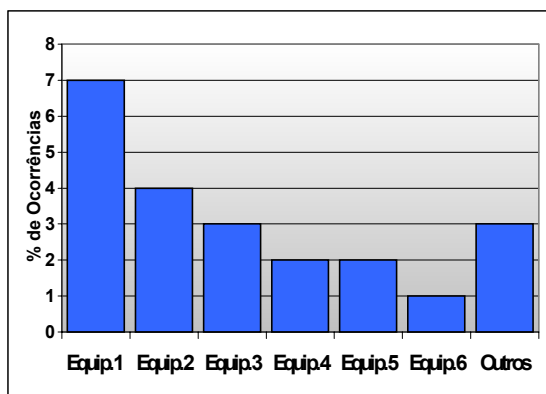


GRÁFICO 06 : DIAGRAMA DE *PARETO* – PRINCIPAIS CAUSADORES DE INDISPONIBILIDADE
FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

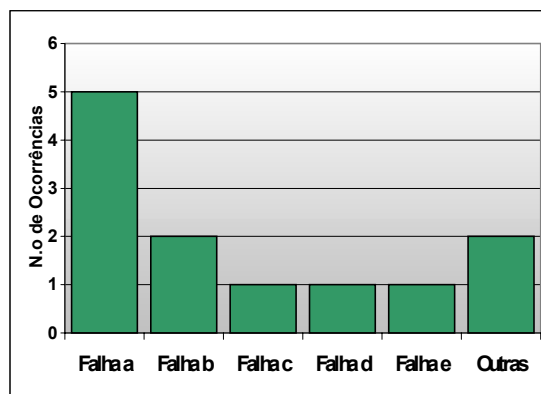


GRÁFICO 07 : DIAGRAMA DE *PARETO* – PRINCIPAIS FALHAS DO PRINCIPAL CAUSADOR
FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

Desmembrando-se mais uma vez em um gráfico de *pareto*, pode-se isolar apenas as falhas observadas no principal causador e a partir daí atuar diretamente nos pontos que realmente tem afetado o desempenho da manutenção sendo que não deve-se pensar nela isoladamente pois o indicador de indisponibilidade de processo que possivelmente terá seus resultados melhorados nada mais é que o inverso do Disponibilidade Operacional, desta forma melhorando-o, ou seja DIMINUINDO este percentual, estaremos melhorando diretamente o resultado operacional dos processo produtivos da empresa.

Outra classe de indicadores de desempenho que também está relacionado com os indicadores operacionais são os relacionados com CUSTO, que foi indicado na tabela 06 como o indicador mais utilizado pelos gestores nos últimos anos.

5.2.1.6 Custo de Manutenção por Faturamento

Relação entre o custo total de manutenção (material, mão-de-obra, etc.) e o faturamento bruto da empresa no período considerado.

$$\text{CMFR} = \frac{\Sigma \text{Custo de Manutenção}}{\text{Faturamento}} \times 100$$

Neste indicador o que se busca é verificar o volume dos recursos aplicados face a um indicador financeiro que no caso é o faturamento, mas BRUTO. Largamente difundido e utilizado pode fornecer referências para se poder traçar a relação entre os diversos segmentos (*benchmark*). Por não necessitar de interpretações técnicas por parte da manutenção industrial, este índice pode ser processado pelo próprio órgão de contabilidade ou controladoria da empresa.

Como pode ser observado no gráfico 08, este indicador manteve-se na casa de 4% o que representou um aporte de recursos na ordem de US\$ 19,26 Bilhões em 2003.

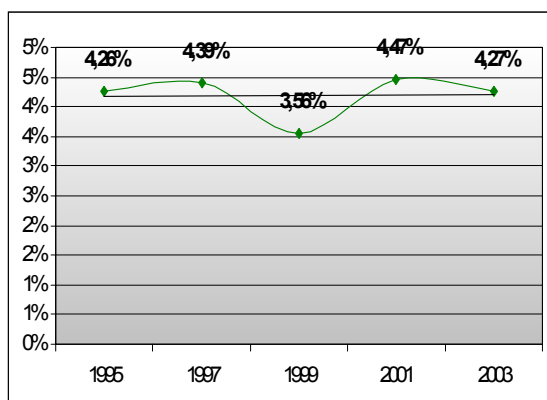


GRÁFICO 08 : NÍVEL DE INVESTIMENTOS FRENTE AO FATURAMENTO BRUTO DAS EMPRESAS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL 2003 – ABRAMAN

Fechando o ciclo de classe de indicadores de desempenho, que mais uma vez também se relaciona com os indicadores operacionais, estão os relacionados com as questões de PESSOAL, que também está inserido na tabela 06, e representa a forma de gestão para os colaboradores relacionados com a manutenção industrial.

5.2.1.7 *Backlog*

Trata do tempo necessário para que a equipamento de colaboradores da manutenção industrial deverá trabalhar para executar toda sua carteira de atividades pendentes. Aqui deve ser considerada a aplicação de toda disponibilidade da equipe sem o acréscimo de novas atividades, esta ressalva deve ser feita em função da dinâmica da atividade de manutenção.

Consiste então em relacionar a demanda de serviços com a capacidade que a equipe tem em atendê-los, ou seja, a somatória das horas necessárias apontadas para cada uma das atividades da carteira dividida pela somatória das horas (H/h – Homem/Hora) disponíveis em um dado período. Este H/h deve ser calculado com uma certa “perda”, pois nenhum profissional estará 100% de seu tempo disponível para atender aos serviços de manutenção. Geralmente planeja-se uma carga variando entre 70 e 80% do tempo disponível.

$$\textit{Backlog} = \frac{\Sigma \textit{H/h total da carteira}}{\Sigma \textit{H/h disponível na equipe}}$$

O resultado será dados em períodos, sendo estes, geralmente em dias ou em alguns casos em meses, o importante se ter certeza de que a somatória do H/h disponível estará sendo feita na unidade que se deseja ler o resultado, ou seja se esta somatória esta levando em consideração a o total diário ou mensal.

O *backlog* pode ser estratificado por especialidade (mecânica, elétrica, etc.) de tal forma a facilitar a análise do resultado, e conseqüentemente, a decisão em relação às carências da equipe, pois demonstrará falta de mão-de-obra para determinada especialidade, ou “folgas” expressivas em outras. Assim sendo, este pode ser um excelente indicador quando se procura medir o índice de ocupação de sua equipe.

A utilização deste índice de desempenho favorece a verificação da qualidade dos serviços prestados pela equipe de colaboradores, observando se as intervenções executadas

pela manutenção vêm sendo definitivas ou paliativas, gerando um constante retorno ao equipamento recém reparado. O objetivo primário para este índice é que esteja próximo de zero, identificando desta forma a ausência de retrabalhos ou horas “perdidas” na correção de falhas com a mesma origem.

5.2.2 Índices de monitoração utilizados no Brasil

No Brasil os índices Classe Mundial são largamente difundidos, talvez pelo fato de que boa parte da literatura específica para área também é importada, como os índices. Mas encontra-se uma grande variedade destes índices muitos outros índices também são e podem ser utilizados, o que se encontra são variações adequando-os às necessidades da empresa.

Destacando-se que embora estes índices mesmo variando de empresa para empresa, sempre estarão sendo agrupados em blocos distintos de controle, tais como:

- 1 – Gestão de Equipamentos;
- 2 – Gestão de Custos;
- 3 – Gestão de mão-de-obra;
- 4 – Atividades da manutenção;
- 5 – Organização da manutenção; etc.

Assim sendo, como pode ser observado no quadro 02, podemos destacar dentro destes blocos os mais variados tipos de formatos de índices que podem ser utilizados no controle. Para apresentar uma idéia ao leitor, podem ser destacados, segundo TAVARES (1999), os seguintes itens:

Gestão de Equipamentos	Tempo médio entre manutenções preventivas
	Tempo médio para intervenções preventivas
	Taxa de falha observada
	Taxa de reparo
	Não conformidade na manutenção
	Sobrecarga de serviços na manutenção
Gestão de Custos	Componente do custo de manutenção
	Progresso nos esforços de redução de custos
	Custo relativo com pessoal próprio
	Custo relativo com material
	Custo de mão-de-obra externa
	Custo de manutenção em relação a produção

Gestão Mão-de-obra	Treinamentos dos manutentores
	Estrutura do pessoal de controle
	Taxa de frequência de acidentes
	Taxa de gravidade de acidentes
Atividades da Manutenção	Trabalhos em manutenção preventiva por estado
	Trabalhos em manutenção preventiva por tempo
	Trabalhos em manutenção corretiva
	Outras atividades do pessoal da manutenção
	Pessoal de manutenção / Total

QUADRO 02 : RELAÇÃO DE VARIAÇÕES DE ÍNDICES DE CONTROLE
 FONTE : TAVARES (1999)

5.3 Índice de desempenho ambiental

Atualmente, observa-se uma necessidade crescente de demonstrar ao mercado e a sociedade o quanto a empresa tem se envolvido e até mesmo contribuído para as questões ambientais. Existem constatações de que a sociedade vem sendo a maior impulsionadora de ações preventivas por parte das empresas, amparada por questões legais a sociedade vem atuando como catalisador para prover ou até mesmo impor às empresas que operem dentro de condições ecologicamente corretas.

O importante é que ações vêm sendo tomadas, algumas eficazes outras nem tanto, ficando desta forma apenas questões relacionadas com o monitoramento e o controle eficaz das ações tomadas.

Alguns modelos ainda deverão ser montados para atenderem a estas questões, uma vez que as atuais metodologias contábeis restringem-se ainda aos dados microeconômicos, sem valorar os aspectos ambientais e sociais. O mesmo ocorre em sistemas de contas nacionais que não captam ainda os custos ambientais gerados pelo uso do capital natural como corpos d'água por exemplo. Estima-se que em um futuro próximo, no entanto, isso possa mudar. Exemplo desta mudança são as discussões cada mais inflamadas de conceitos "poluidor pagador" ou mesmo os casos já observados da cobrança do uso da água de corpos de rios.

Estudos vêm sendo feitos discutindo quais as melhores ou ideais seriam as formas de sistematizar a contabilidade ambiental nos países. Para isso, será preciso que as empresas forneçam dados desagregados dos indicadores. Ao estimar o consumo de capital natural, gera-se um indicador de quanto da sustentabilidade está sendo trocada por consumo presente. Este indicador (consumo de capital natural) pode orientar os esforços de investimentos ambientais necessários para manter um nível sustentável de capital natural (CEBDS, 2002).

Verifica-se, a partir dessa proposta, que há a necessidade de utilização de indicadores para a medição do desempenho ambiental. A Norma ISO 14031 (ISO, 1999-a), foi formulada com o objetivo de estabelecer Avaliações de Desempenho Ambiental (EPE – *Environmental Performance Evaluation*) para empresas. Uma Avaliação de Desempenho Ambiental é um processo de gestão interna à empresa, constituindo-se em ferramenta destinada a prover a gestão da empresa com informações reais e mensuráveis em relação a uma base e/ou a critérios estabelecidos, que mostrarão se, ao longo do tempo, o desempenho ambiental da empresa está indo ao encontro desses parâmetros. (BOOG e BIZZO, 2004).

Deve ser destacado que a Norma ISO 14031 – “Environmental management - Environmental performance evaluation – Guidelines”, em vigor na Europa desde 1999, ainda não traduzida nem aprovada no Brasil pela ABNT.

Para a FEBRABAN³ o tema "meio ambiente", quando trazido para o contexto dos bancos, pode não fazer muito sentido. Porém, há cada vez mais complexidade no mundo dos negócios e, quando são analisadas as relações entre empresas, é importante que se trate não apenas dos potenciais impactos diretos inerentes mas, sobretudo, dos indiretos. Em outras palavras, para a FEBRABAN o exercício do papel social dos bancos exige que se trate o tema dos impactos ambientais das empresas como absolutamente relevante diante do quadro de degradação ambiental em todo o mundo.

³ Adaptado de <http://www.jornaldomeioambiente.com.br/GestaoAmbienta/Ethos.asp>, Acesso em 31/Ago/2004

Os indicadores ambientais revelam, portanto, a qualidade da relação dos bancos com o meio ambiente, os impactos ambientais, bem como as oportunidades da empresa de estabelecer novos padrões de relacionamentos em sua cadeia de negócios. Nesse sentido, as iniciativas aparentemente simples de redução de consumo, e de reciclagem de materiais; os cuidados na destinação do lixo, a minimização do uso de recursos naturais, o uso de critérios sócio-ambientais na concessão de crédito e o desenvolvimento de produtos e serviços de cunho ambiental passam cada vez mais a fazer parte do cotidiano.

A mobilização para este tema é grande e alguns profissionais se dedicam parcial ou integralmente às questões ambientais, seja por iniciativa própria ou por oportunidade gerada na própria organização.

Através de critérios sócio-ambientais, os bancos têm grandes oportunidades em redefinir padrões de relacionamento com seus clientes, considerando aspectos referentes meio ambiente. Em 2002, foram divulgados os "Princípios do Equador", quando várias corporações bancárias se reuniram e divulgaram diretrizes para lidar com o assunto, este documento utiliza como referência os padrões do próprio IFC (Companhia Financeira Internacional) e do Banco Mundial para concessão de crédito levando em conta critérios sócio-ambientais, realizando auditorias sócio-ambientais em seus clientes.

Aspectos considerados na concessão de crédito.

- Risco de fluxo de caixa face multas / encargos;
- Conceito da Empresa na comunidade;
- Legislação ambiental, conf. normas de programas especiais do BNDES;
- Forte preocupação com o social (geração de renda e emprego);
- Processos produtivos com menor impacto ambiental;
- Apoio a iniciativas de recuperação de passivos ambientais;
- Impacto ambiental, exigências de licenças e pareceres ambientais.
- Em custeio agroecológico e não utilização de agrotóxico e tratamento de fluentes.

-
- Ocorrência de passivos ambientais;
 - Multas ambientais;
 - Reclamações de ONGs;
 - Erradicação do Trabalho Infantil / Escravo.
 - Comprometimento da empresa/ grupo com o desenvolvimento sustentável da região(ões) que está(ão) presente(s);
 - Aspectos regulatórios e de impacto que causam alta rejeição pela população atingida;
 - EIA/RIMA;
 - Exigência de cláusula contratual de responsabilidade ambiental específico para contratos de longo prazo; e
 - Estudos de impactos ambientais, licença instalação e licença operação.

Aqui nos deparamos com a apresentação de um dos eixos desta pesquisa mas que direcionada para manutenção industrial, NÃO FORAM encontradas referência quanto a índices já formatados ou utilizados para monitorar o desempenho desta atividade. Desta forma os índices que seriam discutidos neste capítulo serão apresentados na forma de uma proposta inclusive – conforme anexo E – apresentada à ABRAMAN para ser incluída no próximo Documento Nacional a ser publicado em 2005.

Este capítulo teve como objetivo discorrer em toda sua totalidade sobre as possibilidades de utilização dos diversos índices de medição de desempenho como forma de verificar a real situação apresentada pela manutenção industrial face a diversos fatores tais como os equipamentos da fábrica ou os custos envolvidos, buscando acrescentar à pesquisa a importância desta utilização destes indicadores buscando não apenas nortear as ações mas também permitir a identificação da situação em que a manutenção encontra-se.

O objetivo desta inserção foi dar vistas às possibilidades de monitoramento que serão retomadas mais adiante no momento da medição da relação dos investimentos com os resultados operacionais e ambientais.

6. ANÁLISE DOS DADOS

Retomando a composição das proposições, seguem a seguir o resgate dos objetivos traçados:

1ª proposição – Busca-se verificar a estabilidade dos níveis de investimentos destinados ao setor de manutenção industrial;

2ª proposição – Busca-se verificar a relação deste volume face aos resultados operacionais;

3ª proposição – Busca-se verificar a relação deste volume face aos resultados ambientais;

4ª proposição – Busca-se verificar a existência de outros fatores que não investimentos que possam estar contribuindo na obtenção dos resultados;

5ª proposição – Busca-se verificar a viabilidade de criação de indicadores específicos para medir as questões ambientais; e

6ª proposição – Verificar se o setor de manutenção industrial evoluiu no decorrer dos últimos anos.

Já no início da análise dos dados, percebeu-se não havia, dados suficientes que pudessem verificar a relação dos investimentos com os resultados ambientais, ficando a terceira proposição prejudicada.

Por entender-se que o tema é pertinente e se não está atualmente estará em breve presente nas discussões estratégicas tanto das empresas quanto da própria manutenção, resolveu-se manter o tema no presente trabalho, concentrando a discussão em pesquisas realizadas sobre meio ambiente e manutenção, destacando-se alguns acidentes ecológicos ocorridos que estão de alguma forma relacionados com a manutenção industrial de tal forma que se pudesse dar mostras do envolvimento.

Ao final como forma de contribuição, além da análise das proposições oferecidas serão apresentados dois desdobramentos mais elaborados, sendo estes: uma proposta de indicadores para medição da performance da manutenção com as questões ambientais; E um modelo referencial diagnóstico da relação manutenção e meio ambiente.

Seguindo com a análise, o quadro 3, apresenta a relação de questionários enviados e recebidos, que compuseram a base de dados utilizado.

Ano	Quest. Enviados	Quest. Recebidos	%
1995	1.235	211	20,6%
1997	1.235	140	11,3%
1999	1.823	116	6,4%
2001	1.610	142	8,8%
2003	1.188	129	10,9%

QUADRO 03 : RESUMO DO UNIVERSO EMPÍRICO DAS PESQUISAS ABRAMAN
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

6.1 Compilação dos dados

Iniciando a compilação dos dados, serão apresentados os dados disponíveis por meio de um primeiro agrupamento, permitindo que seja possível uma rápida visualização dos resultados macros obtidos no período a ser analisado. Para tanto, será apresentada a tabela 06, onde poderão ser visualizados os dados selecionados para compor a análise de cada uma das proposições oferecidas. Estes são apenas alguns dos dados disponíveis, mas foram selecionados por estar diretamente (ou indiretamente) relacionado com a análise das proposições e a composição da análise final do trabalho.

Os dados apresentados a seguir foram, divididos em grupos afins como por exemplo; Organização, Recursos Humanos, Custos, etc., sempre sendo apresentados individualmente pelos anos nos quais a pesquisa encontra-se disponível com uma coluna final apresentando sua média simples permitindo uma visão um pouco mais apurada.

Quando este trabalho de pesquisa teve início, esperava-se encontrar na base de dados, informações referentes às questões ambientais, estas expressadas no grupo 10, o que não foi verificado. Diferentemente dos demais grupos de informações que serão utilizados diretamente na análise das proposições, este grupo relacionado com o meio ambiente, foi mantido dentro do escopo do trabalho para permitir compor a formulação de seu desmembramento.

DADOS GERAIS DA PESQUISA – TOTALIZAÇÃO DE TODOS OS SEGMENTOS

	1995	1997	1999	2001	2003	Médias
Grupo 1 – Organização da Manutenção						
1.1 – Forma de atuação da equipe de manutenção						
	46,2	42,5	40,5	36,6	42,5	41,7 % Centralizada
	13,7	15,8	21,6	21,1	21,3	18,7 % Descentralizada
	40,1	41,7	37,9	42,3	36,2	39,6 % Mista
1.2 – Nível do reporte hierárquico						
	44,3	37,5	39,1	33,8	30,7	37,1 % Diretoria
	41,8	42,5	30,5	26,8	29,1	34,1 % Superintendência
	0,0	0,0	27,8	37,3	37,0	20,4 % Gerência
	13,9	20,0	2,6	2,1	3,2	8,4 % Outros
Grupo 2 – Perfil das atividades						
2.1 – Atividades sob responsabilidade da manutenção						
	63,5	79,8	59,0	58,8	61,0	64,4% Almoxarifado
	62,0	80,8	54,8	47,3	63,6	61,7% Compra de Materiais
	56,8	73,6	60,9	60,5	59,0	62,2% Limpeza Área Indl
	42,8	65,3	55,8	57,6	55,6	55,4% Manut. Área Resíduos
	67,2	77,4	77,0	78,1	70,3	74,0% Manut. Inst. de ETE
	43,9	59,7	50,8	46,8	49,3	50,1% Meio Ambiente
	59,1	74,1	67,7	64,3	64,3	65,9% Operação de Utilidades
	52,5	65,5	47,3	50,0	52,5	53,6% Segurança Trabalho
Grupo 3 – Recursos Humanos						
3.1 – Total de funcionários das empresas pesquisadas						
	320.650	154.250	133.650	159.454	109.794	175.560 Funcionários
3.2 – Total de funcionários da manutenção nas empresas pesquisadas						
	67.375	30.750	26.257	33.015	31.504	37.780 Funcionários
3.3 – Total de funcionários administrativos nas empresas pesquisadas						
	87.500	48.500	77.200	95.518	52.569	72.257 Funcionários
3.4 – Perfil do pessoal próprio da manutenção						
	6,6	6,2	7,1	7,6	7,2	6,9 % N. Superior
	13,5	14,8	13,4	14,8	14,9	14,4 % Técnico
	17,2	40,6	38,0	38,7	40,6	35,0 % MO Qualificada
	8,8	8,1	6,8	7,6	4,9	7,2 % MO não Qualificada
	53,9	30,3	34,7	31,2	32,4	36,5 % Não Classificado
3.5 – Número pessoal próprio nas hierarquias						
	11,0	12,0	6,0	7,0	6,0	8,4 Gerenciamento
	23,0	22,0	17,0	17,0	14,0	18,6 Supervisão
3.6 – Número níveis hierárquicos na manutenção (% de empresas)						
	3,6	7,0	6,1	5,0	8,6	6,1 1 Nível
	16,5	25,4	29,6	23,4	24,2	23,8 2 Níveis
	47,4	47,4	44,3	48,2	43,7	46,2 3 Níveis
	23,7	15,8	13,9	16,3	14,1	16,8 4 Níveis
	6,7	3,5	6,1	5,7	9,4	6,3 5 Níveis
	2,1	0,9	0,0	1,4	0,0	0,8 >5 Níveis
3.7 – Turnover na manutenção						
	2,8	2,2	2,5	2,5	2,3	2,5 %
3.8 – Total de funcionários contratados em atividades de rotina						
	96	105	81	105	98	76,3 Funcionários / mês
3.9 – Total de funcionários contratados em atividades específicas						
	43	54	44	55	36	46,4 Funcionários / mês
3.10 – Relação entre funcionários efetivos e contratados						
	30,6	23,0	32,2	38,9	34,4	31,8 %

	1995	1997	1999	2001	2003	Médias
Grupo 4 – Custos						
4.1 – Existência de previsão orçamentária (budget) na manutenção						
	86,2	87,2	89,4	90,1	93,0	89,2 % Sim
	13,8	12,8	10,4	9,9	7,0	10,8 % Não
4.2 – Relação entre custo total aplicado na manutenção e imobilizado da empresa						
	3,4	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3 %
4.3 – Relação entre custo total aplicado na manutenção e faturamento bruto						
	4,3	4,4	3,6	4,5	4,3	4,2 %
4.4 – Composição dos custos da manutenção						
	35,4	38,1	36,1	34,4	34,0	35,6 % Mão-de-obra
	33,9	31,1	31,4	29,3	31,9	31,5 % Material
	21,6	20,3	23,7	26,6	25,3	23,5 % Serviços
	9,1	10,5	8,8	9,7	8,9	9,4 % Outros
Grupo 5 – Manutenção contratada						
5.1 – Método mais utilizado como forma de contratação (H/h, período, etc.)						
	17,7	15,9	21,7	15,7	25,0	19,2 % H/h
	27,8	25,2	21,0	24,2	39,3	27,5 % Itens tarefa
	40,6	47,7	47,6	43,1	29,8	41,8 % Serv. Fechado
	13,9	11,2	9,7	17,0	5,9	11,5 % Responsabilidade
5.2 – Conceito atual sobre a qualidade dos serviços contratados						
	3,2	0,9	0,0	0,7	0,8	1,1 % Excelente
	8,3	8,7	14,1	12,7	15,7	11,9 % Muito bom
	48,4	45,2	58,4	57,7	56,7	53,3 % Bom
	33,9	40,9	23,9	25,4	24,4	29,7 % Regular
	5,2	4,3	3,6	3,5	2,4	3,8 % Deficiente
	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2 % Insuficiente
5.3 – Tendência futura de contratação						
	66,5	64,1	46,4	51,8	44,4	54,6 % Aumentar
	27,3	28,2	45,5	41,1	49,2	38,3 % Manter
	6,2	7,7	8,1	7,1	6,4	7,1 % Diminuir
5.4 – Critério adotado na decisão de contratação						
	-	1.º	2.º	2.º	3.º	Preço
	-	5.º	3.º	4.º	4.º	Tecnologia
	-	3.º	5.º	5.º	5.º	Prazo
	-	2.º	1.º	1.º	1.º	Qualidade
	-	4.º	4.º	3.º	2.º	Experiência
Grupo 6 – Controle da manutenção						
6.1 – Percentual de H/h apropriado nos diversos tipos de manutenção						
	32,8	25,5	27,9	28,0	30,0	28,8 % Corretiva
	35,0	28,8	35,8	35,7	35,5	34,2 % Preventiva
	18,6	18,5	17,2	18,9	17,8	18,2 % Preditiva
	0,0	27,2	19,1	17,4	16,8	16,1 % Outros
	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7 % Melhorias
6.2 – Principais indicadores de desempenho						
	26,2	26,5	26,3	25,9	21,4	26,2 % Custos
	17,5	12,2	14,2	16,2	11,7	14,4 % Frequência de falhas
	13,9	11,0	11,8	11,9	8,6	11,4 % Sat. Cliente
	25,2	24,7	22,6	23,2	19,6	23,1 % Disponibilidade
	9,1	5,7	8,4	9,0	6,1	7,7 % Retrabalho
	8,1	6,5	9,0	10,4	9,3	8,7 % Backlog
	-	2,1	2,8	1,2	1,6	1,5 % Não utiliza
	-	-	-	-	11,9	2,4 % MTBF
	-	-	-	-	9,6	1,9 % MTTR
	-	11,3	4,9	2,2	0,2	4,6 % Outros

TABELA 06 : RESUMO DOS DADOS DISPONÍVEIS (CONT)
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

	1995	1997	1999	2001	2003	Médias
6.3 – Percentual de indisponibilidade por manutenção						
	-	4,7	5,6	5,2	5,8	5,3 %
6.4 – Percentual de disponibilidade geral						
	-	85,2	89,3	91,4	89,5	88,9 %
Grupo 7 – Qualidade na manutenção						
7.1 – Os sistemas qualidade abrangem quais serviços						
	14,3	19,2	16,2	19,7	17,1	17,3 % Contratados
	30,7	33,8	28,7	22,5	30,1	29,2 % Próprios
	12,5	15,9	9,6	10,4	9,6	11,6 % Parte serviços
	17,8	21,8	30,1	35,8	32,2	27,5 % Todos serviços
	24,7	9,3	15,4	11,6	11,0	14,4 % Não utiliza
7.2 – Quais programas/ferramentas de Qualidade são utilizados						
	43,5	43,1	54,5	56,9	61,1	51,8 % ISO 9000
	44,0	29,4	29,5	25,6	-	25,7 % GQT
	-	-	-	-	24,6	4,9 % SGQ
	-	-	-	-	13,5	2,7 % PNQ
	-	17,7	-	-	-	3,5 % ISO / GQT
	12,5	9,8	16,0	17,5	0,8	11,4 % Outros
7.3 – Quais ferramentas de promoção são utilizadas						
	-	2,9	5,6	17,4	20,3	9,2 % RCM
	39,8	46,3	40,5	37,9	37,5	40,5 % 5S
	17,4	12,1	16,3	11,4	8,3	13,1 % CCQ
	21,6	18,5	20,8	14,6	16,2	18,3 % TPM
	-	-	-	-	5,7	1,1 % 6 Sigma
	21,2	20,2	16,8	18,7	12,0	17,8 % Outros
Grupo 8 – Equipamentos						
8.1 – Principal método de monitoramento máquinas						
	12,7	8,5	6,1	8,2	11,4	9,4 % Não Utiliza
	47,6	30,5	37,2	29,9	33,1	35,7 % Manual
	29,1	50,8	44,6	45,6	36,8	41,3 % Coletores
	10,6	10,2	12,1	16,3	18,7	13,6 % Automático
8.2 – Idade média dos equipamentos						
	16,2	15,5	16,0	18,0	16,4	16,4 anos
8.3 – Idade média dos instrumentos						
	7,0	7,0	7,2	7,1	6,6	7,0 anos
Grupo 9 – Treinamento/desenvolvimento						
9.1 – Existência de um programa anual de treinamentos						
	74,1	81,5	73,0	85,9	76,2	78,1 % Sim
	25,9	18,5	27,0	14,1	23,8	21,9 % Não
9.2 – Percentual de horas aplicadas em treinamento						
	3,0	3,5	2,9	3,3	2,9	3,1 % Ano
Grupo 10 – Proteção ambiental (Proposta)						
10.1 – A gestão dos equipamentos de proteção estão a cargo da manutenção						
10.2 – Os equipamentos de proteção são identificados						
10.3 – Os equipamentos de proteção possuem mapa de criticidade						
10.4 – Os equipamentos de proteção possuem planos específicos de manutenção						
10.5 – Qual o índice de indisponibilidade para estes equipamentos						
10.6 – Qual o índice de disponibilidade para os equipamentos de proteção ambiental						
10.7 – A manutenção possui programa de treinamento para educação ambiental						
10.8 – Quais resíduos possuem tratamento ou destinação						
10.9 – Existem programa de coleta seletiva na empresa						
Resultados deste grupo não foram identificados na base de dados disponível						

Havia uma expectativa, neste trabalho de se encontrar nos documentos nacionais da ABRAMAN, informações referentes a questão ambiental, que estão apresentadas no grupo 10, o que não foi verificado. Diferentemente dos demais grupos de informações que serão utilizados diretamente na análise das proposições, este grupo relacionado com o meio ambiente, foi mantido dentro do escopo do trabalho para permitir compor a formulação de seu desmembramento.

6.2 “Efeito Maré”

Neste ponto, apresenta-se uma proposta gráfica para ilustrar o que se pretende com este trabalho.

Na tentativa de encontrar não o melhor formato, mas apenas um formato que pudesse demonstrar graficamente a pretensão central deste trabalho de pesquisa é que surgiu a idéia de trazer para a discussão alguma associação com situações do cotidiano, surgindo então a idéia de propor uma analogia.

A idéia é associar os níveis de investimentos destinados à manutenção industrial por meio do efeito das marés, ou seja, estamos propondo um cenário onde pudesse demonstrar que de uma forma ou de outra, ambos oscilam no decorrer de um determinado período. As *MARÉS* em momentos oferecendo mais ou menos água em determinado local, tal como os investimentos que também em determinados momentos oferecem mais ou menos recursos a serem aplicados ao longo de determinado período.

Fechando o cenário insere-se no contexto um *NAVIO* para compor a relação causal, pois os navios, relacionam-se diretamente com as marés por estarem sobre a água que terá sempre seu volume alterado com o vai e vem das marés, mas a chave central da discussão deverá ser o *NÍVEL* atingido pela água no casco deste navio, busca-se demonstrar o efeito da variação da maré com a marcação do nível da água no casco do navio. Esta analogia que será representada por um esquema gráfico favorecerá o entendimento de uma forma simples da proposta central do trabalho.

