

ADRIANO FERREIRA NUNES

DESENVOLVIMENTO DE MELHORIAS NA COLETA DE DADOS DE
FALHAS COM FOCO NO AUMENTO DA QUALIDADE E VELOCIDADE
DA TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DE FALHAS EM MÁQUINAS
DE CONSTRUÇÃO

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Gestão e Engenharia da
Qualidade – MBA / USP

São Paulo

2011

ADRIANO FERREIRA NUNES

DESENVOLVIMENTO DE MELHORIAS NA COLETA DE DADOS DE
FALHAS COM FOCO NO AUMENTO DA QUALIDADE E VELOCIDADE
DA TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES DE FALHAS EM MÁQUINAS
DE CONSTRUÇÃO

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do certificado de
Especialista em Gestão e Engenharia da
Qualidade – MBA / USP

Orientador: Prof. Dr. Adherbal Caminada
Netto

São Paulo

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Nunes, Adriano Ferreira

Desenvolvimento de melhoria na coleta de dados de falhas com foco no aumento da qualidade e velocidade da transmissão de informações de falhas em máquinas de construção / A.F. Nunes. -- São Paulo, 2011.

p.

Monografia (MBA em Gestão e Engenharia da Qualidade) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Administração da qualidade 2. Garantia da qualidade 3. Treinamento profissional I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.

DEDICATÓRIA

Dedico a execução desta Monografia em primeiro lugar a Deus, que me concedeu a Ciência para desenvolvê-la e à minha família e namorada, que compreenderam meus momentos de estudo e exclusão para desenvolver a monografia.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do curso de Gestão e Engenharia da Qualidade do Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Aos amigos André Imada, Angélica de Cássia Gonçalves, Eduardo Nogueira, Elthon Isejima, Wellington Mitsuda, Carlos Eduardo Mendonça, Renato Duarte, Giovane Silva e outros aqui não citados pelo apoio direto ou indireto na execução deste projeto.

À minha família, Alexandre Ferreira Nunes, Artur Nunes, Lucinda dos Santos Nunes, Patricia Ferreira Nunes, pela transmissão de experiências, apoio ininterrupto e coleguismo durante o desenvolvimento da Monografia.

RESUMO

Esta Monografia explana a dificuldade que a falta de informação adequada, ou lentidão na transmissão desta informação, pode provocar na continuidade aceitável do processo de análise de garantia e execução de melhorias do processo produtivo ou até mesmo de projeto do produto. O estudo é feito através da coleta de dados e estratificações dos pontos críticos do processo de transmissão de informação, apurando-os e aplicando ferramentas de qualidade, para elaboração de ações de melhorias, como o ciclo PDCA e também treinamentos para implementar a melhoria. Com estas ações espera-se encontrar a causa raiz do problema em questão e eliminá-lo, trazendo ao mesmo tempo benefício para a empresa, como também para os clientes, que terão menos tempo de parada em suas máquinas e conseqüente satisfação com o nível de atendimento oferecido pela rede de distribuidores da Empresa A.

Palavras-chave: Informação. Clientes. Treinamentos. Satisfação. Produto.

ABSTRACT

This Monograph explains the difficulties that the lack of adequate information or slowness in the transmission of it can bring in the acceptable continuity of the of warranty claims analysis and production processes, or even in the product design. The study is made by data collection and stratification of critical points of information transmission, investigating it and applying quality tools such as PDCA cycle and also training sessions to improve it. With these actions we expect to find the root cause of this problem and eliminate it, bringing in the same time benefits to the company and to the customer also, who will face less stopped machine time and as a consequence, satisfaction with after sales treatment by A Company dealers.

Keywords: Information. Customers. Training. Satisfaction. Product.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relatório de Inspeção de Recebimento para todos os modelos	19
Figura 2 - Relatório de Serviço para Tratores e Carregadeiras de Esteiras.....	21
Figura 3 - Relatório de Serviço para Motoniveladoras	22
Figura 4 - Relatório de Serviço para Escavadeiras Hidráulicas.....	23
Figura 5 – Relatório de Serviço para Carregadeiras de Rodas.....	24
Figura 6 - Tela de cadastro dos Serviços Periódicos	25
Figura 7- Tela de Reclamação de Garantia.....	28
Figura 8 - Tela da Reclamação de Garantia onde são informados os valores a serem reembolsados.....	29
Figura 9 - Ciclo PDCA	36
Figura 10 - Diagrama de Ishikawa.....	38
Figura 11 - Exemplo de localização de máquina afastada do distribuidor.....	39
Figura 12 - Aproximação da Figura 11	39
Figura 13 - Documento de comunicação de entrada em área controlada.....	41
Figura 14 - Folha de inspeção de Serviço Clínico PM.....	43
Figura 15 - Folha de inspeção de Serviço Clínico PM.....	44
Figura 16 - Guia de registros fotográficos	46
Figura 17 - Adaptador T	47
Figura 18 - Escavadeira com martelete hidráulico no local de trabalho	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Divisão de máquinas da Empresa A por modelo.....	32
Gráfico 2 - Gráfico de Pareto dos problemas de comunicação dos distribuidores	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuidores da Empresa A e suas respectivas áreas de abrangência..	16
Tabela 2 - Intervalo de Serviços Periódicos	20
Tabela 3 - Codificação dos Serviços Periódicos no Sistema Integrado	25
Tabela 4 - Frota acumulada de máquinas da Empresa A até Abril de 2011	32
Tabela 5 - Tempo médio para envio das informações por distribuidor.....	33
Tabela 6 - Quantidade de informações transmitidas nos últimos três anos	34
Tabela 7 - Estratificação da não retenção de informações incompletas pelos representantes dos distribuidores	52
Tabela 8 - Custos do distribuidor e valor reembolsado	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRICS – Grupo de países em expansão: Brasil, Índia, China e Brasil. Este nome faz uma analogia à palavra brick, tijolo em inglês.

