

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE



ANDRÉ DOS SANTOS MORAIS

**TERCEIRIZAÇÃO NA MANUTENÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO NO CONTRATO DE
LUBRIFICAÇÃO DOS MINERADORES DA CVRD-
SERGIPE**

Aracaju
2005

ANDRÉ DOS SANTOS MORAIS

**TERCEIRIZAÇÃO NA MANUTENÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO NO CONTRATO DE
LUBRIFICAÇÃO DOS MINERADORES DA CVRD -
SERGIPE**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE como pré-requisito para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Orientador:
Prof. Paulo Baffa Júnior

Aracaju
2005

ANDRÉ DOS SANTOS MORAIS

**TERCEIRIZAÇÃO NA MANUTENÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO NO CONTRATO DE
LUBRIFICAÇÃO DOS MINERADORES DA CVRD-
SERGIPE**

O presente trabalho de monografia, requisito parcial para o cumprimento do Estágio curricular em Engenharia de Produção, foi submetido e aprovado com média 9,5 pela banca examinadora formada pelos seguintes professores:

Aprovado em: 22/12/2005

BANCA EXAMINADORA

Prof. Paulo Baffa Júnior
Orientador

Prof. Dr. Francisco Luiz Gumes Lopes
Primeiro Examinador

Profª Drª. Veruschka Franca Figueira
Segundo Examinador

A minha turma aos meus amigos em
especial à minha mãe e meu pai(*in*
memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço com todas as minhas forças a Deus que confiou em mim esta grande responsabilidade para com a sociedade.

À minha família a qual estive um pouco longe durante estes anos de graduação.

A minha turma que foi muito prestativa do início ao fim.

Ao corpo docente que sempre demonstrou interesse na qualidade do ensino.

A todos que fazem parte da família FANESE pelo nosso convívio harmônico.

Enfim a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de um sonho pessoal.

"A adversidade é benéfica, pois cria um ambiente de sóbria reflexão. Os homens vêem com mais clareza nestas circunstâncias. As tempestades purificam a atmosfera".
H. W. Beecher

RESUMO

A terceirização na manutenção, quando analisada de forma estratégica pode promover um estágio de melhoria contínua para o empreendimento. Para este fato concretizar-se é necessário que os envolvidos tenham atitudes que fortaleçam a confiabilidade dos serviços. Nos mais diversos tipos de manutenção a lubrificação torna-se essencial para todas, pela sua função de prolongação da vida útil dos equipamentos. O atual contrato de lubrificação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) apresenta alguns pontos de possível melhoria, motivo pelo qual foi desempenhado o estudo na busca da maximização da qualidade dos serviços prestados pela contratada. O ponto escolhido foi a forma de contratação, sendo sugerido uma migração para uma contratação por performance, a qual propõe um pagamento por resultados obtidos. O foco destes resultados perseguido por este trabalho é o reforço na confiabilidade das atividades executadas pela empresa parceira e a redução da quantidade de lubrificantes, evitando desta forma desperdícios e canalizando os esforços para o desenvolvimento de melhores práticas na manutenção.

PALAVRAS-CHAVE: Terceirização; Contratação; Lubrificação; Performance.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades de rotina da lubrificação.....	33
Tabela 2 - Atividades essenciais para o planejamento.....	34
Tabela 3 - Itens necessários para os relatórios semanais	34
Tabela 4 - Itens necessários para os relatórios mensais	35
Tabela 5 - Método para aquisição da pontuação mensal do contrato	42
Tabela 6 - Procedimento de multa	43
Tabela 7 - Medidas futuras do contrato.....	43
Tabela 8 - Percentuais para encontrar FC	43
Tabela 9 - Resultados satisfatórios	44
Tabela 10 - Resultados insatisfatórios.....	45

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1: Resultados X Tipos de manutenção	13
Figura 2: Classificação das atividades	20
Figura 3: Fluxo correto para evitar o vínculo empregatício	23
Figura 4: Foto da marieta	29
Figura 5: Foto do <i>shuttle cars</i>	29
Figura 6: Foto do <i>feeder Break</i>	30
Figura 7: Sonda horizontal	30
Figura 8: Fluxograma operacional do subsolo	31

SUMÁRIO

RESUMO	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DAS FIGURAS	ix
SUMÁRIO.....	x
I. INTRODUÇÃO.....	2
1.1 Formulação do Problema.....	2
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo Geral	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 Justificativa	4
1.4 Metodologia	6
II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 Cenário Histórico	7
2.2 Conceito de Manutenção	9
2.3 Tipos de Manutenção	10
2.3.1 Manutenção Corretiva não Planejada	10
2.3.2 Manutenção Corretiva Planejada.....	11
2.3.3 Manutenção Preventiva.....	11
2.3.4 Manutenção Preditiva	12
2.3.5 Manutenção Detectiva.....	12
2.3.6 Engenharia de Manutenção	13
2.4 Planejamento da manutenção.....	14
2.5 Confiabilidade.....	14

2.6	Conceito e objetivos da lubrificação	15
2.6.1	Conceito de ferrografia	17
2.7	Mercado de Prestação de Serviços em Manutenção Industrial.....	18
2.8	Terceirização de Serviços na Manutenção Industrial.....	19
2.8.1	Classificação das Atividades	19
2.8.2	Vantagens da Terceirização.....	21
2.8.3	Desvantagens da Terceirização	21
2.8.4	Terceirização e vínculo empregatício	22
2.8.5	Contratação.....	24
2.8.6	Contratação por Mão-de-Obra.....	24
2.8.7	Contratação por Serviço.....	25
2.8.8	Contrato por Performance	25
III.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
3.1	Descrição da Mina.....	28
3.2	Estudo de Caso.....	32
3.2.1	Descrição das condições para aquisição da confiabilidade	32
3.2.2	Taxas de gerenciamento da qualidade da mão de obra.....	36
3.2.3	Indicadores de Gestão de Performance	38
3.2.4	Método de avaliação da performance	42
3.2.5	Apresentação de um exemplo hipotético	44
4	CONCLUSÃO	46
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

I. INTRODUÇÃO

1.1 *Formulação do Problema*

A função manter dos equipamentos e instalações é de responsabilidade do quadro de profissionais da manutenção. Este formato teve o seu surgimento aliado a revolução industrial e a partir de então a humanidade mudou da produção artesanal para a produção em série, aumentando significativamente a produtividade.

A conjuntura atual exige uma crescente conscientização da relação entre a manutenção e qualidade do produto, com alta disponibilidade e confiabilidade das instalações, passando por novas atitudes e habilidades das pessoas da manutenção, desde os gerentes até os executantes. Em uma estratégia global onde a terceirização é uma ferramenta empresarial que pode trazer resultados bastante positivos.

A prática da terceirização é aplicada em larga escala no ambiente industrial, segundo Pinto e Xavier (2001, p194), “Terceirização é a transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada numa relação de parceria”. Com a intenção de tornar-se mais flexível em suas ações e atacar no foco da atividade- fim da empresa que as organizações tomam a decisão de transferência de parte de suas atividades para empresas parceiras.

Após a decisão de quanto terceirizar das suas atividades a empresa deve pensar em como contratar uma parceira capaz de desenvolver melhor as funções transferidas, pois a forma do contrato demonstra com uma certa clareza o posicionamento dos contratados no decorrer do período determinado. A contratada deve possuir o conhecimento técnico e gerencial o suficiente para não promover problemas crônicos no futuro, evitando assim intervenções diretas da contratante.

O contrato de lubrificação dos mineradores da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) funciona em regime de turno de revezamento de 6 horas, todos os dias da semana. Possui uma equipe de execução das ordens de serviço e profissionais para a destinação da documentação que mensalmente é medido o desempenho junto ao gestor de contrato, que é um funcionário da contratante. Na modalidade de contratação por serviço como é o atual, a empresa parceira tem o seu faturamento pela conclusão das atividades, o qual fica tendencioso a cair à qualidade da prestação do serviço já que quanto mais executar mais recebe, ou seja, o lucro da contratada e baseado em quantidade de serviços executados e não na disponibilidade dos equipamentos.

Com a visão de agregar valor para ambas as partes, serão expostas possíveis diretrizes a serem inseridas no próximo contrato de lubrificação dos mineradores. Antes do início dos estudos, o gestor do atual contrato foi entrevistado e forneceu informações valiosas e demonstrou interesse na continuidade do trabalho. Para a conquista da excelência da terceirização algumas medidas fazem-se necessárias como a maximização da confiabilidade dos serviços prestados e a elaboração de melhores índices de controle do contrato, desta forma migrando para um contrato por performance.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Utilizar a contratação por performance como sugestão de melhoria do contrato de lubrificação dos mineradores da Gerência de Lavra (GAFEW) da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Unidade de Taquari-Vassouras.

1.2.2 Objetivos Específicos

Determinar como proceder para a melhoria do contrato.

Definir como proceder para um estágio de confiabilidade do contrato.

Elaborar itens de controle que estabeleçam uma política de “ganha-ganha” para ambas as partes.

1.3 Justificativa

Em uma grande empresa, os trabalhos são executados por pessoal do seu quadro próprio e de empresas contratadas. A questão da terceirização deve ser observada em nova dimensão estratégica com foco na valorização do trabalho e do trabalhador, e da segurança pessoal, operacional e ambiental, bem como a adequação da força de trabalho.

Somente com esta nova visão é possível o desenvolvimento de melhores práticas para o acompanhamento do processo de terceirização que consiste na contratação de empresas parceiras. Por este motivo tornou-se um amplo campo de estudo a procura pela melhor forma de contratação e seu gerenciamento.