Proposta esta baseada na conclusão das duas primeiras proposições que serão apresentadas a seguir, amparada em parte pela convivência de anos com a gestão de investimentos em setores de manutenção industrial e gestão de resultados operacionais de linhas de produção, onde em determinados períodos acreditou-se ou buscou-se acreditar que com o simples aumento do nível dos investimentos obter-se-ia automaticamente um aumento direto dos resultados, sem que houvesse a necessidade de se trabalhar outros fatores, que hoje acredita-se que atuam em conjunto com os investimentos para a obtenção dos resultados. Surgindo aí duas visões, a primeira a visão de gestores do alto escalão das empresas, com pouca inserção no “chão-de-fábrica” que acreditam que apenas com o aporte de capital na manutenção industrial ter-se-á a melhora automática dos resultados e conseqüentemente a melhora dos níveis de produção, atingindo-se o que se espera de um departamento eficaz, com a maximização do parque instalado. Uma Segunda visão, pelo lado dos gestores da própria manutenção que se deixando levar por esta mesma teoria acabam no final do período ou na época de aprovação de um novo *budget* para a área, tendo que se explicarem ou justificarem os resultados não atingidos apenas com o aporte dos recursos, muitas pretendidos e não disponibilizados.

Retomando o cenário proposto, esta analogia pretende relacionar por meio do esquema gráfico sugerido os *RESULTADOS OBTIDOS COM O NÍVEL ATINGIDO PELA ÁGUA NO CASCO DOS NAVIOS* reforçado que toda vez que a maré sobe o nível da água no casco do navio não se altera. É desnecessário descrever aqui o fator da flutuabilidade deste, que fará com que o nível atingido pela água fique constante independente da alteração da maré ou do volume d'água oferecido por ela em determinado ponto.

Desta forma está-se considerando a presença de duas forças, a primeira representada pelo volume d'água e a segunda pela flutuabilidade do navio (sendo representada pelo nível atingido pela água em seu casco), onde a variação do volume d'água sozinho, simplesmente, não altera o nível da água no casco do navio, ou seja, para que este nível se altere é necessário que existam outras forças ou outros fatores apoiando a variável maré para que seja alterado o nível da água. Então, para completar o cenário pretendido, introduz-se na analogia, uma terceira força, atuando diretamente em conjunto com a maré

para alterar o nível d'água no casco do navio. É a figura do *CONTAINER* ou a carga dos navios que poderá sim alterar o nível d'água no casco do navio. Esta terceira força estará representando os demais fatores que compõe o *mix* de ações que, em conjunto com os investimentos, seguramente afetam diretamente os resultados.

A representação gráfica que espera-se que auxilie na interpretação da intenção central do trabalho, está na figura 08.

Antes da análise, é conveniente fazer uma breve apresentação do que se considera como sendo os demais fatores que compõe o *mix* de ações vislumbradas como diferenciais que podem contribuir com a melhora ou não dos resultados. Dentre os mais importantes destacam-se:

- **Turnover**: Que pode permitir das mostras ao grupo de colaboradores, uma certa estabilidade, aumentando conseqüentemente o engajamento de todos no propósito central que é a melhoria dos equipamentos e de sua gestão;

- **Programa de treinamento**: Tal como no *turnover*, tem efeito motivacional para o grupo, além de aumentar a capacitação técnica profissional destes, que trará também ganhos com a melhoria dos equipamentos;

- **Planejamento orçamentário**: Por permitir uma visão de futuro, traz aos gestores, uma referência para balizar a ações, permitindo a execução de programas mais duradouros de melhoria contínua para médio e longo prazo visando a confiabilidade dos equipamentos;

- **Níveis de terceirização**: Podem determinar o nível de domínio das ações por parte dos gestores além da tranquilidade oferecida aos colaboradores tal como no *turnover*. Neste caso: “Terceirização é a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria” (KARDEC e CARVALHO, 2002:42).

Estes são alguns dos pontos que podem compor este *mix* de ações e que estão basicamente relacionados com os fatores comportamentais ou motivacionais da equipe, o que acredita-se que possa fazer a diferença para obtenção dos resultados. KONDO (1991),

afirma que “por mais excelente que seja a organização que criamos, ela será inútil, ou mesmo contraproducente, se as pessoas não se sentirem motivadas”. Outro ponto em destaque é a posição de FIGUEIREDO (1999) que destaca “que quem faz as empresas são as pessoas e que as pessoas são movidas pela emoção, temos que enfrentar a realidade que a empresa está, toda ela, baseada no sentimento humano”.

Estes fatores motivacionais indicadores não relacionam-se com recompensas financeiras, mas sim pessoais, relacionadas com o ser humano. Estes pontos fortalecem o lado pessoal, dando estímulo por meio da segurança, da especialização, integrando as equipes e melhorando sua performance pela melhora de sua disciplina, que segundo KATZENBACH e SMITH (2002) é um fator preponderante, já que “a característica mais importante das equipes é a disciplina e não a união”.

Buscando a interpretação do esquema gráfico apresentado pela figura 08, devemos considerar os seguintes movimentos:

1.º Movimento : Observa-se um volume tal de água em dado local e o nível atingido no casco do navio. Não é observado neste primeiro movimento, lastro ou container algum sobre o navio, demonstrando uma situação cotidiana e natural.

2.º Movimento : Para o segundo movimento ainda não se visualiza os *containers* sobre o navio, é observado apenas o efeito da maré oferecendo um maior volume ou um aumento do volume de água em determinado local, deixando claro a permanência do nível da água no casco do navio.

3.º Movimento : Já para o terceiro movimento, para um mesmo volume d’água são inseridos os *containers*, cada qual representando um dos fatores que compõe o *mix* de ações visando a contribuição para a melhora dos resultados, nota-se que o nível de água sobre o casco do navio é imediatamente alterado.

Esta representação gráfica buscou demonstrar o que se espera corroborar com este trabalho de pesquisa, ou seja, que os investimentos por si só não têm a força suficiente para alterar os resultados operacionais e ambientais, necessitando da “ajuda” de outros fatores que por sua vez tem uma associação direta com aspectos motivacionais ou outros fatores relacionados mais diretamente com os colaboradores.

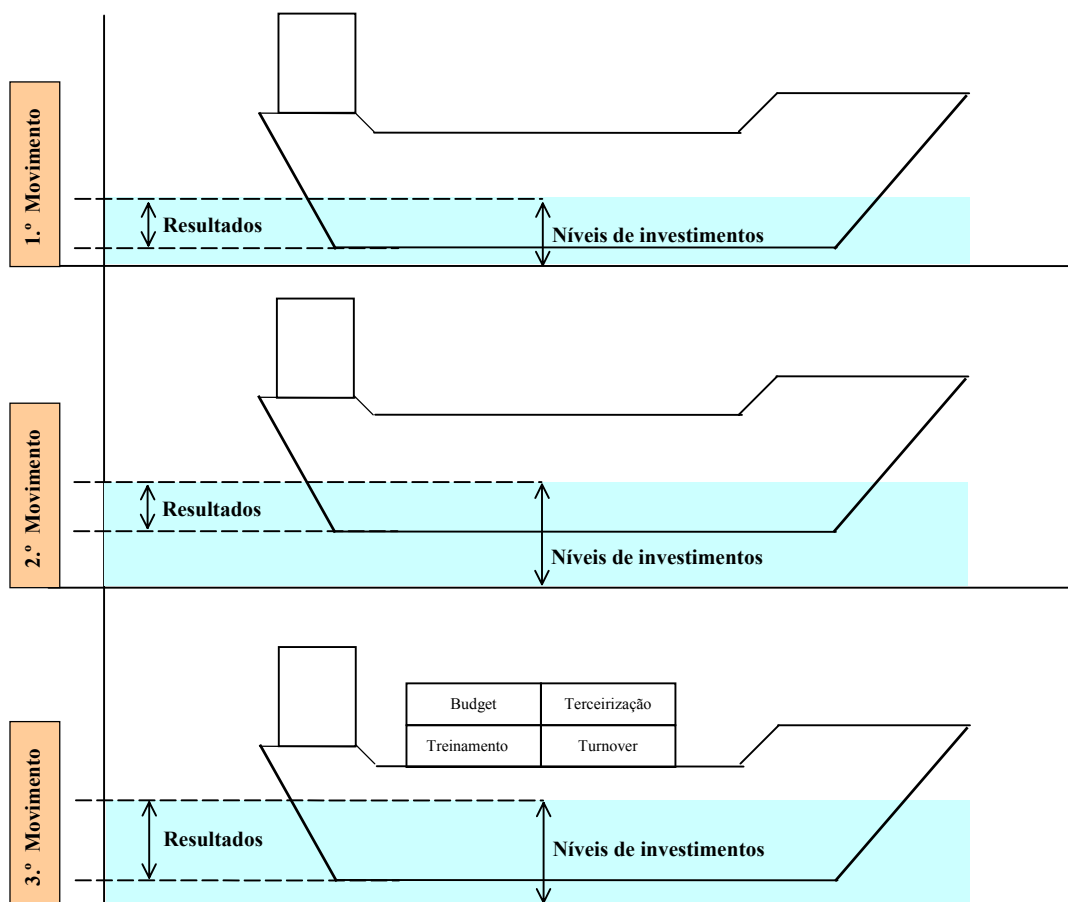


FIGURA 05 : REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO “EFEITO MARÉ”
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

Para o fechamento do raciocínio destaca-se que o exemplo, embora simples, teve o único propósito de propor o que se presencia no dia-a-dia, em que as empresas variam única e exclusivamente o nível dos investimentos e “correm” para medir lá na frente os resultados que pretendem obter, que nem sempre são observados, ficando a sensação ou necessidade de procurar de “quem pode ter sido a culpa” pelos resultados não serem

observados, esquecendo-se em muitos casos de investir ou valorizar seus colaboradores ou descuidando dos níveis de *turnover*, ou até mesmo deixando de elaborar e prestigiar programas de treinamentos, ou ainda não possibilitando a troca ou renovação da tecnologia já dominada, além de outros fatores já destacados.

Para encerrar a discussão sobre este esquema gráfico – que poderá ser melhorado ou explorado mais a fundo no desmembramento deste trabalho –, é preciso ter um ponto de reflexão na gestão da manutenção industrial,

“NUNCA DEVE-SE AGIR IMAGINANDO QUE O NÍVEL DE ÁGUA NO NAVIO SE ALTERARÁ COM O EFEITO DAS MARÉS OU QUE SOMENTE OS INVESTIMENTOS PODERÃO RESOLVER OS PROBLEMAS DE RESULTADOS SEM QUE SE TENHA SOB CONTROLE O MORAL, A CAPACIDADE, A DISCIPLINA, A FORÇA DE NOSSAS EQUIPES DE MANUTENTORES”.

6.3 Revisão das Proposições de Pesquisa - Hipóteses

Nesta seção será apresentada a análise dos dados disponíveis, como vistas as proposições traçadas inicialmente.

A metodologia que será empregada aqui foi estruturada de uma forma diferente da usual, mas que acreditou-se ser ideal para facilitar o entendimento das análises, uma vez estas serão apresentadas e medida que forem sendo modelados os dados e as conclusões sendo construídas.

Os dados serão apresentados seguindo-se a mesma estrutura, sendo está:

- 1º Apresentação da proposição;
- 2º Apresentação dos objetivos;
- 3º Análise feita nos dados disponíveis; e
- 4º Conclusão para a proposição.

Destaca-se que o modelo adotado permitirá que cada uma das proposições tenham suas conclusões apresentadas individualmente, fazendo com que o capítulo destinado a conclusão seja bastante conciso.

NOTA: Para as proposições que tiverem estudo de caso relacionado, estes são apresentados logo após a análise dos resultados e a verificação da conclusão da proposição.

A contestação das proposições de pesquisa sempre ocorrerá quando as evidências negarem o conteúdo da proposição. A negação pode ocorrer a partir dos dados selecionados da base disponível não contribuíram para o entendimento dos elementos abordados tornando, assim, a proposição falsa.

Aparentemente a confirmação de uma proposição, utilizando o método hipotético-dedutivo, pode não representar contribuição alguma. Porém, a confirmação pode enriquecer o conteúdo da proposição pelo acréscimo de elementos relevantes e não considerados na formulação dela.

1ª Proposição: *Quando os níveis de investimentos relacionados, tanto com faturamento bruto quanto ao patrimônio, mantêm-se estáveis ao longo de um certo período, influencia-se diretamente o resultado da área de manutenção.*

Objetivo : Na base de dados secundários estudados são fornecidos dados referentes aos níveis de investimentos destinados à manutenção industrial, relacionados tanto com o faturamento bruto quanto ao patrimônio das empresas pesquisadas. Para esta primeira proposição pretende-se verificar qual foi o comportamento destes níveis de investimentos, se apresentaram ao longo do período um comportamento linear ou tiveram oscilações significativas. Seu objetivo central será corroborar a estabilidade dos níveis de investimentos, verificando a existência de uma política clara de aporte de recursos para a atividade de manutenção, política esta que pudesse dar sustentação a um programa de melhoria contínua, principalmente baseada na constância dos

investimentos aplicados ao longo de um certo período, sempre objetivando a melhora nos resultados *operacionais e ambientais*, uma vez que considerava-se que, tendo-se um nível estável de investimentos poder-se-ia planejar ações e desfrutar de uma tranquilidade que sustentasse uma proposta visando a busca pela melhoria contínua de seus índices ou indicadores, principalmente os discutidos diretamente nesta pesquisa.

O quadro 04 apresenta o volume de investimentos expressos em percentuais quando relacionados ao Patrimônio Imobilizado das empresas.

Analisando-se o quadro 04 e o gráfico 09, pode-se observar uma certa ESTABILIDADE nos níveis de investimentos principalmente entre 1999 e 2003. Com exceção do período que abrangeu os valores das pesquisas de 1995 e 1997 onde verifica-se uma acentuada redução na ordem de 7,26% do volume de investimentos. Os demais anos ficaram praticamente constantes. Assim excluindo-se este período os demais anos apresentam uma CONSTÂNCIA RELATIVA no volume de investimentos. Mantendo-se os dados referentes a 1995 na pesquisa, tem-se uma leve tendência de redução.

Ano	Custo Total da Manutenção / Patrimônio Imobilizado	Varição Anual
2003	3,27 %	0,62%
2001	3,25 %	-
1999	3,25 %	1,88%
1997	3,19 %	-7,26%
1995	3,44 %	-

QUADRO 04 : INVESTIMENTO EM RELAÇÃO AO PATRIMÔNIO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

O quadro 05 apresenta os investimentos agora relacionados com o faturamento bruto das empresas onde pode-se verificar que os volumes mantiveram-se estáveis no decorrer dos anos.

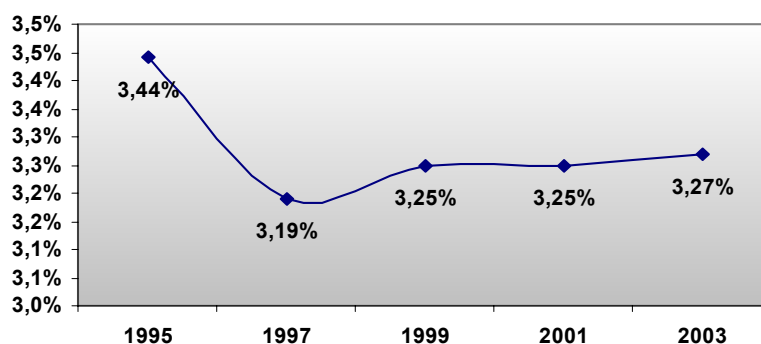


GRÁFICO 09 : INVESTIMENTO EM RELAÇÃO O PATRIMÔNIO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Comparando-se os investimentos com relação ao faturamento bruto tem-se uma leve variação um pouco mais acentuada para a pesquisa de 1999. Para o aprofundamento desta análise ter-se-ia que buscar alguns marcos econômicos que pudesse verificar pontualmente dentre os anos nos quais foram realizadas as pesquisas se houvessem situações que pudessem ter tido um impacto direta ou indiretamente no faturamento das empresas, e não somente nos níveis de investimentos uma vez que para este grupo de dados existe a relação direta do que foi investido ante o que foi faturado. Como não é o objetivo deste trabalho aprofundar-se em questões econômicas, trataremos apenas na evolução dos números ao longo dos anos.

Ano	Custo Total da Manutenção / Faturamento Bruto	Varição Anual
2003	4,27 %	-4,47%
2001	4,47 %	25,56%
1999	3,56 %	-18,90%
1997	4,39 %	3,05%
1995	4,26 %	-

QUADRO 05 : INVESTIMENTO EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

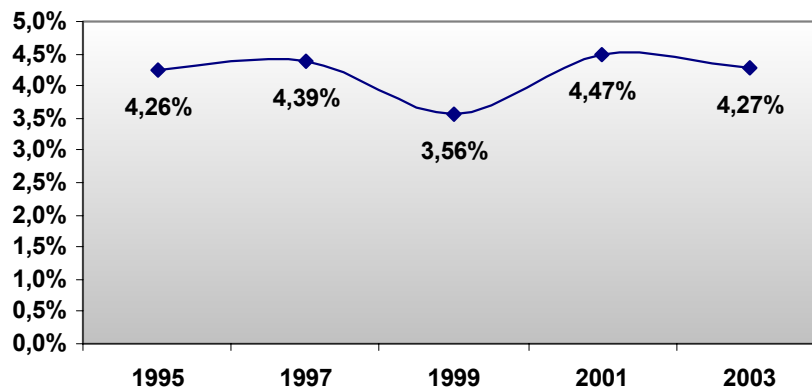


GRÁFICO 10 : INVESTIMENTO EM RELAÇÃO AO FATURAMENTO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Observa-se, então, variações ao longo do período mas de uma forma discreta e com tendência de ESTABILIZAÇÃO, com um pico expressivo de redução em 1999 com – 18,90% e logo em seguida a retomada dos níveis anteriores.

Sobrepondo-se as duas curvas, tem-se uma visão destacada da estabilização dos níveis de investimentos ao longo do período observado.

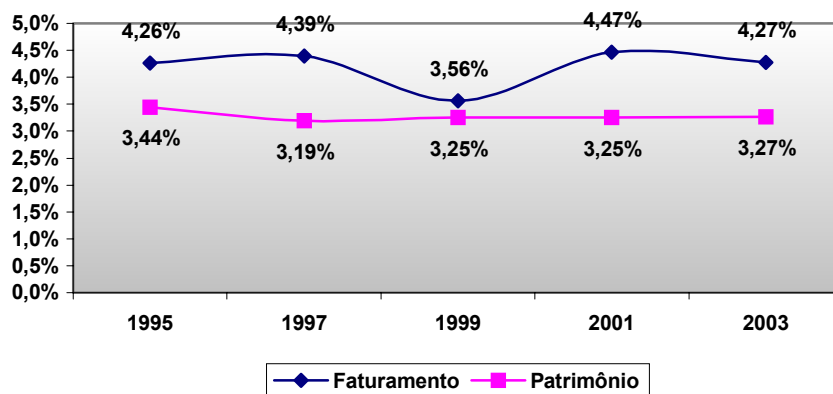


GRÁFICO 11 : RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTOS FACE A AO FATURAMENTO E AO PATRIMÔNIO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003
 COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

Uma vez que a tendência dos números foi de estabilização esta tendência indica que houve uma constância dos níveis de investimentos destinados a atividade de manutenção se comparadas com o faturamento.

Portanto, a partir desse comparativo considera-se que a proposição esta foi **CONFIRMADA EM PARTE**, mas como uma grande tendência para a confirmação pois as variações que houveram, apresentaram-se em pontos isolados mantendo-se em ambos os casos tendências de estabilização.

2ª Proposição : *A regularidade dos níveis de investimentos não é o único fator preponderante para a obtenção de bons índices e bons resultados operacionais obtidos pela área de manutenção.*

Objetivo : O objetivo desta proposição é tentar desmistificar a relação entre somente aportar recursos ou investimentos na manutenção e, a partir destes obter-se melhores resultados, sem que haja a necessidade de outros fatores contribuindo para a relação. Esta análise proposta buscará verificar as relações entre os investimentos e os resultados operacionais da manutenção industrial.

Para esta análise serão utilizados dois indicadores para medição da performance dos resultados da manutenção, que são: *indisponibilidade* que segundo GIL (1996) é a “probabilidade que um equipamento não estar disponível para produzir” e *disponibilidade geral* que segundo GIL (1996) é a “probabilidade de uma máquina estar produzindo ou disponível para produzir”, ambos tendo como foco principal a produção.

Indicadores de Disponibilidade e Indisponibilidade Operacional (%)				
Tipo	1997	1999	2001	2003
Disponibilidade Geral	85,8	89,3	91,4	89,5
Varição Anual	-	4,08%	2,35%	-2,08%
Indisponibilidade Devido à Manutenção	4,7	5,6	5,2	5,8
Varição Anual	-	19,15%	-7,14%	-10,35%

QUADRO 06 : INDICADORES DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

NOTA: Em 1995 não foram obtidos referentes a este indicador.

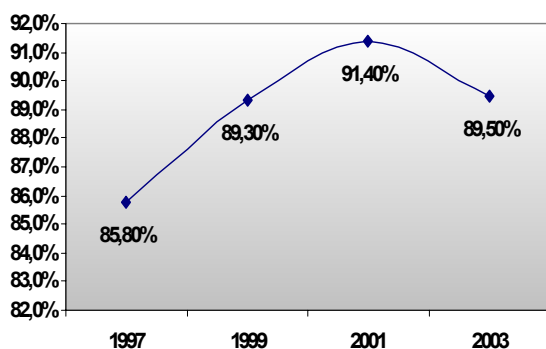


GRÁFICO 12 : INDICADORES DE DISPONIBILIDADE OPERACIONAL
 FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003

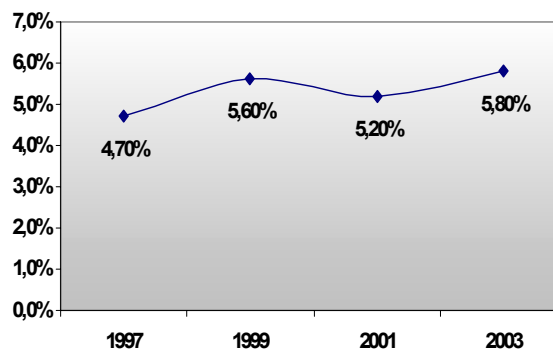


GRÁFICO 13 : INDICADORES DE INDISPONIBILIDADE POR MOTIVOS DE MANUTENÇÃO
 FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003

Analisando-se o gráfico 12, que apresenta a evolução da disponibilidade operacional, observa-se, após três medições consecutivas, uma evolução positiva e até então com grande tendência de aumento, na última medição a variação apresentou uma queda na ordem de 2,08%.

Nos indicadores sobre a indisponibilidade (somente por motivos de manutenção), o resultado apresenta um comportamento oposto. Observou-se entre a primeira e a segunda medição um forte aumento revertidos em reduções sucessivas atingindo-se, na última medição, os patamares da primeira.

Na seqüência, são sobrepostos os dados disponíveis referentes aos indicadores de Disponibilidade Operacional e Indisponibilidade por Motivos de Manutenção aos dados disponíveis referentes aos Investimentos em relação ao patrimônio e faturamento, para que seja possível verificar se as tendências das evoluções podem ou não estar atreladas e a partir daí analise os comportamentos em momentos que houve variações tanto dos investimentos quanto dos resultados operacionais.

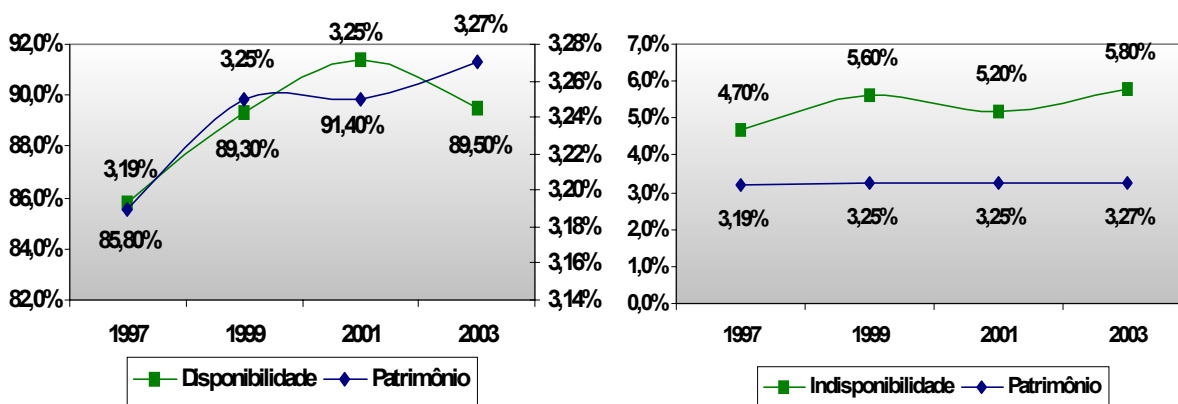


GRÁFICO 14 : INVESTIMENTOS RELAÇÃO AO PATRIMÔNIO
X EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE
FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003
COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

GRÁFICO 15 : INVESTIMENTOS RELAÇÃO AO PATRIMÔNIO
X EVOLUÇÃO DA INDISPONIBILIDADE
FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003
COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

Verificando-se o gráfico 14, que compara os investimentos em relação ao Patrimônio com a Disponibilidade Operacional, nas duas primeiras medições estes indicadores mantiveram-se alinhados com mesma tendência. Em 2001 e 2003, observa-se o contrário, a manutenção dos níveis de investimentos mas com a disponibilidade tendo um comportamento distinto, melhora em 2001 com leve redução em 2003.

Comparando-se novamente os investimentos relacionados com o patrimônio, mas desta vez relacionando-os com o indicador de Indisponibilidade pode-se verificar que os resultados operacionais representados pela Indisponibilidade apresentaram variações muito mais expressivas, principalmente nas três últimas medições que apresentaram reduções.

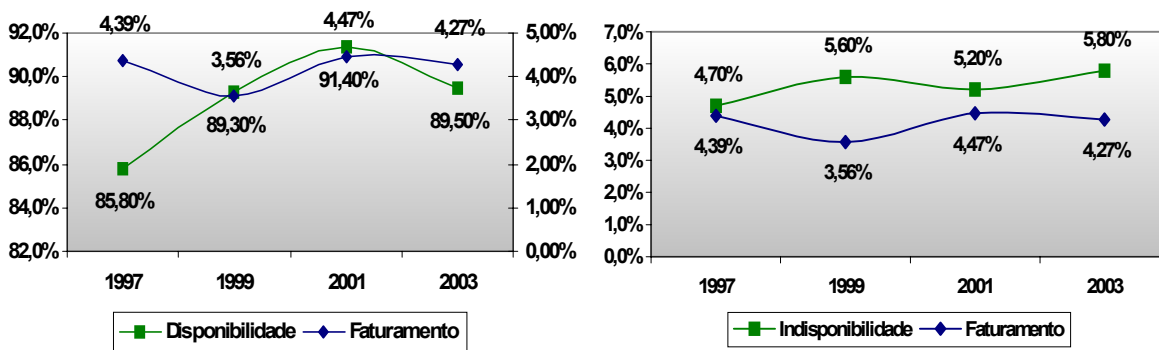


GRÁFICO 16 : INVEST. RELAÇÃO AO FATURAMENTO
X EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE
FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003
COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

GRÁFICO 17 : INVEST. RELAÇÃO AO FATURAMENTO
X EVOLUÇÃO DA INDISPONIBILIDADE
FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003
COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

Uma nova análise pode ser feita sobrepondo os níveis de investimentos relacionados com o faturamento. No gráfico 16, apresenta-se a sobreposição com o resultado operacional de Disponibilidade e verifica-se que, nas últimas três medições os dois indicadores apresentaram as mesmas tendências.

O gráfico 17, relaciona os níveis de investimentos com o faturamento. A partir dos resultados operacionais representados pelo indicador de indisponibilidade, observando-se nas medições de 1999 e 2001 reações opostas invertida na última medição de 2003.

Ilustrando a discussão, o quadro 07, traz uma visão de quais outros indicadores de desempenho estão disponíveis e quais foram os mais utilizados ao longo dos anos abordados por este estudo. O que pode ser destacado nestes dados é que, a maior preocupação dos gestores que administra a Manutenção Industrial, tem sido o foco de controle de performance medido por meio do CUSTO uma vez que este indicador de desempenho foi apontado como o PRINCIPAL indicador utilizado, ficando os indicadores técnicos renegados a um segundo plano, até mesmo os de MTBF e MTTR que somente em 2003 passaram a figurar como indicadores utilizados.

Principais Indicadores de Desempenho Utilizados										
GI = Grau de Importância										
Tipo	1995		1997		1999		2001		2003	
	%	GI	%	GI	%	GI	%	GI	%	GI
Custos	26,51	1°	26,49	1°	26,32	1°	25,91	1°	21,45	1°
Disponibilidade Oper.	25,20	2°	24,70	2°	22,60	2°	23,24	2°	19,58	2°
MTBF	-		-		-		-		11,89	3°
Frequência de Falhas	17,54	3°	12,20	3°	14,24	3°	16,22	3°	11,66	4°
MTTR	-		-		-		-		9,56	5°
Backlog	8,07	6°	6,55	6°	8,98	5°	10,41	5°	9,32	6°
Satisfação Clientes	13,91	4°	11,01	5°	11,76	4°	11,86	4°	8,62	7°
Retrabalho	9,07	5°	5,65	7°	8,36	6°	8,96	6°	6,06	8°
Não Utilizam	-		2,09	8°	2,79	8°	1,22	8°	1,63	9°
Outros Indicadores	-		11,31	4°	4,95	7°	2,18	7°	0,23	10°

QUADRO 07 : INDICADORES DE DESEMPENHO MAIS UTILIZADOS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Como esta 2.^a proposição está centrada na negação da existência de uma relação entre os níveis de investimentos e os resultados operacionais, pode-se destacar primeiramente que a DISPONIBILIDADE OPERACIONAL possui uma INDEPENDÊNCIA em relação aos investimentos tanto relacionados com o Patrimônio quanto o Faturamento. Para o índice relacionado com a INDISPONIBILIDADE, observa-se a mesma INDEPENDÊNCIA com relação aos investimentos.

Concluindo, pode-se dizer que esta 2.^a proposição foi **CONFIRMADA**.

3.^a Proposição : *Projeta-se para os resultados ambientais um comportamento dissociado dos níveis de investimentos tal como os resultados operacionais.*

Objetivo : Para esta proposição, buscou-se identificar a existência dentre os dados disponíveis de alguma forma de medição do nível de preocupação e de indicadores dos resultados ambientais dentro das empresas.

De imediato pode-se considerar a proposição **NEGADA**, uma vez que o resultado proposto e esperado NÃO foi atingido, pois não havia dados disponíveis que pudessem contribuir para a análise da relação entre os investimentos e os resultados ambientais.

Uma vez que o assunto é pertinente, são apresentados na seqüência, como forma de ilustração e consideração via levantamento de outros dados coletados de diversas fontes de alguns casos de acidentes ambientais em que existia, de alguma forma, o envolvimento da manutenção. Esta estratégia visa dar mostras da importância ou da necessidade de interação imediata entre a manutenção e as questões ambientais.

Alguns dos casos apresentados destacam, como parte da causa, o aumento crescente dos níveis de terceirização ocorrido no setor. São apresentados na seqüência para contribuir com a análise dos dados que evidenciam o volume e a tendência de terceirização e a contratação de serviços externos pela manutenção industrial.

O objetivo passou , a ser então, a verificação da estratégia de terceirização e contratação de serviços de terceiros que esteve relacionada com a busca de melhores resultados financeiros deixando para um segundo plano as questões relacionadas com os acidentes ambientais apresentados.

Todos os casos apresentados a partir deste ponto têm como base informações coletadas por meio de pesquisas em documentos disponíveis para consulta sendo estes principalmente de fonte jornalística.