SMAP – Service Map

TSI – Technical Service Information, Informação Técnica de Serviço

PDCA – Plan-Do-Check-Act: Ferramenta de qualidade

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.	DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	15
4.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	17
4.1	RESPONSABILIDADES DO DISTRIBUIDOR.....	17
4.1.1	INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO.....	18
4.1.2	SERVIÇOS PERIÓDICOS.....	20
4.1.3	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES ..	26
4.1.4	RESPONSABILIDADES DA FÁBRICA.....	30
4.1.5	DIREITOS DO CLIENTE	30
4.1.6	DEVERES DO CLIENTE	30
5.	ANÁLISE DA CONDIÇÃO ATUAL.....	31
5.1	ESTUDO DA FROTA DE MÁQUINAS NO INÍCIO DOS ESTUDOS	31
5.2	TEMPO MÉDIO PARA RECEBIMENTO DA PRIMEIRA INFORMAÇÃO ESTRATIFICADO POR DISTRIBUIDOR	33
5.3	ESTUDO DA QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES TRANSMITIDAS VIA SMAP 34	
6.	COMPREENSÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA E PROPOSTA DE MELHORIAS	35
6.1	HISTÓRICO DA FERRAMENTA PDCA	35
6.1.1	O DIAGRAMA DE ISHIKAWA	37
6.2	MEIO AMBIENTE.....	38
6.2	MÉTODO.....	42
6.3	MÁQUINA.....	45
6.4	FUNCIONÁRIOS	49
7.	ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PROPOSTO ..	54

8.	CONCLUSÃO.....	57
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

1. INTRODUÇÃO

Na atividade de pós-venda e suporte ao produto, o levantamento e registro de informações por parte dos técnicos dos distribuidores é essencial para a rápida resolução de falhas em equipamentos de construção, sendo também vital para o desenvolvimento de melhorias no próprio projeto do produto.

Desde 2007 a Empresa A, foco de estudo desta Monografia, vem observando um crescimento exponencial na comercialização de seus produtos e soluções de movimentação de terra e mineração no Brasil, assim como seus concorrentes, pela alta demanda deste tipo de produto com a execução de obras de grande porte. Esta explosão no crescimento trouxe não só frutos positivos, como também alguns problemas, frutos também do crescimento acentuado e em curto período de tempo.

A quantidade de funcionários disponíveis para atendimento de pós-venda, tanto dentro do período de garantia padrão, que é de 1 (um) ano sem limite de horas trabalhadas¹, não acompanhou o crescimento da frota, criando um problema nos departamentos de Serviços e Suporte ao Produto de todos os distribuidores da Empresa A. Esta condição trouxe um impacto direto à forma com a qual a comunicação das falhas e as informações necessárias para estudo e resolução da falha são transmitidas aos Representantes de Serviço da fábrica. A informação passou a ser transmitida em tempo maior do que as 24 horas aceitáveis para auxílio na resolução dos problemas de máquinas.

Nesta monografia são explanadas em detalhes a situação inicial e a atual, bem como suas consequências para a empresa e para os clientes, o estudo desta condição e a proposta de plano de ação para melhoria do processo de coleta e transmissão de informações de falhas dos produtos da Empresa A.

¹ Unidade utilizada para se mensurar a vida de uma máquina. Ao contrário de veículos rodoviários, em sua grande maioria as máquinas de construção funcionam e recebem a maior parcela de sua carga parada, por este motivo as horas foram convencionadas como unidade para se mensurar a vida da máquina. Antigamente a garantia resumia-se a um limite anual de 1000 horas trabalhadas, porém para adequação às exigências do mercado este limite foi extinto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente a demanda pela coleta de informações de qualidade e sua rápida transmissão dentro do mundo corporativo pode ser decisiva para o sucesso de uma atividade. Em adição, a lentidão na transmissão de informações, relatórios, respostas, pareceres e outros documentos pode provocar prejuízos à imagem das corporações perante seus clientes. Por este motivo torna-se vital a padronização do registro e transmissão de dados. Segundo Silva (2004, p. 37), “Para superar percepções e linguagens diferentes, a mensagem deveria ser explicada de modo que pudesse ser entendida por receptores com diferentes pontos de vista e experiências”.

Ocasionalmente nem todos os envolvidos no processo de diagnose e transmissão de informações possuem formação ou informação análoga à atividade do departamento. Isto pode acarretar em deslizes em qualquer um dos degraus do processo.

Torna-se obrigatório, também, o investimento em tecnologias que facilitem este processo. De acordo com o pensamento de Lehmkhul, Veiga e Rado(2008), “os avanços da tecnologia da informação facilitam os processos requeridos pela Gestão do Conhecimento, como a coleta, a seleção, a disponibilização e, a disseminação de informações,[..]”. Esta condição traz um benefício excepcional no aumento da velocidade com a qual a informação é transmitida.

3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Esta Monografia é baseada em fatos enfrentados por uma empresa multinacional produtora de diversos produtos e soluções em máquinas, sendo as principais máquinas de construção e mineração. Esta empresa aproxima-se dos cem anos de fundação e está posicionada entre os líderes mundiais em faturamento em seu segmento.

Com capital aberto, possui escritórios ou fábricas em todos os continentes, trabalhando ativamente em todos eles, obtendo lucratividade e quantidade crescente de venda de máquinas nos BRICs(denominação do conjunto formado pelos países Brasil, Rússia, Índia e China), com grande foco na China, tendo o Brasil em segundo lugar na estatística de vendas.

