



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GIVALDO TAVARES DOS SANTOS JUNIOR

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO GERENCIAL DE
PROGRAMAÇÃO/CONTROLE DE MANUTENÇÃO: estudo
de caso em uma empresa prestadora de serviços
terceirizados**

**Aracaju - Sergipe
2013.2**

GIVALDO TAVARES DOS SANTOS JUNIOR

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO GERENCIAL DE
PROGRAMAÇÃO/ CONTROLE DE MANUTENÇÃO: estudo
de caso em uma empresa prestadora de serviços
terceirizados**

**Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de Engenharia
de Produção da Faculdade de
Administração e Negócio de Sergipe -
FANESE, como requisito parcial e
elemento obrigatório para obtenção do
Grau de Bacharel em Engenharia de
Produção, no período de 2013.2.**

**Orientador: Prof. Josevaldo dos Santos
Feitoza.**

**Coordenador de Curso: MSc. Alcides
Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju – Se
2013.2**

FICHA CATALOGRÁFICA

S237o SANTOS JUNIOR, Givaldo Tavares dos

Otimização do Processo Gerencial de Programação/Controle de Manutenção: estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços terceirizados/ Givaldo Tavares dos Santos Junior. Aracaju, 2013. 61 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia de Produção, 2013.

Orientador: Prof. Esp. Josevaldo dos Santos Feitoza

1. Programação/Controle 2. Manutenção 3. Ferramentas da Qualidade de I. TÍTULO.

CDU 658.513: 658.581 (813.7)

GIVALDO TAVARES DOS SANTOS JUNIOR

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO GERENCIAL DE
PROGRAMAÇÃO/CONTROLE DE MANUTENÇÃO: estudo
de caso em uma empresa prestadora de serviços
terceirizados**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Administração e Negócio de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2013.2.

Aracaju (SE) ____ de _____ de 2013

Prof. Josevaldo dos Santos Feitoza
Orientador

Prof. Esp. Marcos Antônio de Santos Aguiar
Examinador

Prof. Msc. Alexandre Caldeira
Examinador

Aprovado com média: ____

Aracaju (SE) ____ de _____ de 2013

Dedico este trabalho aos meus filhos amados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Criador, pelas maravilhas que existem no mundo. A minha mulher pelos filhos maravilhosos que me deu e pelo apoio nos momentos mais difícil. A minha família, amorosa e companheira. Aos amigos, parceiros dos momentos felizes e tristes. Aos colegas de trabalho e de faculdade por todo conhecimento prático que vocês vem agregando ao meu ser. Aos professores, em razão da paciência e valores profissionais que passam dia a dia em sala de aula. E, finalmente, ao meu Orientador Josevaldo, pela paciência, auxílio e companheirismos próprio do futuro colega e do atual mentor que é. Obrigado, sem vocês eu jamais teria chegado até aqui.

**“É preciso amar como se não houvesse
amanhã”.**

Renato Russo

RESUMO

O título desta pesquisa é “Otimização do processo gerencial de programação/controle de manutenção: estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços terceirizados”. Como vem sendo registrado no decorrer do ano de 2013, a empresa não tem conseguido atingir a meta de produção estabelecida contratualmente de 93% das ordens de serviço expedidas o primeiro semestre de 2013, fazendo surgir a questão norteadora desta pesquisa: Que melhorias devem ser realizadas no processo de programação/controle para que as metas de produção possam ser alcançadas? Seu objetivo geral é aperfeiçoar o processo de programação/controle de manutenção da empresa em estudo, sendo necessário para tanto, o mapeamento do processo em estudo, analisar as causas de não alcance de metas e propor melhorias para o processo. Exposto o cenário geral do tema, a pesquisa passou para a exposição do referencial teórico que permitirá ampliar o conhecimento a respeito das ferramentas utilizadas para a construção da análise de resultados. Observa-se que, para que os objetivos fossem alcançados, a pesquisa assumiu características de pesquisa de campo, sendo explicativa e quali-quantitativas, como pode se perceber na seção reservada à metodologia. Observa-se que, após realização do mapeamento do processo, foram levantadas as causas de não alcance da meta de produção, sendo possível, através de ferramentas da qualidade, sua análise e, conseqüentemente, a proposta de ação apresentada. Assim, foram alcançados todos os objetivos propostos, observando-se que, no caso de aplicação das ações propostas, efetivamente haverá aperfeiçoamento do processo em estudo.

Palavras – chave: Programação/controle. Manutenção. Ferramentas da Qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Histórico da manutenção em função das gerações	20
Figura 02 – Tipos de manutenção.....	23
Figura 03 – Modelo de fluxograma de processo	29
Figura 04 – Principais símbolos que compõe o fluxograma	30
Figura 05 – Modelo de gráfico de Pareto.....	31
Figura 06 – Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe.....	32
Figura 07 – Diagrama de Ishikawa em sistema 6M.....	33
Figura 08 – Questões a serem respondidas em plano de ação 5W1H	34
Figura 09 – Processo de programação/monitoramento de manutenção	41
Figura 10 – Planilha de planejamento semanal	42
Figura 11 – Planilha de serviços divididos por área	43
Figura 12 – Planilha de acompanhamento da empresa em estudo	44
Figura 13 – Planilha de resposta.....	45
Figura 14 – Relatório diário de obra	47
Figura 15 – Planilha HH.....	48
Figura 16 – Planilha de medição	49
Figura 17 – Diagrama de Ishikawa de causas de não alcance de meta da Empresa	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Percentual de ordens de serviços não cumpridas pela empresa..	50
Gráfico 02 – Pareto de número de OS não cumpridas por responsável Indireto	50
Gráfico 03 – Relação entre a média de produção alcançada e a meta Estabelecida contratualmente.....	51
Gráfico 04 – Número de OS não cumpridas da causa primária geradora	52
Gráfico 05 – Ordens de serviço não cumpridas em função da área de manutenção a que estão associadas	53
Gráfico 06 – Ocorrências em função de área de atuação da complementar	54
Gráfico 07 – Ocorrências em função de área de atuação de caldeiraria	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Variável, indicadores e objetivos específicos.....	38
Quadro 02 – Causas apontadas na brainstorming para não alcance de meta ..	55
Quadro 03 – Classificação de causas apontadas na brainstorming para não Alcance de meta	55
Quadro 04 – Plano 5W1H.....	59

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS LISTA DE GRÁFICOS LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Situação Problema	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificativa.....	16
1.4 Caracterização da Empresa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 História da Manutenção.....	18
2.2 Manutenção	21
2.2.1 Tipos de manutenção.....	23
2.2.2 Planejamento e programação de manutenção	26
2.3 Qualidade	27
2.4 Ferramentas da Qualidade	28
2.4.1 Fluxograma.....	29
2.4.2 Gráfico de Pareto	31
2.4.3 Diagrama de Ishikawa	32
3 METODOLOGIA	35
3.1 Procedimento Metodológico	35
3.2 Caracterização da Pesquisa	36
3.2.1 Quanto aos meios	36
3.2.2 Quanto aos fins	36
3.2.3 Quanto a abordagem.....	37
3.3 Universo e Amostra	37
3.4 Instrumentos de Pesquisa.....	38
3.5 Variáveis e Indicadores	38
3.6 Plano de Registro e Tratamento de Dados	38
4 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	40
4.1 Apresentação do Estudo de Caso.....	40
4.2 Mapeamento de Processo de Programação/Controle de Manutenção da Empresa em Estudo	41
4.3 Identificação de Causas Primárias de Não Alcance de Metas de Produção	49
4.4 Análise de Causas de Não Alcance de Metas de Produção.....	55

4.5 Proposta de Melhoria para o Processo	58
5 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial foi um grande marco histórico para a civilização humana. A partir dela, uma série de transformações foram observadas em diversos setores. Sua influência, direta ou não, pode ser percebida em diversos ramos de atuação como: engenharia civil, arquitetura, economia, medicina, direitos trabalhistas, educação, política, entre outros. Contudo, duas áreas podem ser citadas como as percussoras das mudanças sociais, culturais e econômicas oriundas deste processo de mecanização industrial: avanços tecnológicos em maquinários industriais e a manutenção destes equipamentos.

É evidente que para atender à demanda de bens de consumo surgidas na época, foi necessário se realizar investimentos em tecnologias que permitiriam o aumento da produtividade. Foi neste contexto que surgiram equipamentos que ampliavam consideravelmente a produção e que, anos depois, viabilizaram a automação industrial.

Como efeito natural deste cenário fabril que se formava, os avanços tecnológicos exigiam a qualificação profissional dos operadores e dos que realizariam a manutenção dos caríssimos equipamentos que compunham os processos produtivos. Essa capacitação promovia a ideia da manutenção preventiva dos equipamentos, já que os custos e atrasos advindos de manutenção corretiva passaram a representar perdas não aceitas pelas empresas em geral.

Neste contexto, a gestão da manutenção ganhou novo destaque. Seu planejamento e programação, independente da técnica a ser aplicada, assumiram posição de ação estratégica necessária para a continuidade da produção e maximização da qualidade dos produtos e serviços oferecidos pelas organizações.

Diante dos novos preceitos mercadológicos impostos pela globalização (abertura de mercado, velocidade de informações, planejamento estratégico, entre outros) a qualidade, que já era o foco da produção, renovou forças, sendo o enfoque central das empresas. A administração da produção e de operações passou a atuar como aliado na sobrevivência diante do acirramento da competição do mercado.

Este cenário, colocou em evidência o uso de ferramentas da qualidade e de gestão estratégica em todo e qualquer processo produtivo. Isto porque, tais

dispositivos auxiliam não só no estabelecimento de metas, mas também no estudo das causas que impedem seu alcance, facilitando a identificação de ações de aperfeiçoamento do processo produtivo analisado.

1.1 Situação Problema

A manutenção tem sido observada e tratada como ferramenta estratégica importante para a sobrevivência das empresas diante do imenso mercado competitivo promovido pela globalização. Contudo, nem todas as empresas podem manter seu próprio setor, sendo mais viável a contratação de terceirizadas que prestem serviços de manutenção.

Neste sentido, a empresa em estudo realiza manutenção terceirizada para clientes que atuam no setor industrial. Diante da diversidade e do volume de equipamentos a serem mantidos, é essencial que o setor responsável pela programação e controle de manutenção trabalhe de forma adequada, a fim de que a empresa alcance as metas de produção estabelecidas, inclusive contratualmente.

Ressalta-se que, no caso em estudo, a organização sob análise mantém contrato com grande produtora de petróleo brasileira, onde consta cláusula que a obriga a manter índice médio mensal de 93% de produtividade, sob pena de quebra de contrato, ou seja, a mesma deve executar, pelo menos, 93% das ordens de serviço que foram planejadas pela cliente.

Ocorre que, a empresa em estudo não vem alcançando tais metas de produção, podendo, assim, ter seu contrato rescindido, a critério da cliente. Por esta razão surge a questão problematizadora: Que melhorias devem ser realizadas no processo de programação/controlado para que as metas de produção possam ser alcançadas?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Aperfeiçoar o processo de programação/controlado de manutenção da empresa em estudo.

1.2.2 Objetivos específicos

- Mapear o processo gerencial de programação/controle de manutenção da empresa em estudo;
- Analisar causas de não alcance de metas de produção estabelecidas pela empresa;
- Propor melhorias que permitam o alcance de tais metas.

1.3 Justificativa

De modo geral, as empresas estabelecem metas de produção, com a finalidade de maximizar a produtividade de seus processos. Para tanto, é comum o uso das ferramentas da qualidade. Sua aplicação pode ser observada em todos os setores de uma empresa, sendo seu principal objetivo aperfeiçoar e alcançar a qualidade total no processo produtivo.

Sendo assim, esta pesquisa encontra justificativa na importante contribuição prática que poderá trazer para empresas em geral e a profissionais de gestão, pois viabilizará o estudo e aplicação prática de ferramentas da qualidade que auxiliarão no alcance de metas propostas pela empresa em estudo. Além disso, a identificação e análise das causas do não alcance do índice de produtividade estabelecidos, permitirá o lançamento de propostas de melhorias que podem viabilizar futuro desenvolvimento de outro modelo gerencial para o setor responsável pela programação e controle de manutenção.

1.4 Caracterização da Empresa

Fundada em 1992, a empresa em estudo iniciou suas atividades atuando somente com engenharia e construção civil. No ano seguinte, ampliou o foco de atuação, passando a trabalhar, também, com montagem e manutenção eletromecânica. Em 1998, foram realizados investimentos em novas tecnologias, que levou à conquista, em 2000, certificação ISO 9001 pela primeira vez.

Em 2009, houve reestruturação da empresa nas unidades de negócio, bem como o fortalecimento do sistema de gestão integrado, o que auxiliou na consolidação da qualidade e segurança de seus processos. Nos anos seguintes, a

empresa passou a prestar serviços para outras empresas grandes, como é o caso da mineradora VALE.

Atualmente, a MCE Engenharia opera no ramo de fabricação, montagem e manutenção de equipamentos e ferramentas industriais. Embora desenvolva suas atividades em todo o Brasil, suas sedes estão situadas na Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco. A missão desta empresa é fornecer soluções inovadoras de engenharia, servindo como agente de suas realizações. Sua visão é ser reconhecida no Brasil como empresa de excelência na execução de seus serviços. Para tanto, pauta suas atividades nos valores de confiabilidade, eficiência, qualidade, segurança, comprometimento e ética.

Seu quadro de funcionários, no estado de Sergipe, é composto por cerca de 245 colaboradores, cujo conhecimento técnico abrange as áreas de engenharia civil, engenharia elétrica, engenharia de produção, técnicos em manutenção, eletrotécnicos, pintores, técnicos em instrumentação industrial, entre outros, o que permite a qualidade na prestação de serviços que oferece.

O setor responsável pela programação e controle realiza suas atividades nas dependências da empresa cliente, sendo ele composto por: um gerente, dois supervisores, dois técnicos de programação, um técnico de segurança, dois inspetores (solda e pintura), que coordenam o serviços de caldeiraria e a chamada manutenção complementar, formada pelas áreas de pintura, isolamento térmico, construção civil e montagem e desmontagem de andaimes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O referencial teórico de uma pesquisa é essencial para nortear a aplicação de ferramentas e técnicas que serão utilizadas para análise e tratamento dos dados levantados no decorrer de seu desenvolvimento, possibilitando a construção dos resultados apresentados.

Para que o tema seja melhor compreendido, esta seção irá dissertar sobre a evolução histórica da manutenção, sua função, principais técnicas e a importância do planejamento e programação das mesmas. Observa-se, contudo, que o foco da pesquisa será centrada no uso de ferramentas da qualidade como meio hábil de aperfeiçoar os processos em estudo, razão pela qual esta parte do estudo também será dedicada ao uso e construção de alguns destes dispositivos.

2.1 História da Manutenção

A história da manutenção, assim como a da humanidade, vem incrustada de acontecimentos sociais e políticos que influem direta ou indiretamente no seu desenvolvimento.

De acordo com Viana (2008, p. 01), um exemplo associativo desta afirmação é a Revolução Industrial, que, além de todas as mudanças sociais, culturais e econômicas que promoveu no seio social, iniciou o processo de ampliação na capacidade de produção dos parques indústrias do mundo. Observa-se que as tecnologias surgidas durante o século XIX culminaram nos avanços percebidos somente no século seguinte.

Ainda conforme Viana (2008, p. 01), em relação a manutenção, as nuances iniciais de desenvolvimento das primeiras técnicas somente serão percebidas por volta de 1900. Isto porque a presença de equipamentos sofisticados e a absoluta exigência do mercado consumidor por maior produtividade e qualidade dos produtos e serviços, não possibilitava a parada recorrente do processo produtivo.

Segundo Souza (2009, p. 21), embora já se perceba a atuação da

manutenção dentro das indústrias, até 1914 as empresas não possuíam departamentos próprios para a realização da mesma, muito menos de serviços especializados que prestassem a manutenção de forma terceirizadas. Sua atuação, desta forma, era restrita a solução de falhas dos equipamentos pelos próprios operadores, que não tinham qualificação técnica necessária para sua realização. Entretanto, no período correspondente a 1914 e 1940, surgiram as primeiras ações de profissionais capacitados em manutenção.

A partir de então, esta área de atuação ganhou força no meio industrial, como alternativa eficiente na redução de paradas na produção. Contudo, os primeiros passos foram muito lentos, só se percebendo grande evolução depois da década de 70 (SOUZA, 2009, p. 22).

De acordo com Siqueira (2012, p. 04), a história da manutenção, a partir de 1940, pode ser dividida em três grandes gerações, como é possível se ver na Figura 01, correspondentes aos períodos de mecanização, industrialização e automação. A primeira geração, surge em 1940, quando era aplicada somente a manutenção corretiva e vai até o final da Segunda Guerra Mundial (final de 1950), quando surgiram as primeiras aplicação da manutenção preventiva ou atividades planejadas. Nesta oportunidade a prevenção era limitada à lubrificação adequada dos equipamentos.