Os três primeiros casos a serem apresentados referem-se à empresa Petrobras que notoriamente investe em políticas ambientais e que inclusive já possui a certificação ISO 14.001, e são casos cujas circunstâncias envolvidas nos acidentes relacionam-se de alguma forma, com a manutenção, o quarto e último caso demonstrará um cenário de uma empresa que por 15 anos gerou passivos ambientais por meio da deposição de resíduos em lagos sem o devido tratamento e tão pouco preocupou-se com a manutenção de suas instalações e mesmo tendo a afirmação em seu *site* de que “A preservação ambiental através da reciclagem de papéis ... é um compromisso da Cataguazes com a sociedade” PINTO (2003), não se preocupou como deveria com o mais importante que era a manutenção.

Todos os casos apresentados foram largamente cobertos pela imprensa nacional que trouxe a público as informações aqui compiladas e editadas. Para dar uma maior fluidez à apresentação dos casos, todos serão apresentados em grupos de informações dividindo-se em:

- Fato ocorrido;
- A manutenção no contexto;
- A relação com o Meio Ambiente; e
- Conclusão sobre o caso.

Caso 1 : Plataforma P36 – Rio de Janeiro (Petrobras)

Fato : 14/Mar/2001 – Explosões na plataforma P36 da Petrobras – Foto 02 –, em março/2001 ocasionada segundo boletins divulgados pelo NOTÍCIAS ONLINE

(22/mar/01) por uma possível "pressurização no sistema de 'vent' da plataforma" provoca além de um acidente com vítimas fatais um acidente ecológico de grandes proporções, já que no interior das tubulações existem algo em torno de 1.300 milhões de litros de óleo depositados.

Manutenção : Este acidente passa a tomar maior vulto quando entra na pauta os níveis de terceirização na empresa e a possibilidade de falhas de manutenção envolvidas com o acidente. Os números referentes à terceirização apontados no artigo "Tragédia na P36 – fatalidade ou sabotagem" no PT NOTÍCIAS (n.º 102, 26/mar/2001) que declara que a mão-de-obra da empresa nos últimos 20 anos reduziu-se de 70.000 para cerca de 34.500 funcionários em seus quadros, sendo estes na ordem de para cada um funcionário próprio existem três funcionários **terceirizados** e nas plataformas a relação passa para cinco para um. Isso para uma empresa que não chega a gastar 4% do faturamento bruto com pessoal.



FOTO 02 : SEQUÊNCIA DETALHANDO O AFUNDAMENTO DA P36
FONTE : FOLHA ON LINE

M.Ambiente : Segundo SANTORO (2001) A possibilidade de vazamento dos mais de 1.300 milhões de litros de óleo armazenados nos dutos são cada vez menores já que podem ter se estabilizado a uma profundidade de aproximadamente 1.300 metros. Podendo a própria natureza, com o passar dos anos, assimilar os pequenos vazamentos que surgirem dos destroços.

Análise : Uma falha em um dos equipamentos da plataforma colocou em discussão o quanto a manutenção poderia ter atuado naquele momento para prevenir o acidente. Discutiu-se largamente os fatores de terceirização como possíveis causadores, mas em momento algum surgiu na discussão ou nos relatórios periciais analisados, informações sobre os planos e monitoramento utilizados no setor afetado pelas explosões.

Caso 2 : Refinaria Getúlio Vargas – Paraná (Petrobras)

Fato : 16/Jul/2000 – Rompimento de linha de expansão de 10” de diâmetro, instalada junto ao “scraper” – ponto final de recebimento do duto, que interliga a refinaria ao porto de Paranaguá, causa o vazamento de aproximadamente 4 milhões de litros de petróleo no rio Birigui – Fotos 03 e 04 –, afluente do Rio Iguaçu e o próprio Iguaçu, declara SAIKI (2000).



FOTO 03 : DETALHE DO TRABALHO DE LIMPEZA
FONTE : AMBICENTER



FOTO 04 : DETALHE DA MANCHA DE ÓLEO
FONTE : AMBICENTER

Manutenção : Este vazamento foi considerado o maior ocorrido no Estado do Paraná e traz consigo mais um relato de falha de manutenção descrita por MARTINS e REINECKEN (2001) que apontam falhas ocorridas no ponto zero, que encontrava-se desenterrado, impossibilitando desta forma análises como por exemplo *catódicas*, e como no caso anterior existem relatos de petroleiros que apontam como a principal causa do acidente o “**enxugamento**” dos quadros de funcionários e o aumento do números de **terceiros**. No caso da Repar o número de funcionários passou de 1.200 para 580 nos últimos 20 anos, segundo PONIWASS (2000).

M.Ambiente : O acidente resultou no vazamento de aproximadamente 4 milhões de litros de óleo no Rio Birigui afluente do Rio Iguaçu, o que poderia ter afetado além dos ecossistemas locais, fatores turísticos envolvendo as Cataratas do Iguaçu e consequentemente fatores diplomáticos pois o complexo das cataratas divide três países (Brasil, Argentina e Paraguai).

Análise : O rompimento de um duto pode ser em decorrência de inúmeras condições, desde a fadiga do material por final de vida útil, até impactos provenientes de deslizamentos, pois o local em questão estava situado em local aberto na Serra do Mar, o que não impediria por já se saber do fator que fossem feitas inspeções visuais nos pontos e se criassem dispositivos de monitoramento constantes buscando minimizar os riscos potenciais e acidentes.

Caso 3 : Refinaria Duque de Caxias – Rio de Janeiro (Petrobras)

Fato : 18/Jan/2000 – “Rompimento de um duto que levava óleo da Refinaria Duque de Caxias (Reduc) para a Ilha D’Água, ocasionou o vazamento de óleo durante aproximadamente 30 minutos, tempo suficiente para vazarem cerca de 800 mil litros que, segundo a Petrobras, por causa da maré e dos ventos, o óleo vazado se concentrou no fundo da Baía de Guanabara” (AGÊNCIA FOLHA DO RIO, 2000) – Fotos 05 e 06.

Manutenção : Dois pontos apontados pelo CREA-RJ (2000) dão mostras do envolvimento da manutenção na questão, o primeiro deles apresenta a retirada de um pressostato para manutenção que após um ano ainda não havia sido reinstalado, e o segundo ponto é a compra de um sensor de ultra-som destinado ao monitoramento do duto que após 9 meses de sua aquisição encontrava-se na caixa sem instalação na data do acidente.

M.Ambiente : 800 mil litros de óleo derramados na Baía de Guanabara que se espalharam por 40 quilômetros. Considerado o segundo maior acidente em águas fluminenses. O óleo atingiu manguezais, praias e ameaçou a reserva ecológica Guapimirim, onde vivem várias espécies em extinção.



FOTO 05 : DETALHE DE PÁSSARO COM ÓLEO
 FONTE : AMBICENTER



FOTO 06 : DETALHE DA LIMPEZA PELOS PESCADORES
 FONTE : AMBICENTER

Análise : Observa-se que havia dispositivos, inclusive de alta tecnologia, destinados à proteção do duto em questão, mas que o descaso dos gestores que negligenciaram o fator de risco mantendo um instrumento de controle por tanto tempo em manutenção ou um outro adquirido exatamente para melhorar o monitoramento que permanecia sem instalação, dão mostras que investimento sozinho não é suficiente para a prevenção tendo que haver o comprometimento para obter-se o resultado.

Caso 4 : Rio Pomba – Minas Gerais (Indústria de Papel Cataguazes)

Fato : 29/Mar/2003 – “Aproximadamente 1 bilhão e 200 milhões de litros de produtos tóxicos atingiram o Rio Pomba – Fotos 07 e 08 –, no vazamento de rejeitos químicos da Cataguazes Papéis, em Minas Gerais, no que pode ser o maior desastre ambiental que já aconteceu no Brasil” (REDAÇÃO 360, 2003). Com esta manchete observa-se o dano ocorrido em mais este acidente ambiental, tudo fruto – segundo PINTO (2003) – da negligência dos controladores da empresa que ignoraram o passivo ambiental contido na negociação quando da compra.

Manutenção : O passivo ambiental declarado remontava 15 anos de deposição de resíduos em uma lagoa de contenção cuja responsabilidade pela inspeção ficava a cargo de “apenas um funcionário da fazenda (sem preparo técnico) que fazia a inspeção nas lagoas. E tentou conter o início do vazamento com ‘montinhos de terra’” PINTO (2003).

M.Ambiente : O desastre fora considerado o maior ocorrido no Brasil, com cerca de 1 bilhão e 200 milhões de litros de resíduos. Entre os mais perigosos está a lixívia,

composto de soda cáustica. O despejo afetou diretamente 4000 mil habitantes que são abastecidos com água pelos rios afetados no derramamento.



FOTO 07 : DETALHE DE ANIMAL MORTO
FONTE : SOS RIO POMBA



FOTO 08 : DETALHE DA BARRAGEM ROMPIDA
FONTE : SOS RIO POMBA

Análise : Este episódio espelha bem o comportamento de algumas empresas que, como a Indústria de Papel Cataguases, que declara em seu site “A preservação ambiental através da reciclagem de papéis ... é um compromisso da Cataguases com a sociedade” (PINTO, 2003), e age de uma forma bastante diferente.

Em todos os casos apresentados observam-se acidentes ambientais que continuam em comum o fato de que em algum instante houve uma relação direta com a manutenção industrial, quer seja pela falha de equipamentos importantes ou pela ausência de uma política de manutenção no caso uma política prevencionista, ou até pela inserção de terceiros nos quadros de manutenção. Esta relação com possíveis terceirizações apontada pode ser verificada nos dados disponíveis, não podendo ser confirmada veementemente.

O que buscou-se apresentar com estes 4 casos foi que, embora não houvesse na base de pesquisa dados diretos relacionados à performance da manutenção face às questões ambientais, esta medição poderia ser extremamente relevante uma vez que a Manutenção Industrial, geralmente, pode estar associada a uma política clara voltada a prevenção trazendo não só a possibilidade de preservação ambiental como também a efetiva redução de passivos ambientais, desta forma é que julga-se pertinente esta adoção.

Oferecendo alguns outros dados que permitam, ao menos, uma breve análise, a seguir são apresentados dados que relacionam-se com o tema *mão-de-obra contratada*.

Composição dos Custos de Manutenção (%)				
Ano	Pessoal	Material	Serviços Contratados	Outros
2003	33,97	31,86	25,31	8,86
2001	34,41	29,36	26,57	9,66
1999	36,07	31,44	23,68	8,81
1997	38,13	31,10	20,28	10,49
1995	35,46	33,92	21,57	9,05
Média	35,61	31,54	23,48	9,37

QUADRO 08 : COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

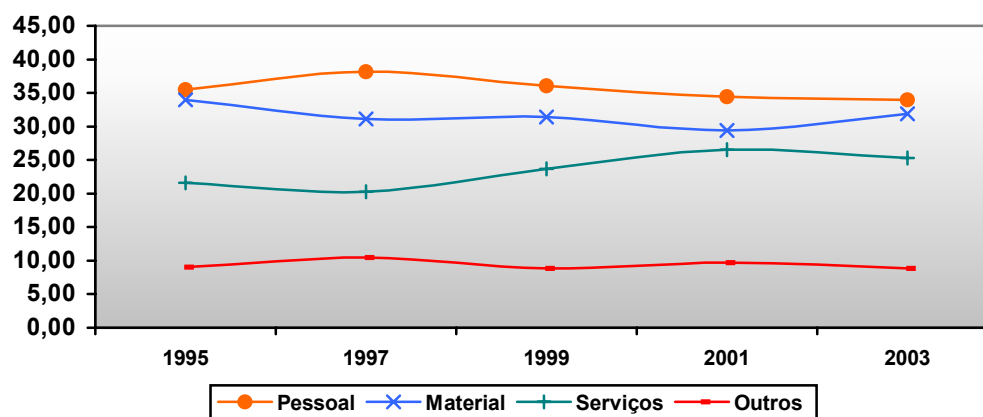


GRÁFICO 18 : EVOLUÇÃO DA COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003
 COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AUTOR

O quadro 08 em conjunto com o gráfico 18 apresenta uma visão da distribuição dos custos da Manutenção Industrial, apenas pelo volume direcionado para *Contratação de Serviços* e, adicionando-se a ela, sua tendência, observa-se que existe um aumento dos níveis de contratação de terceiros, agrupados em contratação de serviços por Tempo Determinado, Homem/hora, Pacote Fechado, etc. e também Terceirizações.

Verificando-se o declarado pelas empresas quando questionadas sobre sua tendência de contratação, observa-se um fato curioso que pode colocar em dúvida a relação entre contratante e contratada, pois existem AFIRMAÇÕES de uma tendência de DIMINUIÇÃO dos níveis de contratação de serviços, demonstradas no gráfico 19.

Esta informação nos traz a uma questão também nova, que trata ou do DESCONHECIMENTO das empresas quanto a uma possível relação entre os indicadores ou da CAUSALIDADE entre ambos. O que agora a necessidade de melhorar a exploração sobre o assunto antes de uma afirmação sobre a relação entre ambos.

Ano	Tendência de Contratação de Serviços (%)		
	Aumentar	Manter	Diminuir
2003	44,44	49,21	6,35
2001	51,77	41,14	7,09
1999	46,43	45,53	8,04
1997	64,10	28,21	7,69
1995	66,49	27,32	6,19

QUADRO 09 : TENDÊNCIAS DA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

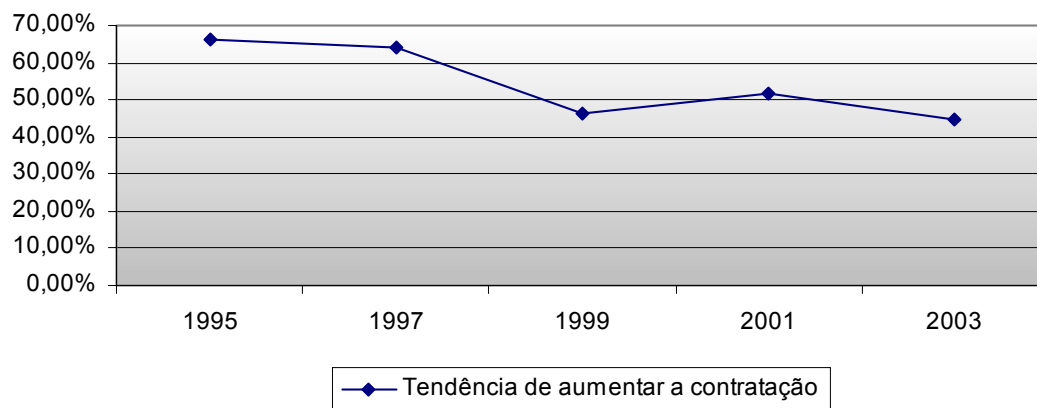


GRÁFICO 19 : EVOLUÇÃO DA TENDÊNCIA DE AUMENTO DAS CONTRATAÇÕES
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Embora tenha ficado explícita a tendência de redução dos níveis de contratação de serviços externos, será inserido, a seguir, um novo dado que traz uma nova dúvida para a discussão, pois 66,32% das empresas consideram que os serviços prestados encontram-se entre os conceitos BOM e EXCELENTE. Mais uma vez a questão apresenta-se diante de uma encruzilhada, pois se o conceito é favorável, os resultados operacionais tendem a seguir os níveis de contratação, por que se busca uma redução destas então?

Ano	Conceito dos Serviços Contratados (% de Empresa)					
	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Deficiente	Insuficiente
2003	0,79	15,75	56,69	24,41	2,36	0,00
2001	0,70	12,68	57,75	25,35	3,52	0,00
1999	0,00	14,16	58,41	23,89	3,54	0,00
1997	0,87	8,70	45,22	40,87	4,35	0,00
1995	3,13	8,33	48,44	33,85	5,21	1,04
Média	1,10	11,92	53,30	29,67	3,80	0,21

QUADRO 10 : CONCEITO SOBRE A QUALIDADE DOS SERVIÇOS CONTRATADOS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Uma afirmação, neste instante, pode apresentar-se como prematura ou inconclusiva, uma vez que ao se analisar os casos, pode-se verificar que o aumento de terceiros em determinadas unidades produtivas específicas PODEM ter contribuído para a ocorrência de acidentes que, por sua vez, certamente contribuíram para a piora de certos indicadores, neste caso, especificamente os ambientais e não mais operacionais, como estávamos analisando e verificando até então.

Como já foi apresentado na análise desta 3.^a proposição, NÃO existe na base de dados ABRAMAN, indicadores que tratem exclusivamente das questões ambientais, assim sendo, foram apenas mencionados alguns casos em que o aumento da terceirização ou a ausência de uma política clara direcionada à manutenção pode ter tido reflexos diretos em acidentes ambientais que causaram danos ao meio ambiente ou prejuízos às empresas envolvidas ou até mesmo ambos.

4.^a Proposição : *Os resultados operacionais e ambientais não são advindos apenas por regularidade de investimentos na área de manutenção mas pela combinação de outros fatores – um mix de ação – principalmente os relacionados com as questões humanas no trabalho.*

Objetivo : Verificar se em não existindo uma relação clara entre os investimentos e os resultados, quais seriam os fatores que podem estar contribuindo para as variações dos resultados. É preciso destacar que esta 4.^a proposição buscou criar uma situação que permitisse a continuidade da discussão caso as proposições n.º 2 e 3 fossem

corroboradas, demonstrando a independência dos resultados operacionais e ambientais dos investimentos. Esta proposição tentará demonstrar que outros fatores também podem incidir sobre os resultados tanto quanto os investimentos.

Este conjunto de informações apresentadas, tem o objetivo de permitir uma análise de outros fatores que podem estar associados à obtenção dos resultados. Inserindo-se, na discussão, fatores motivacionais ou os que podem estar diretamente associados aos colaboradores, já que são eles que atuam diretamente com os equipamentos envolvidos com a produção. Considerando-se, estes fatores, podem atuar como catalisadores para alavancar os resultados.

Deve ser destacado que reconhece-se a necessidade de aportes de recursos para que alguns destes fatores possam ser concretizados, mas sua análise é pertinente pois fatores comportamentais e/ou motivacionais, poderão dentre em breve, estar sendo discutido mais a fundo objetivando a redução do *gap* entre técnica e relações humanas.

De início deve ser destacada que segundo o quadro 11, existe uma política de previsão orçamentária anual para a manutenção, ou seja, a existência de uma previsão regular de aporte de capital para a manutenção, o que esta apresentado no quadro 11 gráfico 20, para as análises pertinentes.

Considera-se que, possuir uma previsão orçamentária, é o primeiro passo para se estabelecer metas a serem atingidas. Pois, podendo-se contar com verbas estabelecidas e fornecidas, ou seja, tendo-se um planejamento orçamentário anual, as empresas estão de alguma uma forma mantendo o aporte preestabelecido, o que pode criar um cenário de confiança e estabilidade para que o planejamento de médio prazo possa ser concretizado.

Previsão Orçamentária Anual para a Manutenção ? (% de Empresas)		
Ano	Sim	Não
2003	92,97	7,03
2001	90,07	9,93
1999	89,38	10,62
1997	87,18	12,82
1995	86,23	13,71

QUADRO 11 : EXISTÊNCIA DE PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN (2003)

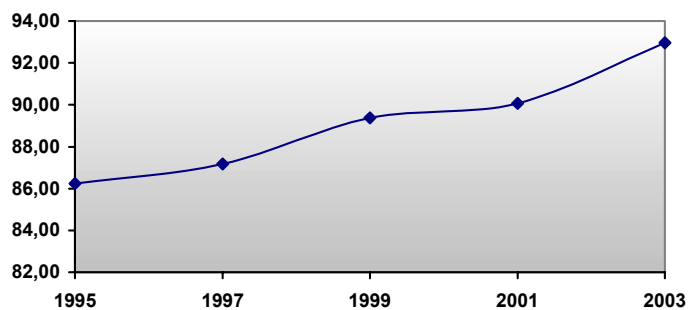


GRÁFICO 20 : PERCENTUAL DE EMPRESAS QUE POSSUEM PREVISÃO ORÇAMENTÁRIA

FONTE : DOC. NACIONAL ABRAMAN, 2003

A tendência de aumento deste indicador representa a preocupação que as empresas demonstram com o assunto.

Pela rotatividade no quadro de manutentores, pode-se dar mostras da motivação entre os funcionários, aqui representada por um baixo nível.

Ano	Turnover Anual do Pessoal da Manutenção Rotatividade Anual (% médio)	Varição Anual
2003	2,32	-5,69%
2001	2,46	0,41%
1999	2,45	10,36%
1997	2,22	-19,27%
1995	2,75	-

QUADRO 12 : *TURNOVER* DA MANUTENÇÃO

FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

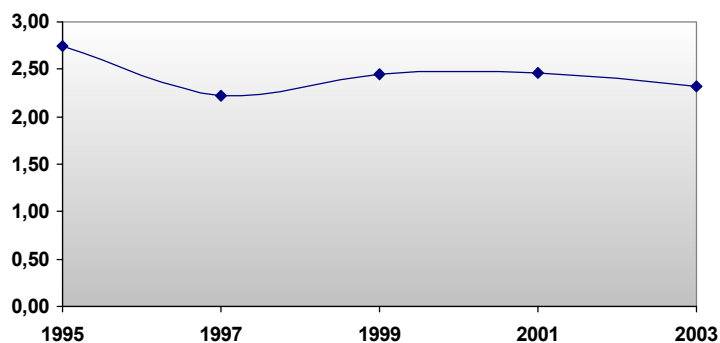


GRÁFICO 21 : EVOLUÇÃO DO *TURNOVER*

FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Para esta análise observa-se que os níveis de *turnover* encontram-se dentro de níveis aceitáveis, inclusive com tendência de ESTABILIZAÇÃO para QUEDA.

Treinamento atualmente não está apenas associado à qualificação formal e técnica, esta qualificação é uma forma de se beneficiar do conhecimento das diferenças individuais, compensando quaisquer deficiências relativas aos cargos (WAGNER III e HOLLENBECK, 1999). Outro ponto relaciona-se com os fatores motivacionais, já que funcionários inseridos em programas de treinamentos sentem-se motivados, em constante atualização e mais preparados não apenas para os desafios de seu dia-a-dia, mas também para o mercado de trabalho. KATZENBACH e SMITH (2001), destacam a importância da programação dos treinamentos para momentos oportunos em que a equipe possa estar necessitando de novas idéias e abordagens.

Programa Anual de Treinamento para o Pessoal da Manutenção (% de Empresas)		
Ano	Sim	Não
2003	76,19	23,81
2001	85,92	14,18
1999	73,04	26,96
1997	81,51	18,49
1995	74,11	25,89

QUADRO 13 : EXISTÊNCIA DE PROGRAMA DE TREINAMENTO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

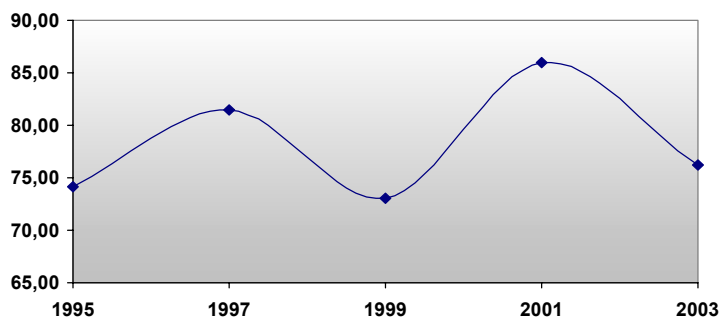


GRÁFICO 22 : PERCENTUAL DE EMPRESAS QUE POSSUEM PROGRAMAS ANUAIS DE TREINAMENTO PARA A EQUIPE DE MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

O resultado, para as empresas que possuem planejamento anual de treinamentos, apresentou oscilações constantes, mas com uma tendência de estabilização com aumento, o que cria uma expectativa positiva, pois a existência de um plano de treinamento, demonstra a preocupação com o tema.

O volume de horas aplicadas em treinamentos teve uma tendência de redução podendo dar mostras que, mesmo com os planejamentos anuais, pode estar havendo uma redução em função da qualidade e não mais da quantidade. É expressivo volume em 2003 que esteve na ordem de 2,89% das horas disponíveis aplicadas em treinamentos.

Ano	Valores Médios da Relação THT e THDPM	Variação Anual
2003	2,89 %	-12,42%
2001	3,30 %	11,11%
1999	2,97 %	-15,14%
1997	3,50 %	15,13%
1995	3,04 %	-

QUADRO 14 : PERCENTUAL DE HORAS APLICADAS EM TREINAMENTO EM RELAÇÃO ÀS HORAS TRABALHADAS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

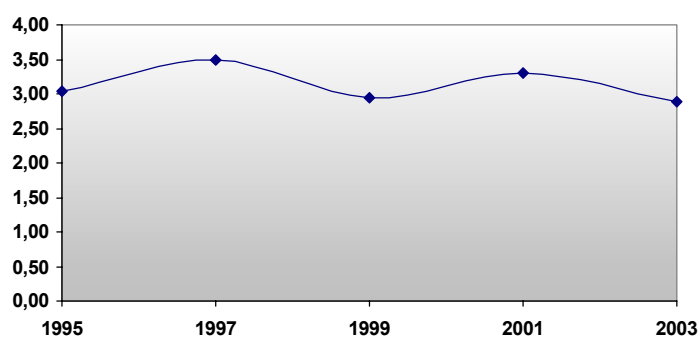


GRÁFICO 23 : RELAÇÃO ENTRE HORAS APLICADAS EM TREINAMENTO X HORAS TRABALHADAS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Outro fator que pode estar associado aos resultados obtidos é a destinação dos recursos da manutenção, em função do tipo de atuação, se corretiva ou preventivas, desta forma os dados no quadro 15, demonstram como os recursos da manutenção industrial são aplicados.

Ano	Aplicação dos Recursos na Manutenção (%)			
	Hh (serviços de manut.) / HhT (total de trabalho)			
	Corretiva	Preventiva	Preditiva	Outros
2003	29,98	35,49	17,76	16,77
2001	28,05	35,67	18,87	17,41
1999	27,85	35,84	17,17	19,14
1997	25,53	28,75	18,54	27,18
1995	32,80	35,00	18,64	13,56
Média	28,42	34,15	18,20	18,81

QUADRO 15 : APLICAÇÃO DOS RECURSOS NA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

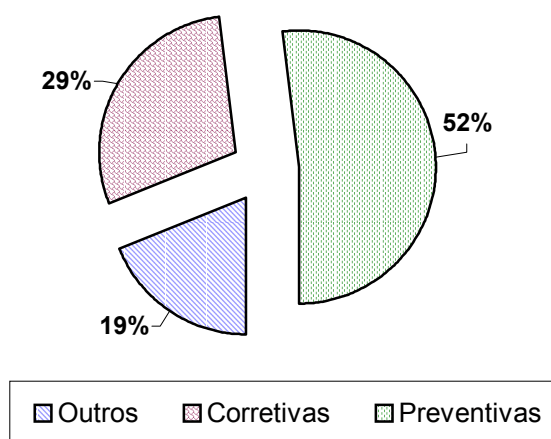


GRÁFICO 24 : DISTRIBUIÇÃO MÉDIA DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS NA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Para esta análise as atividades de Preventivas e Preditivas foram agrupadas em um único indicador pelo fato de que ambas representam atividades planejadas, nas quais a Manutenção Industrial atua antes da falha, ou seja, preventivamente.

Observa-se uma forte tendência para execução de atividades programadas antes que a falha ocorra, fazendo o papel prevencionista, o que se espera da manutenção industrial para que os resultados operacionais e ambientais sejam projetados.

Fechando a análise desta 4.^a proposição é apresentada pela tabela 12, um agrupamento dos indicadores, com o objetivo de verificar a relação destes com os resultados.

As células em destaque da tabela 07 demonstram os MELHORES resultados dos indicadores apresentados. Numa avaliação geral apenas somando os resultados dentro dos anos, teríamos o ano de 2003, como o melhor ano para os recursos destinados e, mesmo assim, não foi o melhor ano para os resultados.

	1.995	1.997	1.999	2.001	2.003
% Treinamento	3,04%	3,50%	2,97%	3,30%	2,89%
Turnover	2,75%	2,22%	2,45%	2,46%	2,32%
Budget	86,23%	87,18%	89,38%	90,07%	92,97%
% Preventivos	53,64%	47,29%	53,01%	54,54%	53,25%
	145,66%	140,19%	147,81%	150,37%	151,43%
Inv. Patrimônio	3,44%	3,19%	3,25%	3,25%	3,27%
Inv. Faturamento	4,26%	4,39%	3,56%	4,47%	4,27%
	7,70%	7,58%	6,81%	7,72%	7,54%
Soma dos Indicadores	153,36%	147,77%	154,62%	158,09%	158,97%
Indisponibilidade		4,70%	5,60%	5,20%	5,82%
Disponibilidade		85,80%	89,30%	91,40%	89,50%

TABELA 07 : DISTRIBUIÇÃO INDICADORES AO LONGO DOS ANOS
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003
 COMPOSIÇÃO : ELABORADO PELO AITOR

Desta forma, a 4.^a proposição **FOI NEGADA**, por não encontrarmos indícios de fatores externos que pudessem, em conjunto com os investimentos, alavancar os resultados.

5.^a Proposição : *É viável a criação de um modelo ou roteiro que favoreça o estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo, envolvendo as ações da área de manutenção no tocante às variáveis ambientais envolvidas em uma planta industrial.*

Objetivo : Esta proposição esta intrinsecamente ligada à resposta da 3.^a proposição sendo que na hipótese de ser refutada, buscam-se subsídios para propor a criação de indicadores para o monitoramento regular das questões ambientais.

Deve ser destacado que esta proposta estará levando em consideração apenas a relação manutenção industrial e meio ambiente, mantendo fora da discussão as questões mais específicas, tais como, legislação, certificação, etc.

Como apresentado na análise da 3ª proposição, onde foram apresentados apenas quatro casos de acidentes ambientais com impactos expressivos ao meio ambiente e a própria ausência de indicadores específicos dentro da base de dados secundários utilizados, base esta que representa um cenário considerado bastante abrangente da manutenção industrial no Brasil, esta proposição deve ser **CONFIRMADA** de imediato.

Uma vez que a proposição está sendo confirmada e considerada pertinente, será apresentado no capítulo 9 – *Propostas*, a título de sugestão para desmembramento deste trabalho, alguns indicadores que julga-se necessários para um acompanhamento mínimo da relação entre a manutenção industrial com as questões ambientais.

6.ª Proposição *Avaliar, a partir do conjunto dos dados disponíveis, se a manutenção industrial vem ao longo dos anos se firmando e consolidando sua estrutura e gestão dentro das organizações.*

Objetivo : Concluir a análise dos dados com a verificação de possível melhora da atuação e da aceitação da manutenção pelas empresas. Esta proposição busca evidências de se os resultados gerais da manutenção encontram-se num todo melhorando no decorrer das medições realizadas.

Iniciando-se a discussão pode-se ser verificado na tabela 08, o rol das atividades extras que atualmente vêm sendo atribuídas à manutenção industrial. Dentre estas atividades encontra-se o setor de Utilidades que está sob a responsabilidade da manutenção industrial em 65% das empresas na média dos anos pesquisados, ou a Limpeza Industrial que atinge 62% e a Segurança do Trabalho que esta presente em 53% das empresas pesquisadas.

Outro dado disponível para análise trata da especialização do quadro de manutentores que para este trabalho representa o universo de 37.780 funcionários na média das pesquisas realizadas. Na tabela 09, demonstra-se que destes 37 mil funcionários, aproximadamente 2.600 possuem Nível Superior e 5.400 Técnicos formados, números significativos para o cenário nacional.