O processo de busca da “Excelência da Qualidade da Terceirização” pode contribuir para a maximização da disponibilidade dos recursos de produção, para a

minimização dos desperdícios e ainda, garantir uma vantagem competitiva para a empresa. Não existindo um processo padrão, devido as muitas particularidades de cada planta, fica necessário a preocupação de cada unidade de desempenhar seus próprios objetivos estratégicos.

Com o objetivo de agregar valor as empresas envolvidas no contrato de lubrificação dos mineradores da mina subterrânea da CVRD na Unidade Operacional Taquari Vassouras (UOTV) foi iniciado os estudo de viabilidade para melhores práticas de contratação.

1.4 Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho foi alavancado em observações escritas em diversos veículos de comunicação do assunto Terceirização, com exemplos de excelência e implicação de alguns transtornos em aplicações ineficazes de terceirização.

Estas informações levantadas compreendem uma base de dados na qual se apóiam todas as conclusões apresentadas posteriormente no trabalho. Por este motivo, foi de grande importância a acurácia com que os dados foram tratados, de forma que resultados equivocados fossem evitados.

Com a clara definição da matéria abordada foi desenvolvida a demonstração da aplicação sustentável das melhores práticas na implantação da terceirização no setor da manutenção industrial.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Cenário Histórico*

Conforme Pascoli (1994), os Vikings, já no início do século X, dependiam fortemente do estado de suas esquadras para o sucesso de suas aventuras; os reparos de seus navios eram realizados em espécies de diques construídos em suas aldeias na Escandinávia. Para isto, as embarcações ficavam secando e, com uso de ferramentas desenvolvidas especialmente para este fim, os barcos eram reparados. Estes são os primeiros indícios da manutenção organizada que se tem registro.

Segundo Pinto e Xavier (2001), o histórico da manutenção compreende na primeira, segunda e terceira geração. A primeira geração não tinha a preocupação com uma manutenção sistêmica, apenas restabelecia o funcionamento do equipamento após a quebra. A segunda geração surge com a chegada da 2ª Guerra mundial onde ocorreu escassez de mão-de-obra e o aumento da demanda por bens industrializados, praticamente forçando os gerentes redobrem a confiabilidade em seus ativos fixos, com a preocupação da função manter, surgiram os custos de manutenção que outrora não eram levados em consideração, desencadeando o surgimento do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), técnica muito utilizada na manutenção moderna. A terceira geração tem início na década de 70, marcada por grandes avanços tecnológicos e novas filosofias de trabalho onde podemos citar a automação e a mecanização como responsáveis pelo aumento da complexidade das intervenções nos equipamentos, requisitando assim de operários mais qualificados.

O retrospecto de 1914 à 1973 é explicado por Coral Neto (1992) da seguinte forma; A partir de 1914, podem ser destacadas cinco fases de mudanças organizacionais com reflexos na manutenção. Na primeira fase, entre os anos de 1914 e 1930, surge a

Manutenção Corretiva, ocupando uma posição hierárquica organizacional bem baixa. A Manutenção Corretiva constitui um método que se caracteriza pela intervenção no equipamento ou ativo da empresa na ocorrência de falha, restabelecendo a sua função.

Na segunda fase, entre os anos 1930 e 1947, surgiu a da Manutenção Preventiva, já ocupando uma posição hierárquica organizacional equiparável à produção. A Manutenção Preventiva caracteriza-se pela intervenção no equipamento, bloqueando com antecedência as causas potenciais de falhas, através de ações em intervalos fixos de tempo.

No final da década de 40 surge, com destaque na indústria, um órgão de assessoramento da manutenção, a Engenharia de Manutenção com a finalidade de planejar e controlar as atividades de manutenção além de analisar causas e efeitos das avarias e melhoria continua. O surgimento da Engenharia de Manutenção foi impulsionado pelos esforços pós-guerra, progresso da mecanização industrial com conseqüente falta de mão-de-obra qualificada, e aumento da demanda de mercadorias. Esta terceira fase se encerra em 1960.

De 1960 a 1972, a Manutenção passou a adotar modernos métodos de controle em decorrência do advento do computador e expansão internacional das empresas. Nesta quarta fase observa-se também a necessidade da profissionalização gerencial.

A partir de 1973, evidencia-se uma evolução da manutenção preventiva que, até então, baseava-se no tempo, para uma manutenção preditiva fundamentada na performance e no desempenho dos equipamentos. Por meios de técnicas que fornecem o diagnóstico preliminar de falhas dos equipamentos nesta quinta fase, evidencia-se o uso do método da prevenção da manutenção.

Nas últimas décadas, as organizações vêm passando por transformações rápidas e profundas, impulsionadas pelo aumento da competitividade e pelo desenvolvimento tecnológico, levando as empresas a uma verdadeira revolução nos seus sistemas

produtivos. Parte desta revolução está associada aos equipamentos de produção que vêm sendo submetidos a metas cada vez mais desafiadoras em termos de qualidade dos produtos, custos e produtividade, levando estes equipamentos a uma complexidade maior, implicando em grandes transformações nos sistemas de manutenções e a um novo enfoque sobre a organização da manutenção.

No estágio atual, Tavares (1999) defende a manutenção como um elemento tão importante no desempenho dos equipamentos quanto ao que vinha sendo praticado na operação.

2.2 Conceito de Manutenção

A manutenção é definida na concepção industrial como sendo a atividade de fazer com que o patrimônio físico da empresa seja mantido de forma a assegurar sua funcionalidade operacional.

Segundo Tavares (1999), Em 1975, a Organização das Nações Unidas (ONU) caracterizou a atividade fim de uma organização como mostrado na equação abaixo:

$$\textit{Produção} = \textit{Operação} + \textit{Manutenção}$$

Esta equação reconhece a importância da manutenção para o processo produtivo.

De acordo com a Norma Brasileira ABNT - NBR - 5462/1981, Manutenção é o conjunto de ações destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual ele pode executar a função requerida.

A Norma Inglesa BS - 3811/1974, define que Manutenção é a combinação de qualquer ação para reter um item ou restaura-lo, de acordo com um padrão aceitável.

Segundo a Associação Francesa de Manutenção – AFNOR, na NF X 60 -010, a Manutenção é um conjunto de ações que permitem restabelecer um bem para um estado específico, ou medidas para garantir um serviço determinado.

Existem vários conceitos em torno do mesmo assunto onde todos são claros em expor a responsabilidade do corpo da manutenção em garantir a funcionalidade dos equipamentos dentro dos padrões pré-estabelecidos.

Para enriquecer ainda mais, (FERREIRA, 1986) define, “a manutenção como medidas necessárias para a conservação ou a permanência de alguma coisa ou de uma situação; os cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de motores e máquinas”.

2.3 Tipos de Manutenção

Os métodos de manutenção são definidos a partir das responsabilidades e atribuições da atividade de manutenção em que vários fatores são considerados antes da adoção por parte da empresa.

O fator determinante para a definição da adoção dos métodos e abrangência da atividade é a política de manutenção adotada pela organização. Segundo Pinto e Xavier (2001:35); “A maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenção existentes”.

Os métodos de manutenção são os seguintes: Manutenção Corretiva não planejada, Corretiva Planejada, Preventiva, Preditiva e Detectiva. Além destes métodos, a Engenharia de Manutenção complementa este quadro. A seguir descreve-se o conceito sucinto de cada uma delas:

2.3.1 Manutenção Corretiva não Planejada

O fato desta modalidade ser marcada pela inexistência de qualquer tipo de planejamento faz elevar consideravelmente os custos, pois a falha apresenta-se de forma aleatória provocando grandes transtornos para restabelecer o funcionamento do equipamento.

Fica caracterizada a manutenção corretiva a intervenção abrupta ao equipamento que esteja parado ou que esteja com o desempenho menor que o esperado. É comum a adoção deste método para algumas partes menos críticas dos equipamentos, porém é preciso dispor dos recursos necessários – peças de reposição, mão-de-obra e ferramental.

2.3.2 Manutenção Corretiva Planejada

Apesar de possuir os transtornos de uma intervenção corretiva, o fato da existência de um planejamento prévio faz deste método, mais confortável que o primeiro. Ele diminui os imprevistos, ocorre um menor desgaste da equipe, pois na execução estará disposto as peças sobressalentes e o ferramental necessário, reduz consideravelmente o tempo de trabalho.

Conforme Xenus (1998), mesmo que a manutenção corretiva tenha sido a adotada por ser mais vantajosa, não podemos simplesmente nos conformar com a ocorrência de falhas como um evento já esperado e, portanto, natural.

2.3.3 Manutenção Preventiva

O próprio nome é bastante sugestivo, pois a manutenção preventiva tem a função de prevenir a possível falha do equipamento, Ela foi inserida como prática nas empresas para garantir uma faixa de confiança no funcionamento das máquinas. Quanto mais complexa a planta torna-se mais complicada a sua utilização, pois a sua aplicação consiste em parada, fato este muitas das vezes indesejável pelo setor de produção.

A filosofia deste método é bastante válida do ponto de vista da confiabilidade, embora na prática ocorra resultado indesejável como a introdução de falhas que não existiam outrora a sua aplicação oriunda de uma falha humana ou de um defeito de material aplicado. Por este motivo que na medida do possível é recomendável a manutenção preditiva.

2.3.4 Manutenção Preditiva

Recebe esta nomenclatura com a intenção de transparecer o sentido de prever, ou seja, este método tem a função de prever a possível quebra. A sua aplicação vem acompanhada da utilização de instrumentos e técnicas de medição do comportamento dos equipamentos em um dado intervalo de tempo. Conforme Nepomuceno (1989:41); Manutenção Preditiva é a execução da manutenção no momento adequado, antes que o equipamento quebre.