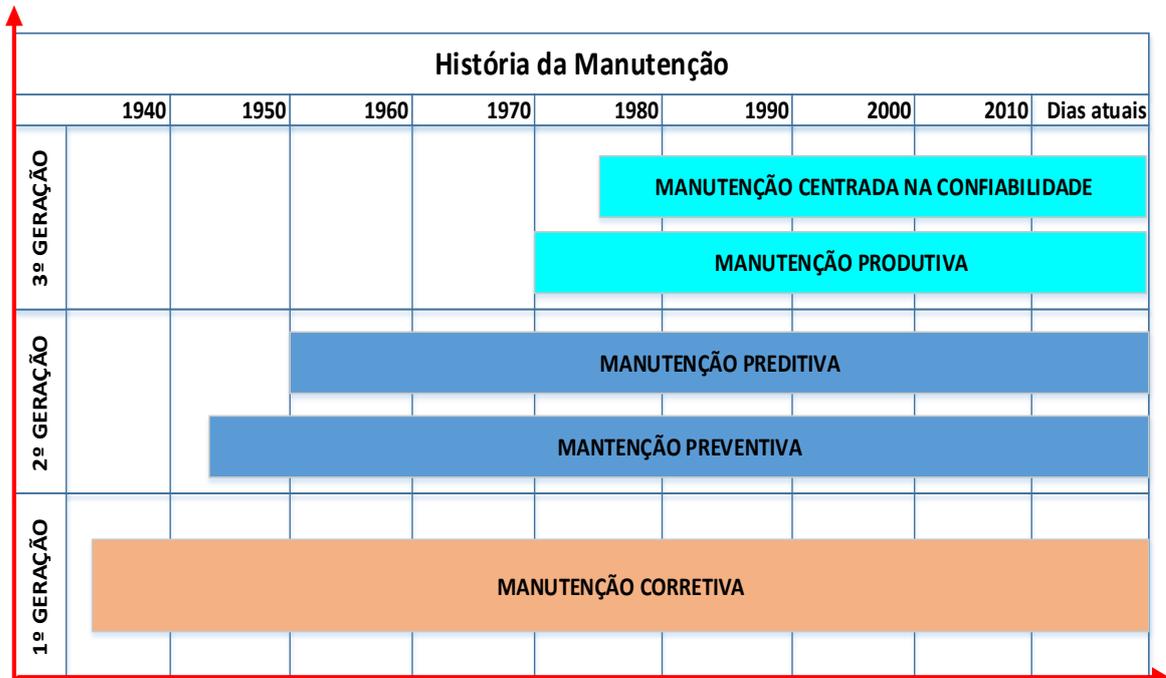
A segunda geração, chamada de período de industrialização, compreende o período aproximado entre 1950 e 1975. Surgem os primeiros departamentos de manutenção, com controles e análise de resultados próprios. Desta forma, a manutenção começa a ser gerenciada de modo mais eficiente, observando-se o emprego de técnicas mais acuradas e a necessidade de capacitação dos mantenedores. Ressalta-se que, nesta geração, a manutenção realizada pelo próprio operador já é menos incidente (SOUZA, 2009, p. 21).

Conforme ensina Siqueira (2012, p. 05), a manutenção acompanhou a evolução de processos de produção contínuo, preconizados pelas linhas de montagem de veículos. É evidente que, com o início da automação, os equipamentos exigiam especialização mais acentuada da mão de obra tanto para operação quanto para sua manutenção. Neste contexto, a manutenção se efetivou de forma preventiva, para posteriormente subir a nível preditivo e manutenção produtiva total, no final da década de 70.

Em meados desta geração, iniciou-se o uso de computadores para

formação de históricos e estoques de peças. Nesta fase, surgem, também, os primeiros indícios da engenharia de manutenção, que apresenta posição mais destacada nos departamentos de manutenção, em razão do alto grau de conhecimento técnico exigido para o cargo. (SOUZA, 2009, p. 21).

Figura 01- Histórico da manutenção em função das gerações



Fonte: Siqueira (2012, p. 04)

A terceira geração, segundo Siqueira (2012, p. 05), foi iniciada em meados da década de 70, com a manutenção produtiva. Diante da necessidade de aumento da produtividade, a automação dos processos produtivos foi inevitável, fazendo com que requisitos como disponibilidade, confiabilidade e melhoria da qualidade concretizassem as ideias da manutenção centrada na confiabilidade.

Em meados da década de 80, foi iniciado um processo de veiculação mais rápida de informações, concretizada na década seguinte com a globalização e abertura de mercados, criando um nível de competição que levou ao aperfeiçoamento de instrumentos relacionados com a manutenção (VIANA, 2008, p. 03),

Da década de 90 para cá, os departamentos de manutenção desenvolveram suas atividades com maior intensidade, pautando-se nos princípios inerentes da qualidade, empregando-se, para tanto, ferramentas que visem o aperfeiçoamento contínuo do processo de manutenção, o que consolida a visão gerencial da manutenção estratégica, frente à sobrevivência da empresa no

mercado competitivo (SOUZA, 2009, p. 22).

Percebe-se, assim, que a manutenção sempre teve um papel decisivo na posição das empresas frente aos clientes e à qualidade que almeja alcançar.

2.2 Manutenção

Como foi possível perceber pelo histórico apresentado, o desenvolvimento da manutenção se deu a partir da necessidade de que os equipamentos que formam um processo produtivo permanecessem disponíveis para a realização de suas atividades. De acordo com Nascif; Dorigo (2009, p. 27), o foco da gestão da manutenção é a disponibilidade e a confiabilidade dos ativos, enfocando resultados positivos do processo em que está inserido, assumindo, portanto, função estratégica na empresa.

Para tanto, deve-se realizar a combinação das ações (técnicas e administrativas) que objetivam fazer com que os equipamentos que formam o complexo processo produtivo continuem desempenhando as funções para que foram criados (SOUZA, 2009, p. 20).

Pinto; Xavier (2010, p. 38), pautados na filosofia de atuação estratégica da manutenção a define como:

(...) a atuação da correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado. (...) não planejada é a correção da falha de maneira aleatória. (...) planejada é a correção de desempenho menor do que o esperado ou correção da falha por decisão gerencial (Pinto; Xavier, 2010, p. 20).

Como é possível perceber, o conceito e a missão da manutenção confundem-se, muitas vezes, formando uma definição única. De acordo com Nascif; Dorigo (2009, p. 31) dizem que a missão da manutenção é:

Garantir a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos de modo a atender a um programa de produção ou prestação de serviços, com segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados (NASCIF; DORIGO, 2009, p. 31)

Ainda conforme lições de Nascif; Dorigo (2009, p. 32), tem-se por confiabilidade a probabilidade que um item tem de desempenhar a função que lhe é requerida, e, disponibilidade, o tempo em que os ativos (equipamentos, sistema, instalações) estão disponíveis para realizar suas atividades.

Assim, ao se comparar as definições dadas a manutenção e a sua missão,

percebe-se o nítido encontro de ideias que funde um a outro, como se ambos fossem a mesma coisa. Ressalta-se que do conceito dado à missão da manutenção, é possível se extrair os objetivos da mesma.

Assim, a manutenção tem seis principais objetivos, que são: manter os equipamentos, instalações e instrumentos operando continuamente enquanto for necessário; manter a segurança industrial e dos operadores do processo produtivo; garantir a utilização e aproveitamento dos recursos que estiverem disponíveis; reduzir tempo de parada da produção; e, promover todas as melhorias necessárias à produção, assim como as mudanças tecnológicas possíveis (SOUZA, 2009, p. 22).

Siqueira (2012, p. 122), entretanto, menciona, ainda, a detecção de falhas ocultas, a prevenção de falhas, redução de taxas de deterioração, entre outros. O importante, contudo, é que tais objetivos sejam levados a sério por gestores e colaboradores que trabalham na área de produção, independente da técnica ou tipo de manutenção aplicada.

Ressalta-se, ainda, que a manutenção pode ser realizada diretamente pela empresa ou através da mão de obra terceirizada. No primeiro caso são constatados, geralmente, gastos mais elevados. De acordo com Oliveira *et al* (2006, p. 149), a terceirização é um fenômeno muito recente, datando a década de 50. Este tipo de mão de obra surgiu como ferramenta hábil para aplicar manutenções adequadas em empresas que não possuíam a estrutura física e econômica necessária para implantação de setor de manutenção própria.

De acordo com Pinto; Xavier (2010, p. 194), terceirizar é realizar a “transferência para terceiros de atividades que agregam competitividade empresarial, baseada em uma relação de parceria”. As vantagens da aplicação deste tipo de contratação esta, evidentemente, no aumento da qualidade da manutenção aplicada e na redução de estoques de peças de reposição.

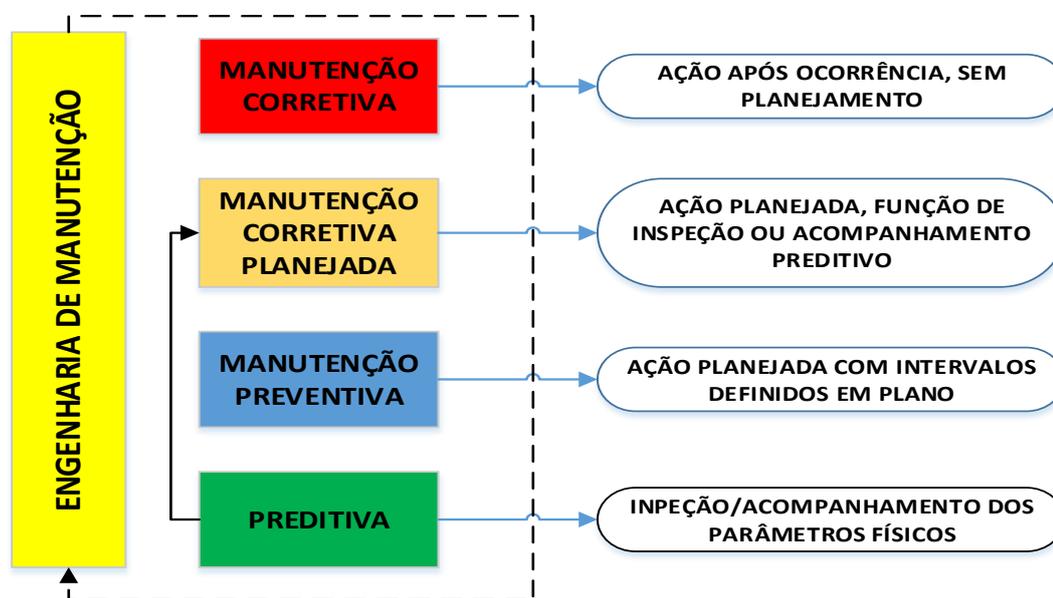
Percebe-se, assim, redução de custos inerentes a manutenção, devendo-se, contudo, se observar a necessidade de condições adequadas na formalização do contrato de terceirização, estabelecendo-se direitos e obrigações de ambas as partes, de modo que ambas estreitem relação de confiança na aplicação dos serviços inerentes à manutenção.

2.2.1 Tipos de manutenção

São muitos os tipos ou técnicas de manutenção aplicadas na atualidade. Todas desenvolvidas ao longo dos anos de evolução apresentada na primeira seção deste referencial teórico. Contudo, para fins didáticos, somente serão elencados e brevemente estudados as principais espécies de manutenção.

Como pode se ver na Figura 02, existem três principais tipos de manutenção: manutenção corretiva (não planejada e planejada), preventiva e preditiva.

Figura 02 – Tipos de manutenção



Fonte: Adaptado de Pinto; Xavier (2010, p. 41)

De acordo com Viana (2008, p. 83), a manutenção corretiva pode ser identificada desde o tempo da produção artesanal, devendo sua intervenção ser imediatamente após a falha que as consequências negativas não sejam piores que a própria parada da produção. De acordo com Branco Filho (2006, p. 83), a manutenção corretiva é a “efetuada após a ocorrência de uma pane, sendo destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida”.

Assim, quando um falha ocorre e o equipamento perde parcial ou totalmente sua capacidade de exercer a função que lhe é requerida, a manutenção corretiva deve ser aplicada para que ele possa voltar a sua condição anterior. Observa-se que, neste caso, a correção se deu depois da ocorrência da parada do equipamento. Ressalta-se que, atualmente, esse tipo de manutenção deve,

também, auxiliar na composição de histórico que preste todas as informações necessárias para que se realize análise de desempenho do equipamento, bem como se indique reincidência de falha, levando a um estudo mais aprofundado sobre o mesmo (SOUZA, 2009, p. 23)

A manutenção corretiva planejada são utilizadas como subsídio das manutenções preditivas, uma vez que as mesmas detectam a falha determinando sua correção (PINTO; XAVIER, 2010. p. 42).

De acordo com Souza (2009, p. 18), a manutenção corretiva planejada ocorre após a constatação da falha ou anomalia. Só, que neste caso, a operação ainda não foi afetada, não houve dano efetivo à segurança do operador ou ao processo produtivo. Contudo, caso a falha ou anomalia não sejam corrigidos, poderá causar danos futuros, fazendo-se necessária a aplicação deste técnica.

A manutenção preventiva toma uma via contrária à corretiva. Pinto; Xavier (2010, p. 42), definem manutenção preventiva como “ a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou quebra no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”.

Neste contexto, pode-se dizer que os objetivos da manutenção preventiva são: prevenção de ocorrência de uma parada ou falha do equipamento, através de seu planejamento, melhorar o estado técnico operacional do equipamento, reduzir seu envelhecimento e quebras emergenciais; entre outros (SOUZA, 2009, p. 25).

Ressalta-se que os objetivos desta técnica de manutenção estão tão intrincados a sua essência que Nascif; Dorigo (2009, p. 142), os colocam em sua própria definição, como se vê abaixo. Desta forma, manutenção preventiva seria:

A atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou a queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo, quilometragem, ciclo de produção, números de batidas, etc, ou conhecimento da vida esperada do equipamento ou instalação (NASCIF e DORIGO, 2009, p. 142).

Ressalta-se que Souza (2009, p. 30-32) afirma que a manutenção preventiva pode ser aplicada em cinco frentes de atuação. Na primeira, ela pode realizar inspeções, mantendo o equipamento em condições operacionais boas e identificando indícios de falhas que podem afetar o desempenho das máquinas. Na segunda, a manutenção preventiva vai realizar a lubrificação dos equipamento e seus componentes, seguindo os planos previamente elaborados com este fim. Na

terceira frente de atuação, as preventivas atuarão na calibração, aferição, verificação e regulagens de todos os componentes que formam o equipamento. Na quarta, tratará da limpeza dos equipamentos, ampliando o seu tempo de vida útil. E, na quinta, fará a troca periódica de peças, com base em informações técnicas do equipamento,

Atualmente, outra técnica muito aplicada é a manutenção preditiva, que é especialmente em empresas de grande porte ou em equipamentos de criticidade A, ou seja, aqueles que se pararem causam impacto significativo no fluxo produtivo da empresa.

Segundo Pinto; Xavier (2010, p. 44 – 45) conceituam manutenção preditiva como:

A atuação realizada com base na modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática. (...) Através de técnicas preditivas é feito o monitoramento da condição e a ação de correção, quando necessária, é realizada através de uma manutenção corretiva planejada.

Ao se realizar análise deste conceito, percebem-se os objetivos inerentes à manutenção preditiva. Segundo Souza (2009, p. 39), os principais objetivos desta técnica são: prever a ocorrência de falhas, antecipando correções específicas e necessárias, o que elimina o tempo demandado para as inspeções preventivas, aumentando, assim, a disponibilidade dos equipamentos do complexo produtivo em que está inserido. Também pode ser considerado objetivo das manutenções preditivas, o aumento da confiabilidade dos equipamentos, assim como a maximização da produtividade e redução de custos (SOUZA, 2009, p. 39).

Segundo Branco (2006, p. 86), este tipo de manutenção permite a garantia de qualidade nos serviços desejados, aplicando-se, para tanto, análises que utilizam meios (ferramentas especializadas) que auxiliam na previsão de falha, antes que elas ocorram, permitindo, desta forma, o meio mais eficiente de correção sem a parada prolongada do equipamento.

É importante ressaltar o papel da engenharia da manutenção, que embora não seja um tipo de manutenção propriamente dita, tem influência central na forma como as técnicas apresentadas nesta seção serão desenvolvidas nas empresas.

Desta forma, a engenharia de manutenção deve ser observada como diferencial estratégico dentro de empresas, principalmente no âmbito industrial, uma

vez que seu objetivo primordial é a aplicação de todas as técnicas conhecidas nesta área de atuação, a fim de se dirimir dificuldades advindas do funcionamento do complexo produtivo. Ela deve garantir a maior produtividade e a segurança do ambiente de trabalho e direcionando a gestão da manutenção como um todo (VIANA, 2008, p. 82).

2.2.2 Planejamento e programação de manutenção

Branco (2008, p. 03), assinala que a gerência da manutenção é “um conjunto de atos, normas e instruções de procedimentos pertinentes a um sistema de manutenção, que dá o objetivo para a equipe de manutenção como um todo, e para a organização a que ela serve”.

Entre as funções do gerenciamento de manutenção pode-se mencionar o planejamento e programação da mesmas, geralmente realizada por setor denominado Planejamento e Controle de Manutenção (PCM). Ainda conforme lições de Branco (2008, p. 82), o PCM é responsável por ações de planejamento, programação, verificação dos resultados advindos da manutenção aplicada, adotando-se medidas de correção, no caso de desvios, a fim de que os objetivos da empresa sejam alcançados.

Este planejamento e controle pode ser realizado de forma manual ou informatizada. No primeiro caso, todas as ações são registradas manualmente e armazenadas em pastas. Já o PCM informatizado vai registrar toda e qualquer informação em seu sistema informatizado, reduzindo volume de papel e de incidência de desvios e erros operacionais.

Embora todas as ações deste setor sejam importantes, esta pesquisa se aprofundará um pouco mais somente nas atividades de planejamento e programação, tratadas no estudo de caso.