Atividades sob responsabilidade da manutenção

74,0%	Manutenção nas Instalações de ETE
65,9%	Operação de Utilidades
64,4%	Almoxarifado
62,2%	Limpeza Área Industrial
61,7%	Compra de Materiais
55,4%	Manutenção Área Resíduos
55,4%	Manutenção Área Resíduos
53,6%	Segurança Trabalho
50,1%	Meio Ambiente

TABELA 08 : ATIVIDADES SOB RESPONSABILIDADE DA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Perfil do pessoal próprio da manutenção

6,9 %	N. Superior
14,4 %	Técnico
35,0 %	MO Qualificada
7,2 %	MO não Qualificada
36,5 %	Não Classificado

TABELA 09 : PERFIL DO PESSOAL PRÓPRIO DA MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Nos quesitos que dão mostras do relacionamento com a produção e da aceitação da manutenção industrial e suas técnicas pelas empresas, foi selecionado um indicador interno, demonstrado na tabela 10, que trata da aplicação dos recursos nos diversos tipos de serviços. Este indicador aponta que das horas disponíveis 52,4% delas são destinados à atividades programadas, dando mostras do respeito às técnicas de manutenção e à confiança em sua atuação, permitindo que sejam feitas intervenções preventivas.

Percentual de H/h apropriado nos Diversos tipos de manutenção

34,2 %	Preventiva
28,8 %	Corretiva
18,2 %	Preditiva
16,1 %	Outros
2,7 %	Melhorias

TABELA 10 : PERCENTUAL DE H/H APROPRIADOS NOS DIVERSOS TIPOS DE MANUTENÇÃO
 FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Um outro indicador que está sendo utilizado para verificar a relação e a aceitação da Manutenção Industrial, é o indicador que relaciona a interferência direta da manutenção industrial no processo produtivo. Este indicador está representado na tabela 11 a seguir, e sua importância está associada exatamente na sua existência e em seu reconhecimento.

Percentual de indisponibilidade Por Motivos de Manutenção	
5,3 %	
TABELA 11	: PERCENTUAL DE INDISPONIBILIDADE POR MOTIVO DE MANUTENÇÃO
FONTE	: DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Para fechar a análise, buscou-se trazer para a discussão um terceiro grupo de indicadores que buscarão demonstrar como a manutenção industrial posiciona-se com relação aos programas internacionais de qualidade e promoção. Na tabela 12, que traz as ferramentas de qualidade, observa-se como a melhor média de utilização a ISO 9000 presente em 51% das empresas seguidas por 26% com Gestão pela Qualidade Total. A soma destes indicadores mostra que do universo pesquisado existe uma fatia significativa que utiliza indicadores de qualidade, reforçando a afirmação da manutenção como função estratégica dando suporte inclusive às questões de qualidade.

Quais programas/ferramentas de Qualidade são utilizados	
51,8 % ISO 9000	
25,7 % GQT	
4,9 % SGQ	
2,7 % PNQ	
3,5 % ISO / GQT	
11,4 % Outros	
TABELA 12	: PROGRAMAS/FERRAMENTAS DE QUALIDADE UTILIZADOS
FONTE	: DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

E como ferramenta de promoção da melhoria contínua, a tabela 13 mostra que em 40% das empresas está presente o programa 5S outra ferramenta utilizada largamente em vários países, já o TPM trata de uma ferramenta interna da manutenção como já foi descrito anteriormente.

Quais ferramentas de promoção são utilizadas

40,5 %	5S
18,3 %	TPM
13,1 %	CCQ
9,2 %	RCM
1,1 %	6 Sigma
17,8 %	Outros

TABELA 13 : FERRAMENTAS DE PROMOÇÃO UTILIZADAS
FONTE : DOCUMENTO NACIONAL ABRAMAN, 2003

Os indicadores apresentados compõem um tripé baseado na análise em um primeiro momento na estruturação da manutenção industrial quanto a abrangência de atuação e a composição de seu quadro, passando em seguida para a medição da relação com os departamentos de Produção e fechando a análise com a utilização de ferramentas mundiais de qualidade e promoção.

O conjunto destes dados sugere que a proposição pode ser **CONFIRMADA**.

7. PROPOSTA PARA ACOMPANHAMENTO DE RESULTADOS AMBIENTAIS

Embora, no *Capítulo 8 – Conclusão*, sejam apresentadas algumas propostas de trabalhos futuros baseados nos resultados obtidos, aqui são formuladas duas propostas mais detalhadas já que no decorrer do trabalho, algumas já foram apresentadas possibilitando uma composição mais clara do potencial de aplicabilidade de ambas.

7.1 Indicadores ambientais

A criação de indicadores que neste trabalho estão sendo chamados de “indicadores ambientais”, tem o único objetivo de permitir um acompanhamento da performance da manutenção industrial face às questões ambientais. Não estarão sendo consideradas questões que envolvam certificações ou atendimento à legislações, por exemplo, como indicado por LEME (2003) que apresenta como sugestão de utilização o controle do consumo de água, eletricidade e volume de resíduos gerados para o monitoramento ambiental, neste caso tendo o foco em questões de certificação.

Os indicadores utilizados usualmente pela manutenção, já foram tratados no capítulo 5 - *Os diversos índices de medição de desempenho da manutenção*, ficando aqui reservado para apresentação de uma proposta que trate exclusivamente de indicadores que possam abranger as questões ambientais.

A seguir serão apresentados os indicadores sugeridos bem como as justificativas e o modo de apresentação para cada um destes.

7.1.1. Indicadores Sugeridos

1º *Responsabilidade pelos equipamentos de proteção ambiental.*

Visão A verificação do departamento ou setor da empresa que oficialmente é responsável pelos equipamentos e sistemas de proteção ambiental permitem ter claro os limites de alçada e responsabilidades.

Apresentação Nome do departamento responsável.

Justificativa Monitorar dentro das diversas empresas ou até mesmo os segmentos, qual a estrutura hierárquica para o setor.

2º	<i>Volume (percentual) de cadastramento dos equipamentos de proteção ambiental.</i>
Visão	Permitir medir o volume de equipamentos e sistemas de proteção cadastrados em sistemas de gerenciamento de ativos. Comparando-os com o volume de equipamentos instalados nos diversos setores produtivos.
Apresentação	Porcentagem (%) de equipamentos em relação ao restante da planta.
Cálculo	$\frac{\text{Total de equipamentos de proteção}}{\text{Total de equipamentos da planta}} \times 100$
Justificativa	A base de qualquer sistema de manutenção é a identificação e cadastramento dos equipamentos que compõem determinada área, setor ou sistema. Somente conhecendo o “tamanho” de determinada área será possível dimensionar em conjunto com a criticidade a forma de atuação da manutenção. A relação com os equipamentos da planta visa verificar este tamanho sob a ótica de áreas já conhecidas.
3º	<i>Distribuição dos equipamentos pela criticidade atribuída.</i>
Visão	Verificar qual a importância atribuída aos equipamentos relacionados a proteção ambiental, utilizando-se a parametrização usual para a manutenção, onde classe “A” para o mais importante e “C” para o menos importante.
Apresentação	Gráfico de pareto em percentual para cada uma das classes.
Justificativa	Maior esforço deverá sempre ser dispensado aos equipamentos mais críticos do processo, esforços estes expressos por exemplo em técnicas preditivas por exemplo, determinando desta forma o quão crítico é determinado equipamento para o todo permite orientar os recursos da melhor forma possível.
4º	<i>Porcentagem de destinação dos resíduos gerados pela manutenção.</i>
Visão	Verificar o volume de destinação ou tratamento dos resíduos gerados exclusivamente no ambiente da manutenção industrial. Demonstrar também o conhecimento dos vários resíduos gerados.
Apresentação	Lista dos resíduos gerados / Porcentagem (%) dos resíduos tratados.
Cálculo	$\frac{\text{Qtde de tipos de resíduos gerados}}{\text{Qtde de Tipos de resíduos tratados/destinados}} \times 100$

Justificativa Sabendo-se claramente o que se gera de resíduos e qual a destinação dada a eles, pode-se dar mostras do grau de preocupação da manutenção industrial. Tendo-se índice que demonstre este volume, pode-se imaginar que sempre se estará verificando a existência de novos resíduos não verificados anteriormente e suas formas de tratamentos.

5º *Volume de preventivas para os equipamentos de proteção ambiental*

Visão Verificar o nível de atenção ou preocupação para com os equipamentos de proteção ambiental, sob a ótica prevencionista, ou seja, verificar o volume de equipamentos que possuem algum tipo de preventiva associada a ele. Sugere-se também uma vertente para este indicador, estratificando este resultado pela criticidade, verificando se TODOS os equipamentos de classe “A” possuem alguma forma de atuação preventiva.

Apresentação Porcentagem (%).

Cálculo
$$\frac{\text{Equipamentos de proteção com preventiva}}{\text{Total de equipamentos de proteção}} \times 100$$

Justificativa A necessidade de atuar preventivamente para a manutenção moderna significa trabalhar com custos mais controlados e com níveis elevados de confiabilidade. Para os equipamentos e sistema de proteção ambiental esta confiabilidade pode fazer a diferença na prevenção de geração de passivos ambientais.

6º *Volume de horas aplicadas em treinamento de educação ambiental.*

Visão Verificar quanto a manutenção industrial vem investindo na especialização do seu quadro, especificamente nas questões ambientais. Aqui utiliza-se a mesma expressão para a mediação tradicional de treinamentos, somente agrupando apenas os treinamentos relacionados com as questões ambientais.

Apresentação Porcentagem (%)

Cálculo
$$\frac{\text{Horas aplicadas em treinamento ambientais}}{\text{Horas totais disponíveis}} \times 100$$

Justificativa Em todo os fatores treinar é manter ativo o interesse, é manter elevado o nível de conhecimento é manter motivado o quadro de colaboradores.

7°	<i>Disponibilidade dos equipamentos de proteção ambiental.</i>
Visão	Verificar o tempo total de funcionamento dos equipamentos de proteção ambiental.
Apresentação	Porcentagem (%)
Cálculo	$\frac{\text{Horas paradas totais}}{\text{Horas totais de operação}} \times 100$
Justificativa	A tratativa dada aos equipamentos e sistemas de proteção ambiental tem como foco além de atender às exigências legais, prevenir acidentes que possam gerar passivos ambientais, desta forma saber claramente quanto tempo estes ficam fora de operação torna-se necessário para saber o nível de confiabilidade destes.
8°	<i>Indisponibilidade dos equipamentos de proteção ambiental.</i>
Visão	Verificar o nível de interferência da manutenção nas paradas dos equipamentos de proteção ambiental. Expressos em porcentagem.
Apresentação	Porcentagem (%).
Cálculo	$\frac{\text{Horas paradas por motivos de manutenção}}{\text{Horas totais de operação}} \times 100$
Justificativa	Tal como o indicador de disponibilidade, este busca verificar a efetiva indisponibilidade dos equipamentos e sistemas por motivos exclusivamente de manutenção, tornando-se um fator importante para poder-se trabalhar com os conceitos de melhoria contínua e aumento da confiabilidade.

Os indicadores apresentados aqui têm um único objetivo, que é o de verificar a relação da manutenção industrial com as questões ambientais, sendo estes orientativos para a tomada de decisão da melhor forma de atuação da manutenção para buscar a “falha zero” destes equipamentos e sistemas objetivando a prevenção de geração de passivos ambientais.

Não se teve a pretensão de criar aqui indicadores que pudessem atender ao requisito de norma da ISO 14.001 – 4.3.3 *Objetivos e metas*, mesmo esta norma permitindo que a criação dos indicadores para monitoramento seja da empresa, desde que “compatíveis com a política ambiental, incluindo o comprometimento com a prevenção da poluição”.

7.2 Modelo referencial (*Check List*) de avaliação

Este modelo referencial, compõe o rol de propostas que buscou-se apresentar como forma de desmembramento deste trabalho de pesquisa.

O modelo tem como objetivo possibilitar que seja feito um diagnóstico rápido da RELAÇÃO entre a Manutenção Industrial com as questões ambientais. Acredita-se que o modelo mesmo em uma fase introdutória, já se prestará a sua finalidade central de medir rapidamente a relação, não se descartando a possibilidade de melhoria do modelo.

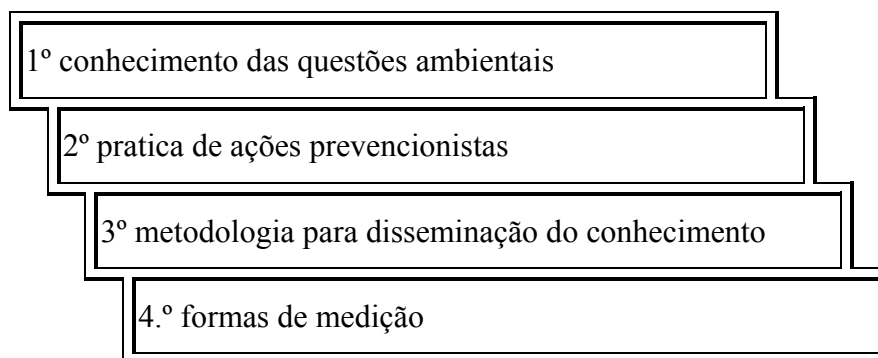
Espera-se poder desmembrar esta proposta em um modelo mais detalhado e completo, o que deverá ocorrer após a aplicação do modelo em algumas empresas, ficando claro, que após este refino a análise poderá ser muito mais focada, objetiva e com direcionamentos mais precisos.

Este modelo referencial não tem a pretensão de ser a solução pronta para a avaliação e montagem de programas de gestão ambiental, mesmo que direcionados para a manutenção industrial. Pretende-se apenas propor um ponto de partida para que possa despertar a atenção e reflexão para alguns aspectos ambientais que podem estar ocultos ou não muito aparentes, produzindo resultados não condizentes com a realidade.

Desta forma o modelo referencial de avaliação consiste de:

1.º Passo :- **Aplicação de um questionário (Quadro 16) preferencialmente no formato de entrevista**, de tal forma que o entrevistador possa atuar no esclarecimento de possíveis dúvidas sobre os questionamentos e possibilitando que as respostas expressem realmente o conhecimento do entrevistado sobre o tema, sem que este possa buscar esclarecimento com os demais colaboradores.

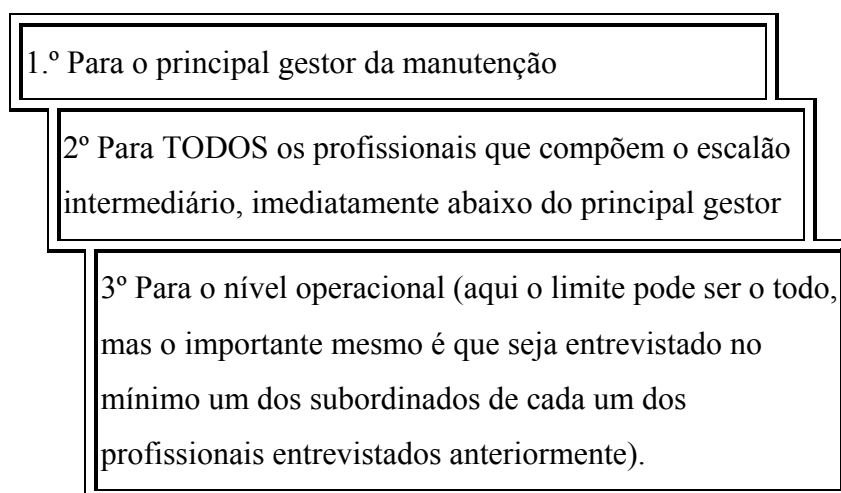
Este questionário dividido em quatro grupos distintos de informações, sendo estes:



Para cada um dos 4 grupos serão oferecidas 6 questões as quais deverão ser SEMPRE respondidas com:

- (S) – Sim (consegue responder com exatidão);
- (N) – Não (já ouviu mas não consegue responder com exatidão); e
- (D) – Desconhece (nunca esteve relacionado com o assunto, não teria condições de responder).

O questionário deverá seguir um esquema próprio para as entrevistas em função da abrangência dos assuntos, conforme abaixo:



Reforçando a questão da aplicação do questionário, esta deverá então se dar no formato de entrevista onde um colaborador “neutro” (se possível) possa apresentar e

explicar, se necessário, o conteúdo das questões ao entrevistado. Evitando-se ao máximo enviar o questionário para ser respondido, pois desta forma, além de demorada para ser respondido pode-se passar inclusive pelo desconforto da cobrança.

Embora a única exigência é que para cada entrevista feita no nível intermediário, se tenha no mínimo uma entrevista de um subordinado associado a este, o ideal é que seja considerada a possibilidade de verificar a população toda, caso contrário, deve-se verificar o impacto da amostra sobre a população, verificando-se a necessidade de reposição ou não. Segundo STEVENSON (1986) “uma regra prática geralmente aceita é fazer a reposição quando o tamanho da amostra excede 5% do tamanho da população”.

2.º Passo :- **Tabulação**. Contando o número de respostas para cada uma das colunas (S/N/D) e o importante com subtotais para cada um dos grupos de questionamentos. Multiplicando o resultado das colunas da seguinte forma:

Total de pontos de **S** multiplique por 5 (cinco);

Total de pontos de **N** multiplique por 3 (três); e

Total de pontos de **D** multiplique por 1 (um).

Utilizou-se uma escala com 5 pontos, estes segmentados, onde D = 1 representando o completo desconhecimento do assunto e S = 5 representando o domínio do assunto, onde os entrevistados respondendo as 24 perguntas todas associadas à relação da manutenção industrial com o meio ambiente.

3.º Passo :- **Classificação geral dos pontos**. De posse da somatória final por grupos, assinale no quadro 17 (A/B/C/D) – **ANÁLISE SINTÉTICA DAS RESPOSTAS** os grupos nos quais foram obtidas a MELHOR e a PIOR pontuação, fazendo uma interpretação primária e rápida.

Para um melhor detalhamento pode-se também reportar os mesmos resultados para o quadro 18 (A/B/C/D) – **ANÁLISE DETALHADA E AÇÕES SUGESTÕES**. Esta tabela oferece além de uma interpretação um pouco mais detalhada que a anterior oferece um rol de ações

propostas (vale lembrar que tanto a interpretação quanto às ações oferecidas encontram-se em uma fase preliminar).

4.º Passo :- **Análise global**. Consiste em executar fazer um fechamento da análise, somando-se a pontuação total obtida e posicionando o resultado em um dos quadrantes do gráfico 25 – ANÁLISE GLOBAL DAS RESPOSTAS, verificando em seguida a análise oferecida.

Esta análise refere-se a distribuição em quatro níveis do resultado obtido, para que seja possível uma melhor análise global da situação. Estes níveis são representados por quadrantes, sendo estes:

Quadrante 1 ou Q1	Se o resultado for	< 50
Quadrante 2 ou Q2	Se o resultado estiver entre	51 e 70
Quadrante 3 ou Q3	Se o resultado estiver entre	71 e 90
Quadrante 4 ou Q4	Se o resultado for	> 91

Concluindo, independentemente do nível de consciência ou relação observada como resultado da análise, podem e devem ser utilizados para tornar equipamentos e/ou sistemas de proteção ambiental o mais estável possível, de tal forma a não representarem grandes riscos de geração de passivos ambientais. Acredita-se também que este pode ser o fator motivacional para a aplicação do modelo.

Então, destaca-se que este não é um modelo que esgota o assunto, é uma visão de solução e encaminhamentos, é obrigação da gestão da manutenção saber o que fazer para manter sob controle um equipamento e/ou sistema, sob a ótica da técnica, ficando, desta forma, redundante discorrer sobre a importância de elaboração de um plano de manutenção.

Questionário				S	N	D
Assinale na coluna que reflete exatamente sua posição quanto ao questionamento.						
Grupo 1 – Conhecimentos das Questões Ambientais						
1 – Você sabe	se o potencial poluidor da empresa é baixo, médio ou alto de acordo com a LEGISLAÇÃO VIGENTE ⁵ de seu estado ?					
2 – Você sabe	com certeza se sua empresa possui as licenças ambientais necessárias de funcionamento expedidas pelos órgãos competentes ?					
3 – Você sabe	se a sua empresa já recebeu alguma multa ou advertência (TAC por exemplo) por questões ambientais ?					
4 – Você sabe	dizer de imediato pelo menos QUATRO tipos diferentes de resíduos gerados pela manutenção de sua empresa ?					
5 – Você sabe	qual a forma de destinação para os itens que você lembrou, de acordo com as Leis ambientais vigentes ?					
6 – Você sabe	quais são os resíduos gerados pelo(s) processo(s) produtivo(s) de sua empresa ?					
Totalize o número de resposta =>						
Grupo 2 – Prática de Ações Prevencionistas						
1 – Você sabe	se TODAS as oficinas em sua empresa estão providas de lavadores de peças com dispositivos de contenção de resíduos ?					
2 – Você sabe	se existem contratos regulares para coleta e destinação dos resíduos gerados pela manutenção ?					
3 – Você sabe	se os resíduos gerados pelos processos produtivos da empresa são tratados ou destinados a locais apropriados ?					
4 – Você sabe	se a criticidade atribuída aos equipamentos e sistemas de proteção ambiental são os mesmos aos equipamentos das linhas produtivas ?					
5 – Você sabe	se em sua empresa são utilizadas técnicas preditivas para monitoramento dos equipamentos de proteção ambiental ?					
6 – Você sabe	se os colaboradores se utilizam dos conceitos de coleta seletiva destinando em local apropriado panos/estopas sujas com óleo ou graxa por exemplo ?					
Totalize o número de resposta =>						
Grupo 3 – Metodologia para Disseminação do Conhecimento						
1 – Você sabe	se regularmente são discutidos ou apresentados em reuniões assuntos relacionados às questões ambientais e suas implicações ?					
2 – Você sabe	se nos últimos 6 meses, você recebeu algum tipo de treinamento que abordasse especificamente questões ambientais ?					
3 – Você sabe	se atualmente existe algum programa em andamento na empresa (ou especificamente na manutenção) tratando de questões ambientais ?					
4 – Você sabe	se no planejamento das atividades de manutenção são destacados pontos a serem observados no decorrer e posterior a execução de um serviço que envolva questões ambientais ?					
5 – Você sabe	se no sistema de manutenção existem padrões/procedimentos escritos que tratam da prevenção de acidentes ambientais quando da execução de manutenções ?					
6 – Você sabe	se na manutenção existem cartazes ou mensagens discutindo ou abordando as questões ambientais ?					
Totalize o número de resposta =>						
Grupo 4 – Formas de Medição						
1 – Você sabe	se existe alguma metodologia na qual é verificada a eficiência dos equipamentos de proteção ambiental ?					
2 – Você sabe	se existem indicadores utilizados pela empresa para verificar a eficiência dos sistemas de proteção ambiental ?					
3 – Você sabe	se os indicadores utilizados são os mesmos dos equipamentos do processo produtivo ?					
4 – Você sabe	se as tratativas ambientais sofrem algum tipo de auditoria (mesmo interna) para verificação de seu desenvolvimento ?					
5 – Você sabe	se a manutenção faz algum tipo de medição própria para verificar como estão os equipamentos de proteção ambiental ?					
6 – Você sabe	se existe alguma forma de atuação da manutenção originada ou direcionada para os equip. e sistemas de proteção ambiental que apresentam maiores reincidências de falhas ?					
Totalize o número de resposta =>						
Total Geral das respostas =>						

QUADRO 16 : QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

⁵ Considerar a legislação estadual vigente, tal como Decreto 47.397/02 SP, ou órgãos de controle como “Classificação das Atividades Poluidoras” FEEMA/RJ, de acordo com a disponibilidade.

ANÁLISE SINTÉTICA DAS RESPOSTAS

Identificar os resultados de sua melhor e pior pontuação na soma dos resultados observados em TODOS os questionários aplicados nos grupos.

Melhor Resultado	Pior Resultado		
<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>	<i>Grupo 3</i>	<i>Grupo 4</i>
<p>Observa-se um alto grau de conhecimento por parte da equipe das questões ambientais.</p> <p>Associado provavelmente a um bom nível de Educação Ambiental.</p> <p>A manutenção deste nível possivelmente manterá os índices de geração da passivos ambientais controlados.</p>	<p>Pode existir uma certa dissonância entre fala e ações.</p> <p>Se a Empresa e os Líderes não praticam o que apregoam, não se pode exigir o mesmo das equipes. Como exigir ações preventivistas se deixar faltar equip. e/ou dispositivos, ou como justificar que os equip. de proteção ambiental não estejam no sistema de manutenção e classificados com criticidade alta.</p>	<p>Observa-se um desequilíbrio, já que existe um conhecimento declarado sem que haja programas de divulgação. Pode se estar observando um cenário de pós-treinamento ou de início de programas, onde todos possuem informações sobre a temática que não são convertidos em conhecimentos.</p> <p>Este é um cenário perigoso pois de certa forma esta informação perderá se perder com o tempo.</p>	<p>Existe um bom conhecimento da temática ambiental, mas não existe a preocupação com a medição dos resultados. Somente será possível manter um programa dentro de patamares pré-estabelecidos se os resultados forem regularmente medidos.</p> <p>Não é ruim estar nesta condição, mas o ideal é estar um passo à frente, situado em um cenário que seja possível fazer girar o PDCA do modelo ambiental dotado.</p>

QUADRO 17 A : ANÁLISE SINTÉTICA DO QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO

Melhor Resultado	Pior Resultado		
<i>Grupo 2</i>	<i>Grupo 3</i>	<i>Grupo 4</i>	<i>Grupo 1</i>
<p>A equipe esta praticando ações preventivistas, com bom indício de que as coisas estão sob controle. Com preocupações compartilhadas pela empresa e pela equipe.</p> <p>Apresenta-se apenas um cenário de ações não planejadas e integradas.</p>	<p>Mesmo sendo destacado que não existam mecanismos para disseminação do conhecimento e das práticas, a equipe esta comprometida e praticando ações preventivistas.</p> <p>Atenção para que este ímpeto não se esfrie e tenha que reiniciar etapas novamente do zero.</p> <p>Esta pode ser uma característica de que “cada uma faz a sua parte isoladamente”</p>	<p>A equipe atuando preventivamente é sempre um bom sinal de como anda o programa, mas sempre é necessário que seja medido efetivamente seu progresso, para que seja possível ajuste, ou seja, seja possível fazer girar o PDCA do modelo ambiental adotado.</p> <p>Pode estar havendo formas diferentes de medição de desempenho, a busca deve ser pela padronização.</p>	<p>Mesmo com a equipe praticando e demonstrando intenções de estreitar as ações da manutenção com questões ambientais, pode estar havendo a necessidade de se explorar mais a Educação Ambiental permitindo um maior conhecimento ou nivelamento da temática por parte de todos os envolvidos.</p> <p>Verificar sempre o comprometimento da alta administração nesta relação, que pode influenciar as ações da média/baixa gerência.</p>

QUADRO 17 B : ANÁLISE SINTÉTICA DO QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO

Melhor Resultado	Pior Resultado		
Grupo 3	Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2
<p>Métodos de divulgação são eficazes.</p> <p>Existe uma preocupação com a divulgação de informações e treinamento da equipe.</p> <p>Programas principalmente de coleta seletiva são muito importantes para manter a equipe imbuída em um objetivo comum.</p> <p>Atenção para a situação não levar a manter as coisas como estão, antes de serem alteradas.</p>	<p>Outro fator de atenção para seu sistema é o fato de que seus métodos de disseminar o conhecimento são reconhecidos por todos, mas não medidos eficazmente os resultados, talvez estejam faltando um método de divulgação que inclua os indicadores ambientais, forçando de certa forma a criação destes.</p> <p>Esta combinação pode dar mostras que pode estar havendo uma tendência de manter as coisas como estão.</p>	<p>Divulgar é muito importante, desde que o divulgado seja assimilado por todos os envolvidos, neste caso pode-se sugerir uma negativa para a afirmação. Invista um pouco mais em Educação Ambiental permitindo um maior conhecimento ou nivelamento da temática por parte de todos.</p> <p>Este cenário pode caracterizar que está havendo a transmissão da informação e não do conhecimento.</p>	<p>Mais uma vez esta pode estar dando mostras de uma certa dissonância entre as falas e as ações.</p> <p>Existem métodos eficazes ou satisfatórios de divulgação e disseminação das informações, mas ainda pecamos em oferecer recursos de demonstrar à equipe que estamos fazendo nossa parte.</p> <p>Condição que desperta uma atenção especial nas questões de investimentos e gastos.</p>

QUADRO 17 C : ANÁLISE SINTÉTICA DO QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO

Melhor Resultado	Pior Resultado		
Grupo 4	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<p>É de extrema importância a medição da performance face às questões ambientais.</p> <p>O mais importante é que esta medição esteja realmente amparada em políticas claras de atuação.</p> <p>Talvez possa ter havido uma implantação de um modelo trazido por uma consultoria e que as pessoas tem feito sem saber o porque.</p>	<p>São raros os casos de medição da performance ambiental, nesta caso pode-se dizer que já foi dado um grande passo, mas como verificar se existe o comprometimento se existe um desconhecimento da temática. Aqui pode estar um indício de um novo indicador que poderá estar sendo implantado para auxiliar na metodologia de avaliação, que trata do que é observado pela equipe.</p> <p>Combinação demonstra ações sem o devido conhecimento.</p>	<p>Aferir é importante, mas talvez dentre seus indicadores esteja faltando algum de conta da necessidade de novos dispositivos e sistemas que suportem a Política implantada.</p> <p>Faça uma nova avaliação em suas instalações, identifique dispositivos ou contratos necessários, crie um cronograma e implemente, os resultados para o programa serão expressivos.</p> <p>Pode estar havendo ações apenas de rotina sem as devidas análises.</p>	<p>Não se esqueça de distribuir as informações, não apenas dos resultados obtidos, mas também de renovar constantemente o conhecimento da equipe e sua motivação por meio de treinamentos e atividades específicas que possam aglutinar os esforços para um objetivo comum.</p>

QUADRO 17 D : ANÁLISE SINTÉTICA DO QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

ANÁLISE DETALHADA E AÇÕES SUGERIDAS

Grupo 1 – Conhecimentos das Questões Ambientais

Caso este tenha sido o PIOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Mesmo existindo programas e intenções que buscam estreitar as ações da manutenção com as questões ambientais, existe também a necessidade de se explorar mais as questões referentes à Educação Ambiental, permitindo que todos possam obter um maior conhecimento da questão.

Para que um programa tenha sucesso é de suma importância que todos os envolvidos saibam onde estão pisando, ou seja, quais os conceitos básicos que devem seguir, além de poderem identificar quais os resíduos gerados e sua destinação ou qual a situação da empresa face aos requisitos legais.

Ações

Divulgue claramente os objetivos do modelo de gestão que se pretende utilizar.

Invista em treinamento, principalmente no que trata de questões de Educação Ambiental já que o conhecimento da temática pode transformar-se em catalisador para o sucesso do modelo.

Promova discussões diretas entre todos, busque nivelar conhecimentos, transmita, torne comum a discussão.

Caso este tenha sido o MELHOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

A equipe de manutenção está atenta às questões ambientais e sua relação com a manutenção.

O grau de conhecimento e reconhecimento entre todos é alto, não só do posicionamento da empresa no cenário global, como também no potencial poluidor da manutenção além da destinação necessária para os resíduos gerados.

Provavelmente sua empresa ou seu departamento de manutenção já possui programas específicos para tratar da temática ambiental e destina seus resíduos para locais e/ou empresas apropriadas.

Ações

Mantenha a linha de divulgação sobre a temática ambiental, pois esta surtindo efeito já que o nível de conhecimento é alto.

Como a equipe já está envolvida com as questões ambientais aproveite para refinar o modelo, verificando por exemplo, a existência de resíduos da manutenção que tenham destinação, principalmente os mais sutis, como estopa/panos descartados fora de local apropriado ou lavação de peças e, principalmente, de máquinas como empilhadeiras cujo resíduo misturado em conjunto com a água que pode estar escorrendo para galerias pluviais.