Nos últimos anos a empresa vem trabalhando no desenvolvimento de produtos com reduzida emissão de poluentes, auxiliando países vítimas de guerras civis através do desenvolvimento de tratores de esteiras com implementos dianteiros para explosão de minas terrestres e, após os terremotos de 2011 no Japão, vem auxiliando ativamente o governo daquele país, com doação de dinheiro e empréstimo de máquinas para remoção de entulho.

No Brasil, inaugurou sua unidade fabril em 1975(sendo esta a primeira fábrica da fora do Japão). Posteriormente fundou uma empresa para produção de cabines de operador para seus equipamentos e tanques de óleo hidráulico e de combustível para seus produtos e de alguns concorrentes. Em 1998 foi fundada próxima à Rodovia Anhanguera, na cidade de São Paulo, uma subsidiária voltada para as áreas comercial, distribuição de peças e suporte ao produto.

No Brasil a Empresa A possui 11 distribuidores que abrangem todo o território nacional. A divisão dos distribuidores é feita de acordo com o território. Na tabela 1 pode-se visualizar a divisão territorial por distribuidor:

Tabela 1 - Distribuidores da Empresa A e suas respectivas áreas de abrangência

Distribuidor	Região de Abrangência
A	Goiás e Tocantins
B	São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Sul da Bahia
C	Ceará e Rio Grande do Norte
D	Minas Gerais
E	Mato Grosso e Mato Grosso do Sul
F	Recife, Norte da Bahia, Paraíba, Alagoas e Sergipe
G	Rondônia
H	Santa Catarina e Rio Grande do Sul
I	Acre, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão e Piauí
J	Paraná

Fonte: Manual de Política e Procedimentos da Empresa A

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Neste item o processo de análise de falhas e procedimento de inserção de garantias será explanado de forma a introduzir o leitor na política de pós-vendas da Empresa A.

4.1 RESPONSABILIDADES DO DISTRIBUIDOR

O distribuidor é o meio de contato principal entre o cliente e a companhia. Neste contato com o cliente, o distribuidor é responsável pelas ações de pré-vendas e o pós-vendas, recebendo um suporte da Empresa A em todos os processos técnicos e comerciais.

Na área de pós vendas, o Departamento de Serviços do distribuidor e a Empresa A compartilham do objetivo primordial de proporcionar o melhor serviço possível a seus clientes, resultando na satisfação e na manutenção da parceria com a Empresa A na aquisição de novos produtos.

O Departamento de Serviços do distribuidor deve realizar as seguintes atividades:

- Estabelecer um sistema de serviço que proporcione prontas respostas às solicitações do cliente;
- Oferecer serviços de reparo e manutenção de qualidade;
- Proporcionar assessorias em operação, manutenção e procedimentos apropriados para reparo aos clientes;
- Auxiliar o departamento de peças de reposição nas vendas;
- Fornecer à Empresa A as informações que assim sejam necessárias, com a acuidade e velocidade solicitadas. **Este será o foco deste trabalho.**

4.1.1 INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

O distribuidor deve, imediatamente após receber o equipamento, inspecioná-lo afim de detectar não-conformidades, falta de peças, danos durante o transporte entre outros, enviando à Empresa A um **Relatório de Inspeção de Recebimento (Fig. 1)** dentro de dez dias corridos após a execução da mesma, bem como cadastrando-a em sistema integrado distribuidor – Empresa A, afim de manter atualizado todo o histórico do equipamento para pesquisas futuras. Considerada não-conformidade de responsabilidade da Empresa A, qualquer condição insatisfatória em relação aos itens supracitados deve ser sanada e posteriormente os custos de reparo cobrados da Empresa A através de uma Reclamação de Garantia.

Esta inspeção contempla não somente a máquina em si, mas também qualquer implemento, como também ferramentas e acessórios adicionais que porventura sejam entregues juntamente com a máquina.

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Data da Inspeção: _____

	Máquina	Motor
Modelo		
Nº de Série		
Horímetro	Horas	Horas

Data do Recebimento: _____

	Implemento
Fabricante	
Modelo	
Série da Máquina	

	Conversor de Torque	Transmissão Torque Flow
Modelo		
Nº de Série		

Nota: Inspeccionar os itens abaixo no ato do recebimento

Utilize os documentos de embarque para confirmar se todos os itens necessários foram inspecionados. Caso algum problema seja encontrado, relate-o na coluna de comentários e ao mesmo tempo execute a ação determinada à direita.

(Referência: Natureza do problema/Ação)

✓ : Item conforme especificação / boa condição

x : Item fora de especificação / avariado

x : Proceder a correção

1 Especificações, quantidade e verificação de itens avariados

(1) Equipamento e Implemento		Resultado da Inspeção
Equipamento Padrão	Dianteiro	
	Traseiro	
Implemento	Dianteiro	
	Traseiro	
Cabina e Toldo		
Outros ()		
()		

(2) Acessórios

Ferramentas e peças sobressalentes	
Manual de Operação e Manutenção e Catálogo de Peças	
Outros ()	

2 Itens para verificação

Placas de Instrução	
Oxidação nas articulações	
Lâmina, caçamba e armação	
Cilindros hidráulicos, hastes e tubulações	
Material rodante	
Componentes elétricos e fiação	
Baterias	
Assento do operador	
Vazamento de óleo, combustível e água	
Outros ()	

Natureza do problema	Ação (Referência)
1. Avaria ocorrida durante o transporte	Reclamação da seguradora da transportadora
2. Especificação ou opcionais incorretos	Acionar o departamento de vendas para correção
3. Itens faltantes ou incorretos de fábrica	Reparar e reclamar através de uma RG

Comentários: _____

Comentários: _____

Comentários: _____

Comentários: _____

Assinatura do Inspetor: _____

Distribuidor: _____

SPKC2100

① Cópia do Distribuidor

Impresso no Brasil

Figura 1 - Relatório de Inspeção de Recebimento para todos os modelos

4.1.2 SERVIÇOS PERIÓDICOS

O distribuidor deve visitar, sem solicitação de reembolso à Empresa A, cada equipamento ao menos duas vezes (dependendo de sua procedência), sem que sejam efetuadas cobranças à fábrica. A proposta de intervalos de serviços periódicos deve ser respeitada sendo esta apresentada na tabela 2.