Segundo Branco (2006, p. 107), o planejamento de manutenção consiste na análise e em decisões a respeito de intervenções prévias, sequência de intervenção, métodos que serão aplicados aos trabalhos, ferramentas e materiais utilizados, mão de obra necessária, entre outros aspectos, que vão influenciar na execução das atividades de manutenção conforme programado.

Nascif; Dorigo (2009, p. 87) concordam com estas ideias ao mencionar uma série de atividades inerentes ao planejamento. Contudo, percebe-se certo grau

de conhecimento e participação mais arraigada dos demais processos gerenciais da empresa, uma vez que o planejamento exige a participação na matriz de criticidade dos ativos da empresa em consonância com os setores de Operação, programação de produção e segurança do trabalho. Além disso, é o planejamento de manutenção que detalha e orça as Ordens de Serviço preventivas ou corretivas, negocia com os clientes a solicitação de serviços, bem como faz a previsão de materiais futuros.

Já a programação, embora tenha função igualmente importante, tem função menos complexa que o planejamento. De acordo com Branco (2006, p. 112), a programação utiliza as informações advindas do planejamento para determinar a ordem de execução das ordens de serviços liberadas.

Na verdade, ela negocia a execução dos serviços planejados (manutenção preventiva), assim como os de correção (manutenção corretiva), gerando, para tanto, a programação diária, semanal ou mensal dos serviços. Além disso, o pessoal de programação da manutenção deve gerenciar as reuniões semanais de discussão das ordens de serviço, juntamente com os envolvidos no planejamento, a fim de determinar a possibilidade ou não do que está sendo planejado. Isto porque, os programadores tem contato mais direto com a área de execução e os mantenedores, realizando, inclusive reuniões frequentes com os mesmos (NASCIF; DORIGO, 2009, p. 88).

Observa-se, desta forma, que os programadores e planejadores devem trabalhar de forma coordenada, a fim de que a produção seja contemplada e executada de forma adequada.

2.3 Qualidade

De acordo com Oliveira *et al* (2006, p. 184), qualidade é “a totalidade das características de um produto ou serviço em que se pode confiar quanto a sua capacidade de satisfazer a uma necessidade implícita ou declarada”.

Como se percebe, diversas dimensões estão contidas neste conceito, mais especificamente seis, que, conforme ensina Miguel (2006, p. 20) são: características/especificações; desempenho; conformidade; durabilidade; imagem; e atendimento ao cliente. A primeira delas se refere as características ou especificações que determinado produto tem de diferente em relação a seus concorrentes, deixando-os mais evidente que os demais. O desempenho tem

relação com a eficiência das características operacionais de um determinado produto ou serviço.

A dimensão conformidade reflete o grau de confiança que um produto ou serviço irá atender as necessidades do cliente ou a expectativa de que ele falhe em determinado momento. A durabilidade tem relação direta com o tempo de vida útil que um determinado produto ou resultado de serviço vai ter no decorrer do tempo (SLACK; CHAMBERS; JONHSTON, 2009, p. 40 -56).

A dimensão atendimento ao cliente leva em consideração a rapidez e eficiência com que o serviço é prestado ou se produto vai atender às expectativas do cliente. A imagem tem relação com a aparência do produto ou serviço e, mais intrinsecamente com a postura da empresa junto a seus clientes, como ensina Miguel (2006, p. 28-30).

Com efeito, a qualidade deve ser alcançada em todas as esferas de produção de produtos manufaturados ou na prestação de serviços, principalmente quando estes últimos tem influência direta na produção dos clientes. Nascif; Dorigo (2009, p. 27-43) afirmam que a função estratégica da manutenção dentro do processo produtivo exige um gerenciamento apurado composta pelo gerenciamento da rotina diária e da implantação contínua de melhorias. Para tanto, podem ser identificadas práticas gerenciais que visam eliminar desvios de atividades de manutenção, através, por exemplo de implantação de procedimentos operacionais padrão para os principais trabalhos realizados.

No que se refere à implantação de melhorias, uma prática gerencial muito empregadas é o uso de ferramentas da qualidade, uma vez que manutenção está intrinsecamente relacionada com a qualidade do processo produtivo e dos bens e serviços oferecidos pelas empresas (NASCIF; DORIGO, 2009, p. 27 – 39).

2.4 Ferramentas da Qualidade

O uso de ferramentas da qualidade em processos produtivos é rotineiro quando se almeja a melhoria contínua dos mesmos, estando esta condição exigida, inclusive em sua definição.

De acordo com Carvalho; Paladini (2006, p. 40), as ferramentas da qualidade “dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação,

enfim, métodos estruturados para viabilizar a implantação de melhoria no processo produtivo”.

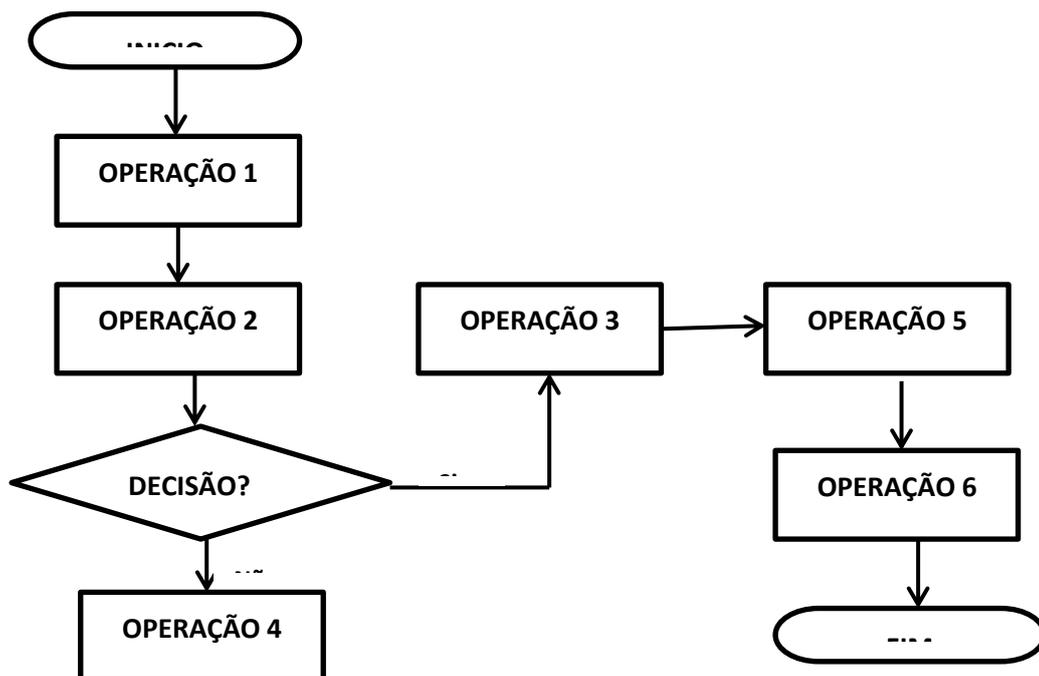
Embora existam várias ferramentas que atendam à esta definição, esta pesquisa somente irá estudar os fluxogramas, gráficos de Pareto e diagramas de Ishikawa, onde constarão o uso de *brainstorming* e Plano de Ação 5W1H.

2.4.1 Fluxogramas

Para facilitar o entendimento sobre determinados processos, é comum a sua estruturação, através de símbolos. A ferramenta apropriada para isso são os fluxogramas, que, segundo Peinado; Graeml (2007, p. 149), fluxograma é “(...) um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processo”.

Desta forma, percebe-se o duplo objetivo destas ferramentas. Além de descrever todo o processo produtivo a ser analisado ou padronizado, como mostra a Figura 03, os fluxogramas vão auxiliar na identificação de problemas ou aspectos negativos que poderiam viabilizar estudo adequado, culminando na melhoria do processo em questão.

Figura 03 – Modelo de fluxograma de processos

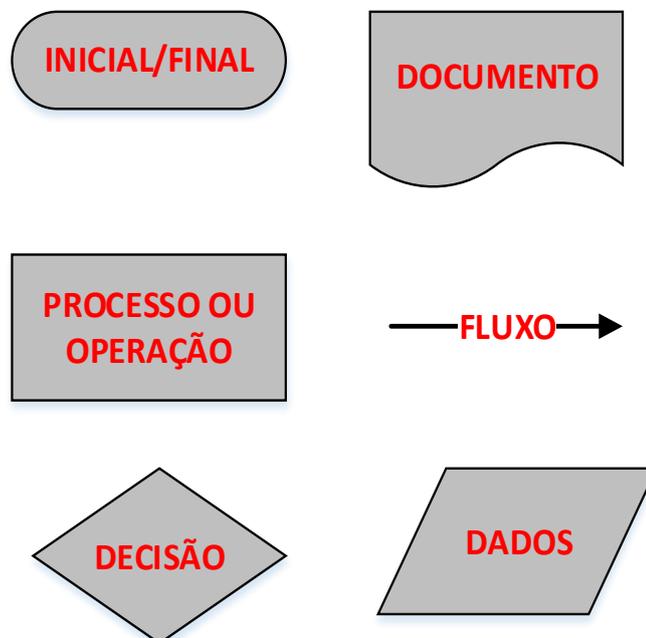


Fonte: Adaptado de Carvalho; Paladini (2006, p. 226)

Observa-se, contudo, a necessidade de certa padronização dos fluxogramas, para que os mesmos sejam facilmente compreendidos. A forma encontrada pela administração científica e, posteriormente, pelo gerenciamento estratégicos é o uso dos chamados símbolos de mapeamento.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 102) dizem que os símbolos atuais dos fluxogramas gerenciais são originados no período inicial da administração científica. Contudo, o aperfeiçoamento das estratégias de gestão levou a formação de outros conjuntos de símbolos que permitem a contemplação padronizada do processo, como mostra a Figura 04.

Figura 04 – Principais símbolos que compõe o fluxograma



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 102)

De acordo com Davis, Aquino; Chase (2001, p. 134), o retângulo representa atividades ou operações realizadas no processo, os losangos são decisões a serem tomadas para o andamento do processo produtivo e a seta representa o fluxo do referido processo.

O paralelogramo é uma entrada ou saída do processo em estudo e documento representa documentos resultantes das operações realizadas no decurso do processo produtivo (SLACK, CHAMBERS, JONHSTON, 2009, p. 102).

Fica evidente, assim, que a importância desta ferramenta reside no conhecimento que traz a respeito do processo que representa.

2.4.2 Gráfico de Pareto

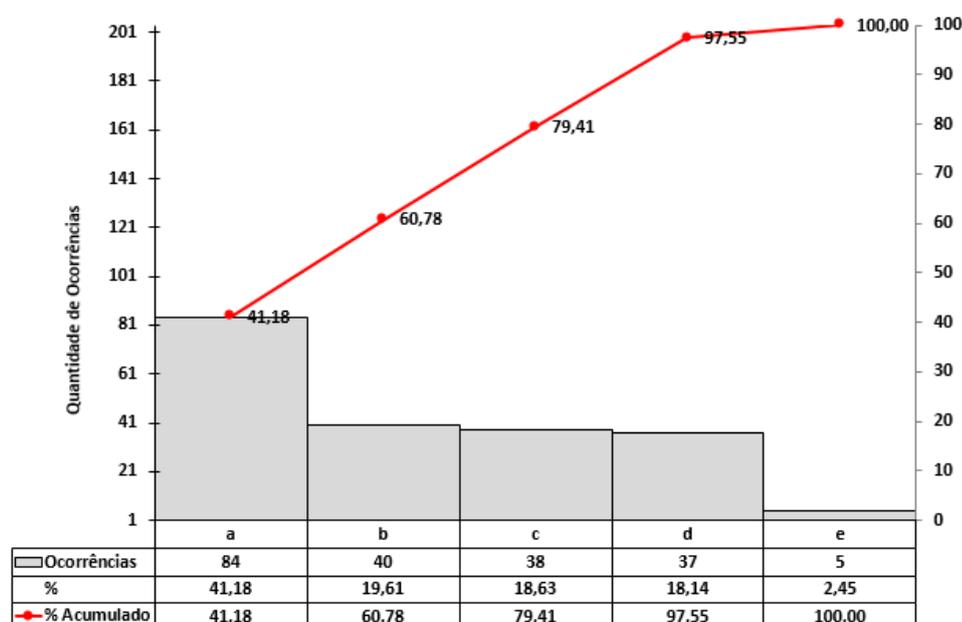
O Gráfico de Pareto é uma ferramenta da qualidade fundamentada na chamada teoria de Pareto ou 80/20, segundo a qual 20% dos clientes são responsáveis por 80% da lucratividade. Trazendo para o aspecto da qualidade, este dispositivo vai simbolizar que a solução de 80% dos efeitos advém da eliminação de 20% das suas causas ou vice versa (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 546).

Em uma definição mais tradicional, Werkema (1995, p. 63) conceitua o gráfico de Pareto como:

(...) um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente e visual a priorização dos temas. A informação assim disposta também permite o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas.

Como mostra a Figura 05, o diagrama de Pareto é um gráfico onde se dispõe em ordem decrescente a frequência de ocorrência de dados fenômenos ou ocorrências, adicionando-se um linha secundária de percentual acumulado. Sua visualização permite a priorização de ação gerencial focada nas ocorrências mais incidentes ou na leitura adequada do teoria de Pareto (DAVIS; AQUINO; CHASE, 2001, p. 164).

Figura 05 – Modelo de gráfico de Pareto



Fonte: Adaptado de Davis; Aquino; Chase (2001, p. 164)

A montagem deste gráfico é realizada em 5 etapas. De acordo com Miguel (2006, p. 143), deve-se listar os elementos que vão influenciar no problema.

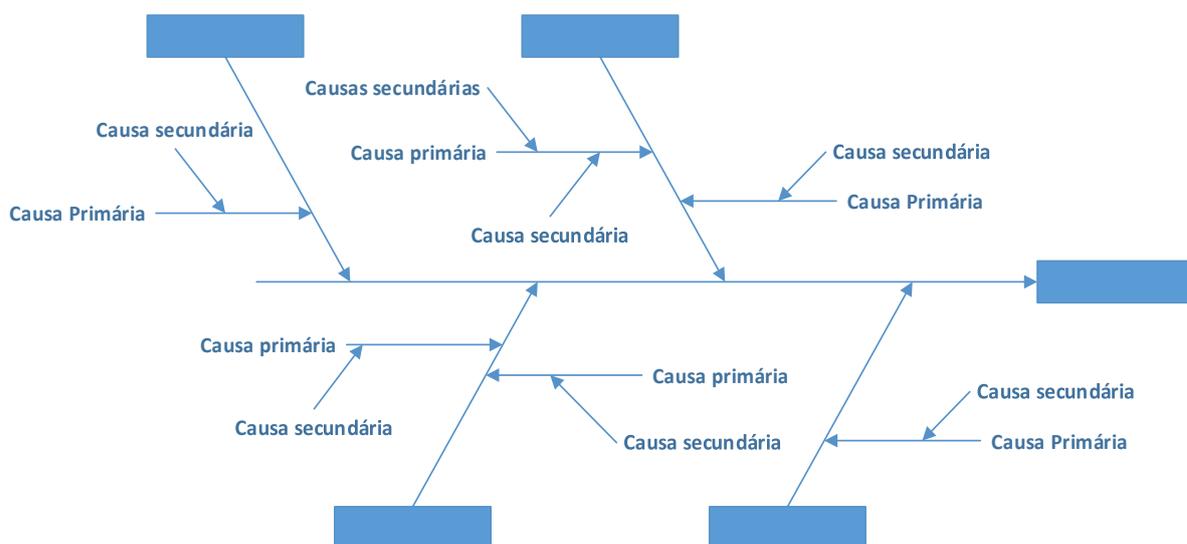
Depois, deve ser medida a influência de cada elemento, ordenando-os em ordem decrescente, segundo frequência de ocorrência. Constrói-se, então, uma distribuição percentual acumulada, para, enfim, interpretar o gráfico e priorizar as ações que devem ser tomadas.

Ver-se, assim, que esta ferramenta tem a finalidade de mostrar a incidência de ocorrências do maior para o menor, a fim de auxiliar o gestor a definir em que áreas ou ocorrências deve atuar de forma prioritária para solucionar o problema (efeito) identificado.

2.4.3 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa recebe este nome por ter sido introduzido por Kaoru Ishikawa, contudo, também pode ser chamado de Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe, por se parecer muito com a esquelito deste, como mostra a Figura 06.

Figura 06 – Diagrama de Ishikawa ou espinha de Peixe



Fonte: Adaptado de Davis; Aquino; Chaves (2001, p. 164)

Segundo Werkema (1995, p. 63), o diagrama de causa e efeito é:

(...) utilizado para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado. É empregado nas sessões de *brainstorming* realizadas nos trabalhos em grupo.

Deste conceito, pode-se extrair dois aspectos principais. O primeiro deles é que esta ferramenta é utilizada para estabelecer as causas que influenciaram a existência de determinado efeito. A segunda é que estas causas são apontadas e

separadas com auxílio de ferramenta auxiliar denominada *Brainstorming*.