Aproveite para verificar a necessidade de elaboração e implantação de novos padrões/procedimentos de trabalho que têm o foco na prevenção de acidentes ambientais, tais como: Cuidados em manutenções em unidades hidráulicas, Métodos de inspeções programadas para dispositivos de controle de emissão, Inspeções programadas em áreas de contenções e lagoas (lembre-se do caso de derramamento do Rio Pomba – Minas Gerais).

Caso não tenha crie indicadores e métodos de medição de sua eficácia quanto às questões ambientais, utilizando, sempre que possível, indicadores já conhecidos para medição da eficiência operacional, como MTBF, MTTR, Indisponibilidade, Disponibilidade, etc.

Ambiente propício para o planejamento, ação e acompanhamento.

Grupo 2 – Prática de Ações Preventivistas

Caso este tenha sido o PIOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Observa-se aqui uma certa dissonância entre as falas e as ações, pois em não se praticando o que se espera, a empresa e os líderes, não poderão exigir de suas equipes maior empenho nas atuações. Como exigir uma ação preventivista por parte dos mantenedores se há falta de equipamentos e dispositivos ?

A ausência de políticas claras que incluam os equipamentos de proteção ambiental nos sistemas de manutenção e a eles sejam atribuídos criticidades altas, podem fazer com que os colaboradores descreditem do programa.

Ações + Conhecimento

Investir em equipamentos e/ou definir contratos de destinação para resíduos gerados, dando mostras aos colaboradores da importância que a empresa dá ao Meio Ambiente.

Promover um inventário dos equipamentos de proteção ambiental, cadastrá-los no sistema de controle da manutenção com criticidades altas tal como os principais equipamentos das linhas de produção. Criar planos de manutenção aplicando as melhores práticas disponíveis nos equipamentos de proteção inclusive técnicas preditivas, lembrar que este investimento pode garantir a estabilidade dos sistemas e de certa forma prevenir a geração de passivos ambientais a serem resgatados.

Caso este tenha sido o MELHOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Sua equipe pratica ações preventivistas, é bom indicio de que as coisas estão sob controle.

Percebe-se uma preocupação por parte da empresa e também da equipe para as questões ambientais, ressaltadas pelas questões de dispositivos instalados, coleta e destinação de resíduos para empresas especializadas.

Ações + Análise Sistêmica + Prioridades

Tirar proveito desta preocupação para explorar melhor as questões de treinamento e conscientização da equipe de manutenção.

Promover programas de Educação Ambiental envolvendo a equipe, a família, os demais setores, tudo em prol da consolidação dos conceitos ambientais já demonstrados.

Analisar o sistema de gestão da manutenção buscando-se identificar novas necessidades de reclassificação de criticidade de equipamentos ou de criação de novas manutenções programadas baseadas no tempo.

Aproveitar o momento e, caso não tenha, criar indicadores e métodos de medição de sua eficácia quanto às questões ambientais, utilizando, sempre que possíveis indicadores já conhecidos para medição da eficiência operacional, como MTBF, MTTR, Indisponibilidade, Disponibilidade, etc.

Grupo 3 – Metodologia para Disseminação do Conhecimento

Caso este tenha sido o PIOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Não resolve ter programas claros e bem definidos, tecnicamente bem elaborados, se não houver capacidade de distribuir os conhecimentos ou resultados com os colaboradores .

Ações + Comunicação

Algumas das tarefas são simples, como incluir em reuniões regulares um tópico específico para tratar da temática ambiental, isto dará mais força e esclarecimento ao grupo uma vez que os temas serão apresentados para todos.

Alguns outros pontos também são de fácil solução, como tratar no planejamento das atividades face a temática ambiental. Como preocupações com o descarte de resíduos, limpeza do local de trabalho, ou até mesmo, a preocupação em se realizar uma inspeção de alto nível tendo como foco a preocupação ambiental.

Deve-se ter o cuidado em disseminar as informações e o conhecimento adquirido, estimulando o “aprender a aprender” da equipe.

Caso este tenha sido o MELHOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Os métodos de divulgação utilizados têm sido eficazes.

Percebe-se a preocupação com a divulgação de informações e treinamento da equipe. Programas tais como de coleta seletiva são muito importantes para manter a equipe imbuída em um objetivo comum.

A preocupação de se incluir questões ambientais no planejamento das ações é um fator importante para dar mostras à equipe da atenção com as questões ambientais.

Manter a equipe informada não é suficiente para se ter conforto com as questões ambientais.

Ações + Resultados

Mantenha a política atual de disseminação das questões ambientais, não descuidando-se dos fatores mais técnicos de lado.

Reforce ao máximo a importância de inclusão dos equipamentos de proteção ambiental no sistema de controle da manutenção, com criticidades altas dando a importância devida a estes equipamentos.

Medir sempre a eficácia por meio de indicadores, se possível semelhante aos utilizados para medir a eficácia operacional, facilitando o entendimento.

Grupo 4 – Formas de Medição

Caso este tenha sido o PIOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

Como está a performance face às questões ambientais? Esta é uma pergunta que usualmente estará sendo feita e para respondê-la é preciso que defina os indicadores e os métodos de medição para que seja sempre possível verificar os resultados e poder agir na busca da melhoria contínua.

Ações + Estabelecimento de Índices Compatíveis com as Ações

Preocupar-se com a aferição da performance, não deixar que a ausência de uma ferramenta de medição coloque em risco o sucesso do modelo de gestão. Criar indicadores sempre próximos aos já utilizados para medir a performance operacional, medir e divulgar sempre os resultados.

Caso a empresa não seja certificada, promover internamente auditorias para que todos dêem a credibilidade necessária ao modelo.

Caso este tenha sido o MELHOR grupo na soma dos resultados, acredita-se que:

É de extrema importância a medição da performance face as questões ambientais.

Mais importante é que esta medição esteja realmente amparada em políticas claras de atuação.

Atenção para as divulgações de seus objetivos pois destaca-se como o ponto mais conhecido as situações relacionadas com as formas de medição, isto pode estar indicando algum desequilíbrio em sua relação.

Ações + Ligação com Planos Estratégicos

Intensificar os programas de treinamento e divulgar esses programas.

Certificar de estar clara a posição quanto a relação proposta entre a manutenção e as questões ambientais.

Verificar se os equipamentos e dispositivos estão disponíveis de tal forma que os discursos reflitam a realidade observada no “chão-de-fábrica”.

Não descuidar do programa pois, poder-se-á estar relegando a um segundo plano questões importantes.

QUADRO 18 D
FONTE

: ANÁLISE DETALHADA DO QUESTIONÁRIO (CHEK LIST) DE AVALIAÇÃO E AÇÕES SUGERIDAS
: ELABORADO PELO AUTOR

ANÁLISE GLOBAL DAS RESPOSTAS

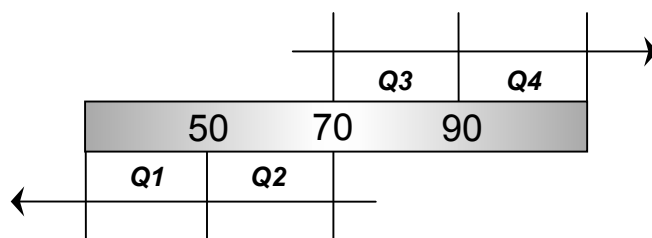


GRÁFICO 25 : ANÁLISE GLOBAL DAS RESPOSTAS
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

Q1 – ESTÁ COM PROBLEMAS

O resultado aponta um desconhecimento das questões ambientais além da ausência de uma relação entre a manutenção e as questões ambientais, e a inexistência de políticas que busquem suprir esta necessidade tão presente nos dias de hoje.

Buscar a integração entre a manutenção e as questões ambientais, pois cada vez mais estas questões estarão presentes nas discussões para montagem das estratégias de atuação e a manutenção industrial deverá estar inserida no processo.

Q2 – ESTÁ QUASE NA MÉDIA

Seu resultado aponta algum conhecimento e preocupação com as questões ambientais, mas ainda muito incipiente para poder fazer diferença face as novas exigências, talvez já existam equipamentos instalados mas falte intensificar as discussões, implementar programas de coleta seletiva iniciando pela manutenção apenas com os itens que são gerados internamente, tais como lâmpadas, óleos/graxas, etc. buscando-se dar uma idéia aos mantenedores da importância. Consolidar esta fase antes de iniciar uma proposta de integração mais ampla com discussões mais aprofundadas. Investir em educação ambiental e em um segundo momento fazer um inventário dos equipamentos de proteção instalados em toda a empresa para que estes sejam cadastrados e monitorados pelo sistema de manutenção. Avançar um passo de cada vez, mas avançar.

Q3 – ESTÁ ACIMA DA MÉDIA

Provavelmente já deve haver uma política que considera as questões ambientais, para a empresa e dentro da equipe de manutenção, provavelmente já devam existir programas de coleta seletiva e/ou de descarte de resíduos de manutenção e a equipe tem conhecimento das ações necessárias para conciliar às necessidades de produção e as questões ambientais.

Aproveitar esta fase para verificar a necessidade de novos padrões/procedimentos de trabalho que não se limitem a evitar as falhas, mas também se preocupe em evitar acidentes ambientais, um exemplo destes padrões podem ser: Manutenção em Unidades Hidráulicas (assegurar que não seja derramado óleo em redes pluviais), Inspeções programadas em dispositivos de controle de emissão, Inspeções programadas em áreas de contenções e lagoas (lembrar-se do caso de derramamento do Rio Pomba – Minas Gerais).

Q4 – ÓTIMO, EXISTE UMA INTERAÇÃO

A pontuação alcançada demonstra que já existe uma preocupação com a interação da manutenção com as questões ambientais, um grande passo já foi dado em prol de um novo modelo de gestão onde a manutenção industrial estará interagindo com as questões ambientais buscando diminuir ao máximo a possibilidade de geração de passivos ambientais que por ventura possam ser gerados em acidentes, por exemplo.

A maior tarefa agora é não permitir que todo o esforço já depositado nesta política tão recente se perca, ter em mente que, como qualquer outro modelo de gestão, deve-se investir regularmente em treinamentos e especialização da equipe. Além da necessidade constante de revisão de seus planos de manutenção fazendo a análise dos indicadores, verificando-se os históricos, etc. manter sempre atualizado o modelo de atendimento com o que existe de melhor.

8. CONCLUSÃO

Este trabalho de pesquisa iniciou-se tendo como meta verificar simplesmente a existência ou não de uma relação entre os investimentos aplicados e os resultados operacionais e ambientais obtidos pela manutenção industrial.

Seu objetivo resumia-se em seu título, de onde podia-se seis pontos específicos, sendo estes:

“Manutenção industrial⁽¹⁾: Uma discussão⁽²⁾ entre a relação dos investimentos⁽³⁾ aplicados e os resultados⁽⁴⁾ operacionais⁽⁵⁾ e ambientais⁽⁶⁾ obtidos”

⁽¹⁾ Foco do trabalho; Setor escolhido pelo sua forte característica estratégica para as empresas;

⁽²⁾ Discussão pelo fato de que os dados disponíveis não representariam uma tendência clara. Possibilidade de criação de um novo modelo gerencial;

⁽³⁾ Centro de discussões na maioria das empresas seja qual for o segmento;

⁽⁴⁾ Busca incessante dentro das empresas;

⁽⁵⁾ Resultados operacionais já discutidos atualmente, devido à relação direta com os processos produtivos;

⁽⁶⁾ Resultados ambientais, com forte tendência de estar figurando nas discussões das empresas em função do acirramento das exigências impostas às empresas para manterem-se ativas.

Diante deste resumo foi possível formular seis proposições que pretendiam verificar:

1º A estabilidade dos níveis de investimentos, permitindo um entendimento de seu comportamento para compará-lo com os resultados obtidos;

2º A existência ou não de uma relação dos resultados operacionais com os níveis de investimentos;

3º A mesma relação para os resultados ambientais;

4º A existência de outros fatores que não investimentos, que pudessem estar alavancando ou não os resultados;

5° A viabilidade de criação de indicadores ambientais, caso estes não estivessem disponíveis a contento na base de dados estudos;

6° A evolução da manutenção industrial como um todo, dentro das empresas.

Para estas verificações havia disponível uma base de dados da Associação Brasileira de Manutenção – ABRAMAN, contendo dados de pesquisas realizadas em 1995, 1997, 1999, 2001 e 2003, tratando exclusivamente da manutenção industrial no Brasil.

Uma vez que as análises e conclusões foram efetivamente realizadas no *Capítulo 6 – Análise dos dados*, aqui buscar-se-á fazer apenas o fechamento deste trabalho de pesquisa.

Já no início, verificou-se que a base de dados disponível, não possuía informações que pudessem fazer a relação pretendida dos investimentos com as questões ambientais. A partir deste instante optou-se para manter esta variável no trabalho e trata-la como sendo o início de uma proposta de desmembramento, o que foi feito no *Capítulo 7 – Proposta para acompanhamento de resultados ambientais*. Para as questões relacionadas com os resultados operacionais, foi possível fazer todas as análises pretendidas, originando desta forma as conclusões apresentadas.

Verificou-se que os investimentos não são os principais catalisadores para a obtenção de resultados Operacionais e, que embora não fosse possível corroborar com os dados disponíveis, ficou a impressão de que fatores relacionados com as questões humanas, podem em conjunto com outros fatores estar compondo um mix de ações que tem impulsionado estes resultados que apresentaram evoluções no período analisado. Ficando esta impressão registrada para encaminhamentos futuros deste trabalho de pesquisa.

Para as questões ambientais, foram feitas propostas preliminares contidas diretamente no trabalho, por acreditar na importância do tema, além de propostas de encaminhamentos futuros.

Buscando um resumo para as conclusões obtidas para cada uma das proposições oferecidas, podemos verificar na tabela 14, que apresenta de uma forma sintética a situação das seis proposições de pesquisa após a confrontação com os dados disponíveis.

Proposição da Pesquisa	Situação	Causa
1ª – Os níveis de investimentos relacionados tanto com faturamento bruto quanto ao patrimônio mantêm-se estáveis ao longo de um certo período, influencia-se diretamente o resultado da área de manutenção.	Confirmada em Parte	Embora tivesse sido observado variações ao longo do período, as tendências para ambos os indicadores analisados foi de estabilização.
2ª – A regularidade dos níveis de investimentos não é o único fator preponderante para a obtenção de bons índices e bons resultados operacionais obtidos pela área de manutenção.	Confirmada	Identificou-se claramente uma independência entre os níveis de investimentos e os resultados. Não foram evidenciados nenhum tipo de atrelamento entre ambos.
3ª – O mesmo comportamento projeta-se para os resultados ambientais tendo também um comportamento dissociado dos níveis de investimentos tal como os resultados operacionais.	Negada	Não existiam dados disponíveis para fazer desenvolver a análise. Esta proposição foi mantida no trabalho a título de base para uma proposta de desmembramento.
4ª – Os resultados operacionais e ambientais não são advindos apenas por regularidade de investimentos na área de manutenção mas pela combinação de outros fatores – um mix de ação – principalmente os relacionados com as questões humanas no trabalho.	Negada	Não foram identificados fatores extra investimentos que pudessem estar inter-relacionados com os resultados, embora tivesse havido a comprovação de que também não estão associados aos investimentos.
5ª – É viável a criação de um modelo ou roteiro que favoreça o estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo, envolvendo as ações da área de manutenção no tocante às variáveis ambientais envolvidas em uma planta industrial.	Confirmada	Dada a importância do tema e dos casos selecionados, admite-se a criação de indicadores específicos para o monitoramento das questões ambientais.
6ª – Ao final da análise observa-se que o conjunto dos dados disponíveis aponta que a manutenção industrial vem ao longo dos anos se firmando dentro das organizações.	Confirmada	Os dados disponíveis demonstram que no decorrer do período analisado a Manutenção Industrial tem confirmado sua vocação estratégica para as empresas.

TABELA 14 : RESUMO DO RESULTADO DAS PROPOSIÇÕES
 FONTE : ELABORADO PELO AUTOR

Além das conclusões para as proposições, apresentou-se como forma de desmembramento imediato do trabalho de pesquisa, duas propostas já formatadas, que em dado momento verificou-se que poderiam até ser tratadas como saídas principais, ou seja, não considerando o resultado das proposições como principal saída.

Este fato embora relevante não efetivado, já que acredita-se nos resultados obtidos, como forma de poder dar mostras da condição da manutenção industrial para as empresas brasileiras, uma vez que ao final do trabalho acredita-se ainda mais no potencial estratégico deste setor para as empresas.

Dada a relevância observada, decidiu-se no mínimo pelo destaque especial para estas duas propostas dentro do trabalho. Propostas estas que são:

1ª Criação de indicadores que acredita-se que possam fazer o monitoramento da relação ou da performance da manutenção industrial face as questões ambientais.

2ª Um modelo referencial de AVALIAÇÃO da interação da manutenção industrial com as questões ambientais.

Ambas as propostas abordam as questões ambientais, não que operacionalmente não exista espaço para melhorias, mas é que ao final do trabalho verificou-se uma possibilidade bastante grande de evolução para a manutenção industrial, dada as exigências ambientais cada vez mais intensas e a vocação prevencionista da manutenção industrial, podendo torná-la a tutora dos equipamentos e sistemas de proteção ambiental, trabalhando inclusive na redução da possibilidade de geração de passivos ambientais, simplesmente fazendo a gestão de seus ativos.

10.1 Encaminhamentos futuros

A partir da análise dos dados realizada no decorrer deste trabalho podem ser desenvolvidos alguns outros trabalhos objetivando complementar a análise sobre os temas aqui desenvolvidos, destacando-se as duas propostas já apresentada-se, sugerem-se o desmembramento para os seguintes outros pontos:

a) detalhar e propor uma forma de medição clara dos resultados ambientais para as empresas em especial para a manutenção industrial, foco desta discussão;

b) detalhar e explorar com maior clareza a teoria proposta do “efeito maré” com a função de quebrar paradigmas tornando-se material de apoio para avaliação dos resultados obtidos pela manutenção industrial e pelas áreas de produção;

c) detalhar e explorar um modelo específico para análise e diagnóstico pontual da interação da manutenção industrial com o meio ambiente;

d) discutir um modelo de gestão para a manutenção industrial, que englobasse uma visão mais clara para uma “manutenção limpa”, onde tivesse clara sua atuação quanto aos resíduos gerados diretamente por ela ou em decorrência de sua atuação;

e) buscar em outras fontes dados disponíveis para se verificar efetivamente as questões que movimentam os RESULTADOS obtidos pela manutenção industrial, uma vez que neste trabalho não foi possível identificar este efeito;

f) realizar pesquisa com um universo empírico restrito em região ou segmento específico por exemplo, para verificar a possibilidade de corroborar ou não o cenário nacional apresentado neste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

ABENDE. **Ensaio não destrutivo**. Disponível em: <http://www.abende.org.br>. Acesso em 24 ago.2004.

ANDERSON, Deryk. *The maintenance theory jungle*. 2000. Disponível em: www.plant-maintenance.com/articles/maintenance_jungle.shtml. Acesso em 13 jun. 2005.

ARATO, Adyles Júnior. **Manutenção Preditiva – Usando análise de vibração**. São Paulo: Manole, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e Manutenibilidade, 1994.

_____. **NBR 6023**: Informações e documentação – Referências – Elaboração.

_____. **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.

_____. **NBR ISO 14.001**: Sistemas de gestão ambiental – Especificações e diretrizes para uso.

ABRAMAN - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. **A Situação da Manutenção no Brasil - Documento Nacional**. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **A Situação da Manutenção no Brasil - Documento Nacional**. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **A Situação da Manutenção no Brasil - Documento Nacional**. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **A Situação da Manutenção no Brasil - Documento Nacional**. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **A Situação da Manutenção no Brasil - Documento Nacional**. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **Workshop WCM – World Class Maintenande, Manutenção Classe Mundial – Melhores Práticas**. São Paulo, 2000.

BARONI, Tarcísio Armando D’Aquino Santos. **Preditiva – Análise de Óleo**. Manual TRIBOLAB de Ferrografia, São Paulo: 2004.

BOLETINS APONTAVAM FALHAS NA P-36. **Notícias online**, 22 mar.2001. Disponível em: http://www.clube-do-petrole-e-gas.com.br/noticias/marco2001/not_marco41.html. Acesso em 01 dez. 2003

BOOG, E.G. ; BIZZO, W.A. **Utilização de indicadores ambientais como instrumento para gestão de desempenho ambiental em empresas certificadas com a ISO 14001.** Disponível em www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoambiental/arq02.PDF, acesso em 10 ago. 2004.

BRAGA, Benedito, et al. **Introdução à Engenharia Ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRANCO, Gil Filho. **Dicionário de termos de manutenção, confiabilidade e qualidade.** Rio de Janeiro: Abraman, 1996.

BUSINESS AND SUSTAINABILITY GROUP. **Introduction to EMA.** Disponível em: http://www.tellus.org/b&s/EMA_intro.html. Acesso em 26 out. 2002.

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Visão Estratégica Empresarial.** Vol. 1 e 2. CEBDS, 2002. Disponível em www.cebds.org.br, Acesso em 10 ago. 2004.

CELLIS, J. T., Meio ambiente e sua imprescindível manutenção, **Revista Manutenção**, Rio de Janeiro, n. 94, p. 20-24, setembro/outubro, 2003.

COOPER, Howard. **Lean maintenance for lean manufacturing.** 2002. Disponível em: www.plant-maintenance.com/articles/lean_maintenance_for_lean_manufacturing.pdf. Acesso em 07 jun. 2005.

DRUCKER, Peter. **Administrando para obter resultados.** São Paulo: Pioneira, 1998.

_____. **Fator Humano e Desempenho – O melhor de Peter F. Drucker sobre administração.** São Paulo: Pioneira, 2002.

EQUIPAMENTO NÃO FUNCIONA NO DIA DO ACIDENTE. **Revista CREA-RJ**, Rio de Janeiro, fev./mar 2000. Disponível em: <http://www.crea-rj.org.br/crea/divulgacao/publicacoes/revistas/revista28>. Acesso em 02 jan. 2004.

FIGUEIREDO, José Carlos, **O ativo humano na era da globalização.** São Paulo: Negócio, 1999.

GAYOTTO, Maria Leonor Cunha (org), **Trabalho em grupo – Ferramenta para mudança.** Petrópolis: Vozes, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1996.

GREENOUGH, R.M.; DAVIES, C. **Measuring the effectiveness of lean thinking activities within maintenance.** 2003. Disponível em: www.plan-maintenance.com/articles/Lean_Maintenance.pdf. Acesso em 13 jun. 2005.

HEISLER, Randy. *Planning and scheduling in a lean maintenance environment*. 2003. Disponível em: www.reliabilityweb.com/excerpts/lean_planning_and_scheduling.pdf. Acesso em 07 jun. 2005.

KARDEC, Alan ; CARVALHO, Claudio. **Gestão Estratégica e Terceirização**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEC, Alan ; FLORES, Joubert ; SEIXAS, Eduardo. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEC, Alan ; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1998.

KARDEC, Alan ; NASCIF, Júlio ; BARONI, Tarcísio. **Gestão Estratégica e Técnicas Preditivas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KATZENBACH, Jon R. ; SMITH Douglas K. **Equipes de alta performance – The discipline os teams**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

KONDO, Yoshio. **Motivação Humana – Um fator-chave para o gerenciamento**. São Paulo: AOTS, 1991.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1996.

KWASNICKA, Eunice Lacava. **Teoria Geral da Administração – uma síntese**. São Paulo: Atlas, 1995.

LAKATOS, Eva Maria ; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2001.

_____. **Fundamentos em metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1995.

LÁZARO, L. P. Passivo Ambiental. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, Goiânia, 2000.

LEME, Aldo Manilio Paes. **SIGAN – Sistema de Gestão Ambiental da Natura suportado com Avaliação de Ciclo de Vida**. In: COMO IMPLEMENTAR E AVALIAR INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL PARA REDUZIR CUSTOS E FORNECER O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, São Paulo, 2003.

MARIA, Estanislau. Terceirização e instalações são criticadas por ambientalistas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 abr. 2001. Disponível em: <http://www.uol.com.br/folha/cotidiano/plataforma.shtml>. Acesso em 28 nov. 2003.

MARTINS, Antonio Roberto. **Sistema de Medição de Desempenho**: um modelo para estruturação do uso, 1999. 248f. Tese (Doutorado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 1999.

MARTINS, Fernando e REINECKEN, Márcio. Falha na manutenção teria causado acidente. **Gazeta do Povo**, Paraná, 20 fev. 2001. Disponível em: <http://ambicenter.com.br/petrobras30.htm>. Acesso em 28 dez. 2003.

MIRSHAWKA, Victor ; OLMEDO Napoleão Lopes. **TPM à Moda Brasileira**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994.

_____. **Manutenção Combate aos Custos da Não-Eficácia**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1991.

MOUBRAY, John. **Reliability Centred Maintenance**. Inglaterra: Aladon, 1996.

_____. (tradução SIQUEIRA, Kleber). **RCM II: Manutenção Centrada em Confiabilidade**. São Paulo: Aladon, 1999.

MOUBRAY, John. **Reliability-centred Maintenance (RCM) - Manutenção Centrada em Confiabilidade**. Leicestershire: Aladon, 2000.

NAGAO, S.K. Manutenção Baseada em Confiabilidade – Experiência da Rhodia S/A, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANUTENÇÃO. 10^o, 1995, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: ABRAMAN, 1995. p. 125-137,

Óleo despejado ameaça manguezal no Rio de Janeiro. **Agência Folha do Rio**, Rio de Janeiro, jan.2000. Disponível em : <http://ambicenter.com.br/petrobras01.htm>. Acesso em: 01 dez. 2003.

PÁDUA, Elizabete Matallo Marchesini de. **Metodologia da Pesquisa – Abordagem Teórico-Prática**. Campinas: Papyrus, 2002.

PARRA, Domingos Filho ; SANTOS, João Almeida. **Metodologia Científica**. São Paulo: Futura, 2002.

PIERRI, R. A. ; CUNHA, P. M. R. **Técnicas de Análise de Vibrações e Manutenção Preditiva**. In: Apostila do Curso: Técnicas Preventivas, São Paulo, 1996. p.187-239.

PINTO, Marcus Barros. Negligência rio abaixo. Disponível em: <http://www.sosriopomba.com.br/sosriopomba/>. Acesso em 01 dez. 2003.

PONIWASS, Luigi. Petrobras e IAP garantem que 80% da mancha já esta retida. **Jornal O Estado do Paraná**, Paraná, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://ambicenter.com.br/petrobras03.htm>. Acesso em 01 dez. 2003.

PONTES, Benedito Rodrigues. **Avaliação de Desempenho Nova Abordagem – Métodos de avaliação individual e de equipes**. São Paulo: LTR, 2002.

PORTUGAL, G. **Educação Ambiental na Indústria**. Disponível em: <http://www.gpca.com.br/gil/art52.html>. Acesso em 28 nov. 2002.

REA, Louis M. ; PARKER, Richard A. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: Pioneira, 2000.

REDAÇÃO 360. Contaminação do rio Pomba pode ser o pior desastre ecológico do Brasil. **Terra News**, São Paulo, 03 abr. 2003. Disponível em: <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=6721&action=news>. Acesso em 01 dez. 2003.

RICCI, Dr. A. ; FRIEDRICH, R. Calculating Transport Environmental Costs. In: FINAL REPORT OF THE EXPERT ADVISORS TO THE HIGH LEVEL GROUP ON INFRASTRUCTURE CHARGING (WORKING GROUP 2), 1999.

SANTORO, Daniela. Afundamento da P-36 pode não representar risco para as espécies marinhas. **Agência UERJ de Notícias**, Rio de Janeiro, 16 abr. 2001. Disponível em: <http://www2.uerj.br/aun/memo/memo2001/10.htm> acesso em 02 jan. 2004.

SEBRAE. **A questão ambiental – O que todo empresário precisa saber**. Brasília: 1996.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 1998.

SOURIS, Jean-Paul. **Manutenção Industrial Custos ou Benefício?**. Porto: Lidel, 1992.

STAMM, Dennis. **Lean manufacturing's impact on plant engineering and maintenance**. 2003. Disponível em: http://divisions.asme.org/pemd/newsletter/ASME_PEMDnews2003.pdf. Acesso em 13 jun. 2005.

STEVENSON, William J. **Estatística aplicada a administração**. São Paulo: Harbra, 1986.

TAKAHASHI, Yoshikazu ; OSADA Takashi. **TPM/MPT Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: IMAM, 1993.

TAVARES, Lourival Augusto. **Administração moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.

_____. **Excelência na Manutenção – Estratégias, Otimização e Gerenciamento**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

TRAGÉDIA NA P36 – FATALIDADE OU SABOTAGEM?. **PT Notícias**. Disponível em: <http://www.apgunespfranca.hpg.ig.com.br/p36htm>. Acesso em 01 dez. 2003.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM – Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

VITERBO, Ênio Júnior. **Sistema de Integrado de Gestão Ambiental – Como implementar a ISO 14000 a partir da ISO 9000, dentro de um ambiente de GQT.** São Paulo: Aquariana, 1998.

WAGNER III, Jhon A. ; HOLLENBECK, Jhon R. **Comportamento Organizacional – Criando vantagem competitiva.** São Paulo: Saraiva, 1999.

ZEN, Milton Augusto Galvão. A importância da Manutenção na indústria automobilística. In: **Revista Nova Manutenção y Qualidade.** ano 9, n. 41, p. 36-37, 2002.

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Certificação – Ato ou efeito de certificar. Atividade executada por entidade autorizada, para determinar, verificar e atestar por escrito, a qualificação de profissionais, de acordo com os requisitos preestabelecidos.

Certificar – Ato de afirmar, atestar ou documentar determinada qualidade ou habilidade que foi testada, com emissão ou não de documento comprobatório.

Disponibilidade – Probabilidade de um equipamento ou sistema estar disponível para uso (produzir) ou sendo usado (produzindo). Disponível para uso é o que estamos usando ou poderemos usar quando desejarmos. Representação DISP.

Índice de Disponibilidade Geral – Indicador de Desempenho quanto a Disponibilidade do Equipamento, linha de equipamento, sistemas ou Unidades Produtivas.

Indisponibilidade – Probabilidade de um equipamento ou sistema não estar disponível para uso (produzir) ou não estar disponível para ser usado. Indisponível para uso é o que eu não posso usar. Representação INDI.

Manutenção Corretiva - Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em falha. A manutenção corretiva pode ser planejada ou não. Aquela que não puder ser adiada ou planejada deve ser considerada Manutenção Corretiva de Emergência (aconteceu agora e preciso fazer agora).

Manutenção Preditiva – Todo o trabalho de acompanhamento e monitoração das condições da máquina, de seus parâmetros operacionais e sua degradação. Trabalhos de Manutenção Preventiva realizados em consequência desta monitoração ou medição. Ao final todo o gasto de mão de obra e material gastos na Manutenção Preditiva e Manutenção Preventiva se somam para obtenção do percentual de Preventiva e de Corretiva da Instalação, máquina ou equipamento. A monitoração e os procedimentos a seguir determinados é uma das formas mais eficientes e mais baratas de estratégia de manutenção.

Manutenção Preventiva – Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, ainda que com algum defeito.

Manutenção Preventiva por Estado – (preditiva) - Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, devido a detecção de degradação de parâmetros do equipamento. É feita na proximidade da falha ou no momento mais adequado, considerando outros requisitos operacionais.

Manutenção Preventiva Sistemática – Todo o trabalho de manutenção realizado em máquinas que estejam em condições operacionais, de modo sistemático, seja por tempo transcorrido, seja por quilômetros rodados ou outra variável.