Tabela 2 - Intervalo de Serviços Periódicos

Inspeção	Período
Primeira inspeção	Entre 230 horas e 270 horas
Segunda inspeção	500 horas (obrigatória para máquinas importadas e facultativa para máquinas nacionais)
Terceira inspeção	Entre 10 e 30 dias antes do encerramento da garantia

Fonte: Manual de Política e Procedimentos da Empresa A

O distribuidor deverá informar ao cliente, quando da última revisão, sobre o término da garantia e sobre os serviços assistenciais disponíveis no distribuidor. Atenção especial deve ser dada quanto aos itens de consumo, não deixando nenhuma dúvida quanto aos intervalos da troca.

Adicionalmente deve-se ressaltar que:

- a) A não-execução das revisões periódicas nos prazos indicados poderá comprometer a validade da garantia da máquina. Neste caso, o distribuidor passará a ser o responsável pelo custeio dos reparos em garantia;
- b) Se a máquina estiver operando normalmente e se não houver nenhuma solicitação do cliente, a 2ª revisão poderá ser dispensada. Cabe ao distribuidor a decisão sobre a execução ou não da 2ª revisão. Exceção é feita para as máquinas importadas cuja 2ª revisão também é obrigatória;
- c) Os custos das revisões periódicas devem ser assumidos pelo distribuidor.

Nas figuras 2 a 5 é possível visualizar os modelos de Relatórios de Inspeção de todos os modelos de equipamentos comercializados no Brasil pela Empresa A.

RELATÓRIO DE SERVIÇO

NT: Cód. de Natureza

PRÉ-ENTREGA	ENTREGA	1ª (250 H)	2ª (500 H)	3ª (1000 H)	REVISÃO CORTESIA
P	N U	1	2	3	C

RELATÓRIO Nº	MODELO DA MÁQUINA	TIPO	SÉRIE DA MÁQ.	MODELO DO MOTOR	SÉRIE DO MOTOR

DATA DA INSP.	HORIMETRO
M D A	

IMPLEMENTO	Tipo
	Fabricante
	Modelo
	Nº de série

OBS.: Os itens relacionados abaixo são referentes à operação, manutenção e lubrificação, que devem ser revisados na ocasião da pré-entrega, entrega, revisão periódica e na revisão de cortesia. O Manual de Operação detalha todos os itens a fim de ampliar ao máximo a disponibilidade da máquina.

☒ VERIFICAR * Item a inspecionar V Normal X Anormal ☒ Corrigido
☒ ORIENTAR

ITEM	PERÍODICA					VISTO
	ENTREGA	PRÉ-ENTREGA	1ª	2ª	3ª	
1 INSPEÇÃO VISUAL (DANO, PARAFUSO SOLTOS, CORROSÃO, VAZAMENTO, FIOS SOLTOS)						
2 INSTR. DE PLANO DE LUBRIFICAÇÃO INSTALADA						
3 ACESSÓRIOS INSTALADOS						
4 INSP. DE COMPART. DE FLUIDOS	1) Radiador					
	2) M.E. Carter, Bomba inj. e Governador					
	3) Caixa de Emb. principal ou Damper					
	4) Caixa de Transmissão ou Transferência					
	5) Caixa de Embreagem Direcional					
	6) Caixa de Comando Final					
	7) Tanque Hidráulico					
	8) Eletrolitos da Bateria					
	9) Rolos e Roda Guia					
5 SERVIÇO A EXECUTAR	1) Tensão da correia (ventilador, dinamo)					
	2) Embreagem Principal e Freio de Inércia					
	3) Embreagens Direcionais e Freios					
	4) Tensão da Esteira					
	5) Filtro do Purif. de Ar e Conexões					
	6) Correia do Radiador e Conexões					
	7) Filtro de Óleo do motor e Respiro					
	8) Limpeza no sistema de comb. Tanque filtro					
	9) Desgaste (lanças de tração, canto de lâminas e dentes)					

ITEM	PERÍODICA					VISTO
	ENTREGA	PRÉ-ENTREGA	1ª	2ª	3ª	
6 OPERAÇÃO	10) Lubrificar segundo o quadro de lubr.					
	1) Painel de Instrum. e chaves de contato					
	2) Lâmina ou / Caçamba					
	3) Acessórios					
	4) Acelerador ou Desacelerador					
	5) Alav. Segur. Transm. e Artic. Alav.					
	6) Ruídos anormais					
	7) Rotação Máxima do Motor ()					
7 ORIENTAÇÃO	8) Motor em Stall ()					
	1) Operação em segurança					
	2) Procedim. na partida e parada do motor					
	3) 250 H. Revisão Periódica					
	4) 500 H. Revisão Periódica					
	5) 1000 H. Revisão Periódica					
	6) 2000 H. Revisão Periódica					
	7) Garantia e Regras de assistência					
8 OUTROS	8) Ferramentas para reparo e publicação					
	9) Processo de pedido de peças de repos.					
	1)					
	2)					

Comentário do cliente _____

Comentário do inspetor _____

Esta máquina foi revisada, estando em perfeita condição de trabalho. Foram dadas as instruções quanto ao sistema de operação, manutenção preventiva, segurança de operação, e foram entregues o Manual de Operação e Manutenção e Catálogo de Peças.