Com a implantação da manutenção preditiva a equipe de execução irá intervir apenas no momento correto, dispensando a necessidade de uma inconveniente manutenção preventiva e migrar para a aplicação de uma corretiva planejada garantindo a ótima utilização dos equipamentos.

De acordo com Pinto e Xavier (2001); O custo benefício de um programa de acompanhamento de equipamento bem gerenciado apresenta uma relação custo/benefício de 1/5. Não tem significado a mobilização para implantar esta metodologia se a empresa não possuir profissionais capazes de traduzir os dados levantados em informações confiáveis.

2.3.5 Manutenção Detectiva

Com a pretensão de descobrir falhas ocultas surge a manutenção detectiva, funcionando como uma espécie de “detetive dos equipamentos” que impossibilitam uma previsibilidade da quebra. Considerada uma técnica de vanguarda, pode agregar valor considerável a confiabilidade da planta. Na visão de produtividade a aplicação é bem aceita, pois permite o restabelecimento das condições desejadas dos sistemas de proteção sem interferir na produção.

Segundo (Moubray, 1997), adoção dessa política é reforçada quando conhecido que, em sistemas industriais modernos e complexos, 40% dos modos de falhas ocorridos

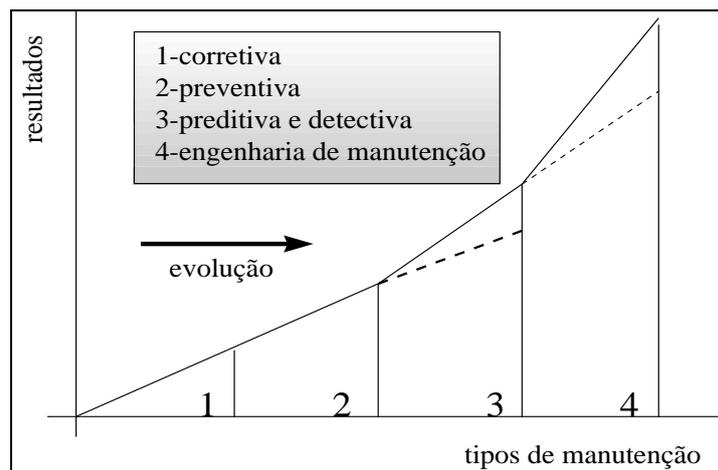
são classificados na categoria “ocultas” e 80% desses requerem a averiguação da falha, o que resulta em que, aproximadamente, um terço das tarefas sejam detectiva.

2.3.6 Engenharia de Manutenção

Com a quebra de antigos paradigmas, tais como a convivência com problemas crônicos, falhas ocultas, quebras aleatórias, conseguindo chegar na engenharia de manutenção que consiste no inconformismo de conviver com as falhas. Utilizando informações de diversas técnicas, interferindo em projetos, melhorando as compras, ou seja, esta modalidade caracteriza-se pela implantação da melhoria contínua na manutenção.

A adoção da melhor política de manutenção será a combinação dos vários métodos, de acordo com a natureza e importância do equipamento para a produção, em que serão considerados fatores tais como: custos, produtividade, meio ambiente e segurança. Conforme Xenos (1998), a tendência mundial é escolher, para cada caso, os métodos mais adequados, eficientes e econômicos. Na verdade não existe um método melhor do que outro, cada qual possui vantagens e desvantagens.

A figura abaixo representa o comportamento dos resultados nas metodologias apresentadas:



Fonte: Manutenção Função Estratégica, 2001

Figura 1: Resultados X Tipos de Manutenção

2.4 Planejamento da manutenção

É recomendável um planejamento em qualquer empreendimento. Na manutenção não é diferente. Uma vez efetuada o planejamento de manutenção é reduzido consideravelmente o aparecimento de imprevistos.

Conforme Filho (2003:106), “Planejamento de manutenção – Análise e decisões prévias das intervenções, seqüência, método de trabalho, materiais e sobressalentes, dispositivos e ferramentas, mão de obra e tempo necessário para a reparação de um Item, máquina e instalação”.

Cada realidade prática informa a necessidade da riqueza de detalhes ou o microdetalhamento das ações. Segundo Pinto e Xavier (2001), para o planejamento da manutenção devemos considerar antes da execução da tarefa os seguintes aspectos; A atividade, materiais, ferramentas, acessos a equipamentos e liberação para a ação.

2.5 Confiabilidade

O termo confiabilidade, teve origem nas análises de falha em equipamentos eletrônicos para uso militar, durante a década de 50, Estados Unidos. De acordo com Pinto e Xavier (2003:96); “Confiabilidade é a probabilidade que um item possa desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido, sob condições definidas de uso”.

Segundo Filho (2004: 27); “Confiabilidade é a probabilidade de que um item ou uma máquina funcione corretamente em condições esperadas durante um determinado período de tempo ou de ainda estar em condições de trabalho após um determinado período de funcionamento. A capacidade de um item para realizar sua função específica nas condições e com o desempenho definidos durante um, período de tempo determinado. Por exemplo uma máquina pode ser 100% confiável para trabalho em jornadas de até 200

horas ininterruptas, mas ser apenas 80% confiável para jornadas de até 250 horas ininterruptas. Isto quer dizer que estatisticamente, que até o momento não foram registradas, que não existem falhas até 200 horas, mas entre 200 e 250 horas cerca de 20% das máquinas falharam”.

2.6 Conceito e objetivos da lubrificação

A lubrificação é uma operação que consiste em introduzir uma substância apropriada entre superfícies sólidas que estejam em contato entre si e que executam movimentos relativos. Essa substância apropriada normalmente é um óleo ou uma graxa que impede o contato direto entre as superfícies sólidas.

Uma vez recobertos por um lubrificante, os pontos de atrito das superfícies sólidas fazem com que o atrito sólido seja substituído pelo atrito fluido, ou seja, em atrito entre uma superfície sólida e um fluido. Nessas condições, o desgaste entre as superfícies será minimizado.

Além dessa redução do atrito, outros objetivos são alcançados com a lubrificação, se a substância lubrificante for selecionada corretamente:

- ✓ menor dissipação de energia na forma de calor;
- ✓ redução da temperatura, pois o lubrificante também refrigera;
- ✓ redução da corrosão;
- ✓ redução de vibrações e ruídos;
- ✓ redução do desgaste.

Uma lubrificação só poderá ser considerada correta quando o ponto de lubrificação recebe o lubrificante certo, no volume adequado e no momento exato. A simplicidade da frase acima é apenas aparente. Ela encerra toda a essência da lubrificação.

De fato, o ponto só recebe lubrificante certo quando:

- ✓ a especificação de origem (fabricante) estiver correta;

- ✓ a qualidade do lubrificante for controlada;
- ✓ não houver erros de aplicação;
- ✓ o produto em uso for adequado;
- ✓ o sistema de manuseio, armazenagem e estocagem estiverem corretos.

O volume adequado só será alcançado se:

- ✓ o lubrificador (homem da lubrificação) estiver habilitado e capacitado;
- ✓ os sistemas centralizados estiverem corretamente projetados, mantidos e regulados;
- ✓ os procedimentos de execução forem elaborados, implantados e obedecidos;
- ✓ houver uma inspeção regular e permanente nos reservatórios.

O momento exato será atingido quando:

- ✓ houver um programa para execução dos serviços de lubrificação;
- ✓ os períodos previstos estiverem corretos;
- ✓ as recomendações do fabricante estiverem corretas;
- ✓ a equipe de lubrificação estiver corretamente dimensionada;
- ✓ os sistemas centralizados estiverem corretamente regulados.

Qualquer falha de lubrificação provoca, na maioria das vezes, desgastes com conseqüências a médio e longo prazo, afetando a vida útil dos elementos lubrificados. Pouquíssimas vezes em curto prazo. Estudos efetuados por meio da análise ferrográfica de lubrificantes (item 2.6.1) têm mostrado que as partículas geradas como efeito da má lubrificação são partículas do tipo normal, porém em volumes muito grandes, significando que o desgaste nestas circunstâncias ocorre de forma acelerada, levando inexoravelmente até a falha catastrófica.

Uma máquina, em vez de durar vinte anos, irá se degradar em cinco anos. Um mancal de um redutor previsto para durar dois anos será trocado em um ano. Os dentes de

engrenagens projetados para operarem durante determinado período de tempo terá de ser substituído antecipadamente.

Se projetarmos estes problemas para os milhares de pontos de lubrificação existentes, teremos uma idéia do volume adicional de paradas que poderão ser provocadas, a quantidade de sobressalentes consumidos e a mão-de-obra utilizada para reparos.

Conforme Carreiro e Moura (1998), somente um monitoramento feito por meio da ferrografia poderá determinar os desgastes provocados pela má lubrificação. É muito difícil diagnosticar uma falha catastrófica resultante da má lubrificação. Normalmente se imagina que se a peça danificada estiver com lubrificante, o problema não é da lubrificação. Mas quem poderá garantir a qualidade da lubrificação ao longo dos últimos anos?

Somente a prática da lubrificação correta, efetuada de forma contínua e permanente, garante uma vida útil plena para os componentes de máquinas. Por fim, acrescentamos que, embora não percebida por muitos, a lubrificação correta concorre, também, para a redução no consumo de energia e na preservação dos recursos naturais.