Qualificação – Ato ou efeito de qualificar. Status dado a uma entidade e/ou profissional que tem demonstrado capacidade para atender requisitos especificados, notar que:

- A) Para designar esse status é utilizado frequentemente o termo "qualificação";
- B) O processo de obtenção desse status é chamado de processo de qualificação (algumas vezes abreviado para "qualificação").

Qualificar – Considerar como apto ou idôneo.

Tempo Médio Entre Falhas – A média aritmética dos tempos existentes entre o fim de uma falha e início de outra falha (a próxima falha) em equipamentos reparáveis. Só considerar o tempo de funcionamento. Representação TMEF ou MTBF.

Tempo Médio Para a Falha – A média aritmética dos tempos desde a entrada em funcionamento até a falha, de componentes ou máquinas não reparáveis. O componente ou equipamento é descartado após a falha. Representação TMPF ou MTTF.

Tempo Médio Para Reparo – A média aritmética dos tempos de reparo de um sistema, de um equipamento ou de um item. Representação TMPR ou MTTR.

Turnover – Rotatividade de Mão de Obra. Não considerar o aumento ou redução definitiva de quadro de pessoal. Se uma empresa possui e mantém, por exemplo, 100 empregados, mas durante o ano dispensou e readmitiu 10 empregados a rotatividade ou "turnover" é de 10% neste ano.

1. ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

1.1 Forma de atuação

Centralizada (estrutura organizacional com responsável e equipe de trabalho atendendo a todas as áreas)

Descentralizadas (estrutura organizacional com responsáveis e equipes de trabalho para cada área)

Mista (coexistência dos dois tipos de organização acima)

1.2 Nível hierárquico – A manutenção, em sua empresa (ou centro de trabalho), responde diretamente a:

Diretoria (1º escalão)

Superintendência (2º escalão ou equivalente)

Gerências, chefias, etc (3º escalão ou equivalente)

Outras (especificar)

2. PERFIL DE ATIVIDADES DA ÁREA DE MANUTENÇÃO

Indique as atividades sob a responsabilidade do órgão de manutenção da empresa (ou centro de trabalho), assinalando ao lado se é feita por pessoal próprio, contratado ou ambos (próprio e contratado)

Atividades sob responsabilidade do órgão de manutenção	Próp.	Contr.
Administração / operação de almoxarifado		
Administração / operação de compra de materiais		
Comissionamento / testes de aceitação		
Construção civil		
Ferramentaria e sua administração		
Limpeza da área industrial / operacional		
Manutenção de área para depósito de resíduos de processo		
Manutenção de equipamentos e instrumentos		
Manutenção de instalações de telecomunicações		
Manutenção de instalações de tratamento de efluentes		
Manutenção de instalações industriais / operacionais		
Manutenção de instalações prediais		
Manutenção de instalações de refrigeração, ar condicionado e ventilação		
Meio ambiente (ecologia)		
Oficina de apoio à manutenção		
Operação de utilidades (caldeira, grupo, gerador, etc)		
Pequenos projetos de melhoria		
Projeto de novas instalações		
Projetos de melhoria		
Segurança do trabalho		
Transporte de carga / pessoal		
Outros (especificar abaixo)		

3. RECURSOS HUMANOS DA EMPRESA OU CENTRO DE TRABALHO

PESSOAL PRÓPRIO

OBS – Para as questões que solicitam informações numéricas, apontar o valor exato, como primeira opção, sempre que possível, ou uma das faixas que melhor se adequem ao valor praticado para o item.

3.1 Total de empregados da empresa:

0 a 200
201 a 500
501 a 1000
1001 a 3000
.....

3.2 Total de empregados próprios na manutenção:

0 a 50
51 a 100
101 a 200
201 a 500
501 a 1000
1001 a 3000
.....

3.3 Total de empregados não administrativos:

0 a 200
201 a 500
501 a 1000
1001 a 3000
.....

3.4 Perfil do pessoal próprio da manutenção por classificação funcional (em % aproximado)

Nível superior:

0 a 3%
4 a 6%
7 a 10%
11 a 15%
Acima de 15%
.....%

Técnico de nível médio:

0 a 5%
6 a 10%
11 a 15%
16 a 20%
Acima de 20%
.....%

Mão-de-obra qualificada:

0 a 10%
11 a 20%
21 a 30%
31 a 50%
Acima de 50%
.....%

Mão-de-obra não qualificada:

0 a 5%
6 a 10%
11 a 15%

16 a 20%
Acima de 20%
.....%

3.5 Distribuição do pessoal próprio da manutenção (apontar o número de pessoas envolvidas com as respectivas atividades):

Gerenciamento (superintendente, gerente, chefe de departamento, chefe de divisão, secretária, pessoal administrativo):

0 a 5
6 a 10
11 a 20
21 a 50
Acima de 50
.....

Supervisão (engenheiro, supervisor, mestre, encarregado, líder, contramestre):

0 a 10
11 a 20
21 a 50
51 a 100
Acima de 100
.....

3.6 Na estrutura da manutenção, quantos são os níveis hierárquicos?

1
2
3
4
5
Acima de 5

3.7 Grau de especialização do pessoal da manutenção:

Executa somente tarefas de uma mesma especialidade
Executa tarefas de uma mesma especialidade e algumas atividades complementares
Executa tarefas de mais de uma especialidade

3.8 O pessoal não administrativo participa dos serviços de manutenção?

Não
Esporadicamente, sem regras fixas
Atuam na falta de pessoal de Manutenção
Fazem pequenos reparos
Executam trabalhos rotineiros
Trabalham em conjunto com o pessoal de Manutenção eventualmente

3.9 "Turn Over" (rotatividade anual) do pessoal da manutenção (em %)

0 a 2 %
 $2 < \% \leq 4$
 $4 < \% \leq 8$
 $8 < \% \leq 15$
Acima de 15%
Dado não disponível
.....

5.2 Qual o conceito, segundo sua experiência, da qualidade dos serviços contratados?

Excelente
Muito Boa
Boa
Regular
Deficiente
Insuficiente

5.3 Qual a tendência da contratação de serviços nos próximos anos?

Aumentar
Manter o mesmo nível
Diminuir

5.4 Na contratação de serviços, que critérios são adotados? (apontar a ordem de prioridade praticada):

Preço
Tecnologia
Prazo
Qualidade
Experiência
Outros

6. CONTROLE DA MANUTENÇÃO

6.1 Homens.hora apropriados em serviços da manutenção em relação ao total dos Homens.hora trabalhados (em %):

OBS – Apontar o valor exato, na primeira opção, sempre que possível, ou uma das faixas que melhor se adequam ao valor praticado para o item. A soma dos valores médios apontados nas diversas parcelas devem ser aproximadamente 100%.

Manutenção corretiva – efetuada após parada por FALHA (quebra de equipamento):

0 a 10%
10 < % ≤ 20
20 < % ≤ 30
30 < % ≤ 40
40 < % ≤ 50
Acima de 50%
Dado não disponível
.....%

Manutenção preventiva por tempo – efetuada de acordo com programação preestabelecida, incluindo sistemáticas, lubrificação, rotinas e grande reparo, grande parada ou revisão geral:

0 a 10%
10 < % ≤ 20
20 < % ≤ 30
30 < % ≤ 40
40 < % ≤ 50
Acima de 50%
Dado não disponível
.....%

Manutenção preventiva por estado (Preditiva) – efetuada por ocorrência de deficiência de funci-

onamento, por acompanhamento ou controle preditivo dos parâmetros dos equipamentos, obras ou instalações:

0 a 10%
10 < % ≤ 20
20 < % ≤ 30
30 < % ≤ 40
40 < % ≤ 50
Acima de 50%
Dado não disponível
.....%

Outros (especificar e indicar %): _____

0 a 10%
10 < % ≤ 20
20 < % ≤ 30
30 < % ≤ 40
40 < % ≤ 50
Acima de 50%
Dado não disponível
.....%

6.2 O desempenho da manutenção é acompanhado através de indicadores? Quais são os principais indicadores?

Custos
Frequência entre falhas
Satisfação do cliente
Retrabalho
Backlog
Não utilizados
Disponibilidade operacional
Tempo Médio Entre Falhas – TMEF (MTBF)
Tempo Médio Para Reparos – TMPR (MTTR)
.....

6.3 Em caso de dispor do índice disponibilidade operacional:

Disponibilidade geral:

< 60%
60% a 70%
70% a 80%
80% a 85%
85% a 90%
90% a 95%
95% a 100%

Indisponibilidade devido a manutenção:

0 a 5%
5% a 10%
10% a 15%
15% a 20%
20% a 25%
Aprox

6.4 – Em caso de dispor de índice de custos:

Qual o valor do estoque de manutenção sobre o custo total de manutenção:

0 a 5%
5% a 10%

- 10% a 15%
 15% a 20%
 20% a 30%
 Aprox%

Qual a rotatividade do estoque: (exceto material estratégico)

- < 1 mês
 1 a 3 meses
 3 a 6 meses
 6 a 12 meses
 Aprox

7. INFORMÁTICA NA MANUTENÇÃO

7.1 Quais os tipos de programas (softwares) utilizados?

- Próprios
 Externos adaptados
 Externos (pacote)
 Próprios e externos
 Só utiliza planilha eletrônica / banco de dados
 Não utiliza softwares

7.2 Quais os tipos de equipamentos (hardware) utilizados

- Somente utiliza microcomputador independentemente
 Somente utiliza computador de grande porte independentemente
 Somente utiliza microcomputador interligados
 Somente utiliza computador de grande porte interligados
 Utiliza ambos (micro e grande porte) independentemente
 Utiliza ambos (micro e grande porte) interligados

7.3 Quais são as principais aplicações da informática?

- Programa de execução de serviços (manutenção programada)
 Utiliza PERT/CPM no nivelamento de recursos de paradas
 Acompanha histórico / estatística de falhas e defeitos
 Controla custos (mesmo que em órgão externo à manutenção)
 Gerencia estoque de material (mesmo que em órgão externo à manutenção)
 Outros (especificar)

8. QUALIDADE NA MANUTENÇÃO

8.1 O sistema da qualidade abrange quais serviços?

- Serviços contratados
 Serviços próprios
 Parte dos serviços
 Todos os serviços
 Não utiliza sistema da qualidade

8.2 Em caso afirmativo, qual o programa / filosofia básica do sistema da qualidade utilizado?

- Normas ISO 9000
 Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ
 Prêmio Nacional da Qualidade – PNQ
 Outros (especificar)

8.3 Quais as ferramentas usadas para promover a qualidade de gestão da manutenção?

- RCM / MCC
 "5S" (Housekeeping)
 CCQ – Círculos de Controle da Qualidade
 TPM – Manutenção Produtiva Total
 "6 – Sigma"
 Outros

9. PROGRAMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAL – PNQC

A sua Empresa:

9.1 Conhece o PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área da Manutenção?

Sim Não

9.2 Possui pessoal qualificado e/ou certificado?

Sim Não

9.3 Tem intenção de qualificar e/ou certificar seu pessoal?

Sim Não

9.4 Sabe quais empresas exigem qualificação e certificação?

Sim Não

9.5 Utiliza qual(ais) forma(s) de verificação da qualificação de pessoal próprio/contratado?

- Análise de carteira de trabalho
 Entrevista e análise de currículo
 Qualificação interna
 Qualificação por terceiros
 PNQC – Programa Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal na Área de Manutenção

10. EQUIPAMENTOS

10.1 Qual o principal tipo de monitoramento de máquinas/equipamentos utilizados?

- Não utiliza monitoramento
 Monitoramento manual
 Monitoramento através de coletores de dados e programas (softwares) específicos
 Monitoramento automático em tempo real

10.2 Idade média dos equipamentos/instalações em operação (em anos):

- 0 a 5
 6 a 10
 11 a 20
 21 a 40
 Acima de 40

10.3 – Idade média dos instrumentos/ferramentas usados na manutenção (em anos):

- 0 a 5
6 a 10
11 a 20
21 a 40
Acima de 40

Sim Não

11.7 Em caso afirmativo, indique o efetivo alocado a esta atividade:

- 1 a 5
6 a 10
11 a 20
Acima de 20

11. TRENAMENTO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**11.1 Existe uma programação anual de treinamento para o pessoal da manutenção? (em caso positivo, indicar se essa programação é elaborada pela área de manutenção, recursos humanos ou outra)**

Sim, elaborada por manutenção.....

Não

11.8 Para o efetivo alocado à atividade de engenharia de manutenção, defina o perfil desses recursos. Apontar o percentual aproximado para cada especialidade.**Engenheiros**

- 0 a 10
11 a 20
21 a 30
31 a 50
Acima de 50

Técnicos especializados

- 0 a 10
11 a 20
21 a 30
31 a 50
Acima de 50

11.2 Relação entre o total de horas aplicadas em treinamento e o total de horas disponíveis do pessoal da manutenção, no ano (em %):

- 0 a 2%
 $2 < \% \leq 4$
 $4 < \% \leq 6$
 $6 < \% \leq 10$
Acima de 10%
Dado não disponível

11.3 Como é preservada e desenvolvida a tecnologia relacionada com a atividade manutenção?

Através de grupos de técnicos/especialistas que promovem o seu desenvolvimento/disseminação

A partir da elaboração/utilização de procedimentos escritos

Através de outro mecanismo (detalhar)

Não existe mecanismo para tratar o assunto

Outros

- 0 a 10
11 a 20
21 a 30
31 a 50
Acima de 50

11.4 Como são identificadas e aplicadas novas tecnologias relacionadas à atividade da manutenção?

Através da contratação de empresas especializadas

Pela participação de Técnicos em seminários / congressos

Intercâmbio com empresas congêneres

Pesquisa as publicações técnicas especializadas

Outros

11.5 Existe alguma carência na formação dos empregados da manutenção que pudesse ser atendida por treinamentos externos à companhia? Apontar / identificar áreas.

- Caldeiraria
Civil / predial
Eletroeletrônica
Formação gerencial
Instrumentação
Mecânica
Telecomunicações
Outras especialidades
Não identificada nenhuma carência

11.6 A manutenção, em sua Empresa, possui a atividade de engenharia de manutenção?**12. SEGURANÇA INDUSTRIAL****12.1 Apontar os índices de acidentes na manutenção, obtidos durante o período em questão.**

F = Taxa de Frequência de Acidentes com Perda de Tempo

G = Taxa de Gravidade

$F = \frac{N \times 1000000}{H}$

$G = \frac{T \times 1000000}{H}$

H

H

N = Número de acidentes com perda

T = Número de dias perdidos e debitados

H = Número total de Homens.hora de exposição ao risco

F = G =

13. OBSERVAÇÕES

Solicitamos avaliar este questionário apontando, se julgar conveniente, deficiências encontradas no mesmo, apresentando propostas de mudanças a serem incorporadas oportunamente. Se necessário, anexe outras folhas com suas observações.

ANEXO B – CÓDIGO DE ÉTICA DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

FUNDAMENTOS DO CÓDIGO

Este código procura compatibilizar três áreas de interesse, quais sejam: da comunidade em geral, da categoria profissional e do associado. Estas áreas se sobrepõem e se influenciam mutuamente, causando muitas dúvidas e dificuldades para serem compatibilizadas.

A ABRAMAM elaborou este documento para servir como guia para uma avaliação ética da conduta de seus associados, constituindo-se, desta forma, num instrumento apropriado para o julgamento de quaisquer deslizes éticos que proventura venham a ser por eles cometidos.

ABRANGÊNCIA DO CÓDIGO

O presente CÓDIGO DE ÉTICA abrange todo associado, entendendo como tal qualquer profissional ou empresa que se enquadre na definição estabelecida pelos artigos 4º e 5º, Capítulo II, do Estatuto da ABRAMAN.

DEVERES NO EXERCÍCIO PROFISSIONAL

Nós associados da ABRAMAN, no reconhecimento da importância de nossas atividades e aceitando nossas obrigações com a Associação, seus membros e a comunidade a que servimos, concordamos e conveniamos:

- 1) Os objetivos da ABRAMAN devem ser perseguidos com determinação e habilidade.
- 2) Atuar no sentido de que a ABRAMAN seja reconhecida no mercado em que atua pela qualidade dos produtos, serviços e atitudes.
- 3) Nas relações de trabalho com outros profissionais, agir sempre com boa fé e lealdade, cumprindo e incentivando o cumprimento deste Código.
- 4) Não aproveitar, em caráter pessoal, de vantagens resultantes da utilização de cargos ou funções de confiança que venham a ser exercidos na Associação.

5) Manter altos padrões de ação, dedicação e honestidade, assumindo a responsabilidade por seus atos.

6) Reportar, publicar e disseminar livremente informações científicas e Tecnológicas e outros de interesse da Manutenção, ressaltando eventuais restrições de ordem legal ou de direito de propriedade.

7) Participar, incentivar a participação e dar apoio às atividades da Associação.

8) Evitar reais ou potenciais conflitos de interesse da Associação e denunciá-los quando eles existirem.

9) Não aproveitar, nem concorrer para que sejam aproveitadas, idéias, planos ou projetos de autoria de outros profissionais, sem a necessária citação ou autorização expressa.

INFRAÇÕES AO CÓDIGO - DISPOSIÇÕES GERAIS

1) Constitui infração a este Código de Ética a violação de normas legais e preceitos que disciplinam as atividades da Associação.

2) Constitui, ainda, infração ética a má conduta pública do associado que possa alterar o bom nome da Associação.

3) O código somente poderá ser aplicado por recomendação de um Conselho de Ética, automaticamente formado por todos os ex-presidentes da ABRAMAN, que encaminhará suas decisões para referendo do Conselho Deliberativo.

Parag. 1º - O Presidente em exercício está obrigado a convocar o Conselho de Ética, sempre que houver uma solicitação formal de qualquer associado.

Parag. 2º - O Conselho será formalmente convocado pelo Presidente em exercício, quando necessário, e será formado por um número ímpar de pessoas, com no mínimo 3 (três).

Parag. 3º - Não sendo possível formar ou completar o Conselho com os ex-presidentes, serão convocados os conselheiros, a partir do mais votado.

ANEXO C – ARTIGO 3Es – ENCONTRO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS (ANPAD)

MANUTENÇÃO INDUSTRIAL: UMA ESTRATÉGIA PARA REDUÇÃO DO PASSIVO AMBIENTAL

Marcos Antonio Bonifácio – UNIARA
Fernando Celso de Campos – UNIARA
Wilson Kendy Tachibana – UNIARA

RESUMO

Cumprindo-se as exigências legais, as indústrias nas últimas décadas têm feito investimentos significativos em dispositivos para controle de emissões e proteção ambiental, tais investimentos possibilitaram a estas empresas usufruírem vantagens de *marketing* sobre estas questões. Ao longo deste mesmo período parâmetros de controle e níveis de exigência da comunidade foram ajustados sempre forçando estas empresas a novos investimentos em novas tecnologias para readequação. Mas, sempre estando expostas à possibilidade de gerações de passivos ambientais a serem resgatados. Para tanto o objetivo deste artigo é discutir, a partir de fases distintas de conscientização de empresas e administradores, as questões relacionadas com a proteção ambiental. Sugere-se, então, uma mudança estratégica quanto aos responsáveis por estes sistemas, propondo-se, em seguida, uma metodologia para elaboração e efetivação de um plano estratégico de gestão.

1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira desde a década de 80 com a promulgação da Lei 6.938 e o aumento da conscientização da população em relação às questões ecológicas vem deparando-se com situações que obrigaram-na a investimentos agressivos em prevenção da poluição em seus mais diversos pontos, tais como: ruído, odores, emissão de particulados, utilização de água, etc. Segundo ANDRADE (2000:13) poderiam estar situadas em três fases, muitas vezes sobrepostas, que dependiam da conscientização da empresa quanto às questões ambientais. A primeira fase constituía-se da instalação de equipamentos de controle de poluição nas emissões externas, já na segunda passavam a ser integrados os controles ambientais às práticas e processos produtivos e na terceira firmavam-se os conceitos de excelência ambiental.

Algumas informações obtidas no artigo “Os números do marketing verde” (disponível em www.alexandre.hpg.ig.com.br/Originet/clickverde.htm, em 14 Jan. 2003), corroboram as informações anteriores quando relatam os níveis de investimentos para proteção ambiental, como os da **Siderúrgica Acesita** que após sua privatização investiu US\$ 58 milhões em projetos de controle de meio ambiente, ou a **Fiat Automóveis** que aplicou entre 1995 e 2001 US\$ 60 milhões em instalações para tratamento e reciclagem de efluentes líquidos, sólidos e gasosos gerados pelo processo industrial ou pelo desmanche dos veículos, ou ainda quando aponta para uma pesquisa realizada pela FIESP (federação das Indústrias do Estado de São Paulo) entre 1.451 empresas filiadas a ela, que 85% destas já adotam algum tipo de procedimento ambiental.

Estes investimentos se deram em vários estágios e níveis tecnológicos diferentes, variando sempre em função da região em que a planta fabril estava instalada e o nível de exigência dos órgãos fiscalizadores que atuavam naquela região. Todos estes investimentos representando em determinado momento um novo PATRIMÔNIO para a empresa, pois após a imobilização do bem, passavam a integrar seu patrimônio. Muitas destas empresas em determinado momento passaram a utilizar estes investimentos como ferramenta de marketing, pois estes a diferenciavam de outras que não possuíam tais dispositivos e que freqüentemente tinham problemas com fiscalizações, tal cenário se manteve inalterado por vários anos, até que os níveis de exigência dos órgãos fiscalizadores e/ou sociedade, se alteraram e passaram a patamares mais altos fazendo com que as empresas necessitassem de novos investimentos para poder atendê-los. Estas novas exigências obrigaram algumas empresas a mudarem o foco de atenção sobre estes investimentos, forçando-as a redirecionar recursos que estavam sendo destinados à manutenção dos sistemas.

A estratégia de redirecionamento de parte dos recursos ora destinados a manutenção do sistema, fez com que uma nova variável passasse a integrar as preocupações voltadas ao meio ambiente, ou seja, começava aí a tomar maior importância as potencialidades de danos ambientais com potencial de geração

de passivos ambientais. Este já é conhecido e administrado de uma certa forma, mas, à medida que reduziam-se os recursos para manutenção dos sistemas a probabilidade de geração do passivo ambiental mostrava-se mais elevado.

A ausência de uma política clara de gestão ambiental ou o desconhecimento sobre as reais causas e/ou os custos envolvidos para o resgate deste passivo, foram os fatores preponderantes para a adoção destas estratégias de movimentação de recursos. O que se observa é que a necessidade de resgate destes passivos nos dias de hoje são cada vez mais exigidos, não somente pela Justiça, mas, o que é mais importante, pela própria sociedade que vem exercendo seu papel fiscalizador, e que um programa específico de manutenção dos equipamentos e sistemas de proteção ambiental, podem reduzir estes passivos.

2. CUSTOS AMBIENTAIS

Atualmente não pode dissociar-se as questões ambientais das questões econômicas, embora os modelos econômicos não sejam mais seguidos à risca, pode-se dizer que o modelo presente na maioria dos países do mundo é o de economia de mercado que tem seu acesso disciplinado pela lei da oferta e da demanda (ou oferta e procura). Mas, como associar este modelo a questões ambientais uma vez que a inserção destes custos ambientais nos produtos, podem torná-lo mais caros que seus concorrentes. Algumas correntes defendem a idéia de que os custos ambientais sejam tratados como obrigações ambientais, como defendido pelo modelo denominado de Economia do Meio Ambiente, que sugere a Privatização do ambiente através da obrigatoriedade do usuário de adquirir Direitos de Uso de determinado ambiente (BRAGA, 2002). Surge neste momento a necessidade de se discutir os passivos ambientais.

O passivo ambiental representa o sacrifício de benefícios econômicos que serão realizados para a preservação, recuperação, e proteção do meio ambiente de forma a permitir a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico e o meio ecológico ou em decorrência de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais (LÁZARO, 2000).

A definição de passivo vem de 1962, e que segundo Sprouse e Moonitz (apud LÁZARO, 2000), “Passivos são obrigações que exigem a entrega de ativos ou prestação de serviços em um momento futuro, em decorrência de transações passadas ou presentes”. Desta forma pode-se então inferir que os passivos ambientais são obrigações que exigirão as mesmas entregas em momentos futuros, quando a empresa se relacionar com o meio ambiente, em sua atividade fim ou não.

A ONU (Organização das Nações Unidas) (apud LÁZARO, 2000) entende que existam pelo menos três tipos de obrigações relacionadas com os passivos ambientais que são:

- **Legais:** são as provenientes de instrumentos de força legal (legislações, penalidades impostas por lei, etc.);
- **Construtivas:** são aquelas que a empresa se propõe, espontaneamente, a cumprir e que extrapolam as exigências legais. Isto ocorrerá nos casos em que a empresa, imbuída de uma consciência de responsabilidade social, esteja disposta a usar todos os meios necessários e disponíveis para proporcionar o bem estar da comunidade circunvizinha. Ou, então, se estiver preocupada com sua reputação na comunidade externa em geral;
- **Justas (equitáveis):** estas refletem as obrigações que a empresa se vê obrigada a cumprir por fatores éticos e morais, independentemente de lei. Aqui, tem-se claramente definida a questão da consciência de responsabilidade social, ou preocupação com a reputação da empresa. Por exemplo, se não houver instrumento legal que obrigue uma determinada empresa a restaurar uma área contaminada por suas atividades, mas se tratando de fato relevante e se for de conhecimento público ou afetar interesses e direitos de terceiros, a empresa será compelida a reparar o erro cometido.

Já o *Business and Sustainability Group* (Grupo de Estudos sobre Negócios e Sustentabilidade), apresenta em seu site uma discussão sobre Introdução a EMA (*Environmental Management Accounting* ou Contabilidade de Administração Ambiental) [1] dando mostras da importância que deverá ser dada ao tema nos próximos anos, uma vez que a figura do passivo ambiental deverá estar presente nos demonstrativos contábeis financeiros das grandes empresas, ou daquelas que tem uma visão clara do negócio que estão gerando e das implicações que seus processos produtivos possam acarretar.

2.1 IDENTIFICANDO OS CUSTOS AMBIENTAIS

A apropriação dos custos ou despesas ambientais, tornaram-se tema largamente difundido entre os contadores e administradores contábeis nos últimos anos, desta forma os mecanismos de apropriação são conhecidos e obtiveram consenso entre os pares. Já a identificação destes custos ou despesas é que vem tornando-se cada vez mais importantes e vitais para as empresas, pois somente serão possíveis os lançamentos após a identificação, e em uma visão mais desastrosa o desconhecimento destes poderão gerar passivos desconhecidos que quando identificados poderão acarretar impactos profundos nas contas da empresa.

Para esta identificação tem-se utilizado a experiência pessoal dos envolvidos com o processo, além de normas e regulamentos já elaborados para este fim. Quando da existência de normas e/ou regulamentos para a identificação, a questão torna-se mais amena do que quando esta depende única e exclusivamente da experiência dos profissionais envolvidos nas diversas etapas do processo.

As identificações feitas a partir da experiência de profissionais da área sempre estarão sujeitos a apreciação de alguma Diretoria diretamente envolvida com a operação, e esta por sua vez deverá ter uma postura pro-ativa em relação a questão, pois, em se priorizado as preocupações com as variáveis financeiras – neste caso específico o cumprimento de metas de *budget* – a decisão poderá ser distorcida ou até mesmo omitida, pois em não havendo normas regulamentadoras a serem seguidas, esta decisão de apropriação ou não, ficará única e exclusivamente em poder de uma Diretoria, podendo inclusive se omitida, desencadear processos de geração de passivos ambientais sem que se haja contra partidas para o resgate dos mesmos quando necessário.

O relatório *Calculating Transport Environmental Costs* (Calculando os Custos Ambientais dos Transportes) (RICCI and FRIEDRICH, 1999), apresenta um estudo sobre os custos ambientais envolvidos no setor de transportes, apontando como os principais custos ambientais a serem administrados pelo setor, o controle da poluição do ar e o controle de ruídos emitidos pelos veículos, existem outros custos ambientais apontados neste relatório, mas, são tratados como externalidades do setor devido a ausência de métodos de análise eficazes [2]. Este relatório diante de sua abrangência pode ser utilizado como regulamentador para as atividades do setor, antecipando às ações de identificação e apropriação dos custos ambientais embutidos na atividade de transportes, sem depender de ações subjetivas de seus administradores. A iniciativa apresentada pelo setor poderia ser adotada por outros setores através de suas representações de classe, antecipando e minimizando os impactos e problemas futuros inerentes em suas atividades.

2.2 GERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Os passivos ambientais pressupõem que uma organização ou processo produtivo é responsável pelos efeitos adversos que determinam em sua região de inserção e, portanto, é sua responsabilidade reabilitar os espaços afetados, proporcionando-lhes, pelo menos, condições adequadas de existência – física, biológica e humana (BRAZILIAN ENVIRONMENTAL MALL, 2002).

Estes passivos ambientais não necessariamente serão gerados a partir de falhas de condução do processo produtivo, ou de uma gestão administrativa falha perante às questões ambientais. Estes podem ser decorrentes do processo fim da empresa, tais como os processos extrativistas, ou que utilizem uma grande quantidade de água potável em seus processos por exemplo, o que deve ser separado neste instante é o impacto que cada uma destas situações poderão acarretar. Dentre as situações possíveis pode-se destacar três tipos de visão e atuação:

- a) No primeiro caso encontram-se as empresas que possuem um processo controlado, onde se conhecem e reconhecem os passivos ambientais que estão sendo gerados, seguramente esta empresa – mais responsável – irá ao longo do período compor um PATRIMÔNIO AMBIENTAL possibilitando o fechamento de suas contas sem a necessidade de intervenções externas, ou seja internalizando a questão e tornado-a controlável ao longo prazo. Estas empresas geralmente se utilizam desta preocupação como forma de marketing positivo, buscando agregar valores aos seus produtos.
- b) Em um segundo grupo, pode-se encontrar as empresas que conhecem seus passivos ambientais, mas não reconhecem que os estão gerando, aguardando para se movimentar,

no caso de uma possível indicição da Justiça ou de uma mobilização da sociedade para vir resgatá-lo, o que em muitos casos poderá representar um grave impacto nas contas e na vida financeira destas empresas. Estas seguramente situam-se em uma posição de espera quanto aos investimentos destinados ao controle ambiental.

- c) No terceiro caso, encontram-se as empresas que fizeram investimentos em patrimônios ambientais através da aquisição e instalação de equipamentos e dispositivos de controles, mas, em determinado instante sua administração – através de uma estratégia macro equivocada nas questões macroambiental – reduziu os recursos necessários para a manutenção destes sistemas. Em muitos casos até mesmo desconhecendo as conseqüências deste ato, e que procurando a redução de seus gastos, poderão estar gerando um passivo de muito maior valor para ser resgatado no futuro.

Tomando-se o exemplo do terceiro caso (c) como centro da discussão, nota-se que o cenário não é tão pouco comum como muitos podem estar imaginando, pois, diante de uma visão administrativa que enfoca simplesmente a busca pelos melhores índices financeiros possíveis, desconsiderando-se as questões ambientais este poderá estar presente no dia-a-dia de muitas empresas instaladas no país, inclusive grandes organizações que se utilizam da estratégia de ambientalmente corretas como *marketing* sobre o tema.

3. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL – TUTORA DOS PATRIMÔNIOS AMBIENTAIS

Mantendo o foco no exemplo do terceiro caso (c) apresentado anteriormente, pode-se traçar uma linha na história destas empresas, que inicia-se quando que em determinado momento por consciência própria, por imposição legal ou por pressão da sociedade, a empresa se vê diante da necessidade de aquisição e instalação de equipamentos de controle e proteção ambiental incorporados a seus patrimônios ambientais. Estas pressões conduziram à implantação, muitas vezes apressadas destes equipamentos sem atentar, por vezes, que o conhecimento sobre o assunto pelos técnicos era muito incipiente. Dessa forma, pressionados que estavam pela situação, e sem o conhecimentos técnicos necessários os administradores saíram a adquirir equipamentos para as questões ambientais e adquiriram e instalaram mais recursos inadequados, verdadeiros “elefantes brancos”.