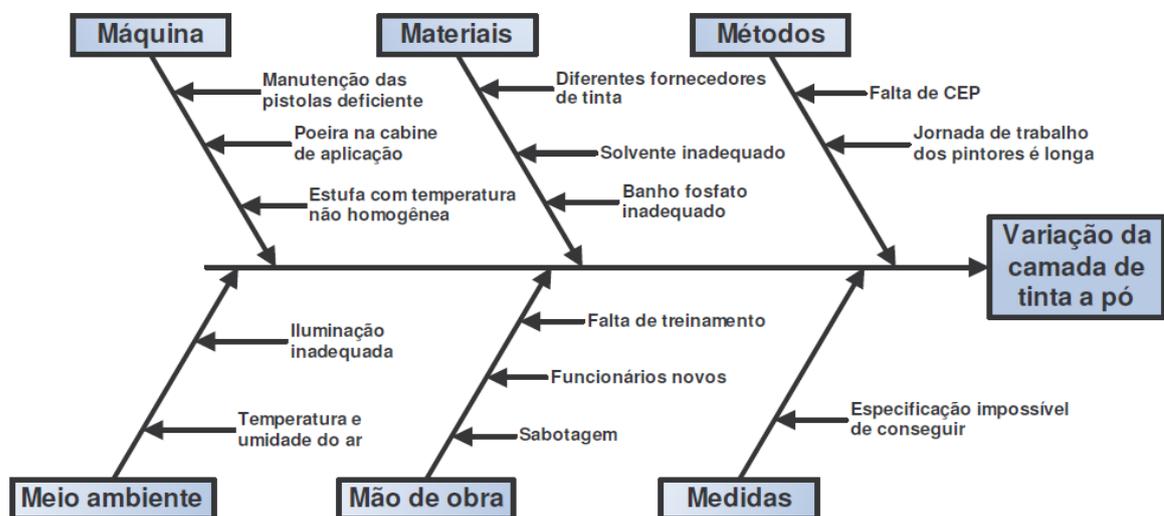
O processo de montagem do diagrama se inicia, de acordo com Miguel (2006, p. 140), com a determinação de um problema a ser estudado, que será posteriormente colocado na cabeça da ferramenta como efeito das causas que serão apontadas. Depois de escolhido o efeito, são listadas as prováveis causas para a ocorrência dos mesmos, através *brainstorming*.

Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 549), *brainstorming* é uma técnica onde várias pessoas envolvidas no processo produtivo se reúnem para dar ideias, apontar causas de um problema e dar soluções plausíveis para eliminação das mesmas. Para tanto, deve se designar um assunto a ser tratado e uma pessoa responsável por fazer as anotações cabíveis. Cada participante, então, vai apontando as causas que acha pertinente para a existência do efeito estudado, para depois discuti-las.

Depois de registrar as causas, as mesmas devem ser classificadas conforme categorias em que podem ser inseridas, levando-se em consideração, para tanto, o chamado sistema 6M, onde se separam as causas em: mão de obra, método, máquina, medida, meio ambiente e materiais, observando-se, contudo, que esta categorização não é fechada, devendo ser realizada conforme as causas que surgirem (MIGUEL, 2006, p. 141).

Ainda conforme lições de Miguel (2006, p. 141), classificadas as causas, as mesmas não expostas no diagrama de Ishikawa (Figura 07), devendo-se, analisar uma a uma, fazendo a correlação com o problema.

Figura 07 – Diagrama de Ishikawa em sistema 6M



Fonte: Peinado; Graeml (2007, p. 552)

As causas comprovadas do diagrama de Ishikawa servirão de base para elaboração de plano de melhorias para o processo, formado por ações que visam a eliminação ou minimização das causas identificadas. Para isso, é usada outra ferramenta auxiliar, chamada de plano de ação 5W1H.

Segundo Antônio (2007, p. 01), o plano de ação é uma forma de realizar o planejamento de todas as ações necessárias para que um meta seja alcançada. Elaborada a partir de um formulário, as questões nelas contidas devem ser respondidas. Este plano recebe o nome 5W1H em razão das iniciais em língua inglesa das perguntas que levam ao conhecimento dos envolvidos no processo, o que vai ser feito, quem vai fazer, onde a ação vai ser realizada, quando, porque e como será feita, como mostra a Figura 08.

Figura 08 – Questões a serem respondidas em plano de ação 5W1H

<i>WHAT</i> (O quê?)	Qual a tarefa? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?
<i>WHERE</i> (Onde?)	Onde será executada a tarefa?
<i>WHY</i> (Por quê?)	Por que esta tarefa é necessária?
<i>WHO</i> (Quem?)	Quem vai fazer? Qual departamento?
<i>WHEN</i> (Quando?)	Quando será feito? A que horas? Qual o cronograma a ser seguido?
<i>HOW</i> (Como?)	Qual o método? De que maneira será feito?

Fonte: Peinado; Graeml (2007, p. 559)

Feito o plano de ação, é necessário que a empresa empregue os investimentos necessários para que o mesmo seja executado da forma e no prazo planejado, a fim de que o processo envolvido seja adequadamente aperfeiçoado. Como se vê, o uso das ferramentas da qualidade tem a finalidade de melhorar o processo estudado, qualquer que seja ele, razão pela qual se confirma sua utilização para a otimização dos processos envolvidos com a manutenção de equipamentos em geral.

3 METODOLOGIA

De acordo com Andrade (2006, p. 129), metodologia é “(...) o conjunto de métodos ou caminhos percorridos na busca do conhecimento”. Por isso, esta seção, reservada à metodologia, deve apontar os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração da pesquisa, assim como sua caracterização. Nela também devem ser indicados o universo e a amostra utilizado no estudo, os instrumentos empregados, as variáveis de composição da pesquisa, assim como o plano de registro e tratamento de dados levantados ao longo da pesquisa.

3.1 Abordagem e Procedimento Metodológico

Segundo Andrade (2006, p. 133), procedimento metodológico é o “(...) conjunto de procedimentos utilizados na investigação de um fenômeno”, utilizado para observar características específicas relacionadas com as etapas de elaboração de uma pesquisa científica.

Kauark; Manhães; Medeiros (2010, p. 29), diz que um dos principais procedimentos metodológicos é o estudo de caso, dizendo que o mesmo envolve o “(...) estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Assim, pode-se dizer que esta pesquisa, cuja abordagem metodológica é indutiva, apresenta o procedimento metodológico de estudo de caso, uma vez que estuda o fenômeno de não alcance de índice de produtividade estabelecido em contrato (93%), mapeando, para tanto, o processo de programação/controle de manutenção, analisando as causas que levam ao problema identificado e estabelecendo plano de melhorias **(1.2.2)**, que podem otimizar o processo em estudo **(1.2.1)**.

Na verdade, este estudo é enquadrado como estudo de caso, porque a partir do estudo específico do fenômeno de não alcance ao índice de produtividade pela organização em análise, pode-se ter a percepção do tratamento a ser dados à outras empresas que apresentem o mesmo problema.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A caracterização da pesquisa pode ser realizada sob diversas óticas. Contudo, as caracterizações mais usuais se referem aos meios empregados, fins e abordagem dos dados.

3.2.1 Quanto aos meios

Segundo Kauark; Manhães; Medeiros (2010, p. 28), em relação aos meios empregados, a pesquisa pode ser bibliográfica e documental. No primeiro caso, o estudo é caracterizada quando ele é elaborado, no todo ou em parte, a partir de publicações como livros e artigos científicos. É documental, quando utiliza material que não recebeu tratamento analítico. Batista (2013, p. 46), agrega à esta caracterização as pesquisas de campo, quando o pesquisador utiliza a observação direta ou indireta sobre o fenômeno tanto para coletar dados quanto para fazer um análise interpretativa, buscando, assim, angariar maior conhecimento sobre o fenômeno ou problema estudado.

Esta pesquisa, assim, pode ser caracterizada como bibliográfica, documental e de campo, sendo mais acentuadamente tipificando nesta última classificação. A pesquisa pode ser considerada bibliográfica porque o referencial teórica que fundamenta o uso e a construção de das ferramentas da qualidade, aplicadas ao processo em estudo.

Além disso, pode ser considerada como documental, porque parte dos resultados é composto de dados levantados à partir de informações extraídas de relatórios da empresa em estudo, bem como pelo registro fotográfico que auxiliou na comprovação de parte das causas apontadas em *brainstorming*.

Observa-se, ainda, sua caracterização como estudo de campo, porque parte dos dados foi levantado a partir da observação direta sobre o processo, viabilizando a elaboração de fluxograma explicativo e a comprovação de parte das causas apontadas como geradas do problema estudado.

3.2.2 Quanto aos fins

De acordo com Kauark; Manhães; Medeiros (2010, p. 28), as pesquisa

em relação a seus fins, podem ser: exploratórias, descritivas e explicativas. Se diz exploratória, a pesquisa que tem como objetivo tornar um problema mais explícito, podendo envolver levantamento bibliográfico, entrevistas, entre outros instrumentos. As descritivas tem a finalidade de caracterizar um fenômeno ou universo, ou ainda estabelecer um relação entre as suas variáveis. De modo geral, este tipo de estudo é dedicado ao levantamento de dados. Já as pesquisas explicativas, além de identificar os fatores determinantes para um problema ou fenômeno exista, estabelece-se a relação causa e efeito, levando, normalmente a se utilizar um método de observações direta ou indireta.

Este estudo, portanto, tem características que o classificam como pesquisa explicativa, o que é comum em pesquisas que adotam procedimento metodológico estudo de caso. Ela pode ser assim caracterizada porque vai estabelecer a relação entre as causas apontadas em *braistorming* e, posteriormente comprovadas, com o efeito objeto do estudo, que é o não alcance de meta de produtividade estabelecido contratualmente de 93%.

3.2.3 Quanto a abordagem

Kauark; Manhães; Medeiros (2010, p. 26-27) diz em que as pesquisas, quanto a abordagem, pode ser: qualitativa e quantitativa. Se diz pesquisa qualitativa quando o estudo realiza interpretação dos fenômenos, sem o uso de técnicas estatísticas e tendo como fonte direta de coleta de dados o próprio ambiente natural de estudo. Quantitativas são as pesquisas que considera dados estatísticos como fonte dos resultados levantados.

Desta forma, esta pesquisa pode ser caracterizada tanto quantitativa quanto qualitativa, formando a variação quantiquitativa, uma vez que dados estatísticos que demonstram o não alcance das metas estabelecidas contratualmente levando à análise interpretativa de outros dados, a fim de se identificar e analisar as causas do fenômeno e propositura de ações de melhoria.

3.3 Universo e Amostra

De acordo com Batista (2013, p. 125), universo é um conjunto de seres, fenômenos, etc., que apresentam características semelhantes e a amostra é a

parcela deste universo que será utilizada na pesquisa.

Esta pesquisa, assim, tem como universos todo o período contratual (2 anos) em que empresa em estudo realiza suas atividades de programação/control de manutenção para cliente produtora de petróleo e a amostra dos primeiros nove meses de 2013.

3.4 Instrumentos de Pesquisa

Os instrumentos utilizados nesta pesquisa forma procedimentos estatísticos, como gráficos convertidos a partir de planilhas elaboradas pelo pesquisador e observação direta do processo que permitiu a montagem de fluxograma e comprovação de causas apontadas em *brainstorming*.

3.5 Variáveis e Indicadores

Segundo Andrade (2006, p. 143), variável são os “(...) fatores ou circunstâncias que influenciam direta ou indiretamente sobre o fato ou fenômeno que está sendo investigado”. De acordo com Gil (2005, p. 107) apud Batista (2013, p. 126) estas variáveis podem ser medidas por mecanismos operacionais que viabilizam a verificação da relação entre as características.

Esta pesquisa vai estabelecer a relação entre a variável, seus indicadores e os objetivos específicos com que estão relacionados no Quadro 01.

Quadro 01 – Variáveis, indicadores e objetivos específicos

VARIÁVEL	INDICADORES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Não alcance de meta de produção contratual de 93% das ordens de serviço expedidas pela cliente.	Funcionamento do processo de programação/control de manutenção	1;
	Fluxo de ordens de serviços	2;
	Causas de não cumprimento de Ordens de serviço em tempo hábil	2; 3

Fonte: Autor da pesquisa (2013)

3.6 Plano de Registro e Tratamento de Dados

Foram levantados dados relacionados com o período compreendido entre janeiro/2013 e setembro/2013. Os dados qualitativos foram registrados em prancheta e, posteriormente editados em Word, possibilitando a análise

interpretativa associada à observação direta do processo de programação/controle de manutenção realizado pela empresa em estudo em uma cliente do ramo petrolífero. Os dados quantitativos foram registrados em planilhas Excel e, posteriormente convertidos em gráficos, o que tornou possível a visualização gráfica dos índices de produção da empresa no período estudado.

Observou-se, ainda a utilização do programa VISIO para construção de fluxograma explicativo do processo em estudo a partir de dados levantados pela observação direta do mesmo, bem como na elaboração de diagrama de Ishikawa que expõe as causas apontadas em *brainstorming* realizada entre pessoas envolvidas no processo em estudo.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Apresentação do Caso

O setor responsável pelo planejamento/programação na empresa, objeto deste estudo, tem uma função *sui generis* em relação às mesmas atividades desempenhadas em outras empresas. Este setor, embora receba essa nomeação técnica, recebe as Ordens de Serviço a serem cumpridas semanalmente, pois o planejamento das manutenções é realizado por sua cliente, restando-lhe somente a programação e controle de execução das OS expedidas na semana, razão pela qual estes serão os processos a ser estudados.

Para que suas atividades sejam desenvolvidas adequadamente, a empresa em estudo, que trabalha nas dependências da sua cliente, conta com o seguinte quadro de funcionários: um gerente, dois supervisores, dois técnicos de programação, um técnico de segurança, dois inspetores (solda e pintura).

Estes funcionários coordenam o serviços de caldeiraria (02 encarregados + 03 soldadores + 14 caldeireiros + 1 ferramenteiro) e a chamada manutenção complementar, formada pelas áreas de pintura (01 encarregado + 09 pintores e 01 ajudante), isolamento térmico (01 encarregado + 4 isoladores), construção civil (04 pedreiros + 04 ajudantes) e montagem e desmontagem de andaime (01 encarregado + 12 montadores).

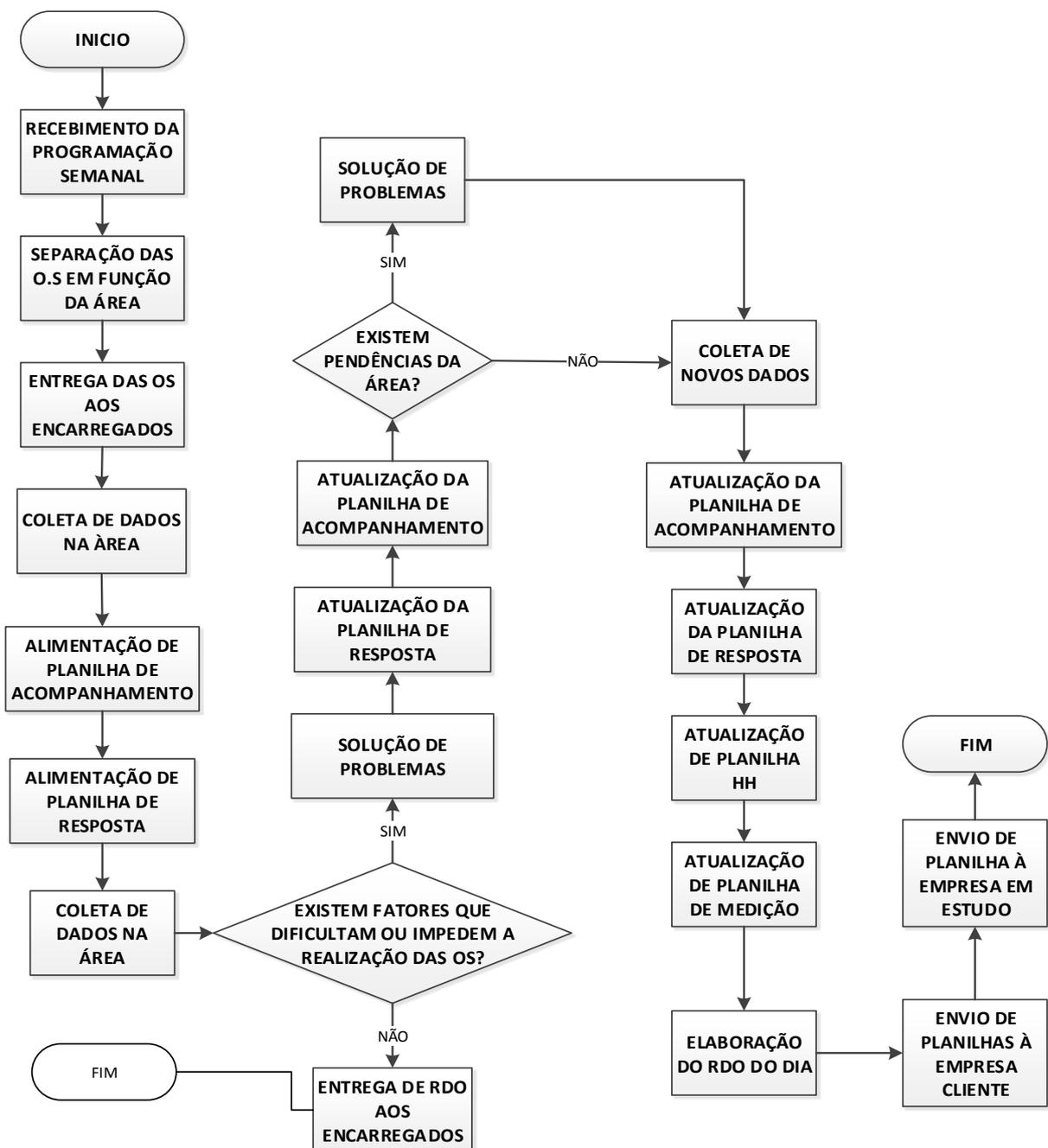
Ocorre, no entanto, que embora venha desenvolvendo suas atividades de modo adequado, a empresa não tem alcançado o índice médio de produtividade em de 93%, conforme estipulado contratualmente entre ela e sua cliente, o que pode levar a rescisão do mesmo e, conseqüentemente, a perdas para a empresa sob análise.