2.6.1 Conceito de ferrografia

Segundo Carreiro e Moura (1998), a ferrografia é uma técnica de avaliação das condições de desgaste dos componentes de uma máquina por meio da quantificação e observação das partículas em suspensão no lubrificante. Essa técnica satisfaz todos os requisitos exigidos pela manutenção preditiva e também pode ser empregada na análise de falhas e na avaliação rápida do desempenho de lubrificantes. O método usual de quantificação da concentração de material particulado consiste na contagem das partículas depositadas em papel de filtro e observadas em microscópio.

2.7 Mercado de Prestação de Serviços em Manutenção

Industrial

Na era da Gestão do Conhecimento, as empresas estão, cada vez mais, focando sua atividade principal procurando atingir vantagens competitivas perante seus concorrentes nos setores que atuam. Tal fato acaba por movimentar outro setor da economia, o de prestação de serviços que tem crescido de maneira vertiginosa nos últimos cinco anos. São empresas especializadas em atividades que não fazem parte da atividade fim de grandes empresas e se tornam oportunidades de diferenciação a essas últimas.

No mercado de Manutenção Industrial brasileiro esse processo de crescimento de empresas de prestação de serviços não tem sido diferente. Atualmente, mais de 1000 empresas atuam nesse mercado em todo território nacional. Com estruturas, gestão de pessoas, políticas de atuação e produtos distintos; essas empresas procuram, dia a dia, aumentar sua atuação concorrendo constantemente. Diante de tal fato, a empresa que apresentar uma estratégia básica de diferenciação aliada á liderança de custos terá o maior fatia de mercado.

Nesse mercado, a prestação de serviço, segundo Tavares (1996), deve ser realizada de forma controlada e antes de efetivar a mesma, algumas condições precisam ser satisfeita tais como:

- Estabelecer um escopo de atividades que serão terceirizadas de forma detalhada envolvendo todos os serviços desejados.
- Determinar quais indicadores irão ser mensurados e controlados para gestão da performance dos contratos estabelecidos.
- Utilização da tecnologia de informação para otimizar os processos e garantir agilidade da gestão da manutenção. Com essas três condições estabelecidas, a prestação de serviços poderá atingir seus objetivos com o cliente que são: liberação do cliente para

atuação em sua atividade principal, melhoria da qualidade do serviço terceirizado com a especialização do setor e redução dos custos operacionais.

2.8 Terceirização de Serviços na Manutenção Industrial

Terceirizar, segundo Pagnocelli (1993, p10), “É um processo planejado de transferência de atividades para serem realizadas por terceiros”.

A contratação de terceiros para a realização de determinados serviços é uma prática vantajosa tanto para o prestador quanto para o contratador. Porém a terceirização apresenta riscos que merecem atenção especial. No Brasil, o Estado tem uma série de práticas e leis que buscam proteger o trabalhador, mas que podem funcionar como um grande empecilho à terceirização.

Esta modalidade tem a finalidade de obter serviços operacionais, administrativos e técnicos, ou ainda o fornecimento de mão de obra.

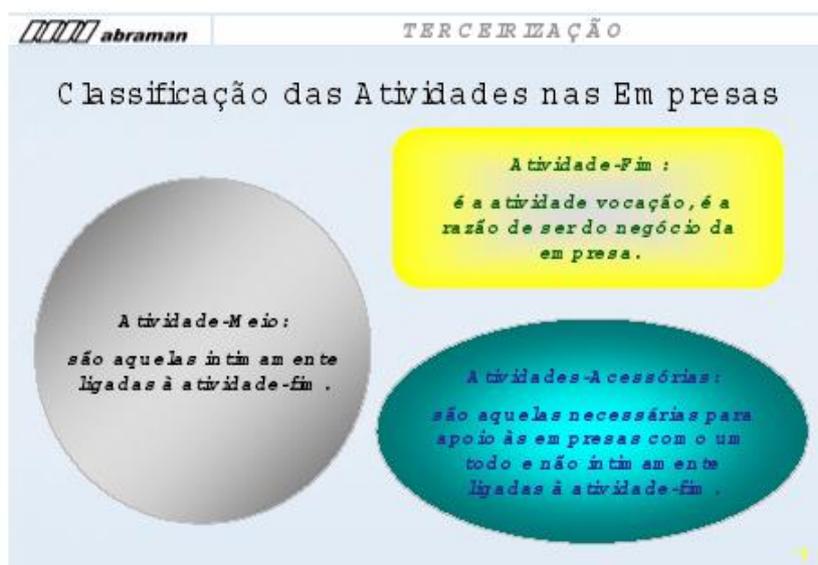
2.8.1 Classificação das Atividades

No processo de terceirização é necessária à observação da natureza que a atividade representa para a empresa, esta característica é classificada em relação a sua produção. As classificações são:

Atividade - Fim: é a atividade relacionada diretamente com a sua produção, ou seja, é a razão de ser do empreendimento.

Atividade - Meio: Classificada como todas as atividades que viabilizam de forma indireta a produção, pode ser citado o almoxarifado e a oficina de recuperação de equipamentos.

Atividades - Acessórias: É a atividade que harmoniza a empresa sem contato com a produção, fornecendo serviços mais voltados aos colaboradores.



Fonte: Abraman, 2004

Figura 2: Classificação das atividades

Com a compreensão das classificações da terceirização, percebemos que não é comum a prática da contratação de empresas para assumir a atividade - fim do empreendimento, pois seria um risco a qualidade do produto da empresa. Na mesma compreensão observamos a viabilidade da terceirização nas atividades – acessórias, pois a contratante foca suas atenções nas demais atividades voltadas à produção.

A manutenção enquadra-se como atividade meio para a maioria das empresas, apenas em prestadoras de serviços de manutenção que é invertido este posicionamento quanto a classificação da terceirização.

É recomendado terceirizar quando não se trata de serviços que sejam atividade-fim da contratante. O serviço em questão deve ser a atividade fim da contratada, o qual deve ter independência jurídica financeira e econômica, além de RH e conhecimento suficiente para realizar sua tarefa.

2.8.2 Vantagens da Terceirização

Segundo Pinto e Carvalho (2002), os atrativos empresariais descritos abaixo somente são atingíveis se estiverem alinhados juridicamente. Uma vez todos os parâmetros corretamente estabelecidos ocorrerá vantagens tanto para a contratada quanto para a contratante:

- ✓ Minimiza despesas com qualificação de mão-de-obra nas atividades conduzidas pelo tomador de serviços que não têm tanta demanda a ponto de exigir a absorção de profissionais;
- ✓ Implementa melhorias na qualidade, pois conta com empresas de maior especialização técnica;
- ✓ Redução de estoques, quando se contrata com fornecimento de material;
- ✓ Viabiliza o intercâmbio permanente em tecnologia.
- ✓ Minimiza custos com administração dos profissionais
- ✓ Transferência de processos suplementares a quem os tenham como atividade-fim;
- ✓ Reduz ativo fixo;
- ✓ Melhor atendimento

2.8.3 Desvantagens da Terceirização

Conforme Pinto e Carvalho (2002), fica visualizadas as desvantagens com facilidade quando ocorre uma terceirização sem uma adequada visões estratégicas, são explicitadas com:

- ✓ Maximização do risco empresarial pela possibilidade de queda na qualidade;
- ✓ Aumento do risco de acidentes pessoais;

- ✓ Maximização do risco de passivo trabalhista, dependendo da qualidade da contratação;
- ✓ Aumento da dependência de terceiros;
- ✓ Maximização dos custos quando, simplesmente, se empreiteira.

2.8.4 Terceirização e vínculo empregatício

Vínculo empregatício é a possibilidade de um profissional da contratada ser judicialmente considerado funcionário da contratante forçando-a arcar com obrigações indesejadas. É preciso muito cuidado para que a terceirização não se constitua vínculo empregatício. A seguir, encontra-se relacionadas às circunstâncias em que isso pode ocorrer e suas conseqüências para a empresa contratante.

- ✓ Subordinação: O profissional exerce sua atividade sob a dependência do empregador, por quem é dirigido e de quem recebe ordens. Essa subordinação pode ser econômica, técnica, hierárquica, jurídica ou até mesmo social.
- ✓ Pessoaalidade: O contrato de trabalho é realizado com certa e determinada pessoa, que não pode delegar suas atribuições a outrem sem autorização expressa do empregador.
- ✓ Onerosidade: A atividade exercida é remunerada, ou seja, desenvolve-se mediante o recebimento de salário. Assim, não é gratuita, mas onerosa. O empregador tem o dever de prestar serviços e o empregador, em contrapartida, deve pagar salários pelos serviços prestados.

Se ocorrer nas Empresa, as conseqüências da formação do vínculo empregatício podem ser:

- ✓ Reembolso de benefícios da Empresa, caso sejam requeridos na reclamação trabalhista.
- ✓ Pagamento de diferenças salariais encontradas entre os empregados da empresa contratada entre os empregados da empresa contratada e os equiparados do seu quadro próprio, assim como das diferenças sobre as férias (acrescidas de 1/3), 13º salário e horas extras (acrescidos dos adicionais previstos em seus acordos coletivos de trabalho e os decorrentes de lei, tais como insalubridade e periculosidade), tudo com repercussões nos encargos trabalhistas e previdenciários.
- ✓ Despesas com honorários de advogados e custas judiciais, uma vez que as consequências da formação do vínculo decorrem de uma ação judicial.
- ✓ Pagamento das participações de resultados.