Com tudo isso, ocorreu que, na sua grande maioria, os equipamentos de controle ambiental instalados, eram de alto custo, ou eram superdimensionados e de alto custo (verdadeiras fortunas) ou de baixa eficiência (com relação a modificações mais restritivas impostas pelo avanço da legislação). Não bastasse esta situação, a falta de valorização dos equipamentos de controle, comparados aos seus irmãos-vizinhos de produção, acarretava tratamentos diferenciados no que tange a operação e manutenção e, com isso, o envelhecimento precoce dos equipamentos e sua eficiência passaram a ocorrer, contradizendo o que fora originalmente projetado (PORTUGAL, 1993).

Contudo, a empresa explorava a partir daquelas aquisições – mesmo que equivocadas – o *marketing* positivo sobre o assunto ambiental, colocando-a como a mais nova “defensora” do meio ambiente ou como uma empresa “ecologicamente correta”. Esta estratégia pode catalisar duas situações distintas, a primeira com a possibilidade de novos ganhos e agregação de valor aos seus produtos e em outra situação, apaziguar os ânimos da sociedade, fazendo-os esquecer possíveis problemas que por ventura possam ter ocorrido anteriormente.

Com as aquisições feitas de forma equivocada o que restava no cenário eram as questões administrativas e operacionais sobre a gestão e operação destes equipamentos e instalações. Em uma primeira instância o Departamento de Meio Ambiente recém criado na empresa, despontava-se como o principal candidato a gestor dos recursos ambientais já que no dia-a-dia também era representante legal para as situações relacionadas com as questões ambientais. Deve ser destacado que em muitos dos casos quando da definição das questões relacionadas a manutenção e conservação dos equipamentos não eram levadas em consideração por serem assuntos extremamente técnico e pontual.

Quando escolhido o departamento de Meio Ambiente para a gestão do sistema ambiental, não considerava que a maior dificuldade a ser transposta era o completo desconhecimento das mais modernas técnicas de manutenção e conservação destes equipamentos, técnicas estas que deveriam garantir o melhor desempenho possível dos equipamentos e instalações, mantendo-os a um patamar de eficiência dentro dos parâmetros projetados tecnicamente, atendendo assim as exigências preestabelecidas

anteriormente, e que o processo como um todo tratava-se de uma operação complexa e similar aos critérios de manutenção e conservação adotados para os equipamentos de produção.

Este cenário mostrou-se ineficaz ao longo do tempo, já que em muitas destas empresas os equipamentos de proteção ambiental deixaram de ser eficientes chegando a alguns casos a estágios de abandono próximos ao sucateamento por falta de manutenção e conservação.

Desta forma que uma mudança de estratégia pode ser sugerida, baseando-se nos conceitos do planejamento estratégico da empresa, que segundo OLIVEIRA (2001:47) “trata-se de um processo administrativo que proporciona sustentação metodológica atuando de forma inovadora e diferenciada”, baseando-se neste conceito é que a quebra de uma antiga filosofia de atuação se justifica, não pela simples atitude de mudança do tutor destes equipamentos e bem como as instalações, mas pela atribuição a um novo departamento a MANUTENÇÃO INDUSTRIAL que através de sua experiência e conhecimentos técnicos acumulados, poderão desempenhar um papel mais eficaz face às exigências contidas nestes equipamentos ambientais, mantendo-os sempre dentro dos padrões exigidos e principalmente fazendo uma tutela responsável de mais este patrimônio da empresa.

Esta mudança estratégica pode em um primeiro instante apresentar-se deveras agressiva, mas, diante das conseqüências inerentes à atividade, uma mudança deste calibre pode se fazer necessária, já que o espaço para falhas é bastante reduzido uma vez que os órgãos fiscalizadores e a própria sociedade estarão constantemente monitorando seus controles. Como é dito no jargão na manutenção, “a função da manutenção é trabalhar para que não haja manutenção” (KARDEC e NASCIF, 1998), ou seja, a missão da manutenção é não permitir que os equipamentos falhem, portanto estará muito mais familiarizada com as pressões exigidas quando da confiabilidade e disponibilidade de equipamentos, que qualquer outro departamento dentro da organização.

4. PRINCIPAIS TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Mudada esta visão estratégica e atribuindo-se então a gestão destes equipamentos e instalações à manutenção, esta por sua vez, utilizando-se da experiência que possui poderá aplicar as mais modernas técnicas de manutenção para gerir a situação com um nível baixo de investimentos iniciais destinados a estes preparativos.

Dentre estas técnicas, que poderão ser utilizadas, destaca-se a técnica de formação de um Plano de Manutenção ou Programa de Manutenção, cujo objetivo primordial é aglutinar as diversas técnicas de manutenção em um único plano de tal forma que minimize-se as chances de serem desprezados alguns equipamentos e/ou técnicas. A figura 1 demonstra a relação existente entre o programa de manutenção e algumas das técnicas de manutenção, destacando-se apenas as sugeridas como ideais para o acompanhamento e gestão dos equipamentos de proteção ambiental.

Outro ponto a ser apresentado como técnica de manutenção, é um avanço tecnológico do setor, ou seja, construir uma arquitetura que possibilite o monitoramento *on-line* dos equipamentos de proteção ambiental. Esta técnica visa minimizar as interferências humanas quando da necessidade de grandes deslocamentos ou necessidade de medições em pontos de difícil acesso. Esta poderá ser aplicada por exemplo em equipamentos instalados nas lagoas de tratamento de efluentes, preferencialmente quando estas estiverem situadas a uma grande distância da planta fabril.

Mas, todas as técnicas conhecidas e sugeridas, somente se tornarão eficazes se forem reconhecidas pelos manutentores, somente esta conscientização é que poderá dar a sustentabilidade necessária ao processo como um todo, pois, somente pelos manutentores que o sistema será impulsionado.

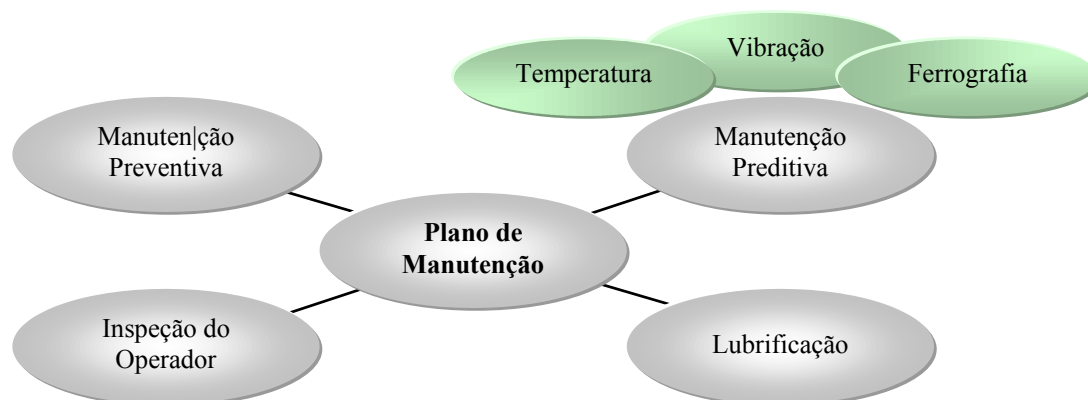


Figura 1 : Relação entre Plano e Técnicas de Manutenção.

4.1 PLANOS OU PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO

Os planos de manutenção consistem no processo de correlacionar os equipamentos com a periodicidade, épocas de execução de atividades programadas, instruções de manutenção, formulários de registro de dados de medição, centros de custos, códigos de material e qualquer outro dado julgado pelo usuário como necessário de inter-relacionar quando do desenvolvimento do projeto de programação da manutenção (TAVARES, 1999).

Estes planos representam uma das ferramentas de planejamento mais utilizadas no dia-a-dia da manutenção industrial, pois possibilitam assegurar que não sejam negligenciadas manutenções necessárias e importantes. Estes planos abrangem a programação das mais modernas técnicas de manutenção, das quais podemos destacar como sendo ideais para os equipamentos de proteção ambiental, as:

1. *Manutenção Preditiva:*

Que consiste no planejamento e na definição antecipada das intervenções corretivas, a partir do conhecimento da real condição de funcionamento das máquinas através da aplicação sistemática de técnicas de monitoração, capazes de detectar e diagnosticar com antecedência os problemas a serem corrigidos (PIERRI, 1996).

Segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), "Manutenção Preditiva são as manutenções que permitem garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem para reduzir a um mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva". (ABNT NBR 5462-1994).

Como objetivos primários desta técnica, destacam-se:

- a) Aumento da segurança e disponibilidade dos equipamentos para produção, com redução dos riscos de acidentes e interrupções inesperadas de produção;
- b) Eliminação de intervenções preventivas desnecessárias; e
- c) Diminuição dos prazos e custos das intervenções, pelo conhecimento antecipado dos defeitos a serem corrigidos.

1.1 *Termografia:*

A variável temperatura é definida como a medida da energia cinética média dos átomos ou moléculas de uma substância, dada em graus Centígrados, Kelvin ou Fahrenheit. Sempre que existir um gradiente de temperatura no interior de um sistema haverá transferência dessa energia no sentido das temperaturas mais baixas. A energia em trânsito é chamada Calor (CUNHA e VERATTI, 1996).

Esta técnica de manutenção preditiva consiste basicamente em inspecionar os equipamentos em funcionamento, identificando possíveis falhas através da variação de temperatura entre as diversas partes.

1.2 *Análise de Vibração*

Onde a qualidade de funcionamento das máquinas é avaliada pela intensidade e a natureza das vibrações geradas pelo seu funcionamento. Este processo tem como principal vantagem a previsão de falhas com boa antecedência e a revelação através das frequências diretamente relacionadas com as próprias imperfeições no funcionamento das máquinas e seus componentes (CUNHA e VERATTI, 1996).

Basicamente esta técnica busca identificar possíveis vibrações, associando-as a frequências conhecidas, determinando os pontos que provavelmente estão apresentando falhas.

1.3 *Ferrografia*

O controle do desgaste de máquinas implica no levantamento de dados (monitoramento), comparação com padrões, diagnose de eventuais problemas e a tomada de decisão com bases científicas. A ferrografia é uma técnica que foi desenvolvida especialmente para este fim. A partir da quantificação e análise da morfologia das partículas de desgaste, encontradas em amostras de lubrificantes, sejam de óleo ou graxa, determina-se: tipos de desgaste, contaminantes, desempenho do lubrificante, etc. A partir destes dados torna-se possível a tomada de decisão quanto ao tipo e urgência da intervenção de manutenção necessária (BARONI e GOMES, 1996).

Esta técnica é bastante utilizada pela manutenção, pois considerando-se que as partes girantes estão mais propensas a defeitos e estas geralmente são lubrificadas, a técnica de análise destes lubrificantes passa a ser a mais indicada na prevenção de falhas.

2. *Manutenção Preventiva*

Caracteriza-se pela programação de paradas periódicas para substituição de componentes, inspeção e lubrificação de partes, sendo que a periodicidade – intervalo entre as paradas – deverá ser determinada por parâmetros tais como, vida útil nominal das peças, experiência anterior, e outros fatores que levem em conta estudos estatísticos (PIERRI e CUNHA, 1996).

Segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), “Manutenção Preventiva é uma manutenção efetuada em intervalos predeterminadas, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item” (ABNT NBR 5462-1994)

Esta técnica é largamente utilizada na manutenção de aeronaves, através do acompanhamento da vida útil das peças, substituindo-as sempre que o prazo estabelecido pelo fabricante seja atingido, já que as falhas não podem ser admitidas neste setor. Quando aplicada a técnica na indústria, passa a aumentar consideravelmente os custos de manutenção, assim, recomenda-se que seja utilizada em conjunto com as técnicas preditivas.

3. *Lubrificação*

A técnica de manutenção denominada de lubrificação, consiste na aplicação de óleo e/ou graxa em partes girantes dos equipamentos. Esta técnica embora renegada a um segundo plano dentro de muitas indústrias, represente uma das mais eficazes técnicas de prevenção de falhas, pois está diretamente relacionada com a proteção dos equipamentos.

4. *Inspeções pelo Operador*

A partir de um treinamento básico, pode-se utilizar a mão-de-obra dos operadores alocados diretamente no departamento, para fazer um inspeção sensorial – somente com os cinco sentidos – nos equipamentos que fazem parte de seu universo de trabalho. Alguns autores defendem a idéia do Operador-mantenedor (BRANCO, 1999), atribuindo a estes inclusive tarefas básicas de manutenção, tais como Lubrificação, Limpeza e Pequenos Reparos.

Esta inspeção pode tornar-se uma ferramenta de apoio bastante eficaz, pois quem melhor que o próprio operador para identificar possíveis alterações no comportamento das máquinas com que convive a maior parte do dia ?

Visando a elaboração e implantação de um plano de manutenção para os equipamentos de proteção ambiental, sugere-se a metodologia apresentada na tabela 1, que traz os passos necessários para esta finalidade. Após concluídas as etapas sugeridas, o departamento de manutenção terá criado um plano de manutenção direcionado para os equipamentos e sistemas de proteção ambiental. Este plano será suficiente para atender às exigências contidas nestes equipamentos.

Metodologia para elaboração e efetivação de Plano de Manutenção	
1. ^a Etapa	Providência inventário, cadastro e identificação física de todos os equipamentos e seus componentes principais, envolvidos com o sistema. Esta atividade visa possibilitar uma visão geral do universo a ser mantido.
2. ^a Etapa	Determinar da criticidade de cada um dos equipamentos e componentes. Esta atividade possibilitará a criação de uma “mapa” dos equipamentos através de seus níveis de importância face ao processo como um todo. Sugere-se a adoção de letras para determinar estas criticidade, sendo a letra “A” destinada aos equipamentos de maior importância.
3. ^a Etapa	Selecione as técnicas de manutenção mais apropriadas, a serem utilizadas em cada um dos equipamentos. Para os principais equipamentos poderão ser utilizadas mais de uma técnica, visando garantir uma maior abrangência possível destas técnicas.
4. ^a Etapa	Definidas as técnicas, elabore as instruções e procedimentos de trabalho, específicos para cada técnica e/ou atividades a serem executadas pelos manutentores, faça-as com o maior nível de detalhamento possível. Estes deverão ser escritos e apresentados em treinamentos direcionados especificamente para os manutentores e colaboradores da manutenção industrial.
5. ^a Etapa	Faça (se cumprida as etapas anteriores), um balanceamento a partir da periodicidade a ser utilizada para cada uma das atividades de manutenção, ou seja, fazer com que as atividades de um determinado período possam ser executadas pelo número de funcionários disponíveis. Para esta atividade recomenda-se a utilização do “Mapa de 52 Semanas” – ilustrado na figura 2 – que consiste na distribuição das atividades ao longo das semanas do ano.
6. ^a Etapa	Crie um mecanismo que possibilite emitir regularmente as solicitações de serviços – na figura 3 é apresentado um modelo básico de Ordem de Serviço que poderá servir como modelo – a serem executadas num determinado período. A sugestão é que esta atividade seja informatizada, minimizando assim possíveis esquecimentos.
7. ^a Etapa	Conclua o sistema criando mecanismos que possibilitem o registro de todas as atividades executadas, bem como os resultados obtidos, os tempos gastos, etc. Esta prática irá criar um histórico de todas as atividades desenvolvidas, que permitirá ao longo do tempo propor melhorias e/ou mudanças na estratégia de atuação de alguns equipamentos.
8. ^a Etapa	Proponha sempre uma melhoria contínua de todo o sistema, fazendo uma análise dos resultados obtidos e os níveis de falhas dos equipamentos. Esta melhoria contínua deverá abranger estudos de novas técnicas de manutenção e treinamentos de reciclagem aos envolvidos.

Tabela 1: Metodologia para elaboração de plano de manutenção.

Ressalta-se que somente a montagem do plano de manutenção não garantirá o bom funcionamento dos equipamentos. Esta garantia deverá estar vinculada ao comprometimento dos *Administradores da Empresa*, quando da disponibilização de recursos para a manutenção, e dos *Administradores da Manutenção*, quando da aplicação destes recursos disponíveis e principalmente dos *Manutentores*, quando do comprometimento com a execução destes planos.

Programa Mestre de Manutenção Programada												
Mapa de 52 Semanas												
N.º Equip	Descrição	Setor	Oficina	Tipo	Hrs	Semanas						
						01	02	03	04	05	...	51
xx-xxx	Aerador n.º 01	Lagoa de Tratamento	Mecânica	Preventiva	00:30	■						
xx-xxx	Aerador n.º 02	Lagoa de Tratamento	Mecânica	Preventiva	00:30		■					
xx-xxx	Aerador n.º 03	Lagoa de Tratamento	Mecânica	Preventiva	00:30			■				
xx-xxx	Aerador n.º 04	Lagoa de Tratamento	Mecânica	Preventiva	00:30				■			
xx-xxx	Aerador n.º 01	Lagoa de Tratamento	Preditiva	Vibração	00:30	■						
xx-xxx	Aerador n.º 02	Lagoa de Tratamento	Preditiva	Vibração	00:30		■					
xx-xxx	Aerador n.º 03	Lagoa de Tratamento	Preditiva	Vibração	00:30			■				
xx-xxx	Aerador n.º 04	Lagoa de Tratamento	Preditiva	Vibração	00:30				■			
Total de horas necessárias para cumprir o plano na semana =>						02:00	02:00	02:00	02:00	02:00	02:00	02:00

Figura 2: Modelo básico de Mapa de 52 Semanas.

ORDEM DE SERVIÇO PROGRAMADA		N.º da OS: 9999-99
N.º Equip. xx-xxx	Descrição: Aerador n.º 01	
Setor: Lagoa de Tratamento	Executar em: dd/mm/aaaa	Recurso Estimado: 02 H - 00:30 h
Executante: Manutenção Mecânica	Tipo Serviço: Manutenção Preventiva Programada	
Prioridade: Normal	Descrição do Serviço: Executar tarefas relacionadas abaixo.	
TAREFAS		
Motor Elétrico - Verificar - descrever as atividades a serem executadas - -	Motor Elétrico - Verificar - - -	
Redutor - Verificar - - - - Verificar - - -	
HISTÓRICO		
Data de Execução: ___ / ___ / ___ - Serviços Executados:		
RECURSOS APLICADOS		
Chapa : Data : Horas :	Chapa : Data : Horas :	Chapa : Data : Horas :
ACEITE DO SERVIÇO		
Executante	Responsável da Área	Responsável da Manutenção
Nome Assinatura	Nome Assinatura	Nome Assinatura

Figura 3: Modelo básico para Ordem de Serviço.

4.2 MONITORAMENTO ON-LINE

O monitoramento *on-line* desponta-se no cenário da manutenção industrial, como uma evolução tecnológica dos métodos de controle preditivo. Como já abordado anteriormente a manutenção preditiva consiste na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, estes geralmente dependendo da interação do manutentor (treinado e especializado), como os equipamentos.

Esta proposta de monitoramento, consiste em minimizar a necessidade de interação do manutentor com os equipamentos, principalmente quando estes equipamentos forem considerados

essenciais para o processo produtivo ou para a proteção ambiental, estejam instalados em pontos distantes da planta fabril, ou em pontos de difícil acesso, oferecendo riscos aos manutentores.

A técnica já é utilizada à algum tempo em alguns segmentos, destacando-se as Concessionárias de Geração de Energia e as Indústrias de Papel, cujos processos de fabricação são ininterruptos, os equipamentos complexos e de difícil acesso e a disponibilidade operacional é considerada como fator estratégico para ambos os segmentos. Uma das técnicas utilizadas neste processo é denominada de CBM (Manutenção Baseada nas Condições) que foi tema de artigo publicado na revista *Hydro Review* (O'CONNOR, 1992), onde destacavam-se os benefícios desta técnica, apontados em uma pesquisa sobre o tema.

Os benefícios apontados nesta pesquisa são:

Reduções com:

- d) Custos de manutenção;
- e) Danos nos equipamentos;
- f) Inventário de peças sobressalentes;
- g) Tempo de retirada de operação;
- h) Despesas com horas extras.

Aumento da:

- i) Vida útil dos equipamentos;
- j) Produtividade total;
- k) Lucro

O sistema de monitoramento *on-line*, pode ser configurado a partir de uma arquitetura básica composta de:

- l) sensores afixados aos pontos de medição dos equipamentos, monitorando as condições de vibração e da temperatura;
- m) estes sensores ligados à rede principal de comunicação da empresa, através de cabos de “par trançado”;
- n) que por sua vez estarão alimentando informações em um PC que fará a análise e se necessário, informará às oficinas responsáveis caso algum parâmetro exceda as especificações.

Embora simples este método poderá agregar muito aos planos de manutenção, quando das situações – acesso, segurança, etc – já discutidas anteriormente.

4.3 CONSCIENTIZAÇÃO DOS MANUTENTORES

A Conferência Intergovernamental de Tbilisi (1977) defini educação ambiental como “A Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para atender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biológicos”. “A Educação Ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida” (SATO, 2002).

Segundo GIL PORTUGAL (1992), somente bons programas de educação ambiental, atingindo a todos os níveis e setores das empresas, poderão conduzir ao entendimento de que a proteção do Meio Ambiente não é um mero sonho de ecologista, é, sim, vital e tão capital quanto a segurança e a qualidade nos seus amplos aspectos. Atualmente deve-se, incluir à comparação feita com as questões de segurança e qualidade, um novo item relacionado com a eficácia nos *resultados* operacionais e ambientais.

SATO (2002), considera também que o ambiente não pode ser considerado como objeto isolado para cada especialidade (disciplina) isolada de outras. Ele deve ser abordado como uma dimensão que sustenta todas as dimensões e impulsiona os aspectos físicos, biológicos, sociais e culturais dos seres humanos, sendo que a educação ambiental deve ser identificada como transdisciplinar, isto é, deve permear todas as especialidades.

No caso da indústria não deve as questões ambientais estarem restritas à departamentos específicos, e sim, serem difundidas entre todos os departamentos da companhia, devendo inclusive ser tratado de uma forma mais macro vinculando-as aos diversos programas de qualidade da empresa, como

os de redução de perdas de matéria prima, qualidade no processo, melhoria contínua, etc., que seguramente irá dar uma nova amplitude às questões ambientais através da associação destas com as melhores práticas de gestão utilizados na empresa (ÁVILA e KIPERSTOK, 1999).

Diante do cenário proposto, com a manutenção assumindo a tutela dos equipamentos de proteção ambiental, a educação ambiental para a indústria, passa a ter um importante papel no processo como um todo. Uma vez que somente a conscientização dos manutentores – e dos demais colaboradores – é que irão garantir que os planos de manutenção criados, sejam executados como planejados, já que em alguns casos – como já fora mencionado – estes equipamentos estarão instalados à uma certa distância das plantas fabris, em locais de difícil acesso, pontos com alto risco de acidentes, etc. e portanto somente a conscientização dos manutentores é que dará confiabilidade aos programas elaborados.

Este assunto embora novo deverá estar presente nas novas discussões sobre eficiência operacional dentro da indústria para os próximos anos. Assim, buscando a efetivação desta mais nova atribuição a ser destinada à manutenção, deverão ser promovidas discussões sobre educação ambiental, criando-se e treinando de imediato todos os manutentores e colaboradores da manutenção e em um segundo estágio todos os demais funcionários da companhia, semelhantemente como fora feito quando da implantação das políticas de qualidade na década de 90 visando a obtenção do certificado da ISO 9000.

5. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL: ATUANDO NA PREVENÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

As questões ambientais estão e estarão cada vez mais presentes no dia-a-dia das indústrias no Brasil e no mundo, e, a cada dia, terão um peso maior nos planejamentos estratégicos destas indústrias, pois passou a ser uma questão decisória na projeção do futuro da companhia, como já foi dito, as ações pressupõem que a organização ou processo produtivo é responsável pelos efeitos adversos que determinam. (BRAZILIAN ENVIRONMENTAL MALL, 2002), desta forma a responsabilidade já esta atribuída na fonte geradora.

Existem duas situações que podem ilustrar a situação, estas se apresentam bastantes distintas, que estão embutidas na mesma discussão, que retratam empresas em estágios diferentes sobre as questões ambientais:

A primeira encontra uma empresa em processo de implantação de uma nova unidade fabril, recém projetada, sendo que para estas já existem normas regulamentadoras que irão nortear seus projetos e toda a implantação, colocando-a desde do início, dentro dos padrões exigidos e permitidos. Inclusive com a instalação de todos os equipamentos de proteção ambiental, cuja a tutela poderá já nesta ponto, ser destinada diretamente à manutenção industrial. Esta situação apresenta-se mais amena em relação a segunda.

Na segunda situação encontram-se as empresas que nas últimas décadas passaram por um processo de adequação quanto às exigências de proteção ambiental, investindo grandes montantes na instalação de equipamentos e sistemas de proteção, que necessitam de constante acompanhamento para atenderem aos objetivos originais. Neste caso a responsabilidade por estes equipamentos e sistemas de proteção, ficam a cargo – na maioria dos casos – do Departamento de Meio Ambiente. Situação que poderia ser alterada, voltando esta responsabilidade à manutenção industrial.

Os dois casos apresentam espaços temporais distintos, já que o primeiro posiciona-se no momento zero da empresa, ou seja, em seu nascimento, sendo que a segunda em um momento mais crítico, ou seja, quando da necessidade de adequação. Mas, ambas possuem uma questão em comum, que colocam-nas na possibilidade de geração de passivos ambientais, ambas quando da diminuição da atenção dispensada à administração de todo o sistema.

Estes passivos podem ser inerentes ao processo como já foi dito, ou serem gerados a partir de situações conhecidas. Algumas destas situações que supostamente já estão controladas, mas, por questões de administração, podem ser negligenciadas por desconhecimento técnico ou por diminuição dos recursos. Podem ser citadas algumas conseqüências decorrentes destas situações apontadas, que são:

- a) Desconhecimento técnico dos gestores dos sistemas de proteção;
 - Esta situação poderá acarretar falhas nos equipamentos de proteção, reduzindo suas capacidades nominais fazendo com que não sejam atingidos os objetivos projetados.
- b) Redução de recursos – financeiros/humanos – para operação dos sistemas de proteção. Este na busca de melhora nos índices financeiros;
 - Aqui as conseqüências também estão relacionadas com possíveis falhas destes equipamentos de proteção, mas, situação relacionada diretamente com falta de recursos mínimos para operação dos sistemas.
- c) Ausência de investimentos para manutenção e modernização dos sistemas;
 - Situação relacionada com a obsolescência dos sistemas, que poderão tornar-se ineficazes quando da alteração de parâmetros de emissão e novas exigências dos órgãos de controle.
- d) Falta de uma política clara de responsabilidades sobre o sistema;
 - Relaciona-se com a ausência de uma designação clara de responsabilidades e cobranças sobre estes equipamentos e sistemas.

Estes são apenas alguns pontos que se tratados sob a ótica da manutenção podem ser minimizados de imediato sem traumas operacionais e técnicos, garantindo a eficácia de todo o sistema. Mantendo-se em mente que o objetivo de toda esta administração, é simplesmente prover formas e/ou dispositivos que possam garantir a efetividade do sistema em seus objetivos primários que são o de prevenção e/ou proteção ambiental, incorporando-se a este a segurança necessária para que evite-se ao máximo a possibilidade de geração de passivos ambientais a serem resgatados posteriormente.

Diante deste contexto apresentado é que sugere-se a manutenção industrial utilizando-se todas suas técnicas disponíveis para atuar na prevenção destes passivos, semelhantemente como vem fazendo com grande propriedade na área fabril, disponibilizando ao máximo os equipamentos para o processamento, mantendo os índices de indisponibilidade de fábrica a níveis que possibilitam a melhor performance operacional possível. A manutenção industrial diante de toda sua experiência desponta-se ante os demais departamentos para assumir a atribuição da gestão destes equipamentos, destacando-se principalmente que o nível investimentos para preparar o departamento de manutenção industrial para assumir esta atribuição é bastante baixo.

Destaca-se que o volume total de investimentos para retomada e/ou recondução dos equipamentos e sistemas de proteção à condições de projetos – se necessário – estarão diretamente relacionados a situação que estes se encontram, e somente serão conhecidos após uma avaliação detalhada que deverá ser executada como primeira atividade. Mas, deve ser ressaltado que os recursos destinados a criação dos planos, treinamento dos mantenedores, e outros preparativos necessários para que a manutenção assumida a situação são bastante baixos, uma vez que a estrutura operacional deverá ser a mesma já existente, sem a necessidade de novas contratações e/ou aquisições de novas ferramentas, equipamentos ou dispositivos para executarem os planos criados.

O importante é que os administradores e gestores industriais tenham sempre em mente que as questões ambientais estarão cada vez mais presentes em seu dia-a-dia, e segundo a FRANCES CAIRNCROSS (1992:152) “Os grandes projetos de engenharia do próximo século não serão os de engenharia civil de barragens e pontes, mas a bio-engenharia”.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cumprindo-se as exigências legais, as indústrias nas últimas décadas têm feito investimentos significativos em dispositivos para controle de emissões e proteção ambiental, tais investimentos possibilitaram a estas empresas usufruírem vantagens de *marketing* sobre estas questões. Ao longo deste mesmo período os parâmetros de controle e os níveis de exigência da comunidade, foram ajustados sempre forçando estas empresas à novos investimentos em novas tecnologia ou para modificações nos equipamentos dispositivos já instalados, muito foi feito neste sentido.

Estas mesmas empresas que atenderam a todas a exigência feitas deixaram passar despercebido a figura dos passivos ambientais que estariam sempre presentes nestes processos, desta foram algumas atribuíram a gestão desses sistemas à departamento que possuíam pouca intimidade com a gestão de processos complexos, ou não atribuíam a devida importância à manutenção dos equipamentos, ou até reduziam ao longo do tempo o nível de investimentos para estes sistemas.

Em determinado momento o risco de geração de passivos ambientais, passava a ficar mais claro, pois a ausência de uma política clara de manutenção e conservação dos equipamentos, com a redução dos recursos financeiros e humanos e outras variáveis, tornavam estes sistemas perigosamente vulneráveis à falhas nos equipamentos ou mesmo de operação.

Diante desta situação somente uma mudança de estratégia em relação às questões ambientais é que pode voltar a trazer a garantia pretendida e exigida. Assim, é que, a manutenção industrial passa a ser uma opção para gestor destes sistemas e equipamentos, pois, sem muitos ajustes operacionais poderá assumir esta situação voltando a trazer a segurança esperada e exigida, somente através da aplicação das técnicas já conhecidas e utilizadas pela manutenção industrial em outros setores e equipamentos da empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes, TACHIZAWA, Takeshy e CARVALHIO Ana Barreiros. **Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Makron Books, 2000.

ÁVILA, Salvador Filho e KIPERSTOK, Asher. Educação Ambiental – Processo Contínuo na Indústria. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Rio de Janeiro, 1999.

BARONI, T. A. D. e GOMES, G. F. Ferrografia: Monitoramento do Desgaste de Máquinas. In: Apostila do Curso: Técnicas Preventivas, São Paulo, 1996. p.101-02.

BRAGA, Benedito, et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRANCO, G. F. Definições Sobre Tipos de Manutenção. In: Apostila do Curso: Planejamento e Controle de Manutenção, São Paulo, 1999. p.10-11.

BRAZILIAN ENVIRONMENTAL MALL. **Levantamentos de Passivos Ambientais**. Disponível em: http://www.bem.com.br/bem/serviços/estudos_ambientais/passivos_ambientais.htm. Acesso em 28 nov.2002.