Em razão disso, faz-se necessário o estudo sobre o processo e das causas de não alcance do índice de produção estabelecido, a fim de se determinar as ações mitigadores capazes de eliminar das mesmas e, assim, maximizar a produção do processo em estudo.

4.2 Mapeamento do Processo Gerencial de Programação/ Controle de Manutenção da Empresa em Estudo.

Em razão da peculiaridade apresentada no estudo de caso, o processo de programação/controle da caldeiraria e manutenção completar se inicia com o recebimento do planejamento semanal de manutenção elaborada pela equipe da empresa cliente, conforme pode ser visualizado no fluxograma representado na Figura 09.

Figura 09 – Processo de Programação/Controle de Manutenção



Fonte: Empresa em Estudo (2013)

Recebida o planejamento semanal (Figura 10), via sistema SAP¹, o técnico em programação realiza a divisão das manutenções a serem realizadas conforme área de atuação. Assim, as Ordens de Serviço (O.S.) relacionadas a caldeiraria pode ser destinada à soldagem, caldeiraria de válvulas e caldeiraria propriamente dita e as referentes a serviços complementares, para: pintura, isolamento térmico, montagem e desmontagem de andaimes e construção civil.

Figura 10 – Planilha de planejamento semanal

Op	Ordem	TxtDesc.Oper.	Campo se	Du	Tr	1ª data i	1ª data fi	Centro trab	Localizaçã	
0110	2010820303	Armaz de ureia I: Confecç Rufos MM303.	TR/ES-UR-LI	1	3,0	3,0	16/09/2013	16/09/2013	ISOLADOR	TR/ES-UREI
0090	2010793257	Remoção Isolam LN pipe rack oeste TR-01	LC51012T	2	8,0	16,0	18/09/2013	20/09/2013	ISOLADOR	UTILIDADES
0085	2010878939	ZR-SG-4"-293062-Isolamento LN sup.mola	TU-293SG	2	2,0	4,0	16/09/2013	16/09/2013	ISOLADOR	AMONIA III
0020	2010815836	FV-293068:DESMONTAR ANDAIME FIM SERV	FIC29368V	3	2,0	6,0	16/09/2013	16/09/2013	MONTANDA	AMONIA III
0120	2009667772	SP-602 DESMONT ANDAIM GRADE CX SUC/DUT	SP-129602	3	3,0	9,0	17/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	UREIA III
0190	2009843988	TU-294US Montar andaime para inspeção	TU-294US	3	13,0	39,0	16/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	UREIA III
0086	2010331462	MT-151074-B:Instalar andaime escada	MT-151074-E	3	1,5	4,5	17/09/2013	17/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0095	2010331462	MT-151074-B:Remover andaime escada	MT-151074-E	3	1,0	3,0	17/09/2013	17/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0060	2010820303	Armazem de ureia I: Desmont de Andaime	TR/ES-UR-LI	3	2,0	6,0	16/09/2013	17/09/2013	MONTANDA	TR/ES-UREI
0130	2010743122	ZR-Mont.And.subst.trech/pint.(TU-AS540)	TU-540AS	3	12,0	36,0	18/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0280	2010743122	ZR-Desmt.And.subst.trech/pint.(TU-AS540)	TU-540AS	3	15,0	45,0	18/09/2013	20/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0420	2010744601	ZR-AS-¾"-A1-540303-Mont.and.trat./pint	TU-540AS	3	3,0	9,0	18/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0030	2010381531	TP-401 INST.TELHAS FIBROCIM. CANALETE 90	INSTALAÇÃO	4	20,0	80,0	19/09/2013	20/09/2013	MONTANDA	UREIA III
0430	2010744601	ZR-AS-¾"-A1-540303-Desmot.and.trat.pin	TU-540AS	3	3,0	9,0	18/09/2013	19/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0050	2010793257	Montar andaime pipe rack oeste da TR-01	LC51012T	4	12,0	48,0	16/09/2013	17/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0070	2010793257	Desmontar andaime após remoção da Inh TR	LC51012T	4	6,0	24,0	16/09/2013	16/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0030	2010743184	Desmontagem de andaime	SOP.ADMIN	3	2,0	6,0	17/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	
0090	2010820303	Armaz de ureia I: Colocaç de Rufos MM303	TR/ES-UR-LI	2	3,0	6,0	17/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	TR/ES-UREI
0020	2010883955	MONTAGEM DE ANDAIME CENTRAL/SESMT	SOP.EQUI	2	2,0	4,0	17/09/2013	17/09/2013	MONTANDA	
0010	2010879954	ZR-Sistema TU-510AC-Apoio mont.and.LN	TU-510AC	3	3,0	9,0	19/09/2013	19/09/2013	MONTANDA	UTILIDADES
0100	2010820303	Armaz de ureia I: Desmont Andaime MM303	TR/ES-UR-LI	3	3,0	9,0	18/09/2013	18/09/2013	MONTANDA	TR/ES-UREI
0010	2010878939	ZR-SG-4"-293061-Mont.and.subst.sups.mola	TU-293SG	4	10,0	40,0	19/09/2013	20/09/2013	MONTANDA	AMONIA III
0030	2010883955	DESMONTAGEM DE ANDAIME CENTRAL/SESMT	SOP.EQUI	2	2,0	4,0	19/09/2013	19/09/2013	MONTANDA	
0020	2010281616	AS-3"-293002:Efetuar preparação de super	AS-3-A1-29	2	45,0	90,0	16/09/2013	16/09/2013	PINTINDU	AMONIA III
0030	2010281616	AS-3"-293002:Aplicar tinta de fundo	AS-3-A1-29	2	24,0	48,0	16/09/2013	16/09/2013	PINTINDU	AMONIA III
0210	2010281616	GI-2"-293003P:Efetuar preparação de supe	AS-3-A1-29	2	4,0	8,0	16/09/2013	17/09/2013	PINTINDU	AMONIA III
0015	2010158451	B-151016:(Reserva)Pintar bomba	B-151016	1	16,0	16,0	16/09/2013	18/09/2013	PINTINDU	UTILIDADES

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

¹ Sistema informatizado da empresa

Feita a divisão na planilha Excel e registrada no sistema SAP (Figura 11), estas O.S são impressas e divididas fisicamente. Elas são, então, entregues manualmente para os encarregados das áreas anteriormente mencionados. Estes encarregados distribuem as O.S. para os mantenedores para que estes as execute. É importante ressaltar que a ordem de cumprimento destas O.S. é determinada pelo encarregado de acordo com o grau de dificuldade de execução.

Figura 11 – Planilha com serviços divididos por área

0010	2008865491	RETIRAR MANGOTE DE FORMOL VELHO	UREIA III -1	1,0	1,0	27/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	UREIA III	
0010	2010257780	SUBST VALV 1.1/2 LNH AGUA POTAVEL	SOP	2	3,0	6,0	27/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	TR/ES-AMON
0010	2010357414	Corte de chassi com maçarico (Wendel)	SOP	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	
0030	2010357414	CORTE DE SUPORTE	SOP	2	1,0	2,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	
0010	2010580609	PV-404 EFET REAP. SNR VAZ FLG VAP DILUIÇ	TU-294V7	2	1,5	3,0	27/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	UREIA III
0010	2010615821	TE/ES: Confeccionar espátulas.	TE	2	4,0	8,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	TR/ES-UREI
0020	2010615821	TE/ES: Confec. espátulas: Apoio Soldador	TE	1	4,0	4,0	27/08/2013	28/08/2013	SOLDCOT1	TR/ES-UREI
0010	2010752831	Ensacadeira B: Apoio de Soldador.	TE-MOV	1	1,0	1,0	27/08/2013	27/08/2013	SOLDCOT1	TR/ES-UREI
0010	2010742130	CONFEC PULMÃO DE DISTRIBUIÇÃO	CALDEIR.	2	16,0	32,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	
0010	2010775219	MB-146018-A: Recol pino VV bloqueio	B-146018-	2	1,0	2,0	29/08/2013	29/08/2013	CALDESPE	TR/ES-AMON
0010	2010775240	MB-146018-B: Recol pino VV bloqueio	B-146018-	2	1,0	2,0	30/08/2013	30/08/2013	CALDESPE	TR/ES-AMON
0010	2010784246	Armazém de uréia: Fixar telas proteção.	TR/ES-UR	2	8,0	16,0	27/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	TR/ES-UREI
0020	2010804473	Apoio de soldador		1	1,0	1,0	27/08/2013	27/08/2013	SOLDCOT1	UREIA III
0010	2010814796	Colocar PIG na FAFEN	TE - EFLU	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	SIST_EFLU
0020	2010814796	Retirar PIG em ARUANA	TE - EFLU	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	SIST_EFLU
0010	2010813964	Conectar / Desconectar cilindro de cloro	VMT029A	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	UTILIDADES
0010	2010815811	116-F:REAPERTAR"CAP"DRENO SANAR VAZ	116F	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDVAZM	AMONIA III
0010	2010815858	110-JA/JP:NORMALIZAR BLQs STEAM-TRACIN	110-JA	2	3,0	6,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDESPE	AMONIA III
0010	2010817657	Conectar e Desconectar Carreta ácido	TQ-151003	1	2,0	2,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	TRAT_AGUA
0010	2010817658	TQ026: Conectar e Desconectar Carreta Ác	TQ-168026	2	4,0	8,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	TRAT_AGUA
0010	2010818187	101-B:Desobstruir maçarico 1 do túnel 1	101B	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	AMONIA III
0020	2010818187	101-B:Desobstruir piloto 1 do túnel 1 (c	101B	2	2,0	4,0	27/08/2013	27/08/2013	CALDCOT1	AMONIA III
0030	2010825636	MB-404:Confeccionar base	B-129404	2	2,0	4,0	27/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	UREIA III
0050	2008865491	INSTALAR MANGOTE DE FORMOL NOVO	UREIA III -2	1,0	2,0		28/08/2013	28/08/2013	CALDCOT1	UREIA III
0020	2010257780	SOLDA VALV 1.1/2 LNH AGUA POTAVEL	SOP	1	3,0	3,0	28/08/2013	28/08/2013	SOLDCOT1	TR/ES-AMON
0160	2010713516	ZR-AC-3"-1J1-510001-Inst.raquete Vv's	TU-510AC	2	2,0	4,0	28/08/2013	29/08/2013	CALDCOT2	UTILIDADES
0320	2010746226	ZR-C20-1"-Cb-294033:Remover grade LN	TU-294C2	2	1,0	2,0	28/08/2013	28/08/2013	CALDCOT2	UREIA III

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

O planejador, então, realiza o preenchimento da planilha de acompanhamento da programação semanal da Empresa em estudo (Figura 12). Esta planilha auxilia na monitoração e controle do andamento da execução das O.S., relatando-se nela problemas na execução, status e outras informações importantes

para avaliação de desempenho e faturamento das manutenções sob sua responsabilidade. Neste ponto, esta planilha é preenchida com dados passados pelos encarregados de manutenção já mencionados.

Figura 12 – Planilha de acompanhamento da empresa em estudo

ACOMPANHAMENTO DE PROGRAMAÇÃO SEMANAL COMPLEMENTAR (23/09 A 27/09/2013)																	
Ordem	TxtDesc.Oper.	Número	Duração normi	Trabalh	Revisad	Recursos Real	Tempo Rea	HH Rea	Centro trabalh	Localizaçã	Situação	Oper. Con	Oper. Plan	Oper. Anc	Oper. Impe	HH. And	Observação
201069032	TB-151022-A/D: Remover Isolamento.	2	1,0	2,0	2,0				ISOLADOR	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
2009843988	TU-294US Remov isolamento com inspeção	1	16,0	16,0	16,0				ISOLADOR	UREIA III		0	1	0	0	0	
201069032	TB-151022-A/D: Recomp Isolamento	2	2,0	4,0	4,0				ISOLADOR	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
2010920533	ZR-2'-C2-6120-001-Bf-Inst.isolam.LN	2	2,0	4,0					ISOLADOR	UREIA III		0	1	0	0	0	
2010920533	ZR-2'-C2-6120-001-Bf-Remov.isolam.LN	2	2,0	4,0					ISOLADOR	UREIA III		0	1	0	0	0	
2010902713	PGRU Remover isolamento para inspeção.	2	4,0	8,0	8,0				ISOLADOR	AMONIA II		0	1	0	0	0	
2010902747	107-F Remover isolamento para inspeção.	2	4,0	8,0	0,0				ISOLADOR	AMONIA II	IMPEDIDA	0	1	0	1	0	FALTA AR-2
2010902713	PGRU Instalar isolamento após inspeção.	2	4,0	8,0	8,0				ISOLADOR	AMONIA II		0	1	0	0	0	
2008667772	SP-602 DESMONT ANDAIM GRADE CX SUOD	3	3,0	9,0	9,0				MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
2009843988	TU-294US Montar andaime para inspeção	3	13,0	39,0	39,0				MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
2010013264	Inspeção dos Telhados da Movimentação	2	16,0	32,0	32,0				MONTANDA	TRES-UREI		0	1	0	0	0	
2010326129	substituição telhas danificadas no S- 7	4	4,0	16,0	16,0				MONTANDA	SMS		0	1	0	0	0	
2010326129	S- 7: Montagem de andaimes	3	4,0	12,0	12,0				MONTANDA	SMS		0	1	0	0	0	
2010743184	Desmontagem de andaime	3	2,0	6,0					MONTANDA			0	1	0	0	0	
2010385734	MONT ANDAIME PINT LN.H. C-20 P/P-413A-C	4	5,0	20,0	20,0				MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
2010780711	DESMONT ANDAIME DO SILO DA ENSAC. PPI	3	2,0	6,0	6,0				MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
2010778619	110-JA-Montar andaime serv steam trace	3	2,0	6,0					MONTANDA	AMONIA II		0	1	0	0	0	

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

Preenchida a planilha em questão, ela é registrada no sistema, a fim de que as informações possam ser acessadas sempre que se desejar. É, então, elaborada a planilha de resposta da programação da Empresa Cliente (Figura 13), que permite que a mesma acompanhe as atividades de manutenção desenvolvidas

diariamente, assim como os problemas existentes.