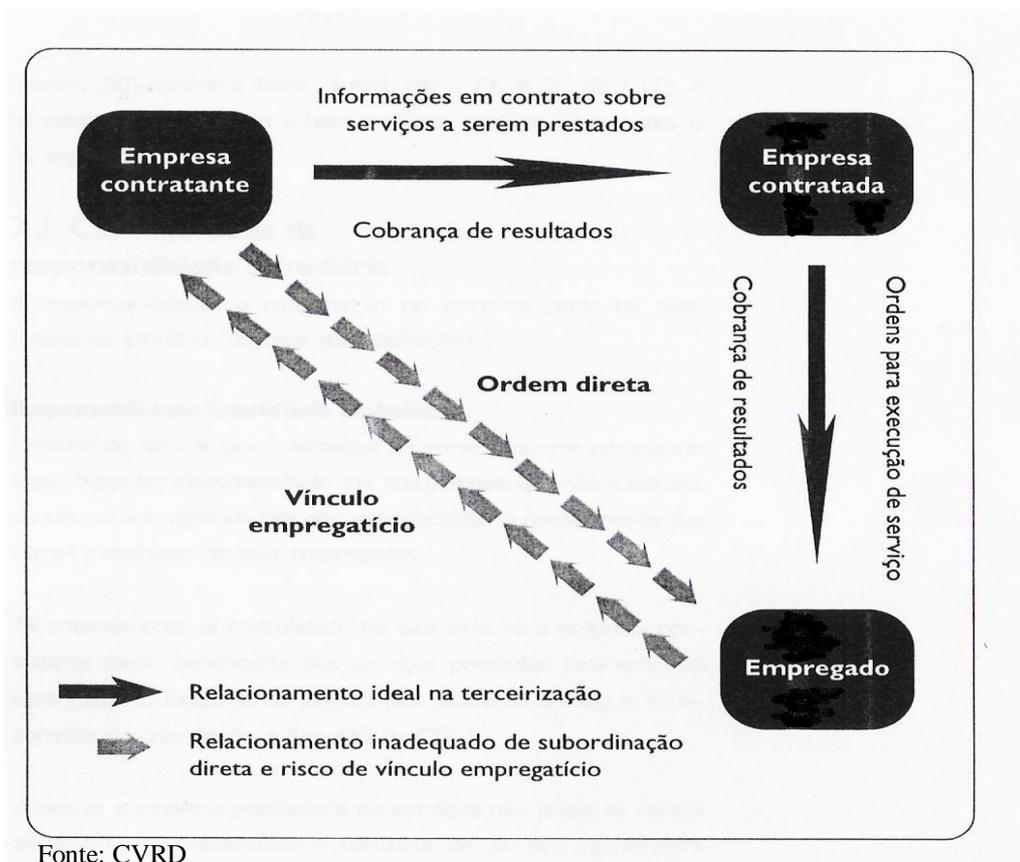


Figura 3: Fluxo correto para evitar o vínculo empregatício

2.8.5 Contratação

Segundo Luft (1995, p. 165) contrato é um “acordo nos termos da lei, para que dele resultem direitos e obrigações”. Contrato é uma ação jurídica, bilateral (regulada por lei), que põem acordo a vontades e cria obrigações.

2.8.6 Contratação por Mão-de-Obra

A contratação por mão-de-obra é a forma mais antiga praticada e, estrategicamente mais desvantajosa, embora ainda muito aplicada. O que está por trás desta forma de contratar nada mais é do que a transferência de obrigações trabalhistas, através de empresas intermediárias, com o intuito de mascarar a relação de emprego com a mão-de-obra.

Há relação de trabalho entre os gerências e os supervisores da Contratante com a mão-de-obra da Contratada; em muitos casos o próprio fiscal da Contratante supervisiona os serviços da Contratada, que apesar de ser uma maneira de conseguir melhores resultados de qualidade, desta forma aumenta a probabilidade de criar passivos trabalhistas que mais cedo ou mais tarde poderão ser cobrados as empresa terceirizadas junto a contratante; salvo para os casos previstos em lei para o trabalho temporário e de serviços de vigilância (Leis 6.019 e 7.102):

Os principais efeitos desta forma de contratar são:

- ✓ Mão-de-obra de menor qualificação.
- ✓ Mão-de-obra mais barata.
- ✓ Baixa qualidade dos serviços que para se obter um nível mínimo de qualidade torna-se necessária uma forte atuação da Contratante.
- ✓ Atendimento de menor qualidade; existem pessoas das Contratantes que preferem este tipo de contrato, muito mais por uma comodidade pessoal do

que por uma gestão estratégica que busca resultados empresariais.

- ✓ É uma relação de alto risco empresarial e trabalhista e que não deve ser praticada por qualquer empresa que tenha uma visão de futuro moderna, e que queira sobreviver por longo prazo no mercado. É uma relação de crescimento unilateral, do ganho imediato, enfim, é a política do "perde-ganha".

2.8.7 Contratação por Serviço

Conforme Pinto e Carvalho (2002), este tipo representa um avanço em relação à contratação por mão-de-obra e possui um melhor atendimento em consequência do maior interesse da contratada em realizar os serviços, já que o seu ganho é proporcional à quantidade de serviços realizado ou disponível a realizar. Entretanto, esta forma de contratar tem objetivos inteiramente antagônicos e, por consequência, impede aquela relação estratégica para garantir bom resultados empresariais, que é a parceria.

Por que os objetivos são antagônicos?

A Contratante está à procura de maior disponibilidade e para se conseguir isto é necessário uma série de ações envolvendo, inclusive, mudanças de paradigmas, e a resultante de tudo isto é uma redução na demanda de serviços.

Por outro lado, quanto maior a demanda de serviços maior será a remuneração da Contratada e, conseqüentemente, o seu lucro. Sendo ingenuidade por parte da Contratante julgar que a Contratada será parceira sua na busca da maior disponibilidade, que reduzirá a demanda de serviços e o seu lucro.

2.8.8 Contrato por Performance

Segundo Pinto e Carvalho (2002), É um modo de contratação pautado em indicadores de performance e metas a serem atingidas por parte da empresa contratada.

Se a contratada atingir ou superar as metas, recebe prêmio e, se não atingir é punida mediante multa, uma vez que será evidenciada claramente no texto contratual os indicadores e metas, bem como os prêmios e multas.

Especificamente na Manutenção, buscar alinhar a parceira da contratada com a missão da contratante que é a busca da maximização da disponibilidade e confiabilidade operacional e a minimização de Acidentes Operacionais, Pessoais e Ambientais.

Basicamente as características deste tipo de contrato são:

- ✓ A Contratada assume integralmente a responsabilidade técnica.
- ✓ A Contratada tem como meta fundamental a maior disponibilidade, resultando em menos serviços, com custos, segurança e confiabilidade adequados.
- ✓ Mesmo com a redução da demanda de serviços o lucro da contratada será maior, ainda que com menor faturamento.

Esta aparente contradição de Menor Faturamento e Custo x Maior Lucro pode ser mais bem entendida com um exemplo prático; imagine-se o seguinte contrato:

Exemplo de Pinto e Carvalho (2002, p54):

Para a manutenção de uma determinada disponibilidade de uma fábrica foi contratada uma empresa e o teto de recursos ajustado foi de 30.000 Hh/ano; caso este teto não seja consumido o ganho será dividido igualmente entre as partes. Supondo que o lucro da Contratada seja 10% do seu faturamento, que é uma boa margem dentro de uma economia estabilizada, têm-se os seguintes resultados:

- Caso I: todo o recurso previsto para o ano (30.000 Hh) foi consumido:

faturamento da Contratada	30.000 Hh
---------------------------	-----------

lucro da Contratada	3.000 Hh
---------------------	----------

- Caso 2: foram consumidas, apenas, 25.000 Hh:

faturamento da Contratada	25.000 Hh
---------------------------	-----------

lucro sobre o faturamento	2.500 Hh (a)
sobra de recursos	5.000 Hh
prêmio da Contratada (50%)	2.500 Hh (b)
pagamento pela Contratante	27.500 Hh
lucro total da Contratada	5.000 Hh (a + b)

Ou seja, no Caso 2, apesar do faturamento da Contratada ter reduzido de 30.000 Hh para 25.000 Hh, o seu lucro saltou de 3.000 Hh no Caso 1, para 5.000 Hh no Caso 2.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 *Descrição da Mina*

A mina referente ao estudo de caso está localizada na região centro-leste do Estado de Sergipe, no município de Rosário do Catete. O acesso é através da Rodovia BR-101 até o entroncamento com a Rodovia SE-208 a 45Km da cidade de Aracaju.

A segurança é considerada prioridade na lavra, existindo treinamentos periódicos das equipes que trabalham na atividade de mineração. Nesta linha de trabalho são utilizadas diversas ferramentas de prevenção de acidentes de trabalho tais como: Análise preliminar de tarefa (APT), permissão para trabalhos especiais (PTE), relato de ocorrência de segurança (ROS) e o direito de recusa.

O acesso à mina é através de dois *shaft's* (poços verticais), sendo um de produção e outro de serviço, com 5m de diâmetro, profundidade de 455m e distanciados de 254m. A capacidade do sistema de içamento dos poços de extração é de 500t/h. A capacidade dos *Skips* (elevadores de carga) é de 11t de minério.

Em dezembro de 1991, após um processo de privatização a CVRD assumiu a operação da mina subterrânea de potássio de Taquari-Vassouras com lavra de Silvinita (Cloreto de Potássio), minério constituído de cloreto de potássio e cloreto de sódio. O potássio é um macronutriente necessário para a composição dos fertilizantes.