BUSINESS AND SUSTAINABILITY GROUP. **Introduction to EMA**. Disponível em: http://www.tellus.org/b&s/EMA_intro.html. Acesso em 26 out.2002.

FRANCES CAIRNCROSS. **Meio Ambiente: custos e benefícios**. São Paulo: Nobel, 1992.

KARDEC, Alan e NASCIF Júlio. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1998.

LÁZARO, L. P. Passivo Ambiental. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, Goiânia, 2000.

O'CONNOR, J. Preditiva O&M. In: Hydro Review, Tennessee, 1992.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebolças. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. São Paulo: Atlas, 2001.

PIERRI, R. A. e CUNHA, P. M. R. Técnicas de Análise de Vibrações e Manutenção Preditiva. In: Apostila do Curso: Técnicas Preventivas, São Paulo, 1996. p.187e239.

PORTUGAL, G. **Educação Ambiental na Indústria**. Disponível em: <http://www.gpca.com.br/gil/art52.html>. Acesso em 28 nov.2002.

PROJETO PARA O MARKETING VERDE. **Números do marketing verde**. Disponível em: <http://www.alexandre.hpg.ig.com.br/Originet/clickverde.htm>. Acesso em 14 jan.2003.

RICCI, Dr. A. and FRIEDRICH, R. Calculating Transport Environmental Costs. In: FINAL REPORT OF THE EXPERT ADVISORS TO THE HIGH LEVEL GROUP ON INFRASTRUCTURE CHARGING (WORKING GROUP 2), 1999.

SATO, Michèle. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2002.

TAVARES, Lourival Augusto. **Administração Moderna da Manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.

VERATTI, A. B. Termografia: Princípios, Aplicações e Qualidade. In: Apostila do Curso: Técnicas Preventivas, 1996, São Paulo, 1996. p.7.

Notas de fim de texto

Obs.: Citações literais com tradução livre dos autores.

- [1] EMA can be defined as the identification, collection, estimation, analysis, internal reporting, and use of materials and energy flow information, environmental cost+ information, and other cost information for both conventional and environmental decision-making within an organization. This definition of EMA is similar to the definition of conventional management accounting.
- [2] Other environmental externalities exist (e.g. vibrations, water and soil pollution by water runoff, severance effects, damages to natural ecosystems, visual impacts etc.). Methods to value these externalities are partly available for selected local impacts; however methods to analyse larger areas are less advanced - compared to air pollution and noise - and should be further developed. Some studies conclude that the corresponding external costs are lower than those generated by air pollution and noise.

ANEXO D – ARTIGO *EUROMAINTENANCE***Maintenance Industrial versus Environmental Responsibility:
some Brazilian cases**

Marcos Antonio Bonifácio - Brazil
Prof. Dr. Fernando Celso of Campos - Brazil

Key words: Industrial Maintenance, environment, Environmental Protection and Environmental responsibility

Summary

Some factors brought through discussions related with new responsibilities, among these the more acquaintance and even spread in Brazil it has been the SOCIAL responsibility, but before some recent environmental accidents and motivated by the increase of the demand of the society, the ENVIRONMENTAL responsibility has been put in discussion through the concepts of spread foundation for the most several models of managerial administration.

In elapsing of this work it is discussed as the industrial maintenance it is or it should be inserted in this new context. This discussion will demonstrate that although the industrial maintenance is not an activity of more impact to the environment, it lives together in your day by day with equipments that, failing, they can cart great impacts or even big passive to be rescued by the companies.

This work will be beacon by analyses done in environmental accidents where the probable causes were defective in equipments systems of environmental protection. In this instant of the research the analyzed context is the national (Brazil).

Putting the discussion in local zones, the national data will be confronted with data obtained through a research that looked for to identify the concern or attention released now by the companies for the subject.

1 – Introduction:

The Brazilian industry since the decade of 80 with the promulgation of the Law 6.938 (national law that take care of environmental subjects) and the increase of the understanding of the population in relation to the ecological subjects is coming across situations that forced them to do an aggressive investments in prevention of the pollution in its more several points, such as: noise, scents, part emission, use of water, etc. Second ANDRADE (2000:13) they could be placed in three phases, a lot of put upon times, that depended on the understanding of the company with relationship to the environmental subjects. The first phase was constituted of the installation of equipments of pollution control in the external emissions, already on Second it became integrated the environmental controls into the practices and productive processes and in the third the concepts of environmental excellence were firm.

But, what was observed on these last years is that companies considered a lot of times as accomplished of their environmental responsibilities, companies that maintained clear programs of preservation and environmental protection, that possessed a supposed concern with their social and environmental responsibility, it has been going by accidents of great environmental impact.

Is it discussed, this way, what is happening with the equipments that should act in the prevention or just in the production of these companies, are they failing for maintenance lack? Or are they just unexpected that should be treated as exceptions?

This work search will identify the relevance of the industrial maintenance for the process of statement of the environmental responsibility on the part of the company, being used for such the mechanisms and techniques already known and spread for the maintenance to do it tutors responsible of the other assets of the company.

2 - Social and Environmental responsibility of the Company

This section describes the Brazilian understanding of the concepts of social and environmental responsibility, besides defining the environmental administration in an including and current vision.

2.1 - Social responsibility

The social responsibility consists on the decision of participating more directly of community actions in the area in that the company is inserted seeking to minimize, among other factors, possible current environmental damages of the activity type that it exercises.

This concept, used by several authors, search to evidence that just investment in the community and in the environment should not be considered the only parameters to evaluate if a certain company is or not is socially responsible. On the contrary, the concept of social responsibility of a company should embrace all the relationships and existent practices in the organization, be these with relationship to the community, to the employees, to the suppliers, consumers, shareholders, environment, among others. NETO and FROES (1999) they are used of these relationships to indicate the " vectors of the social " responsibility of a company, which are:

- a) support to the community's development where acts;
- b) preservation of the environment;
- c) investment in the employees' well-being and of their dependents and in an atmosphere of pleasant work;
- d) transparent communications;
- e) return to the shareholders;
- f) exchange with the partners; and
- g) the customers' consuming and/or satisfaction.

2.2 - Environmental responsibility

It has been looking for with intensity in this century beginning a politics or appropriate environmental posture that can give floor to the several economical activities mainly the industrial activities that has by its characteristic a larger pollutant potential.

As for the social environmental responsibility is also needed something more than simply investments in the environment so that the company can be considered responsible. But also in the environmental education related with the process, once the investments won't just guarantee that the systems can always operate inside of the project specifications and even less that it won't fail some day causing this way environmental accidents with liabilities of big sets up to be rescued by the companies. Independently of the investments done along the years the environmental responsibility it should also be aided in a clear politics and realist of maintenance of these acquired assets by the accomplished investments.

Some information obtained in the article " The numbers of the green " marketing (available in www.alexandre.hpg.ig.com.br/Originet/clickverde.htm, in 14 jan.2003), they give bill that significant investments exist in the area of environmental protection in Brazil, of which can be outstanding the cases of the: Siderurgica Acesita that invested US\$ 58 million in projects of environment control, or Fiat Automóveis that applied between 1995 and 2001 US\$ 60 million in facilities for treatment and recycling of liquids, solids and gaseous generated by the industrial process or for the it unmakes of the vehicles, or although it appears for a research accomplished by FIESP (federation of the Industries of the State of São Paulo) among 1.451 companies adopted them, that 85% of these already adopt some type of environmental procedure.

Why do so many problems and/or accidents exist to be justified, because if 85% of the companies invest in subjects of environmental protection it would remain very few other companies with high potential for the accidents? It is not what is observed and in this focus it is looked for to

demonstrate that is not only with high amount of investments the risks of ecological accidents can minimize. It is necessary to invest (and a lot) in education and prevention of the own equipments of environmental protection, in such way it these don't fall in the obsolescence and produce failure be corrected late causing high risks and irreparable environmental damages, according to the case.

2.3 - Environmental administration

Second VALLE (1995), the environmental administration consists in a group of measures and very defined and appropriately applied procedures that seek to reduce and to control the impacts introduced by an enterprise on the environment. For KINLAW (1997), environmental administration is the process that begins for the understanding of the system as a whole and it finishes with the maintainable acting.

Several ways exist in which an organization can assimilate the environmental subject. One of the alternatives is to verify the positioning of the company front to the environmental challenge. According to VITERBO (1998), environmental administration, is nothing else than the form as an organization administers the relationships among its activities and the environment that it shelters them, observed the expectations of the interested parts. Like this, this way, the organizations can be positioned through a behavior reagent, in which the environmental responsibility is inserted in a context of maximum of profits in a short period, despising in some moments the possibility of generation of environmental liabilities to posteriori be rescued, answering to the synal of the market and the regulation of the organs of environmental control, or even: the company has a contradiction between the environmental responsibility and the maximum of the profit. In opposition to that model, it can come an environmental ethical model in the organization, in which the company really promotes an environmental administration of long period and they compose its interests with as the ones of the society, becoming this way it activity maintainable and always with the several social actors' participation that compose the place in which the company is inserted. Through this attitude pro-active it is looked for to transform the environmental restrictions in business opportunities or even in opportunities of the generation of a positive marketing for their trade.

3 - Brazilian cases

In Brazil as it was already presented, the companies have been investing in environmental subjects and the cases that will be presented as following are of companies with great load that possess a clear politics of investments in environment and they like to be known as companies "environment correct", but they confirm the idea that is not enough to invest without have attendance, or an appropriate maintenance of the systems for don't have unpleasant surprises in the future.

All the cases presented starting from this point has base information collected through researches in available documents for consultation being mainly these of journalistic source.

The first three cases to be introduced refers to the company Petrobrás that invests in social politics and that besides it already has the certification ISO 14.001 and BS 8800, but that only comes to prove that the certification is not a warranty against the occurrence of environmental accidents, in all the cases they will be outstanding points of sources consulted in that failures are pointed in the ambit of the maintenance.

The last case will already look for to demonstrate other process type this time the one of production of the paper that whose characteristics, it possesses great generation of residues and that in the case in subject, they were just conditioned at a dam without - up to where it had been published - attendance concerning the conditions of the border of the dam where had been deposited 15 years of unknown environmental liabilities by the company whose site presents the following sentence: "The environmental preservation through the recycle of papers... it is a commitment of Cataguazes with the society", outstanding for PINTO (2003).

3.1 – Platafrom P36 - Rio de Janeiro (Petrobrás)

Fact :- 14/Mar/2001 - Explosions in the platform P36 of Petrobrás in March/2001 caused according to bulletins published by the NOTÍCIAS ONLINE (22/mar/01) for a possible " pressurization in the system of vent of the platform " provokes besides an accident with fatal victims an ecological accident of great proportions, considering that insides the tubs exist something around 1.300 million liters of oil deposited.

Maintenance :- This accident raisin to take larger divulgation when enters in the searches by number of third levels workers in the company and the possibility of maintenance failure involved with the accident. The referring numbers concerning the third level worker is in the article " Tragedy in P36 - fatality or sabotage " in the PT NOTÍCIAS (n.º 102, 26/mar) that declares that the employers of the company on that last 20 years was reduced of 70.000 for about 34.500 employees, being these in the order of for each one own employee three employees are from third

level and in the platforms the numbers passes for five for one. This for a company that doesn't get to spend 4% of its rude revenue with employers.

Environment :- According to SANTORO (2001) the possibility of leak from the more than 1.300 million liters of oil stored in the ducts are every time smaller since they might have stabilized in a depth of approximately 1.300 meters. Being able to the own nature through the years assimilate the small leaks that could appear from the wreckages.

Conclusion :- A failure in one of the equipments of the platform put in discussion as the maintenance could have acted on that moment to prevent the accident. It was discussed the third level workers factors broadly as possible causes, but in any moment appear in the discussion or in the reports analyzed, information on the plans and the accomplished used in the section affected by the explosions.

3.2 – Refinaria - Paraná (Petrobrás)

Fact :- 16/Jul/2000 - Breaking of the line of expansion of 10 " installed by the "scraper" final point of the duct, that connects the refinery to the port of Paranaguá causes the leak of approximately 4 million liters of petroleum in the Rio Birigui, flowing of Rio Iguaçu and the same Iguaçu, declares SAIKI (2000).

Maintenance :- This leak was considered the largest happened in the State of Paraná and she brings through one more report of maintenance failure described by MARTINS and REINECKEN (2001) that failure point happened in the point zero, that was exhumed, disabling of this form analyses, and as in the previous case reports of oil tankers that appear as the principal causes of the accident the "less" of the employees' and the increase of the number of third level. In the case of Repar the number of employees passed from 1.200 to 580 in the last 20 years, according to PONIWASS (2000).

Environment :- The accident resulted in the leak of approximately 4 million liters of oil in Rio Birigui flowing of Rio Iguaçu, what could have affected besides the local ecosystems, tourist factors involving the Waterfalls of Iguaçu and consequently factors diplomats because the compound of the waterfalls divides three countries (Brazil, Argentina and Paraguay).

Conclusion :- The breaking of a duct can be due by many conditions, from the oldness of the material for end of useful life, even impacts of sliding, because the place in subject was placed at a open place in the Mountain of the Sea, what would not impede for already to knowing the factor that were made visual inspections in the points to created devices of constant care looking to minimize the potential risks and accidents.

3.3 - Refinaria Duque de Caxias - Rio de Janeiro (Petrobrás)

Fact :- 18/Jan/2000 - "Breaking of a duct that took oil of the Refinery Duque de Caxias (Reduc) for the Ilha D'Água, it caused the oil leak during approximately 30 minutes, enough time to drain about 800 thousand liters, that according to Petrobrás because of the tide and of the winds, the drained oil concentrated on the bottom of the Baía de Guanabara", according to the Agency it Leafs of Rio (2000).

Maintenance :- Two pointed points by CREA-RJ (2000) shows the involvement of the maintenance in the subject, the first of them presents the retreat of a pressostate for maintenance that had not been reinstalled still after one year, and the second point is the purchase of a sensor of supersonic sound waves destined to the care of the duct that was in the box without installation in the date of the accident after 9 months of its acquisition.

Environment :- 800 thousand liters of oil spilled in the Baía de Guanabara that dispersed for 40 kilometers. Considered the second largest accident in waters fluminense. The oil reached growth of mangroves, beaches and threatened the ecological reservation Guapimirim, where it live several species in extinction.

Conclusion :- It is Observed that there were devices, besides of high technology, destined to the protection of the duct in subject, but that the managers' negligence that neglected the risk factor exactly maintaining a control instrument for much time in maintenance or an acquired one to improve the care without install, gives exemples that just are not enough for the prevention there must to be the compromising to obtain the result.

3.4 – Rio Pomba - Minas Gerais (paper manufacturing)

Fact :- 29/Mar/2003 - "Approximately 1 billion and 200 million of liters of toxicant products reached Rio Pomba in the leak of chemical wast of Cataguazes Paper, in Minas Gerais, in what it can be the largest environmental disaster that it already happened in Brazil", told by the COMPOSITION 360 (2003). With this headline the damage is observed happened in more this environmental accident,

everything result - second PINTO (2003) - of the controllers' of the company negligence that ignored the environmental liability contained in the negotiation when of the purchase.

Maintenance :- The declared environmental liability remounted 15 years of deposition of residues in a contention pond whose responsibility for the inspection was under the responsibility of " just an employee of the farm (without technical preparation) he made the inspection in the ponds. And it tried to contain the beginning of the leak with earth " pieces, as described by PINTO (2003).

Environment :- The disaster considered the largest happened in Brazil, with about 1 billion and 200 million of residues. Among the most dangerous it is the lixívia, composed by caustic soda. The spilling affected 4000 thousand inhabitants that are supplied with water for the affected rivers in the spill directly.

Conclusion :- This episode shows the behavior well of some companies that as to paper manufacturing Cataguazes that declares in its site " the environmental preservation through the recycling of papers... it is a commitment of Cataguazes with the society " and acts in a quite different way. There is a considerable hiatus between action and intention or plans.

4 - Maintenance in the context

All the selected cases presented involved environmental accidents that contained in its context a social stamp for the direct relationship of the impacts with the neighboring communities to the affected areas. Another point in common among them it is the fact that in some instant there was a direct relationship with the industrial maintenance, that the failure in important equipments for the process, was it for the failure on equipments of environmental protection or even for the total absence of a politics prevention - concerning maintenance - addressed to the equipments that were in some way involved to the presented accidents.

It was shown accidents with great environmental proportions that according to analyses even with the actions of cleaning initiate in the instant of the identification of the accidents, it will still take years for affected areas have a total recovery of its original characteristics. Among the accidents and/or incidents researched, were selected the ones that only presented clear indications of relationship with the subjects of industrial maintenance, as in the case of P-36 that in certain moment the presence of a great contingent of " third level workers " bringing a decrease in the qualification and experience ", second MARIA (2001) or as in the case of Rio Pomba that the absence of a prevention posture did that the accident happened, even with the administrators' of the company knowledge that there was a risk and nothing was done to minimize it.

What was not found in any of the analyzed cases and information presented could shows the presence of pré-established programs of preventive maintenances for the systems and/or involved equipments, although by the magnitude of the researched companies it can be suggested that teams formed by care people and pré-defined maintenance plans exist the objective keep the equipments inside of the pré-established requirements (as it should be). It was able to see two situations .The First, that suggests having a team and plans that it might had or not execution of the plans or then don't embracing the subjects of environmental prevention. The second suggests that the teams can exist but not plans already defined that could assure the operation of these points that presented failures. But, in all the cases that is observe is a constant POSSIBILITY of performance of the industrial maintenance working as differential in the prevention of other possible accidents and/or incident .

News? Perhaps not. Although the maintenance doesn't have in its activity high pollutant potential, - or it could be if relating - directly with the equipments destined to the environmental protection, considering its wide technology and knowing and divulgated. It appears this way one more possibility of performance for the industrial maintenance, now not more guaranteeing the best possible performance or the smallest rates of failure of the production equipments, but acting in the prevention of possible accidents or environmental incidents.

5 - Tutors of the equipments of environmental protection

It can seem too much obvious to suggest that the best exit for the equipments of environmental protection is its tutors for the industrial maintenance, through its classification as being known as equipments of high critical known by the care workers as " class A ", and from this point , give them the best resources of maintenance available .

This way a strategy for change can be suggested, basing on the concepts of the strategic planning of the company, that second OLIVEIRA (2001:47) that " is about of an administrative process that provides methodological bses acting in an innovative way and differentiated ", basing the idea on this concept is that the break of an old philosophy of performance is justified, not for the simple change attitude, but for the attribution of the deserved importance to these equipments, always

maintaining inside them of the demanded patterns and mainly making it tutors responsible of more this activates of the company.

As it is said in the jargon of the maintenance, the function of the maintenance is to work for there is not maintenance " (KARDEC and NASCIF, 1998), in other words, the mission of the maintenance is not to allow the equipments to fail, therefore it will be much more familiarized with the demanded pressures when of the reliability and readiness of equipments, that any other department inside of the organization.

6 - Understanding and contribution Forms and performance

Considering all the involved factors is verified that the industrial maintenance has in its structure operational techniques that would allow to execute an effective care looking for to minimize the possibility of the generation of new accidents incident e/ou as having presented previously.

Before the care part is discussed it should be online or Predictive or Preventive, or any that is the technique released for the equipments, it should be included in the discussion the illustration of the ENVIRONMENTAL EDUCATION, and that form will be made the understanding of the Managers and Care workers. It is suggested, given the importance of the subject, that feels through the concept published by the Conferência Intergovernamental of Tbilisi (1977) that defined it how being "... a process of recognition of values and clarification of concepts, aiming at the development of the abilities and modifying the attitudes in relation to the place, to assist and to appreciate the interrelations among the human beings, its cultures and its biological " the Environmental Education is also related with the practice of the decisions and the ethics that lead for the improvement of the life " quality (SATO, 2002).

According to GIL PORTUGAL (1992), only good programs of environmental education, reaching all the levels and sections of the companies, can lead to the understanding that the protection of the environment is not a mere environmentalist dream, it is, yes, vital and so capital as the safety and the quality in your wide aspects.

CELIS (2003) made a detailed report in 6 great located companies in Brazil, 4 Brazilian and 2 units of multinational companies, that proves that high investments in systems, training, controls and equipments for combat to environmental emergencies and care of emission of gases, efluentes and residues. Stand out CST (Compania Metalurgica do Tubarão) that recently did an investment of 3,7 million dollars in a new equipment capable to reduce the emission rates almost in half in the atmosphere, also causing an entire preparation of the care workers team in the sense of guaranteeing its discharge performance.

In the case of the industry it doesn't owe the environmental subjects be restricted to specific departments, but, they be spread among all the departments of the company, should be besides treated in a way more macro linking it to the several quality programs of the company, as the one of reduction of matter losses it excels, quality in the process, continuous improvement, etc., that will surely give a new width to the environmental subjects through the association with the best administration practices used in the company (ÁVILA and KIPERSTOK, 1999).

Before this presented, with the maintenance dedicating a larger attention to the equipments of environmental protection through the application of the best maintenance practices to the equipments involved with the process and with investments in the environmental education, once only the understanding of the care workers - and of the other collaborators - it is that they will guarantee that the maintenance of the created plans, be executed as planed, since only with the understanding of the care workers it is that will be possible a larger reliability to the elaborated programs.

This theme even recent - being compared to the history of the maintenance - it should be inside present in the discussions on operational efficiency of the industries already accumulating to the indexes known as Readiness, MTBF, MTTF, etc. the OPERATIONAL PERFORMANCE OF THE EQUIPMENTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. The important is that stands out that the industrial maintenance won't need great investments for so much, because its best practices Predictive (online or of care), Preventive, among other, they will be enough to assist the more this demand, just remaining the definition of a clear politics being included in this the environmental education.

7 - Conclusion

The pretension of this work was of doing a small draw of some important environmental accidents in the recent history of Brazil involving great industrial companies that already had a certain degree of environmental understanding.

The discussion is growing around the social and environmental responsibility of the Brazilian companies and this is a context that favors the performance of the maintenance as tutor of the

equipments of environmental protection and the natural unfolding that involve the environmental administration of the productive activities.

Starting from the end of the decade of 90 it was begun to take larger conscience and to invest solid resources in prevention programs and equipments of environmental protection in several Brazilian companies that started to publish its results and differentiate reached to the market.

The option of several maintenance professionals in relation to its participation in the processes of environmental administration began to be published and they converge for some important points:

- a) the trained human resources and available for a ready attendance of the occurrences and services;
- b) Acquisition and maintenance of fixed material resources, pieces of furniture and portable, for the several types of occurrences of a certain plant;
- c) the plans and procedures should be properly tested and updated favoring the increase of the index of readiness of the assets.

The maintenance activities are important to guarantee that equipments and industrial systems are complete and working appropriately in safety.

For such it is necessary planning, training, understanding and continuous investment re-doing, whenever necessary, this cycle.

That responsibility is important and has to be accompanying all the senses and actions of the management and maintenance team on planning to execute and to verify the acting of its services.

CELIS (2003:23), reinforces that when affirming that to guarantee the integrity and to prevent eventual improper hemorrhages of products in half not controlled it is responsibility of who practices a conscious maintenance and responsible environmentally and, in this line, the equipments and instruments of prevention of the treatment have to be prioritized, as well as the facilities of treatment of residues, filters and equipments of safety.

The crescent objective of the administration of the maintenance is give to the equipments of environmental protection as the same level of attendance of the equipments of the production process.

The protagonists companies of the serious accidents presented in this work suffered legal penalties and they had to assume important preventive commitments, altering facilities and procedures. Stand out the company Petrobrás that since the year of 2000 it already invested 1 billion dollars in all its units that produces of petroleum in the Program PEGASO (Program of Excellency in Environmental Administration and Operational Safety), Program of Maintainable Development linked to Safety's unit, environment and Health (DS-SMS) and the Centers of Environmental Defense (CDA). PEGASO has as main objective to equal to the great operators of petroleum and gas in terms of environmental control accidents. The Program of DS-SMS is to give support in the consolidation of actions that you/they aim at the maximum and sustainable of the businesses, extolled by the Strategic Plan of the company, having been created and implemented 9 Centers of Environmental Defense (CDA) along the units for all Brazil. Without a doubt, the maintenance teams are also going by recycle of information and a better preparation for the exercise of these activities.

The key point is to give the due prominence to a better insured quality since the beginning of the project of the products, foreseeing the defects and working with perfect equipments, being applied the preventive maintenance and predictive. For that it is necessary knowledge of new techniques on the part of the professionals that constantly should be being formed and informed. This way, its actions and behavior should generate better standard operational, motivating the safety and preserving the environment along your daily activities.

Finally, we detached the president's of the Brazilian Association of Maintenance deposition (ABRAMAN), Eng.º Joubert Flores that affirmed: " the goal is the discharge readiness, without accidents and without damages to the environment. This is the understanding of ABRAMAN that through its Congress, Trainings, Partnerships and Plan of Professional Certification, it is trying to disseminate and to strengthen those concepts, increasing the professional training and forming an alliance the technical excellence with the citizenship " commitment.

Here is the challenge to be reached, here is the result to be looked for so that the new generations have an alive environment and full of its natural wealth for they be enjoyed and meditated with happiness and pleasure.

8 – Bibliographical References

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes, TACHIZAWA, Takeshy e CARVALHIO Ana Barreiros. Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.

ÁVILA, Salvador Filho e KIPERSTOK, Asher. Educação Ambiental – Processo Contínuo na Indústria. In: 20º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Rio de Janeiro, 1999.

BOLETINS APONTAVAM FALHAS NA P-36. **Notícias online**. Disponível em: http://www.clube-do-petrole-e-gas.com.br/noticias/marco2001/not_marco41.html. Acesso em 01 dez.2003.

CELLIS, J. T., Meio ambiente e sua imprescindível manutenção, **Revista Manutenção**, ABRAMAN, n. 94, p. 20-24, setembro/outubro, 2003.

KARDEC, Alan e NASCIF Júlio. Manutenção Função Estratégica. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1998.

KINLAW, Dennis C. Empresa competitiva e ecológica - estratégias e ferramentas para uma Administração consciente, responsável e lucrativa. São Paulo: Makron Books, 1997.

MARIA, Estanislau. Terceirização e instalações são criticadas por ambientalistas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 abr. 2001. Disponível em: <http://www.uol.com.br/folha/cotidiano/plataforma.shtml>. Acesso em 28 nov.2003.

MARTINS, Fernando e REINECKEN, Márcio. Falha na manutenção teria causado acidente. **Gazeta do Povo**, Paraná, 20 fev. 2001. Disponível em: <http://ambicenter.com.br/petrobras30.htm>. Acesso em 28 dez.2003.

NETO, Francisco Paulo de M., FROES, César. Responsabilidade social & cidadania empresarial - a administração do terceiro setor. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

Óleo despejado ameaça manguezal no Rio de Janeiro. **Agência Folha do Rio**, Rio de Janeiro, jan.2000. Disponível em : <http://ambicenter.com.br/petrobras01.htm>. Acesso em: 01 dez.2003.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebolças. Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas. São Paulo: Atlas, 2001.

PINTO, Marcus Barros. Negligência rio abaixo. Disponível em: <http://www.sosriopomba.com.br/sosriopomba/>. Acesso em 01 dez.2003.

PONIWASS, Luigi. Petrobras e IAP garantem que 80% da mancha já esta retida. **Jornal O Estado do Paraná**, Paraná, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://ambicenter.com.br/petrobras03.htm>. Acesso em 01 dez.2003.

PORTUGAL, G. **Educação Ambiental na Indústria**. Disponível em: <http://www.gpca.com.br/gil/art52.html>. Acesso em 28 nov.2002.

PROJETO PARA O MARKETING VERDE. Números do marketing verde. Disponível em: <http://www.alexandre.hpg.ig.com.br/Originet/clickverde.htm>. Acesso em 14 jan.2003.

REDAÇÃO 360. Contaminação do rio Pomba pode ser o pior desastre ecológico do Brasil. **Terra News**, São Paulo, 03 abr. 2003. Disponível em: <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=6721&action=news>. Acesso em 01 dez.2003.

EQUIPAMENTO NÃO FUNCIONA NO DIA DO ACIDENTE. **Revista CREA-RJ**, Rio de Janeiro, fev./mar 2000. Disponível em: <http://http://www.crea-rj.org.br/crea/divulgacao/publicacoes/revistas/revista28>. Acesso em 02 jan.2004.

SANTORO, Daniela. Afundamento da P-36 pode não representar risco para as espécies marinhas. **Agência UERJ de Notícias**, Rio de Janeiro, 16 abr. 2001. Disponível em: <http://www2.uerj.br/aun/memo/memo2001/10.htm> acesso em 02/Jan/2004.

SATO, Michèle. Educação Ambiental. São Carlos: RiMa, 2002.

SAIKI, Lyrian. É o maior desastre ecológico do Paraná. **Jornal O Estado do Paraná**, Paraná, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://ambicenter.com.br/petrobras02.htm>. Acesso em 28 dez.2003.

TRAGÉDIA NA P36 – FATALIDADE OU SABOTAGEM?. **PT Notícias**. Disponível em: <http://www.apgunespfranca.hpg.ig.com.br/p36htm>. Acesso em 01 dez.2003.

VALLE, Cyro Eyer do. Como se preparar para as normas ISO 14000 - qualidade ambiental. São Paulo: Pioneira, 1995.

VITERBO, Ênio Júnior. Sistema Integrado de Gestão Ambiental – como implementar a ISO 14000 a partir da ISO 9000 dentro de um ambiente de GQT. São Paulo: Aquariana, 1998.

Authors:

Marcos Antonio Bonifácio, Master Science in Regional Development and Administrating environment of Companies
Rua Antonio Brochetto, 162 - Santa Rosa
15990-720 - Matão - São Paulo - Brazil
Phone +55 16 282 6293
Fax
bonifacio@process.com.br

Prof. Dr. Fernando Celso of Campos, Master Science and Doctor in Mechanical Engineering for the School of Engineering of São Carlos / University of São Paulo (EESC/USP)
Rua Abrahão João, 1069 - Jardim Bandeirantes
13562-150 - São Carlos - São Paulo - Brazil
Phone +55 16 270-1347
Fax
campos.fernando@ig.com.br

ANEXO E – E-MAIL PARA ABRAMAN

----- Original Message -----

From: bonifacio

To: abraman-sp@abraman.org.br

Cc: fccampos@unimep.edu

Sent: Saturday, April 23, 2005 6:32 PM

Subject: Proposta de indicadores

Tadeu, Bom Dia !!

No final do ano passado lhe encaminhei um e-mail semelhante a este, mas não o encontrei para retransmissão. Como não obtive resposta acredito que não o tenha recebido e em tratando-se de um tema que somente poderá ser tratado para a próximo Documento Nacional não vejo problema.

Não sei se é de seu conhecimento, mas, estou concluindo um Mestrado (Stricto Sensu) no Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, onde proponho algumas discussões entre volumes de investimento aplicados na manutenção e resultados operacionais e ambientais obtidos. Neste cenário é possível verificar facilmente as relações com as questões operacionais, ficando as ambientais com a análise comprometida pela ausência de mecanismos e/ou métodos claros para fazer a medição dos resultados.

Assim sendo, gostaria de sugerir como pesquisador da área e membro a ABRAMAN, que fosse colocado em discussão no comitê que trata desta pesquisa a possibilidade de serem incluídos na próxima coleta de dados, índices que pudessem dar conta da relação da manutenção com as questões ambientais.

Caso seja de interesse deste comitê poderia após a defesa de minha dissertação onde trato destas questões e proponho alguns indicadores, apresentá-los para análise como forma de uma modesta contribuição à esta pesquisa.

Atenciosamente
Marcos Bonifácio