Nome do Cliente _____ Nome do Distribuidor _____

Cidade _____ Estado _____ Cidade _____ Estado _____

Local de Operação da Máquina _____ Assinatura do Inspetor _____

Assinatura do Cliente _____

SPKC 2011-1

① Branco Cliente

② Amarelo KBI

③ Azul Distribuidor

Figura 2 - Relatório de Serviço para Tratores e Carregadeiras de Esteiras

RELATÓRIO DE SERVIÇO

NT.: CÓD. DE NATUREZA

PRÉ-ENTREGA	ENTREGA		1ª	2ª	3ª	REVISÃO
	NOVA	SAO	(250 H)	(500 H)	(1000 H)	CORTESIA
P	N	U	1	2	3	C

RELATÓRIO Nº	MODELO DA MÁQUINA	TIPO	SÉRIE DA MÁQ.	MODELO DO MOTOR	SÉRIE DO MOTOR

DATA DA INSP.	HORIMETRO
M D A	

IMPLEMENTO	Tipo
	Fabricante
	Modelo
	Nº de série

OBS.: Os itens relacionados abaixo são referentes à operação, manutenção e lubrificação, que devem ser revisados na ocasião da pré-entrega, entrega, revisão periódica e na revisão de cortesia. O Manual de Operação detalha todos os itens a fim de ampliar ao máximo a disponibilidade da máquina.

① VERIFICAR

• Item a inspecionar

V Normal

X Anormal

② Corrigido

③ ORIENTAR

ORIENTAR		PERIÓDICA	ENTREGA	PRÉ-ENTREGA	①	②	③	④	⑤	VISTO
ITEM										
1	INSPEÇÃO VISUAL (DANO, PARAFUSO SOLTOS, CORROSÃO, VAZAMENTO, FIOS SOLTOS)	•	•	•	•	•	•	•	•	
2	INSTR. DE PLANO DE LUBRIFICAÇÃO INSTALADA	•	•							
3	ACESSÓRIOS INSTALADOS	•	•							
4	1) Radiador	•	•	•	•	•	•	•	•	
	2) Carter do motor	•	•	•	•	•	•	•	•	
	3) Caixa de Transmissão/Comando Final	•	•	•	•	•	•	•	•	
	4) Carcaça de tandem	•	•	•	•	•	•	•	•	
	5) Caixa do Gra. Circuito	•	•	•	•	•	•	•	•	
	6) Tanque Hidráulico	•	•	•	•	•	•	•	•	
	7) Eletroitos da Bateria	•	•	•	•	•	•	•	•	
	8) Freios	•	•	•	•	•	•	•	•	
5	9)	•	•	•	•	•	•	•	•	
	1) Tensão da correia (verifi. atem.)	•	•	•	•	•	•	•	•	
	2) Freios	•	•	•	•	•	•	•	•	
	3) Pressão de Pneus	•	•	•	•	•	•	•	•	
	4) Filtro de Ar e Conexões	•	•	•	•	•	•	•	•	
	5) Governador do Radiador e Conexões	•	•	•	•	•	•	•	•	
	6) Filtros de óleo do motor e Respira	•	•	•	•	•	•	•	•	
	7) Limpeza sist. de comb. (tanque, filtro)	•	•	•	•	•	•	•	•	
SERVIÇO A EXECUTAR	8) Desgaste (pneus, lâmina e dentes)	•	•	•	•	•	•	•	•	
	9) Lubrificar segundo o quadro de lubrif.	•	•	•	•	•	•	•	•	
		•	•	•	•	•	•	•	•	

ITEM	PERIÓDICA	ENTREGA	PRÉ-ENTREGA	VISTO					OBSERVAÇÃO
				01	02	03	04	05	
6	OPERAÇÃO	10)		•	•	•	•		
		1) Painel de Instrum. e chave de contato		•	•	•	•		
		2) Lâmina/afscificador		•	•	•	•		
		3) Aquecedores		•	•	•	•		
		4) Aquecedor ou Desaquecedor		•	•	•	•		
		5) Alav. Segur. Transm. e Art. Alav.		•	•	•	•		
		6) Ruídos anormais		•	•	•	•		
7	ORIENTAÇÃO	7) Rotação Máxima do Motor ()		•		3"			
		8) Motor em Stall ()		•		3"	•		
		1) Operação em segurança		•	•				
		2) Procedim. na partida e parada do motor		•	•				
		3) 250 H. Revisão Periódica			•	1"	1"		
		4) 250 H. Rampa Periódica				2"	1 1/2"		
		5) 1000 H. Revisão Periódica				3"	4 3/4"		
8	OUTROS	6) 2000 H. Revisão Periódica				3"			
		7) Garantias e Regras de assistência		•					
		8) Ferramentas para reparo e publicação		•					
		9) Processo de pedido de peças e repos.		•					
		1)							
		2)							
		3)							

Comentário do cliente _____

Comentário do inspetor _____

Esta máquina foi revisada, estando em perfeita condição de trabalho. Foram dadas as instruções quanto ao sistema de operação, manutenção preventiva, segurança de operação, e foram entregues o Manual de Operação e Manutenção e Catálogo de Peças

Nome do Cliente _____ Nome do Distribuidor _____

Cidade _____ Estado _____ Cidade _____ Estado _____

Local de Operação da Máquina _____ Assinatura do Inspetor _____

Assinatura do Cliente _____

SPKC 2012-1

① Branco: Cliente

② Amarelo: KBI

③ Azul: Distribuidor

Figura 3 - Relatório de Serviço para Motoniveladoras

NT.: Cód. de natureza

PRE-ENTREGA	ENTREGA	1ª (250 H)	2ª (500 H)	3ª (1000 H)	REVISÃO CORTESIA
P	N U	1	2	3	C

RELATÓRIO DE SERVIÇO

RELATÓRIO Nº	MODELO DA MÁQUINA	TIPO	SÉRIE DA MÁQ.	MODELO DO MOTOR	SÉRIE DO MOTOR

DATA DA INSP.	HORÍMETRO
M D A	

IMPLEMENTO	
Tipo	
Fabricante	
Modelo	
Nº de série	

OBS.: Os itens relacionados abaixo são referentes à operação, manutenção e lubrificação, que devem ser revisados na ocasião da pré-entrega, entrega, revisão periódica e na revisão de cortesia. O Manual de Operação detalha todos os itens a fim de ampliar ao máximo a disponibilidade da máquina.