Para garantir a produção os painéis de lavra da mina (local onde o minerador está efetuando o desmonte do minério) apresentam a seguinte configuração:

05 - Marietas (1 por painel)



Fonte: CVRD

Figura 4: Foto da Marieta

12 - *Shuttle Car's* - 15 toneladas (2 por painel)



Fonte: CVRD

Figura 5: Foto do *Shuttle Cars*

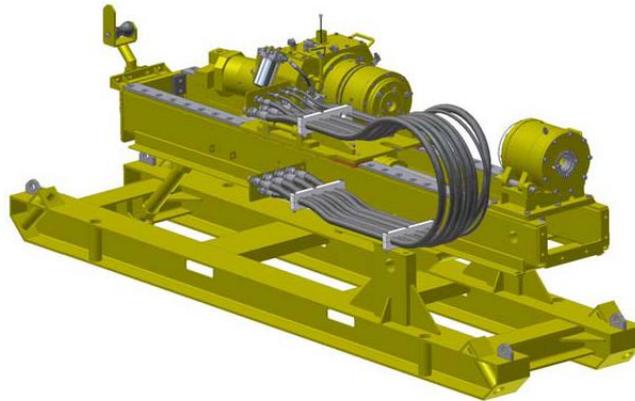
07- *Feeder Breaker's* (1 por painel)



Fonte: CVRD

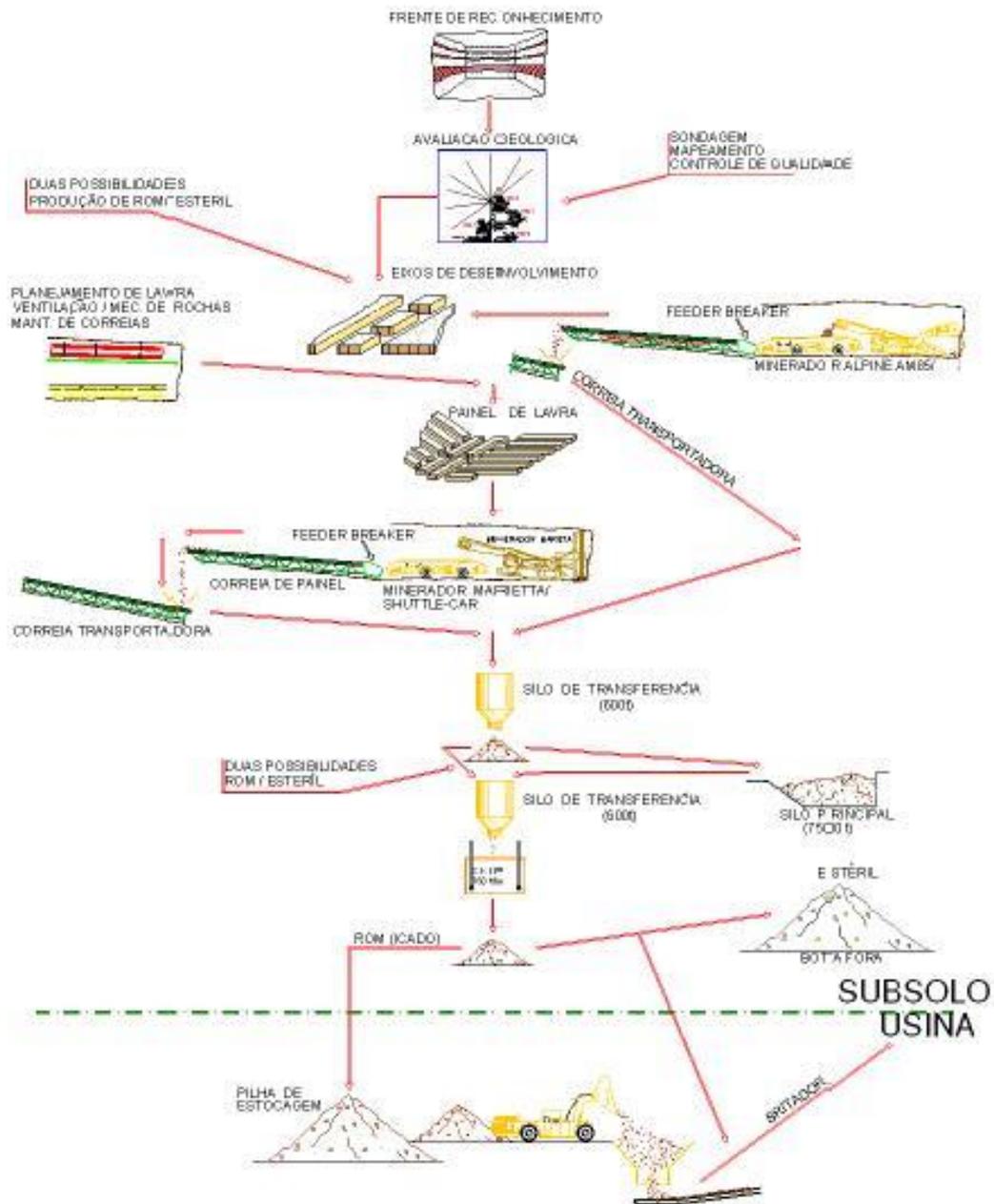
Figura 6: Foto do *Feeder Break*

04 Sondas *Boyles*



Fonte: CVRD

Figura 7: Sonda Horizontal



Fonte: CVRD

Figura 8: Fluxograma Operacional do Subsolo

3.2 Estudo de Caso

Na unidade Operacional Taquari-Vassouras a Gerência responsável pelo desmonte do minério é a GAFEW. Nesta célula produtiva encontra-se a Coordenação de Produção e Coordenação de Manutenção, sendo a última responsável pelo objeto de estudo deste trabalho, conhecedora das condições viáveis para implantação de um contrato com uma maior confiabilidade.

A situação atual é um contrato por serviço onde todos os meses são calculados o Valor Medido Mensal (VMM), através de verificações dos serviços prestados e da disponibilidade da equipe para a execução dos serviços planejados. Somente com uma postura confiável por parte dos terceirizados, será possível a aquisição de melhores resultados.

3.2.1 Descrição das condições para aquisição da confiabilidade

Os serviços compreendem a inspeção, planejamento, programação, execução da lubrificação e desenvolvimento de melhorias nos sistemas mecânicos e circuitos de lubrificação, desde o ponto de alimentação até os sistemas de vedações.

A manutenção inclui, sem a isso se limitar, preparação, análise preliminar de riscos, limpeza geral do equipamento, verificações de avarias, desgastes, empenos, corrosões da estrutura, e quaisquer outras anormalidades; substituição de partes e ou peças danificadas, regulagens e ajustes que fizerem parte da lubrificação.

Além destas atividades, podem ser feitos levantamentos de dados operacionais, performance e diagnóstico dos problemas críticos dos equipamentos para emissão destas informações nos relatórios periódicos. É viável um acompanhamento das atividades de inspeção e controle das vedações dos mancais, selagens e afins.

Recomenda-se também as seguintes atividades:

Tabela 1 - Atividades de rotina da lubrificação

Abastecimento de máquinas móveis;
Verificação e abastecimento de reservatórios, nas necessidades de trocas ou complementação de níveis (redutores e sistemas hidráulicos, sistemas centralizados de lubrificação);
Lubrificação dos pontos à graxa (mancais de rolamentos e de bucha);
Operação dos depósitos intermediários de resíduos;
Limpeza de tanques e reservatórios de óleos lubrificantes
Lubrificação de cabos, correntes, guias, articulações, engrenagens abertas, acoplamentos e fusos;
Manutenção e reparo nos sistemas de lubrificação centralizada, trocando pinos graxeiros, reparos em mangotes, tubulações, distribuidores, bombas, etc;
Recolhimento dos óleos, graxas na forma de resíduos;
Limpeza e/ou substituição de elementos filtrantes de óleos lubrificantes;
Coletas de amostras para exames físico-químicos, ferrografia, contagem de partículas
Efetuar os serviços de trocas de óleo referentes a resultados de análises de óleos, solicitados pela preditiva, preenchendo a planilha adequada.
Acondicionamento de todo o resíduo contaminado (graxa, estopa, panos, serragem, Revisar os planos de trabalho existentes quanto aos pontos lubrificados, processos, periodicidade, quantidade de lubrificante e rota, em função das características de cada equipamento, regime de trabalho e condições ambientais);
Identificação de vazamentos, contaminações e perdas;
Controle da quantidade utilizada de graxas e óleos lubrificantes, para gerenciamento de estoque, com previsão e/ou requisição das necessidades;
Lavagem, Lubrificação, troca de óleo e/ou graxa de reservatórios, tambores, equipamentos e/ou máquinas móveis
Revisar os planos de trabalho existentes quanto aos pontos lubrificados, processos, periodicidade, quantidade de lubrificante e rota, em função das características de cada equipamento, regime de trabalho e condições ambientais;

Para os planos de lubrificação recomenda-se conter as seguintes informações:

Tabela 2 - Atividades essenciais para o planejamento

Número do plano, turma executante, periodicidade, equipamento, posição, descrição do serviço, condição de execução (equipamento parado ou funcionando), tipo de lubrificante, quantidade, data da última execução, data limite para execução e tempo de execução.
Os trabalhos “extra-plano” devem ser solicitados através de ordens de serviços e submetidos à aprovação do gerente do contrato ou responsável pela manutenção daquela área
Os históricos de manutenção deverão ser apresentados nos relatórios semanais
Implantação de um programa de treinamento para seus empregados

Relatórios Mensais e Semanais

Os relatórios deverem ser feitos mensalmente e semanalmente:

Para o relatório semanal recomenda-se os itens abaixo:

Tabela 3 - Itens necessários para os relatórios semanais

Gráficos de consumo de lubrificantes: Relatório contendo todas os consumos de lubrificantes autorizados e fornecidos pela contratante, detalhado por equipamento, Centro de Custo da contratante.
Programação dos serviços: Planejamento de todos os serviços que serão executados na semana seguinte.
Lista de materiais: Lista de todos os materiais necessários para a execução dos serviços citados acima (programação dos serviços).
Serviços executados: Lista de todos os serviços executados na semana anterior com o histórico de manutenção preenchido.