Figura 13 – Planilha de resposta

RESPOSTA DE "PROGRAMAÇÃO SEMANAL DE " & "Programação GPI/A2																	
TxtDesc.Oper.	Númer	Duração norme	Trabalh	Data Inic	Data Termin	Recursos Real	Tempo Real	HH Rei	Centro trabalhc	Localizaçã	Situaçã	Oper. Conc	Oper. Plane	Oper. And.	Oper. Impec	HH. An	OBS.:
Remov prot. Inh subterrânea ag incendio	1	12,0	12,0	sáb	sáb			0	ISOLADOR	UREIA III		0	1	0	0	0	
FV-293068:RECOMPOR ISOLAMENTO TUBULAÇÕES	2	6,0	12,0	2/9 seg	3/9 ter		3	10	30	ISOLADOR	AMONIA III	OK	1	1	0	0	
ZR-Instalar isolam. LN AS-3/4"-A1-540302	2	2,0	4,0	sáb	sáb			0	ISOLADOR	UTILIDADES	IMPEDIDA	0	1	0	1	0	LINHA DE AR DE SERVIÇO NÃO PRECISA DE ISOLAMENTO
ZR-Instalar isolam. LN AS-3/4"-A1-540303	2	2,0	4,0	sáb	sáb			0	ISOLADOR	UTILIDADES	IMPEDIDA	0	1	0	1	0	LINHA DE AR DE SERVIÇO NÃO PRECISA DE ISOLAMENTO
TU-294US Remov isolamento conf inspeção	1	16,0	16,0	sáb	sáb			0	ISOLADOR	UREIA III		0	1	0	0	0	
FV-293068:DESMONTAR ANDAIME FIM SERV	3	2,0	6,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	AMONIA III		0	1	0	0	0	
TU-294US Montar andaime para inspeção	3	10,0	30,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
DESMONT ANDAIMES TOPO DA T-400 SEM-35	4	16,0	64,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
Montar andaime pipe rack oeste da TR-01	4	12,0	48,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
ZR-T-129407-Desmont.and.após trat./pint.	3	3,0	9,0	3/9 ter	3/9 ter		4	3,5	14	MONTANDA	UREIA III	OK	1	1	0	0	0
ZR-C20-2"-Cb-294029:Apoio mont.and.LN	3	2,0	6,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
ZR-C20-2"-Cb-294029:Desmt.and.subt.LN	3	2,0	6,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
MT-151074B:Instalar andaime escada	3	1,5	4,5	sáb	sáb			0	MONTANDA	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
MT-151074B:Remover andaime escada	3	1,0	3,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
ZR-Mont.And.subst.trech/pint.(TU-ASS40)	3	8,0	24,0	3/9 ter	sáb		3	6	18	MONTANDA	UTILIDADES	ANDAMENTC	0	1	1	0	18
APOIO DE ANDAIME	2	2,0	4,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	TRAT_AGUA		0	1	0	0	0	
Montagem de andaime	3	2,0	6,0	4/9 qua	4/9 qua		5	6	30	MONTANDA		OK	1	1	0	0	0
Desmontagem de andaime	3	2,0	6,0	sáb	sáb			0	MONTANDA			0	1	0	0	0	
Armazem de ureia I: Mont de Andaime	3	2,0	6,0	2/9 seg	sáb		3	7,5	22,5	MONTANDA	TR/ES-UREI	OK	1	1	0	0	0
Armazem de ureia I: Colocação de Rufos.	2	2,0	4,0	2/9 seg	sáb		4	7,5	30	MONTANDA	TR/ES-UREI	OK	1	1	0	0	0
MONT ANDAIM SUBST. TELHAS CASA DO SP-402	4	20,0	80,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
DESMONTAR ANDAIME DA CASA DO SP-402	4	15,0	60,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	UREIA III		0	1	0	0	0	
Armazem de ureia I: Desmont de Andaime	3	2,0	6,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	TR/ES-UREI		0	1	0	0	0	
ZR-CF-3/4"-951-293001-Mont.and.trat.pin	3	4,0	12,0	sáb	sáb			0	MONTANDA	AMONIA III		0	1	0	0	0	
Flare- Pintar Cap's	1	2,0	2,0	2/9 seg	sáb		1	1,5	1,5	PINTINDU	UTILIDADES	ANDAMENTC	0	1	1	0	1,5
SP-602 EFET TRATAM. GRADE PROT CX SUC	1	8,0	8,0	2/9 seg	sáb		2	6,5	13	PINTINDU	UREIA III	ANDAMENTC	0	1	1	0	13
EFET. TRATAMENTO P/ PINTURA NA TEMA TERA	2	18,0	36,0	sáb	sáb			0	PINTINDU		Á REALIZAD	1	1	0	0	0	SERVIÇO JÁ FOI EXECUTADO
EFETUAR PINTURA NA TEMA TERA	2	18,0	36,0	sáb	sáb			0	PINTINDU		Á REALIZAD	1	1	0	0	0	SERVIÇO JÁ FOI EXECUTADO
Pintar tag- TR-151001	2	4,0	8,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UTILIDADES	IMPEDIDA	0	1	0	1	0	PROBLEMA NO SPT
ZR-Trat./pint.supt. LN AS-3/4"-A1-540303	2	4,0	8,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
MB-405-B:pintar base motor/bomba/acessor	1	8,0	8,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UREIA III		0	1	0	0	0	
MB-405 A:Pintar base/motor/bomba/acessor	2	13,0	26,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UREIA III		0	1	0	0	0	
SP-602 EFET PINT GRADE PROT CX DE SUC.	1	16,0	16,0	sáb	sáb		2	6,5	13	PINTINDU	UREIA III	ANDAMENTC	0	1	1	0	13
ZR-P-GV-153009-A-Trat./pint.permt.	2	4,0	8,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UTILIDADES	IMPEDIDA	0	1	0	1	0	PROBLEMA NO SPT
ZR-Trat./pint.supt. LN AS-3/4"-A1-540302	2	4,0	8,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UTILIDADES		0	1	0	0	0	
ZR-P-GV-153009-B-Trat./pint.permt.	2	4,0	8,0	2/9 seg	sáb		2	6,5	13	PINTINDU	UTILIDADES	ANDAMENTC	0	1	1	0	13
114-F:Finalizar pintura no teto	2	6,0	12,0	3/9 ter	sáb		2	3	6	PINTINDU	AMONIA III	ANDAMENTC	0	1	1	0	6
EFETUAR PINTURA NA PLATAFORMA ELEVATORIA	2	16,0	32,0	sáb	sáb			0	PINTINDU		IMPEDIDA	0	1	0	1	0	NÃO LIBERADO PELA FISCALIZAÇÃO DEVIDO A PLATAFORMA AT
ZR-Trat./pintura da LN AS-1½"-A1-540806	2	8,0	16,0	sáb	sáb			0	PINTINDU	UTILIDADES		0	1	0	0	0	

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

Feito isso, o planejador vai a campo para coletar informações sobre o andamento das O.S. Observam-se, nesta visita, a evolução e o número de ordens de serviço cumpridas dentro da programação estabelecida, bem como a existência

de aspectos que estão impedindo ou dificultando a realização de alguma O.S. expedida.

Caso haja causas que dificultem tal execução, o planejador toma as devidas providencias para que a mesma seja sanada, viabilizando a realização da mesma. Contudo, se as causas forem impeditivas, a informação é registrada na planilha de resposta de programação para que a Empresa Cliente viabilize ou re programe a execução da mesma.

Caso não haja nenhum problema, o planejador entrega o relatório diário da obra (RDO) (Figura 14) do dia anterior aos encarregados de cada área, retornando ao setor para atualização de planilha de acompanhamento de programação semanal da empresa em estudo e da planilha de resposta da programação da empresa cliente.

Figura 14 – Relatório diário de obra

RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRA				
Contratante: PETROBRÁS - Fafen/SE		Gerente: Eng. Roberto Montargil		Data 26/09/2013
Contratada: MCE ENGENHARIA LTDA		Engenheiro: Arysson Alves		RDO N.º 75
PRAZO CONTRATUAL (DIAS)			DIA DA SEMANA: quinta-feira	
CONTRATO	PRAZO CONTRATUAL	PRAZO EFETIVO	PRAZO DECORRIDO	PRAZO RESTANTE
7111.0084441.13.2	06 meses	180	75	105
TEMPO	BOM	x		
	CHUVOSO			
MÃO DE OBRA				
1	Engenheiro	1	Encarregado de pintura	0 Observador
2	Supervisor	3	Soldador	5 Ajudante
2	Téc. Planejamento	1	Ferramenteiro	14 Caldeireiro
1	Téc. Segurança	1	Almoxarife	2 Aux. Técnico de Materiais
1	Inspetor de Solda	4	Pedreiro	1 Jatista
1	Inspetor de Pintura	5	Pintor	1 Funileiro
1	Inspetor de END	1	Pintor Letrista	0 Refratarista
1	Administrativo	4	Isolador	0 Alpinista Irata 1
1	Encarregado de Andaime	1	Motorista Oper. Munck	0 Alpinista Irata 3
2	Encarregado de Caldeiraria	11	Montador de Andaime	Total da Mão de Obra: 68
CALDEIRARIA				
DESCRIÇÃO			OBS. FISCALIZAÇÃO	
PROGRAMADO				
1	Obs.: Em atendimento a solicitação da fiscalização foram utilizados 2 (dois) caldeireiros de válvula (Cosme e Luiz) em HH das 07:00 às 16:24hs.			
2	Obs.: Em atendimento a solicitação da fiscalização foi utilizado 1 (um) ferramenteiro (Edmundo) em HH das 07:00 às 16:24hs.			
3	Obs.: Em atendimento a solicitação da fiscalização foram utilizados 2 (dois) aux. téc. materias (Giane e Eliana) das 07:00 às 16:24hs.			
4	Obs.: Em atendimento a solicitação da fiscalização foi utilizado 1 (um) insp. END (Rivelino) em HH das 07:00 às 16:24hs.			
16	2010925653 - Conexão e desconexão de carreta de ácido no efluentes - TQ-026 Utilidades.			
17	2010925652 - Conexão de carreta de ácido na Desmin - TQ-003 - Utilidades.			
5	2010924207 - Efetuada solda na conexão da descarga do 2001-LFTA - Amônia.			
9	2010890134 - Retirada de PIG do sistema de efluentes (Arwana) - Utilidades.			
	2010925216 - Sanado vazamento na linha de dreno do PT-101A/B/C - Uréia.			
6	2010784246 - Fixação de telas de proteção no amazém de uréia - Utilidades. Serviço em andamento.			
7	2009843988 - Apoio a inspeção na limpeza de pontos da linha Tu-29AUS - Uréia. Obs.: Serviço atendido por 1 (um) caldeireiro (J. Roberto) em HH das 07:30 às 16:24hs.			

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

Feito isso, é identificado se ainda existem ou não problemas de área (execução de OS) para serem solucionados. Caso existam, o planejador deve tomar as devidas providências. Caso contrário, deve realizar visita final à área de manutenção, para coleta de novos dados acerca do andamento de execução das OS.

O planejador retorna ao setor e realimenta a planilhas da empresa em estudo e da empresa cliente, inclusive com novas ocorrências novas que dificultem ou impeçam a execução das OS, assim como a pendência de ocorrências

anteriormente registradas. É alimentada, então, a planilha HH² (Figura 15) para serviços em que o faturamento se dá pela produção e a planilha de medição (Figura 16), onde se observa todos os custos das manutenções executadas e os faturamentos para a empresa.

Figura 15 – Planilha HH

ITEM	MAT	NOME	FUNÇÃO	16	dom	seg	ter	qua	T. DE HORAS	VALOR UNIT.	VALOR PARCIAL	T. DE HORAS	VALOR UNIT.	VALOR PARCIAL	TOTAL PARCIAL					
				19	22/9	23/9	24/9	25/9								(NORMAL)	(NORMAL)	(EXTRA)	(EXTRA)	(EXTRA)
				E	N	E	N	E								N	E	(NORMAL)	(EXTRA)	(EXTRA)
1	146284	ANCELMO JOSÉ ALVES TELES	SUPERVISOR						0,80	R\$ 104,70	R\$ 83,76	0,00	R\$ 202,90	R\$ -	R\$ 83,76					
2	145780	EDSON SANTOS	ENCARREGADO						9,20	R\$ 68,40	R\$ 629,28	18,90	R\$ 123,10	R\$ 2.326,59	R\$ 2.955,87					
3	145780	EVERTON ALVES DOS SANTOS	ENCARREGADO						0,80	R\$ 68,40	R\$ 54,72	0,00	R\$ 123,10	R\$ -	R\$ 54,72					
4	145736	ALBERTO RESENDE SANTOS	PEDEIREI			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 32,80	R\$ 6.061,44	0,00	R\$ 53,90	R\$ -	R\$ 6.061,44					
5	145786	GEOVAN SANTOS SOBRINHO	PEDEIREI			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 32,80	R\$ 6.061,44	0,00	R\$ 53,90	R\$ -	R\$ 6.061,44					
6	145795	VALTER TELES	PEDEIREI			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 32,80	R\$ 6.061,44	0,00	R\$ 53,90	R\$ -	R\$ 6.061,44					
7	146474	UEDSON SANTOS DA SILVA	PEDEIREI			8,40	8,40	8,40	183,80	R\$ 32,80	R\$ 6.028,64	0,00	R\$ 53,90	R\$ -	R\$ 6.028,64					
8	145747	CLEVERTON DOS SANTOS	FUNILERO			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 34,80	R\$ 6.431,04	0,00	R\$ 58,10	R\$ -	R\$ 6.431,04					
9	145789	EUVALDO RODRIGUES DANTAS	ISOLADOR			8,40	8,40	8,40	183,80	R\$ 32,00	R\$ 5.881,60	0,00	R\$ 53,40	R\$ -	R\$ 5.881,60					
10	145777	JOSÉ FRANCISCO ROBERTO DOS SANTOS	ISOLADOR			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 32,00	R\$ 5.913,60	0,00	R\$ 53,40	R\$ -	R\$ 5.913,60					
11	145782	NELSON RODRIGUES DANTAS FILHO	ISOLADOR			8,40	8,40	8,40	184,80	R\$ 32,00	R\$ 5.913,60	0,00	R\$ 53,40	R\$ -	R\$ 5.913,60					
12	145797	PAULO DE TARSO SILVA DE CASTRO	ISOLADOR			8,40	8,40		176,40	R\$ 32,00	R\$ 5.644,80	0,00	R\$ 53,40	R\$ -	R\$ 5.644,80					
13	146088	ACHIVAL DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME						0,00	R\$ 32,00	R\$ -	0,00	R\$ 53,40	R\$ -	R\$ -					
14	145786	EDENILSON DIÓGO	MONTADOR DE ANDAIME						12,60	R\$ 32,00	R\$ 403,20	18,60	R\$ 53,40	R\$ 993,24	R\$ 1.396,44					
15	145785	GENIVALDO GOMES DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME						12,60	R\$ 32,00	R\$ 403,20	31,80	R\$ 53,40	R\$ 1.698,12	R\$ 2.101,32					
16	145770	JOSÉ ADELMO DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME						12,60	R\$ 32,00	R\$ 403,20	39,80	R\$ 53,40	R\$ 2.125,32	R\$ 2.528,52					
17	145773	JOSÉ CARLOS SANTOS SOUSA	MONTADOR DE ANDAIME					6,00	43,40	R\$ 32,00	R\$ 1.388,80	73,30	R\$ 53,40	R\$ 3.914,22	R\$ 5.303,02					
18	145775	JOSÉ CLAUDIO AFRANJO DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME						12,60	R\$ 32,00	R\$ 403,20	31,80	R\$ 53,40	R\$ 1.698,12	R\$ 2.101,32					
19	146087	LUIZ CARLOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME						26,60	R\$ 32,00	R\$ 851,20	67,10	R\$ 53,40	R\$ 3.583,14	R\$ 4.434,34					
20	145789	ILUIZ F12780 DOS SANTOS	MONTADOR DE ANDAIME					6,00	43,40	R\$ 32,00	R\$ 1.388,80	65,30	R\$ 53,40	R\$ 3.487,02	R\$ 4.875,82					

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

²HH é o termo usado para pagamento realizado por hora em que o operador está disponível.

Figura 16 – Planilha de medição

		CONTRATO:	7111.0084441.13.2		ROTINA	R\$ 578.865,52	ATUAL	
		PERÍODO:	26/07/2013	ATÉ	25/08/2013			
		SEMANA:	1ª	2ª	25/08/2013			
FICHA DE APROPRIAÇÃO DE SERVIÇO						R\$ 578.935,66	PROJEÇÃO	
ITEM	PP	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT. REALIZADA	Preço Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Reservado para Fiscalização	
1		Mobilização	UNID	-	150.655,00	0,00		
2.1		Abertura e fechamento de par de flanges	u n	153,100	126,50	19.367,15		
2.2		Desaperto e aperto de conexão rosqueada	u n	110,500	162,20	17.923,10		
2.3		Solda de encaixe em tubulação	u n	96,000	81,10	7.785,60		
2.4		Solda de topo em tubulação	u n	33,000	243,20	8.025,60		
2.4.1		Serviço de tratamento térmico	hh	-	78,00	0,00		
2.5		Solda em chapa de aço carbono, liga e inoxidável	m	5,007	267,60	1.339,87		
2.6		Corte com maçarico, plasma, grafite ou disco abrasivo	m	19,460	32,40	630,50		
2.7		Troca, montagem e teste hidrostático de tubulação	kg	267,330	32,40	8.661,50		
2.8		Colocação de porca e parafuso	u n	197,000	65,00	12.805,00		
2.9		Remoção, fabricação e instalação de suporte metálico	kg	11,334	48,60	550,84		
2.10		Troca de bucha ou sobreposta de gaxeta de válvula	u n	-	40,50	0,00		
2.11		Troca ou reaperto de gaxeta de válvula	u n	-	24,30	0,00		
2.12		Substituição de diafragma de válvula	u n	-	56,80	0,00		
2.13		Instalação ou substituição de estrutura metálica	kg	877,998	37,00	32.485,94		
2.14		Substituição de chapa de piso	m ²	8,176	66,90	546,97		
2.15		Substituição de grade de piso	m ²	15,375	81,10	1.246,91		
2.16		Substituição de chaparia	m ²	0,672	243,30	163,50		
2.17		Preparação de cordão de solda p/inspeção	m	-	64,90	0,00		
2.18		Limpeza de distribuidor	u n	31,500	121,60	3.830,40		
2.19		Substituição de suportes de mola	u n	-	648,60	0,00		
2.20		Fabricação e instalação de abraçadeiras	u n	6,000	2.635,00	15.810,00		
2.21		Aplicação de produto p/sanar vazamento de flange	u n	6,000	3.903,00	23.418,00		
2.22		Teste de equipamentos, trocadores e tubulações	u n	-	648,60	0,00		

Fonte: Empresa em Estudo (2013)

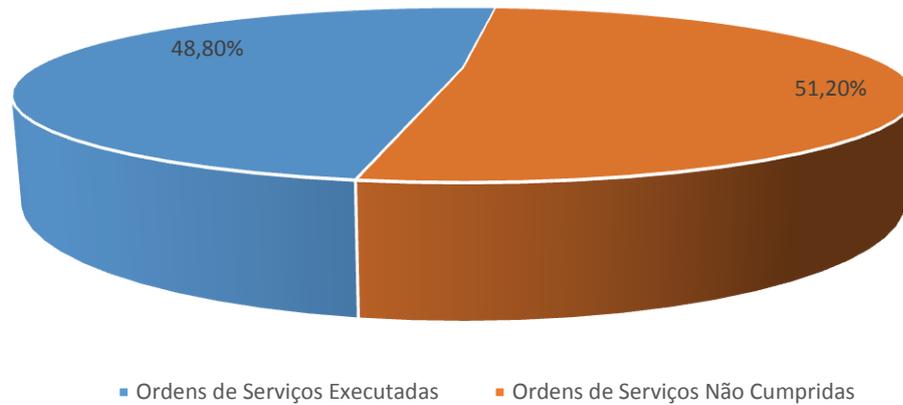
Passa-se, assim, para elaboração do RDO do dia, que será, juntamente com planilha de HH e planilha de resposta de programação da empresa cliente, enviada à cliente. Observa-se, ainda, que estes documentos e a planilha de acompanhamento da programação semanal são enviados, por e-mail, para empresa em estudo. Ressalta-se, também, que, no final do mês, o setor deve enviar à empresa em estudo a planilha de medição do mês para que ela possa realizar o devido faturamento dos serviços, nela devendo conter o índice de produtividade.