① VERIFICAR

* Item a inspecionar

V Normal

X Anormal

② Corrigido

③ ORIENTAR

③ ORIENTAR		PERIÓDICA	VISTO				
		ENTREGA					
ITEM		PRÉ-ENTREGA	①	②	③	④	⑤
1	INSPEÇÃO VISUAL (DANO, PARAFUSO SOLTOS, CORROÇÃO, VAZAMENTO, FIOS SOLTOS)		•	•	•	•	•
2	INSTR. DE PLANO DE LUBRIFICAÇÃO INSTALADA		•	•	•	•	•
3	ACESSÓRIOS INSTALADOS		•	•	•	•	•
4	INSP. DE COMPART. DE FLUIDOS		•	•	•	•	•
	1) Radiador		•	•	•	•	•
	2) Carter do motor, bomba injetora e governador		•	•	•	•	•
	3) Tanque hidráulico		•	•	•	•	•
	4) Eletrodo da bateria		•	•	•	•	•
	5) Pinhão de giro		•	•	•	•	•
	6) Caixa de comando final		•	•	•	•	•
	7) Mecanismo de giro		•	•	•	•	•
	8) Coroa de giro		•	•	•	•	•
	9) Caixa de comando final		•	•	•	•	•
	10) Rolletes e rodas guias		•	•	•	•	•
	11) Pressão de ar do pneu (mod. de pneu)		•	•	•	•	•
	12) Caixa de Transmissão (mod. de pneu)		•	•	•	•	•
	13) Caixa do diferencial (mod. de pneu)		•	•	•	•	•
5	SERVIÇO A EXECUTAR		•	•	•	•	•
	1) Tensão das correias		•	•	•	•	•
	2) Tensão da esteira		•	•	•	•	•
	3) Filtro de ar e conexões		•	•	•	•	•
	4) Colmeias do radiador e conexões		•	•	•	•	•
	5) Elementos de filtro (hidr., motor, combust.)		•	•	•	•	•
	6) Sedimentos no sist. de comb. (filtro, tanque)		•	•	•	•	•
	7) Desgaste (mat. rod., pneus, cantos e dentes)		•	•	•	•	•
	8) Lubrificar seguindo quadro de lubrificação		•	•	•	•	•

ITEM	PERÍODICA	ENTREGA					V	O	E	S	P
	PRE-ENTREGA	V	O	E	S	P					
6 OPERAÇÃO	1) Instrumentos do painel e interruptores	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	2) Lança, braço, capomba e direção	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	3) Implementos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	4) Cursos e jogo das alavancas de controle	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	5) Força de operação das alav. de controle	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	6) Acelerador	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	7) Trava e freio do giro	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	8) Pedal do freio e curso (mod. de pneu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	9) Freio de estacionamento (mod. de pneu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	10) Buzina e limp. de pára-brisas (mod. de pneu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	11) Trava da porta (mod. de pneu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	12) Estabilizador (mod. de pneu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	13) Ruidos anormais	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	14) Rotação Máx. do motor RPM ()	•	•	•	•	•	•	•	•	3"	•
7 ORIENTAÇÃO	1) Segurança	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	2) Procedim. de partida e parada de motor	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	3) 250 horas - Manutenção periódica	•	•	•	•	•	•	•	1"	1"	•
	4) 500 horas - Manutenção periódica	•	•	•	•	•	•	•	2"	2"	•
	5) 1.000 horas - Manutenção periódica	•	•	•	•	•	•	•	3"	3"	•
	6) 2.000 horas - Manutenção periódica	•	•	•	•	•	•	•	4"	4"	•
	7) Garantia e normas de assistência	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OUTROS	8) Ferramentas e publicações	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	9) Procedimentos para pedidos de peças	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Comentário do cliente

Comentário do inspetor

Esta máquina foi revisada, estando em perfeita condição de trabalho. Foram dadas as instruções quanto ao sistema de operação, manutenção preventiva, segurança de operação, e foram entregues o Manual de Operação e Manutenção e Catálogo de Peças.

Nome do Cliente

Nome do Distribuidor

Cidade

Estado

Cidade

Estado

Local de Operação da Máquina

Assinatura do Inspetor

Assinatura do Cliente

SPKC 2014-1

① Branco: Cliente

② Amarelo: KBI

③ Azul: Distribuidor

Figura 4 - Relatório de Serviço para Escavadeiras Hidráulicas

CARREGADEIRA DE RODAS

RELATÓRIO DE SERVIÇO

NT: Cód. de Naturaliza

País	NU	1	2	3	C
------	----	---	---	---	---

RELATÓRIO

MODELO DA MÁQUINA

TIPO

SÉRIE DA MÁQ.

MODELO DO MOTOR

SÉRIE DO MOTOR

DATA DA REPR.	HORARIO

Tipe	
Aplicação	
Modelo	
Id. de série	

OBS.: Os itens relacionados abaixo são referentes à operação, manutenção e lubrificação, que devem ser revisados no caso de pré-entrega, entrega, revisão periódica e na revisão de controle. O Manual de Operação detalha todos os itens e Tem de imprimir as instruções de disponibilidade da máquina.