O relatório mensal é recomendável conter os itens apresentados no relatório semanal e os itens abaixo:

Tabela 4 - Itens necessários para os relatórios mensais

Relatório de consumo que ocorrerá no futuro: Apresentar todo o consumo do mês e o orçamento de consumo para o mês seguinte.
Relatórios de Serviços: Por sistema, contendo sumário das atividades executadas e medidas futuras; os tipos de intervenções associados a cada sistema;
Relatórios de Inspeção: “ <i>Check list</i> ” por componentes de cada sistema;
Gráfico do consumo de lubrificantes;
Total de óleo consumido (L);
Total de graxa consumida (Kg);
Gráfico de estratificação do consumo, por painel de lavra;
Gráfico de descarte de óleo lubrificante e graxa;
Gráfico do volume de recuperação / filtragem de óleo;
Gráfico de troca / reposição prematura por vazamentos de lubrificante (um para óleo e outro para graxa);
Gráfico de horas paradas de equipamento por falta de lubrificação;
Gráfico de consumo de materiais (geral e estratificado por painel de lavra);
Gráfico do percentual do cumprimento dos planos de lubrificação;
Gráfico com ordens de serviço corretivas de lubrificação (número de ordens de serviço de manutenção corretiva e quantidade de homens-hora gastam para atendê-los);
Relatórios de treinamentos: Resumo do programa desenvolvido.

3.2.2 Taxas de gerenciamento da qualidade da mão de obra

a. Taxa de gravidade CPT:

É o número que exprime em relação a 1 milhão de horas homens trabalhadas, os dias perdidos por todos os acidentados vítimas de incapacidade temporária total, mais os dias debitados relativos aos casos de morte ou incapacidade permanente, calculado pela equação:

$$TG = \frac{(DP + DD)}{HHT} \times 10^6 \quad \text{eq. (01)}$$

TG = Taxa de Gravidade

DP = Dias efetivamente perdidos por lesão incapacitante temporária total.

DD = Dias debitados por lesão incapacitante permanente, parcial, total ou por morte, de acordo com tabela definida pelo Ministério do Trabalho.

HHT = Número de Horas Homem de exposição ao risco, tratado de *Horas* - Homem trabalhadas.

b. Taxa de frequência de acidentes com afastamentos CPT:

É o número de acidentados do trabalho com lesão com perda de tempo (ACPT) a cada milhão de horas em relação a horas homens de exposição ao risco em determinado período, ou seja, é o número que relata a quantidade de acidentados afastados do trabalho em um intervalo de tempo, calculada pela equação.

$$TFCPT = \frac{N^{\circ}ACPT}{HHT} \times 10^6 \quad \text{eq. (02)}$$

$TF\ CPT$ = Taxa de Frequência de Acidentados com lesão com perda de tempo.

$N^{\circ}ACPT$ = Número de acidentados do trabalho com lesão com perda de tempo.

HHT = Número de Horas de exposição ao risco, tratada por Horas Homem trabalhadas.

c. Taxa de frequência de acidentes sem afastamentos (SPT)

É o número de acidentados do trabalho com lesão sem perda de tempo (ASPT) por milhão de horas homens de exposição ao risco em determinado período, ou seja, é o número que relata a quantidade de acidentados sem afastamento do trabalho em um intervalo de tempo, calculado pela equação.

$$TFSP = \left(\frac{N^{\circ} ASPT}{HHT} \right) \times 10^6 \quad \text{eq. (03)}$$

Onde:

$TFSP$ = Taxa de Frequência de Acidentados com lesão sem perda de tempo, tratada por Taxa de Frequência sem perda de tempo.

$N^{\circ}ASPT$ = Número de acidentados do trabalho com lesão sem perda de tempo, tratada por número de acidentados sem perda de tempo.

HHT = Número de Horas Homem de exposição ao risco, tratada por Horas - Homem trabalhadas.

d. Qualidade de informações nas Ordens de serviço / Análise Preliminar de Tarefa / Análise de Falha / relatórios:

Preenchimento correto de todos os campos de programação do sistema de manutenção, exemplificando, como prioridade, materiais, condições de execução etc. Preenchimento correto da Análise Preliminar de tarefa (APT) visando avaliar todas as possíveis situações de risco. As informações terão a participação no relato e solução de problemas referentes às ocorrências cuja gravidade demande tratamento por análise de falhas (AF).

Seqüência do padrão previamente acordado (gráficos, descrição sumária dos eventos, estatística de eventos, estatística de cumprimento de programação), com justificativa de cada ocorrência acima dos limites estabelecidos entre as partes, com fechamento semanal, até a terça feira da semana subsequente, e mensal, até o terceiro dia útil do mês subsequente.

Em se tratando de ordens de serviço (OS), a qualidade de informações é definido como a descrição detalhada dos itens relevantes que foram executados em cada ordem de serviço, com informações que serão inseridas no Sistema Informatizado de Manutenção.

$$QUALIDADEINFORMAÇOES = 1 - \frac{NOS'ssemhistórico}{OS'sexecutadas} \times 100 \quad \text{eq. (04)}$$

NOS'ssemhistórico - N° de ordens de serviço sem histórico ou com deficiência no histórico

OS'sexecutadas - N° de ordens de serviço executadas

Para as APTs, AFs e relatórios, será considerada a mesma formulação para o cálculo, valendo para o mês a menor pontuação.

3.2.3 Indicadores de Gestão de Performance

Segundo FLEXA (2004), o controle estratégico de um negócio depende da definição dos indicadores essenciais de modo a monitorar se as atividades chaves dos processos estão dentro dos padrões desejados.

Uma vez expostas às medidas para maximizar a confiabilidade podemos citar melhores indicadores para agregar valores para as partes envolvidas com a atividade

terceirizada, ou seja, a seguir estão os indicadores de melhor performance do contrato e suas respectivas metas :

a. Recuperação de óleo

Está definido como a relação entre o volume de óleo que poderá ser recuperado na área e reutilizado nos equipamentos e o volume total programado.

$$RO = \frac{VOLRECUP}{VOLTOTPROG} \times 100 \quad \text{eq. (05)}$$

RO – Recuperação de óleo

VOLRECUP – Volume de óleo recuperado

VOLTOTPROG – Volume total de óleo programado para recuperação. É um valor definido conforme o número de equipamentos da área, que poderá sofrer alterações em função de uma melhoria, modificação ou instalação de novos equipamentos.

Estágio atual: *VOLRECUP* = 1300 litros.

Meta: No primeiro semestre do contrato aumentar 40% do RO e no segundo mais 40% atingindo um total de *VOLRECUP* = 2340 litros por mês, no primeiro ano do contrato.

b. Consumo de lubrificantes

É definido como o valor mensal gasto em lubrificantes, em relação ao valor orçado no início do contrato.

$$CL = \frac{VALEXEC}{VALORÇ} \times 100 \quad \text{eq. (06)}$$

CL – consumo de lubrificantes

VALEXEC – Valor, em reais, gasto em lubrificantes.

VALORÇ – Valor, em reais, orçado em lubrificantes.

Estágio atual: $CL = 4710L/mês$.

Meta: Reduzir 35% do CL , atingindo uma redução de 1649L/mês, como valor médio do mercado é de R\$ 3,25 o preço do lubrificante, isto representa uma economia de R\$ 5.359,25 por mês.

c. Retrabalho:

Repetição da necessidade de execução de um serviço em um prazo inferior ao intervalo da manutenção preventiva do equipamento;

Cumprimento de programação:

$$CUMPRIMENTODEPROGRAMAÇOES = \frac{\sum OS'srealizadas}{\sum OS'sprogramadas} \times 100 \quad \text{eq. (07)}$$

$\Sigma OS'srealizadas$ - n° de ordens de serviços realizadas no mês.

$\Sigma OS'sprogramadas$ - n° de ordens de serviço programadas no mês.

Será expurgado do somatório de OS's realizadas os serviços cancelados, exemplificado por deficiência técnica, de responsabilidade da contratada, identificados em análises de falhas.

Estágio atual: Este item representa 5 não cumprimento de programação por mês.

Meta: Reduzir este número a zero, eliminando problemas de disponibilidade dos mineradores.

d. Atraso nas programações:

Execução de serviços fora do prazo estabelecido entre as partes. Os atrasos nas programações poderão ser registrados através de relatório de análise de falhas, aprovado entre ambos, onde também ficará registrado o responsável pela ocorrência.

$$\text{TEMPEFETIVOEXE} = \frac{\sum \text{TempoExecutado} - \text{TempoProgramado}}{\sum \text{TempoProgramado}} \times 100 \quad \text{eq. (08)}$$

TEMPEFETIVOEXE – Tempo efetivo da conclusão das atividades programadas.

TempoExecutado – Tempo real gasto para a conclusão das atividades

TempoProgramado – Tempo estimado pela programação para a conclusão das atividades.

Estágio atual: Ocorrência de 28% de atraso nas programações..

Meta: Reduzir os atrasos a zero.

e. Coleta de óleo

Corresponde ao cumprimento de coleta de óleo, conforme programação estabelecida em acordo com a contratante.

$$CO = \frac{\sum \text{coletarealizada}}{\sum \text{programaçãodecoleta}} \times 100 \quad \text{eq. (09)}$$

CO – Coleta de óleo

Σcoletarealizadas – Número de coletas realizadas nos mineradores.