4.3 Identificação de Causas Primárias de Não Alcance de Metas de Produção

Dos meses de Fevereiro a Julho de 2013 foram expedidas 1980 Ordens de Serviço para que a empresa em estudo realizasse a programação e controle de

manutenção tanto na área de caldeiraria quanto na de complementar, observando-se o não cumprimento de 51,2% delas, como mostra o Gráfico 01.

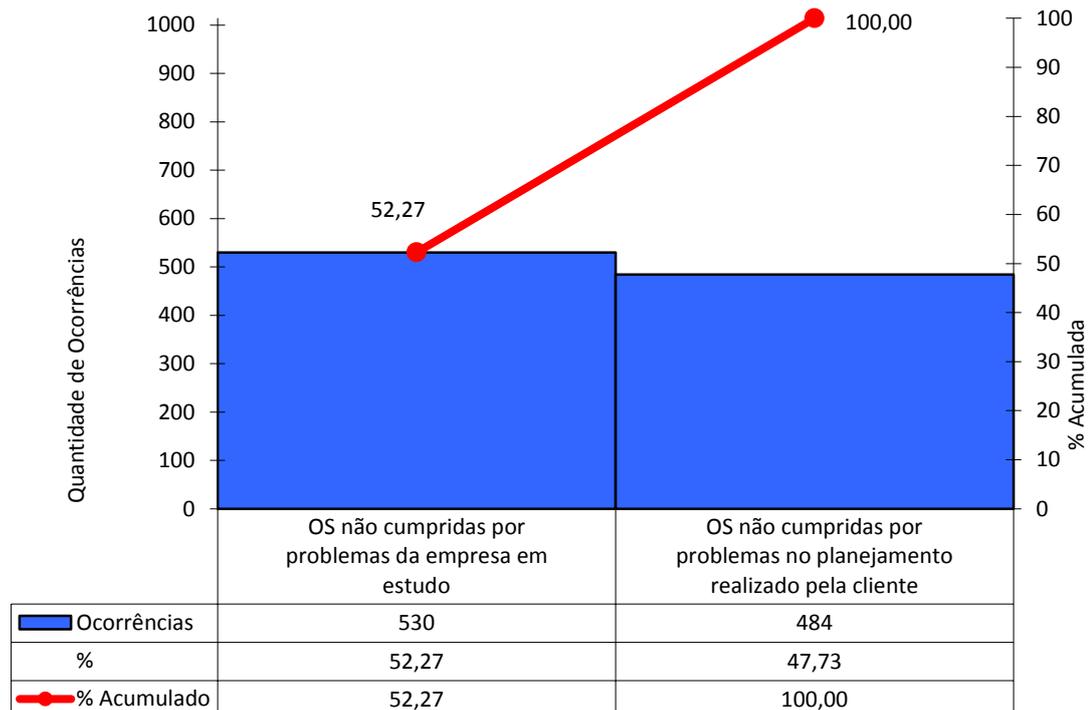
Gráfico 01 – Percentual de ordens de serviço não cumpridas pela empresa.



Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Assim, 1014 O.S. não foram executadas em tempo planejado pela empresa cliente, no período estudado. Entretanto, desta Ordens de Serviço, 484 não forma cumpridas em razão de problemas ou ações relacionadas com o planejamento elaborado pela cliente e 530 por problemas associados com a programação, controle e execução de manutenção realizada pela empresa sob análise, como pode se ver pelo diagrama de Pareto, representado pelo Gráfico 02.

Gráfico 02 – Pareto de número de OS não cumpridas por responsável indireto

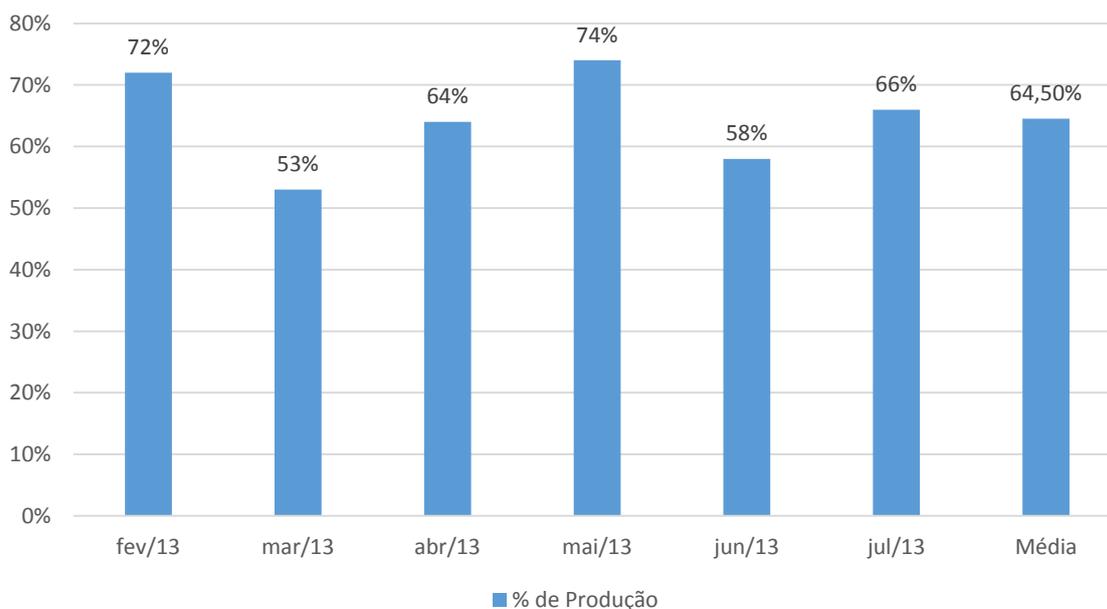


Fonte: Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Como esta pesquisa tem o foco voltado para a programação e controle realizado pela empresa em estudo, as causas associadas a problemas com o planejamento realizado pela cliente devem ser excluídas do estudo. Isto significa dizer que somente 1496 OS devem ser consideradas, observando-se que 966 OS foram cumpridas e 530 não foram executadas em razão de problemas com a programação, controle e execução de manutenção sob a responsabilidade da empresa analisada.

Esta informação é importante para se estabelecer o percentual médio de produção mensal a fim de fazer a relação entre a meta desejada e a produtividade alcançada. Como mostra o Gráfico 03, a média percentual de produção é de 64,5%, valor muito inferior ao determinado por clausula contratual, que é de 93%.

Gráfico 03 – Relação entre a média de produção alcançada e a meta estabelecida contratualmente



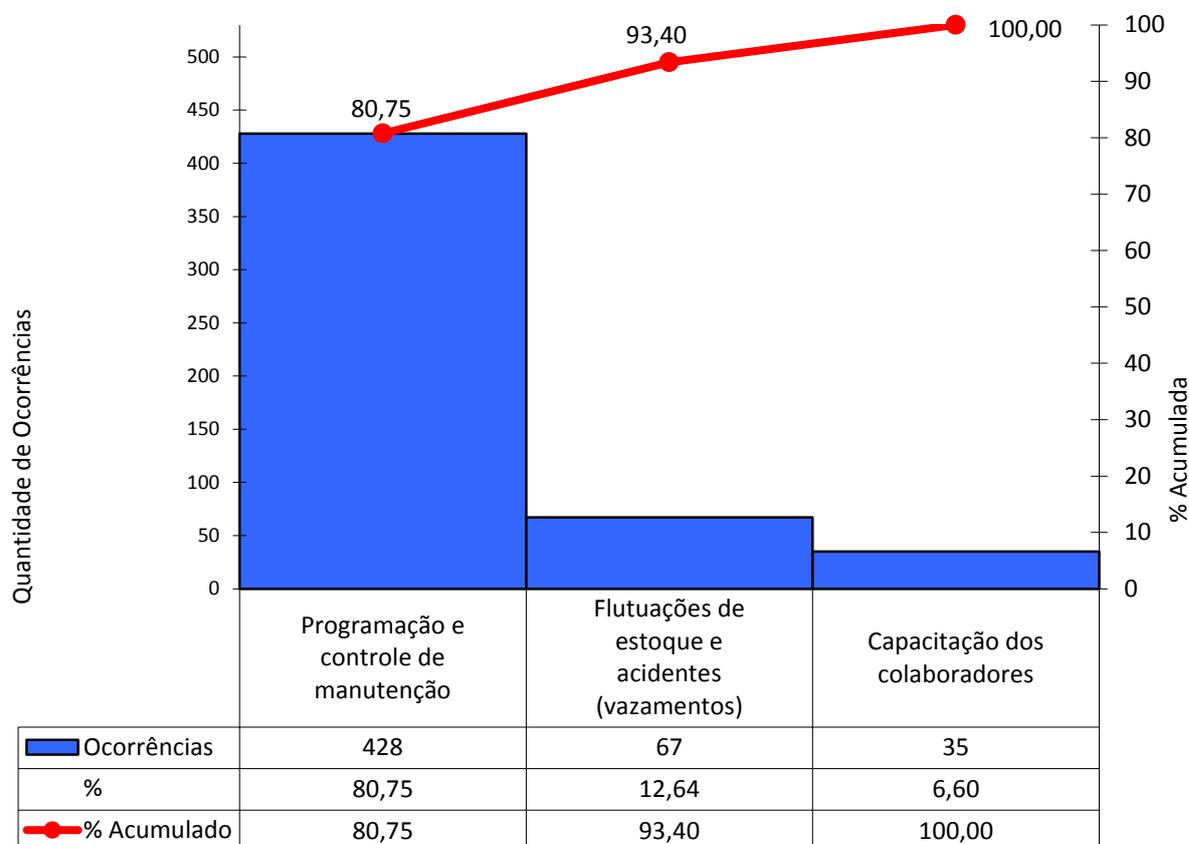
Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Como mencionado anteriormente, a diferença percentual observada pode trazer sérias perdas para empresa em estudo, como, por exemplo, rescisão contratual. Por esta razão, foi realizado estudo mais detalhado sobre a causa original (primária) do não cumprimento de tais OS.

Como é possível se ver pelo Gráfico 04 das 530 ordens de serviços estudadas (não cumpridas), aproximadamente 80,75% está relacionada com a programação e controle de manutenção, 12,64% com problemas associados flutuações no estoque e acidentes (vazamentos) na área de produção e 6,6% com a

capacitação dos mantenedores

Gráfico 04 – Número de OS não cumpridas da causa primária geradora

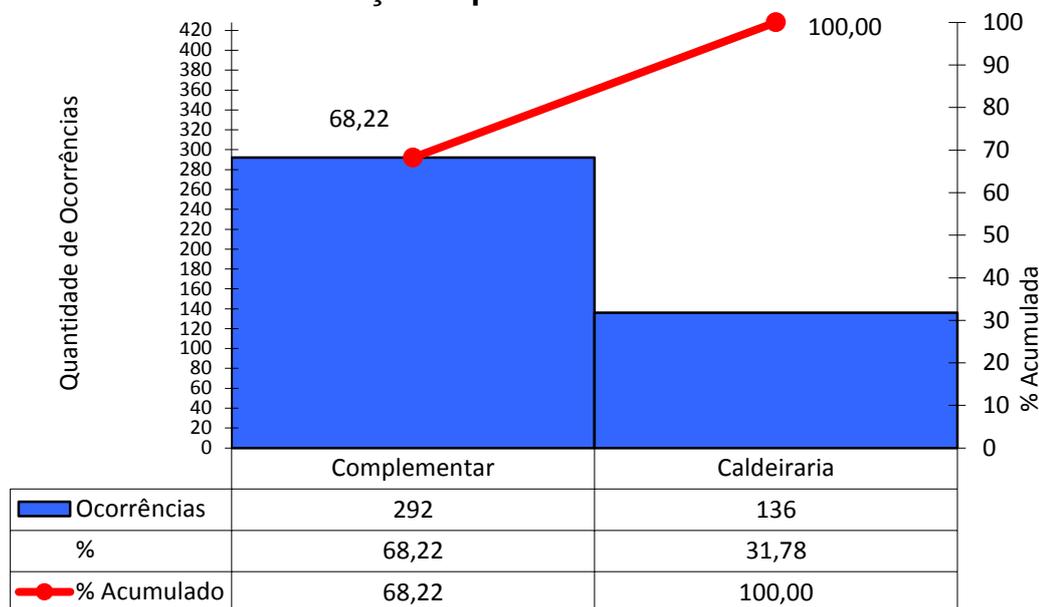


Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Embora os parâmetros determinados pela teoria de Pareto (80/20) preconize a eliminação de 20% das causas solucione 80% dos problemas, esta pesquisa somente abordará o estudo de não cumprimento de ordem de serviço em razão de problemas associados a programação e controle da manutenção, maximizando a confiabilidade da eficiência das ações que serão propostas. Tendo isto em mente, foi realizada nova estratificação das ocorrências mencionadas acima, dividindo-as primeiro, em relação à área de manutenção a que estão associadas e depois, em função das áreas específicas de atuação da empresa em estudo.

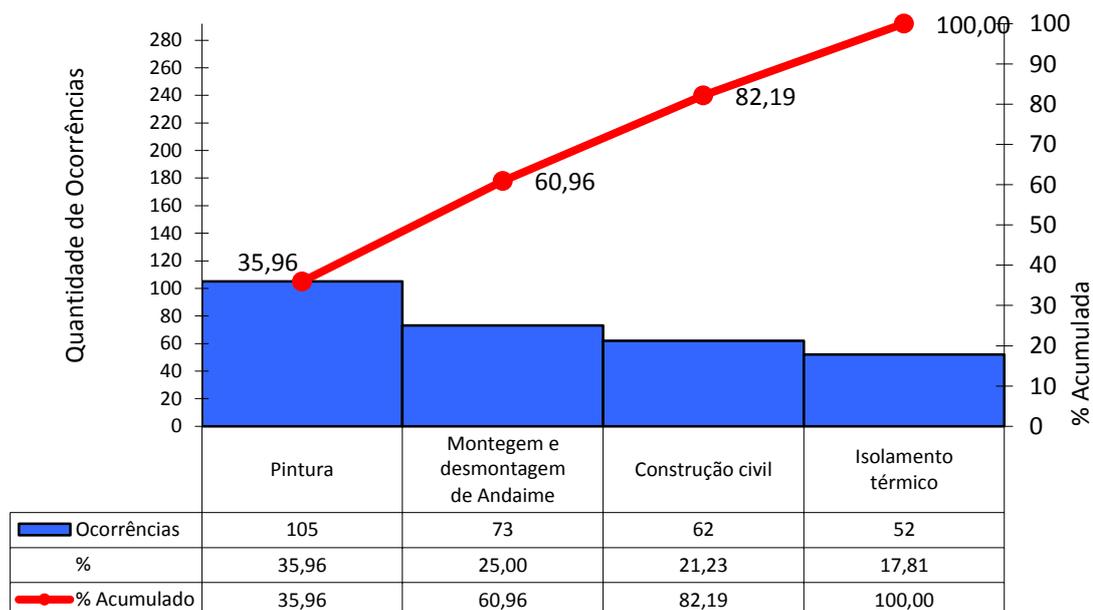
Desta forma, das 428 O.S. estudadas, cerca de 68,22% guarda relação com a área de Complementar e 31,78% com a caldeiraria, como mostra o Gráfico 05. Observa-se, assim, um índice maior de não cumprimento em relação aos serviços de complementar.

Gráfico 05 – Ordens de serviço não cumpridas em função da área de manutenção a que estão associadas



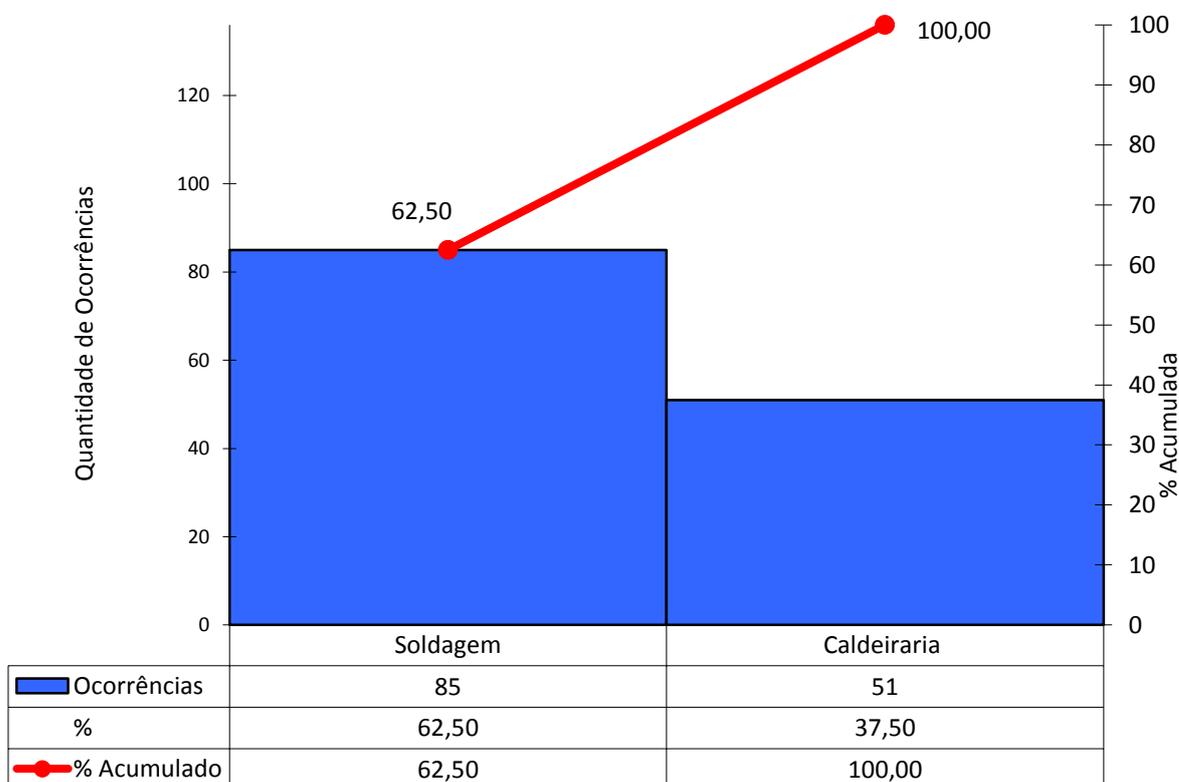
Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Ao se fazer o estudo estruturado das áreas específicas que compõe a complementar, observou-se que, das 292 ocorrência associadas a esta área, cerca de 35,96% foram de pintura, 25% de montagem e desmontagem de andaime, 21,23% de construção civil e 17,81% de isolamento técnico, como mostra Gráfico 06. Registra-se, desta forma, a necessidade de maior atenção na programação e controle de pintura, uma vez que esta é a área de atuação com maior incidência de ocorrências negativas neste sentido.