☐ Operação

☐ Manutenção

☐ Pneu

☐ Lubrificação

☐ Outros

ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
2. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
3. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
4. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
5. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
6. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
7. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
8. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
9. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
10. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
11. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
12. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
13. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
14. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
15. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
16. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
17. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
18. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
19. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
20. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
21. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
22. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
23. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
24. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
25. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
26. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
27. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
28. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
29. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
30. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
31. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
32. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
33. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
34. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
35. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
36. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
37. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
38. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
39. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
40. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
41. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
42. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
43. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										
44. Inspeção visual (cabo, motor, óleo, etc.)										

Figura 5 – Relatório de Serviço para Carregadeiras de Rodas

Em um dos sistemas integrados utilizados para interface entre o Distribuidor e a Empresa A é feito o cadastro dos Serviços Periódicos, que são codificados conforme códigos mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Codificação dos Serviços Periódicos no Sistema Integrado

CÓDIGO	SERVIÇO
W41N	Entrega Técnica
W411	Primeiro Serviço Periódico
W412	Segundo Serviço Periódico
W413	Terceiro Serviço Periódico

Fonte: Manual de Política e Procedimentos da Empresa A

Na figura 6 é possível visualizar a tela do Sistema Integrado onde os Serviços Periódicos são cadastrados.

```

<< MS03 >>          INQUIRY / REGISTRATION OF BASE DATA (L)   DATE : 08/10/2011
  9447                CATEGORY : 1 MÃÑÑÑÑ (CATALOG)             TIME : 20:11:32
MODEL : PC200        TYPE : 8 B   SERIAL NBR : B31017         KMTRX
MANUFACTURE DATE : 20100820   PLANT : 51                      S.A.
<W70F> DATE : 20100827   COUNTRY : BR   SELLER : 51         ORDER : 201008
*--< LATEST >--*
DATE : 20110809 SMR : 1,799 SRC: KOMTRAX   SHIP: 20100827 NEW DELL : 20100909
SELLER : 51      OFFICE : 9447   COUNTRY: BR   DIST: 213CEB   LIST DELL: 20100909
SITE : ERROR04979   MOSSORO RN
CUSTOMER : ERROR000010257 CIMSAL COM. IND
NEW MACHINE WARRANTY CONDITION MONTH : 12 SMR : 99999   MCN REGIST 20100830
*--< HISTORY LIST >--*
      DATE      SMR  SELLER  OFFICE  COUNTRY  DIST      MUST CHK DATE CHK
< W70F > 20100827      0  51      9447      BR      213CEB
< W70 >                                     ERROR
< W70S >
< W10 >                                     ERROR
< W41N > 20100909      0      9447      BR      213CEB
< W411 > 20101011      246      9447      BR      213CEB
< W412 >                                     ERROR
< W413 > 20110210    1,021      9447      BR      213CEB
                                     GUIDE (PF9:EXTENDED WARRANTY)
PF1:OV-PLAN PF4:COMP0 PF5:SPEC PF6:CLM/HIST PF10:UPDATE PF11:H/LIST PF12:MCN/W

```

Figura 6 - Tela de cadastro dos Serviços Periódicos

4.1.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE TRANSMISSÃO DE INFORMAÇÕES

Durante os Serviços Periódicos, ou até mesmo fora deles, nos momentos em que os clientes solicitam atendimento em casos excepcionais, durante o período de regência da garantia padrão (ou da extensão de garantia, quando aplicável), o distribuidor deve realizar atendimento em garantia dos equipamentos afim de que a não-conformidade seja solucionada no menor tempo possível. A comunicação oficial da falha deve ser feita em até 24 horas após o primeiro contato com o equipamento através de um sistema via internet (SMAP – Service Map), afim de reduzir ao máximo o tempo de máquina parada ou com eficiência comprometida, iniciar o fornecimento de peças de reposição e também iniciar amostragens em máquinas no estoque afim de confirmar se a mesma falha também está presente em outros equipamentos. Tal comunicação deve ser feita em um sistema integrado em ambiente de rede através de um relatório denominado TSI (Technical Service Information – Informação Técnica de Serviço).

No formulário de criação da TSI é possível aprofundar a descrição da falha, de forma a facilitar o estudo da mesma e, com os insumos fornecidos, iniciar uma análise do tipo FMEA da não-conformidade. Na criação da TSI devem ser inseridos os seguintes itens:

- Modelo da máquina;
- Série da máquina;
- Horímetro da máquina;
- Número do componente causador da falha;
- Horas de trabalho do componente (se componente de reposição);
- Modelo do motor da máquina;
- Série do motor da máquina;
- Data da entrega técnica da máquina;

- Data da falha;
- Nome do cliente;
- Local de trabalho da máquina
- Número de série do componente causador da falha;
- Aplicação do equipamento;
- Condição do solo;
- Condição de trabalho;
- Ambiente de trabalho (temperatura ambiente e altitude);
- Especialidade de utilização da máquina;
- Confirmação da existência ou não de implementos opcionais, e suas características;
- Confirmação da existência de modificação feita pelo próprio cliente;
- Condição do combustível utilizado;
- Odômetro (para o caso de máquinas de rodas);
- Código de falha apresentado pelo painel monitor da máquina, se houver;
- Código do componente;
- Código do fenômeno ocorrido com o componente;
- Código de trabalho utilizado para reparo.

Após o reparo, o Distribuidor tem um prazo de 30 dias corridos para inserir relatório de atendimento (denominado Reclamação de Garantia) no sistema integrado Distribuidor – Empresa A. A elaboração destas Reclamações de Garantia tem a função de solicitar o reembolso dos custos do distribuidor com Peças, Mão de Obra, Quilometragem de Deslocamento e Outros gastos que porventura se façam

necessários podendo ser cobrada, na mão de obra, somente o custo de reparo, ou seja, os custos de diagnóstico da falha não são reembolsados pela Empresa A.