ΣProgramaçãodecoleta – Número de coletas programadas conforme estabelecido num intervalo de tempo, exemplificado, mas não taxativamente, do primeiro ao último dia útil do mês.

Estágio atual: Execução de 36% das coletas programadas.

Meta: Concluir 95% das coletas programadas.

3.2.4 Método de avaliação da performance

Mediante aos índices expostos será realizado um somatório com seus respectivos pesos de importância para performance, que é a redução do consumo de lubrificante, conforme será demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 - Método para aquisição da pontuação mensal do contrato

Item	Índice Avaliado	Avaliação mensal (%)	Peso
1	Recuperação de óleo	0 a 100	0,35
2	Consumo de lubrificante	0 a 100	0,35
3	Retrabalho	0 a 100	0,10
4	Atraso nas programações	0 a 100	0,15
5	Coleta de óleo	0 a 100	0,05

Com uma redução no consumo de lubrificante de 25% (conforme tabela 9) o número atual do consumo, passaria de 4710 litros para 3523,5 litros, obtendo um valor real economizado de R\$ 3826,90 por mês, justificando que bônus seja iniciado a partir dos 4% do VMM (conforme tabela 8) que representa um ganho de R\$ 1.200,00 por mês para a contratada quando atender a pontuação necessária para ser bonificada.

Em caso de não atendimento de 30 pontos entrará em utilização a tabela 6.

Tabela 6 - Procedimento de multa

Pontuação (P)	Percentual da multa
$29 \geq P \geq 20$	Multa de 4% do VMM
$19 \geq P \geq 10$	Multa de 6% do VMM
$09 \geq P \geq 0$	Multa de 8% do VMM

A utilização de punição da empresa contratada deve funcionar como uma forma da mesma concentrar suas atenções ao modelo de contratação por performance. Juntamente com a multa haverá a entrega de uma notificação (documento que evidencia a ocorrência de algum fato) de não atendimento das metas pré-estabelecidas.

Com a conclusão do primeiro bimestre será utilizada a pontuação para medidas futuras do contrato conforme demonstrada na tabela 7.

Tabela 7 - Medidas futuras do contrato

Pontuação (P)	Classificação	Prazos	Ação
$0 \leq P \leq 29$	Deficiente	Mês da medição	Medida exposta na tabela 6
$30 \leq P \leq 50$	Regular	6 meses	A partir da 7ª notificação interrupção da prestação do serviço
$50 \leq P \leq 75$	Boa	Ao longo do contrato	Manutenção do contrato até o término e permanência no cadastro da CVRD para novos convites.
$75 \leq P \leq 100$	Ótima	Ao longo do contrato	Renovação automática do contrato por mais um ano.

Mediante os índices apresentados chegamos a uma equação para o cálculo do faturamento mensal da contratada (FM), onde será introduzido um fator de correção (FC) que será uma resultante dos pontos obtidos, na tabela 8 acharemos o valor de FC.

Tabela 8 - Percentuais para encontrar FC

Pontuação	Percentual de bonificação
$30 \leq P \leq 50$	4% de VMM
$50 \leq P \leq 75$	6% de VMM
$75 \leq P \leq 100$	8% de VMM

A equação mencionada é a seguinte:

$$FM = VMM + FC \quad \text{eq. (10)}$$

3.2.5 Apresentação de exemplos hipotéticos

a. Exemplo de atendimento da meta

Para melhor visualizar os resultados obtidos com a proposta de melhoria será aberto um exemplo com unidades monetárias baseadas nos resultado atuais. Em um determinado mês do ano que a empresa parceira conseguiu os seguintes resultados:

Tabela 9 - Resultados satisfatórios

Item	Índice Avaliado	Avaliado do mês (%)	Peso
1	Recuperação de óleo	25	0,35
2	Consumo de lubrificante	25	0,35
3	Retrabalho	85	0,10
4	Atraso nas programações	95	0,15
5	Coleta de óleo	100	0,05

Com um total de 45,25 pontos a contratada ultrapassa a linha das punições, que não é o propósito do estudo, e consegue um FC de 4% do VMM, conforme a tabela 8. Sabendo-se que a média do VMM anual é de R\$ 30.000,00 o valor de FC chegaria a R\$ 1.200,00 (atingindo um ganho de R\$ 14.400,00 ao ano, caso VMM permanecesse constante). Enquanto a CVRD contaria com uma redução real de 25% no consumo de lubrificante, que atualmente é de 4710L/mês e como o valor médio do lubrificante é de R\$ 3,25 a Companhia deixaria de gastar R\$ 3826,87 por mês (repetindo o caso de VMM constante o ganho chegaria a R\$ 45.922,44 por ano).

Resultado do mês referido:

$$FM = VMM + FC \quad \text{eq. (10)}$$

$$FM = 30.000,00 + 1.200,00$$

$$FM = R\$ 31.200,00$$

b. Exemplo de não atendimento da meta

Seguindo metodologia utilizada no exemplo anterior chegamos aos resultados mostrados na Tabela 10.

Tabela 10 – Resultados insatisfatórios

Item	Índice Avaliado	Avaliado do mês (%)	Peso
1	Recuperação de óleo	0	0,35
2	Consumo de lubrificante	5	0,35
3	Retrabalho	80	0,10
4	Atraso nas programações	80	0,15
5	Coleta de óleo	70	0,05

Os dados da Tabela 10 resultam num total de 25,25 pontos. Com este desempenho a contratada sofreria uma punição de -4% do VMM, conforme a Tabela 6. O valor da multa neste caso seria de R\$ 1.200,00. O não atendimento das metas por sete vezes resultará no inter rompimento automático do contrato conforme Tabela 7. Enquanto que a CVRD R\$ 4.225,00 com a não recuperação do óleo.

Resultado do mês referido:

$$FM = VMM + FC \quad \text{eq. (11)}$$

$$FM = 30.000,00 - 1.200,00$$

$$FM = R\$ 28.800,00$$

4 CONCLUSÃO

A terceirização na manutenção deve ser uma atitude concentrada em um planejamento estratégico, fixando seus resultados para a maximização da qualidade dos serviços da atividade – fim da contratante.

A CVRD optou na transferência dos serviços de lubrificação dos mineradores de Sergipe para uma empresa parceira. Com esta decisão surgiu a possível oportunidade de melhorias, como a contratação por performance, conforme foi demonstrado ao decorrer deste trabalho acadêmico.

Este tipo de contratação viabiliza ganhos reais para as empresas envolvidas. A contratada é bonificada com a superação de metas pré-estabelecidas e a CVRD com a redução do consumo de lubrificantes e do aumento da confiabilidade na execução de seus serviços.

A busca pela excelência na terceirização é um processo contínuo que requer constantes estudos para maximizar a sua desenvoltura técnica e empresarial, possibilitando assim aos gerentes de manutenção focar seus trabalhos em decisões estratégicas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRETEIRO, R. P. & MOURA, C. R. S. Lubrificantes e Lubrificação, Makron Books, 1998.
- CORAL NETO, João P. Gerenciamento da Qualidade na Manutenção, Porto Alegre, In: 7º Congresso Brasileiro de Manutenção. Anais, 1992.
- FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 2ª Ed. Nova Fronteira, São Paulo, 1986.
- FILHO, G. B. Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade. Ciência Moderna, 2004.
- FLEXA, I. A. Administração Estratégica Avançada, MBA Executivo em Gestão Empresarial, INPG - Instituto Nacional de Pós Graduação, Curitiba – PR, 2004.
- FREITAS, L. C. A. & JERÔNIMO, J. C. dos S. Terceirização na Manutenção – Processo de Avaliação da Qualidade da Terceirização. 2º Congresso Mundial de Manutenção.
- FURTADO, Eduardo J. de A. A. Gestão de Manutenção em Empresas Têxteis de Grande Porte, Santa Catarina, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção).
- LUFT, C. P. Dicionário da Língua Portuguesa, 10º Ed. Ática S.A. São Paulo, 1995.
- MUASSAB, J. R. Gerenciamento da Manutenção na Indústria Automobilística. 2002. 98 f. Monografia – (Especialização MBA – Gerência de Produção) – Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e Secretariado, Universidade de Taubaté, Taubaté.
- MOUBRAY, J. Reliability-Centered Maintenance. 2nd ed - Woodbine, NJ Industrial Press Inc., 1997.
- NEPOMUCENO, L. X. Técnicas de Manutenção Preditiva, São Paulo, Editora Edgar Blucher, 1989.
- PAGNONCELLI, D. Terceirização e Parceirização estratégias para o sucesso empresarial. D. Pagnoncelli, 1993.
- PASCOLI, J. A. Curso de Manutenção Industrial, Apostila, 1994.
- PINTO, A. K. & de CARVALHO, C. R. Gestão Estratégica e Terceirização. Qualitymark, 2002.
- PINTO, A. K. & XAVIER, J. de A. N. Manutenção Função Estratégica. Qualitymark, 2001.
- TAVARES, L. A Administração Moderna da Manutenção, Rio de Janeiro, Novo Pólo Publicações e Assessoria Ltda, 1999.

TAVARES, L. Excelência na Manutenção – Estratégias, Otimização e Gerenciamento, Casa da Qualidade, 2ª Edição, Salvador – BA, 1996.

XENOS, H.G. Gerenciando a Manutenção Produtiva, Belo Horizonte: editora de desenvolvimento gerencia, 1998.