Gráfico 06 – Ocorrências em função de áreas de atuação da complementar

Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Do mesmo modo, foram avaliadas as ordens de serviço não cumpridas conforme área específicas da caldeiraria. Assim, das 136 ocorrências relacionadas com as manutenções de caldeiraria, 62,5% é de soldagem e 37,5% de caldeiraria propriamente dita, como mostra diagrama de Pareto, representado no Gráfico 07.

Gráfico 07 – Ocorrências em função de áreas de atuação da caldeiraria

Fonte: Adaptado de Empresa em Estudo (2013 a, 2013 b, 2013 c, 2013 d, 2013 e, 2013 f)

Como se percebe, o maior índice de ordem de serviços não cumpridas é na área de soldagem, devendo ser observado com maior apreço e cuidado quando da execução das ações de melhorias propostas. Embora a mensuração tenha sido realizada de forma estratificada, a identificação e análise das causas serão feitas de forma global, abarcando-se os problemas inerentes a gestão da programação e controle da manutenção como um todo.

4.4 Análise de Causas de Não Alcance de Meta de Produção

Diante do problema identificado a ser estudado (não alcance de meta de produção em razão do processo/controle de manutenção realizado pela empresa) foi realizada *brainstorming*, onde se reuniram o gestor do setor, os técnicos em programação, inspetores e encarregados de área. Durante, a tempestade de ideias, foram indicadas 07 causas relacionadas com o processo de programação/controle de manutenção complementar e caldeiraria adotado pela empresa em estudo. Estas causas foram registradas e lançadas em quadro demonstrativo (Quadro 02).

Quadro 02 – Causas apontadas na *braistorming* para não alcance de meta

CAUSAS PARA NÃO ALCANCE DE META
1 – Equipamentos de comunicação entre setor de programação e área de manutenção é deficiente;
2 – A programação é, na verdade, realizada pelos encarregados de área;
3 – Acumulo de funções do técnico em programação;
4 – Deficiência no quadro de funcionários do setor;
5 – O controle é, na verdade, realizado pelos encarregados do setor;
6 – As reuniões entre programadores e encarregados de área e inspetores é bimestral;
7 – Os técnicos de programação não atuam diretamente do planejamento.

Fonte: Autor da pesquisa (2013)

Estas causas foram analisadas, com o objetivo de classifica-las de acordo com o sistema 6M do diagrama de Ishikawa, como se vê no Quadro 03.

Quadro 03 – Classificação das causas apontadas na *braistorming* para não alcance de meta

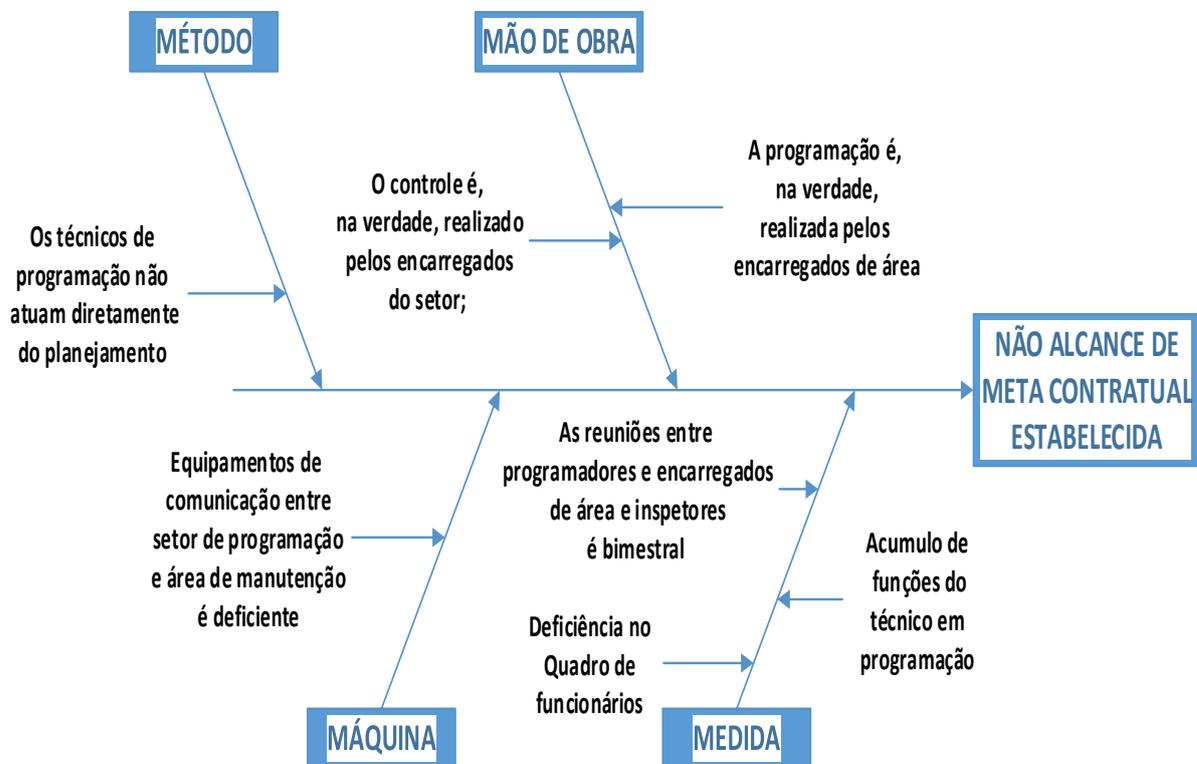
CAUSAS PARA NÃO ALCANCE DE META	CLASSIFICAÇÃO 6M
1 – Equipamentos de comunicação entre setor de programação e área de manutenção é deficiente;	Máquina
2 – A programação é, na verdade, realizada pelos	Mão de obra

encarregados de área	
3 – Acumulo de funções do técnico em programação;	Medida
4 – Deficiência no quadro de funcionários do setor;	Medida
5 – O controle é, na verdade, realizado pelos encarregados do setor;	Mão de Obra
6 – As reuniões entre programadores e encarregados de área e inspetores é bimestral;	Medida
7 – Os técnicos de programação não atuam diretamente do planejamento.	Método

Fonte: Autor da pesquisa (2013)

Com o intuito de facilitar a visualização desta classificação, foi construído o diagrama de Ishikawa que se vê na Figura 17, observando-se que a maior parte das causas estão situadas em medida e, depois, mão de obra, método e máquina.

Figura 17 – Diagrama de Ishikawa de causas de não alcance de meta da empresa



Fonte: Autor da pesquisa (2013)

Depois de estruturado o diagrama de Ishikawa, as causas que o compõe foram analisada, com o objetivo de determinar sua comprovação ou não como

geradora do efeito que se deseja eliminar. A causa “Equipamentos de comunicação entre setor de programação e área de manutenção é deficiente” foi apontada porque o equipamento de comunicação utilizado para troca de informações entre o setor de programação e os encarregados e inspetores que atuam na área de manutenção são pequenos radiofones.

Ocorre, que estes equipamentos tem grande interferência da área de produção, dificultado a comunicação e impedindo o fluxo de informações entre as áreas em estudo. Observa-se que, neste caso, os programadores devem se deslocar até a área ou vice versa, reduzindo-se o tempo de produção tanto de um como outra área (programação e manutenção).

Outra causa apontada é “programação é, na verdade, realizada pelos encarregados de área”. Pelo mapeamento realizado através da observação direta do programador e por afirmação dos próprios encarregados de área de manutenção, recebido o planejamento da cliente, o programador separa as Ordens de Serviço por área de atuação, imprime as mesmas e as entrega para os encarregados, deixando os mesmos decidirem em que ordem as manutenções planejadas devem ser executadas.

Ocorre que, embora tais encarregados tenha conhecimento técnico a respeito de equipamentos, técnicas de manutenção ou serviços a serem realizados, não são qualificados para a realização desta programação, que leva em consideração outros fatores externos como disponibilidade de mão de obra, de materiais e da própria liberação de área. Estas informações são essenciais para se determinar a ordem de execução das OS. Por esta razão, o desenvolvimento das atividades de programação realizada pelos encarregados é causa para não alcance das metas estabelecidas.

O mesmo se aplica a causa “O controle é, na verdade, realizado pelos encarregados do setor”, uma vez que o controle de execução de ordens de serviço também exige qualificação técnica e acesso a informações que o encarregado não possui. Além disso, através da observação direta do processo em análise, foi observada a incidência de diversas contradições relacionadas com informações de execução de ordens de serviços, dificultando a localização dos mesmos e a liberação para a cliente, o que interfere no índice de produtividade da empresa em estudo, uma vez que estes serviços somente são considerados concluídos com a entrega ao cliente.

Percebeu-se, também, a “deficiência no quadro de funcionários do setor”, restando saber se esta é ou não causa para o não alcance de meta contratual de 93% de produção. Essa deficiência é percebida no exercício da função técnico em programação, só existindo dois funcionários para suprir a alta demanda da programação de OS.

Ela pode ser considerada causa para não alcance de metas, pois em razão dela surge um resultado negativo que interfere na produção, que é “acúmulo de funções do técnico de programação” que, na prática, resolve todos os problemas existentes na execução da ordem de serviço, obrigando-o a delegar ao encarregado as atribuições de programador e controlador da execução de ordens de serviço, o que inviabiliza a realização correta do processo de programação e controle e, conseqüentemente, contribui para o não alcance do índice estudado.

Observou-se, também, que “as reuniões entre programadores e encarregados é bimestral”, o que impede a adequada análise de desempenho e a troca de informações a respeito das condições de trabalho da área de produção da manutenção. Ressalta-se que estes dados são importantes, porque, com base nele é possível se estabelecer programação mais adequada às condições de trabalho da área de produção. Além disso, é função do programador repassar tais informações ao planejamento, para o que este setor possa planejar as manutenções dentro de limites possíveis de execução.

O que leva a análise da última causa “Os técnicos de programação não atuam diretamente do planejamento”. Como tais técnicos não participam ativamente das reuniões do setor de planejamento, a transferência de informações não é realizada e o planejamento é feito sem levar em consideração fatores importantes para sua composição, tais como deficiências temporárias, flutuações de estoques mínimos, etc, o que contribui, também, para redução de produtividade e, conseqüentemente, não alcance dos índice de 93%. Feitas as análises foi possível perceber que todas as causas foram comprovadas, passando-se, então, à elaboração de plano de ação 5W1H, como se verá adiante.

4.5 Proposta de Melhoria para o Processo

A partir das causas que restaram comprovadas foi elaborado um plano de ação a ser aplicado nos processos em estudo, composto de 05 ações básicas, como

se vê no Quadro 04.

Quadro 04 – Plano 5W1H

O que?	Como?	Porque?	Onde?	Quem?	Quando?
Aquisição de equipamentos de comunicação mais eficientes	Comprando radiofones suficientes e mais atualizados	Para reduzir dificuldades de comunicação entre setor de programação e área de produção	Setor de programação e área de produção	Financeiro da empresa	Até 15/01/2014
Criação de cargo de controlador de manutenção	Contratando profissionais experientes e capacitados para a realização das atribuições de controlador de manutenções	Para reduzir acúmulo de funções do programador Retirar o controle atualmente realizado das mãos do encarregado	Setor de programação	Recursos humanos	Até 15/01/2014

Continuação ...

Programação realizada por profissional qualificado	Deslocando a responsabilidade da programação para o técnico de programação	Retira as atribuições de programação das mãos do encarregado	Setor de programação	Gerência de Manutenção	Até 15/01/2014
Realização reuniões semanais entre programação e encarregados e inspetores	Programando encontros semanais entre encarregados e pessoal do setor de programação	Para melhorar a comunicação entre setores	Gestor de setor de programação de manutenção	Setor de programação	Até 15/01/2014
Participação ativa do setor de programação nas reuniões de planejamento de manutenções da cliente.	Impondo condição contratual que determine a participação na empresa no planejamento de manutenção	Para melhorar a comunicação entre setores, reduzindo índices de erros ou contradições na expedição de Ordens de Serviços	Gestor de setor de programação de manutenção	Setor de planejamento da cliente	Até 15/01/2014

Fonte: Autor da pesquisa (2013)

Ressalta-se que este plano de ação deve ser executado e seus resultados devem ser checados, com o intuito de maximizar a produção da empresa, fazendo-a alcançar o percentual de 93% de produção estabelecido contratualmente com sua empresa.

5 CONCLUSÃO

Como foi possível perceber, a empresa em estudo apresenta problemas relacionados, direta ou indiretamente, com o processo de programação e controle de manutenção da empresa, observando-se como resultado negativos o não alcance de meta estabelecida contratualmente com sua cliente.

Feitos estudos quantitativos junto ao seu sistema operacional, foi possível identificar que tanto o planejamento da cliente quando o setor de programação deveriam ter seus processos aperfeiçoados. Como o foco do trabalho estava situado nas atividades desenvolvidas pela empresa sob análise, a pesquisa ficou concentrada na análise de causas de não alcance de meta em razão do processo de programação.

O estudo realizado possibilitou a elaboração de plano de ação que poderá ser eficiente no aumento de índice de produtividade que, até mês de julho do corrente ano, apresentava média percentual de 64,5%, sendo assim, fica evidente o alcance dos objetivos propostos, deixando clara a necessidade de implantação das melhorias propostas na seção anterior.

Sugere-se, assim, que a empresa em estudo aprove o plano de ação proposto, observando datas e métodos apontados. Assim, a mesma deve realizar a contratação de mais recursos humanos para o setor de programação, a fim de que reduza o acúmulo de funções do programador, eliminando a delegação das atividades de controle e programação, até então executadas pelos encarregados de área. Observa-se, ainda, a necessidade urgente de participação ativa do setor em estudo nas etapas de planejamento desenvolvidos pela cliente, assim como a realização de reuniões semanais que permitam o fluxo de informações entre o setor e os encarregados de área da manutenção.

Quanto às dificuldades para a elaboração deste relatório, assim como para o desenvolvimento do estágio, pode-se mencionar o enorme grau de burocracia envolvido no acesso a dados, em razão do teor confidencial do sistema operacional da cliente. Observou-se, também, que os dados estatísticos levantados estavam esparsos demais, dificultando sua tabulação e conversão em gráficos que ilustraram o resultados desta pesquisa.

O mesmo não pode se falar da contribuição prática dada pelos colaboradores da empresa, que permitiram o acesso às informações que eram de

sua alçada. A realização do estágio é o meio mais eficiente para que o acadêmico perceba os diversos aspectos relacionados com a profissão, tendo sido este o maior conhecimento acrescido ao saber do pesquisador.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 7º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

BATISTA, E. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2013

BRANCO, Filho Gil. **Dicionário de termos de manutenção e confiabilidade**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda, 2006.

_____. **A organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008.

CARVALHO, Marly Monteiro de Araújo; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade teorias e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

ANTONIO, Charbel Atalla. **5W1H – Como fazer um plano de ação**. Artigo publicado em 02/08/2007. Disponível em < <http://www.webartigos.com/artigos/5w1h-como-fazer-um-plano-de-a-ccedil-atilde-o/2032/#ixzz1NKNnWxID>>, acesso em 22 Out 2013.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

EMPRESA EM ESTUDO. **Planilhas do planejamento e programação de serviços**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013.

_____. **Relatório de produção de fevereiro/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 a.

_____. **Relatório de produção de mar/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 b.

_____. **Relatório de produção de abril/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 c.

_____. **Relatório de produção de mai/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 d.

_____. **Relatório de produção de jun/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 e.

_____. **Relatório de produção de jul/2013**. Aracaju: Empresa em estudo, 2013 f.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernando Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa. Um guia prático**. Itabuna: Editora Via Literatum, 2010.

NASCIF, Júlio; DORIGO, Luiz Carlos. **Manutenção orientada para resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: Unicamp, 2007.

OLIVEIRA, Otávio J et al. **Gestão da qualidade. Tópicos avançados**. São Paulo: Thompson Learnig, 2006.

PINTO, Alan K.; XAVIER, Júlio N. **Manutenção função estratégica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2010

SIQUEIRA Iony Patriota de. **Manutenção Centrada na Confiabilidade Manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3º Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e gerencia da manutenção**. editora All Print, 2009.

VIANA, Herbert R.G. **Planejamento e controle da manutenção**. 2º ed. Rio de Janeiro editora Qualitymark, 2008.