As peças que porventura venham a ser substituídas devem ser mantidas em local adequado e corretamente acondicionadas pelo Distribuidor. Durante o processo de análise da Reclamação de Garantia a Empresa A pode solicitar o retorno das peças falhadas para uma análise que será feita por si ou por seus fornecedores. A falta das peças quando da solicitação pode acarretar em rejeição da solicitação de reembolso informado na Reclamação de Garantia.

Para fins de desenvolvimento de rastreabilidade e facilitação do controle estatístico das falhas, foi desenvolvida uma lista de códigos de componentes e falhas que devem ser adequadamente informados na Reclamação de Garantia e na TSI.

Na figura 7 pode-se ver uma tela de exemplo de uma Reclamação de Garantia inserida no Sistema Integrado, onde são informados modelo do equipamento, seu número de série, data e horímetro da falha e na figura 8 indica-se uma tela da lista dos valores a serem reembolsados na mesma Reclamação de Garantia.

```

<< COS1 >>          INQUIRY OF CLAIM OWN DECISION - BASIC      DATE : 08/10/2011
 9447                ( I )          TIME : 21:31:21
TYPED CORRECTLY..... Y          APP POINT : 213SPF
DIST CODE... 213SPA      M/C... M      CLAIM-NBR... SPA1480 00      CATEGORY... P
TOTAL AMT... BRR          820.62      DIST NAME... BAUKO-SAO PAULO
EDPS-NBR...              CUSTOMER... ODEBRECHT
FC NBR...                COUNTRY... BRAZIL
S/NEWS...                LOCATION... PORTO VELHO RO
MCN MODEL... PC600LC      8      MCN S/NBR... 55223      SUBSIDIARY 9447
ENG MODEL... SAA6D140E    5      ENG S/NBR... 535462      SMR... 3424 HRS
EVIDENCE... SIM          ETSI/TSI...
ATT MAKER...            ATT MODEL...      ATT S/NBR...
DELIVERY... 20090318      FAILURE... 20100328      CORRECTED... 20100329      CLAIM... 20100413
REMIT... 1W8602          W/ORDER NBR          (20100413)
JOB QTY CODE
 1
 2
 3
 4
CAUSE1... A709FA      INJ. PUMP CHECK VALVE      DAMAGE
 2...
PF1 :DECISION PF2 :DESCRIPTION PF3 :PARTS PF4 :OTHERS PF5 :          PF6 :FC/INO
PF7 :S/NEWS    PF8 :STD/HRS    PF9 :HELP  PF10:STD/W  PF11:EXT/W  PF12:BUDGET

```

Figura 7- Tela de Reclamação de Garantia

```

<< COS5 >>          INQUIRY OF CLAIM OWN DECISION - DECISION   DATE : 08/10/2011
9447                  ( I )   TIME : 21:34:27
TYPED CORRECTLY..... Y      SMR.. 3424 DELIVERY.. 20090318 APP.POINT.. 213SPA
DIST.. 213SPA CLM-NBR SPA1480 00 M MODEL PC600LC      8   S/NBR      55223
PRO-RATE..          BRR CLAIM      BRR ACCEPT      BRR DEBIT-1      DEBIT-2
PARTS              820.62          820.62          820.62
LABOR              0.00           0.00           0.00
MILEAGE           0.00           0.00           0.00
OTHERS            0.00           0.00           0.00
TOTAL             820.62          820.62          820.62
OBJECTION..... (Y)              TO: 9447 -----
RE DECISION.. (Y)  ACCEPT CATEGORY... C3      KOMATSU BRASIL
EXAMINATION    APPLICABLE SERVICE NEWS...
PRE-DECISION..... A (A.P.R)              DEBIT      CREDIT
REASON.....          PARTS
CLAIM CATEGORY... P --- P          LABOR
PERSON IN CHARGE.. C.E.MENDON        MILEAGE
EXAMINATION DATE.. 20100513          OTHERS
DECISION        TOTAL
DECISION..... (Y)              POINT...
PERSON IN CHARGE.. C.E.MENDON              RCV...
DECISION DATE.... 20100513
COMMENT

```

Figura 8 - Tela da Reclamação de Garantia onde são informados os valores a serem reembolsados

4.1.4 RESPONSABILIDADES DA FÁBRICA

A fábrica (Empresa A) tem a responsabilidade de produzir um produto que atenda plenamente às exigências e anseios de seu cliente, oferecendo baixo consumo de combustível, alta produtividade, confiabilidade e qualidade. Deve também oferecer a seus clientes, a pronta entrega ou em prazo razoável, peças de consumo e de reposição.

Quando da identificação de vícios de produto que comprometem a qualidade e/ou a segurança do produto, a Empresa A deve desenvolver campanhas de campo (*recalls*) para substituição dos componentes que falharam ou possam a vir falhar, a seu critério, de acordo com a necessidade.

4.1.5 DIREITOS DO CLIENTE

O cliente tem o direito de ter suas solicitações atendidas em tempo adequado e a contento, de forma que seu equipamento tenha a disponibilidade e qualidade que deseja e ofertada durante a venda do produto.

4.1.6 DEVERES DO CLIENTE

O cliente tem o dever de manter a manutenção de seu equipamento em dia, utilizando sempre peças genuínas, bem como mão de obra da rede de Distribuidores da Empresa A, quando assim for solicitado pela política. A não atenção a estes procedimentos pode acarretar na perda da garantia contratual do equipamento, mesmo que sejam constatados problemas de produto.

5. ANÁLISE DA CONDIÇÃO ATUAL

A seguir poder-se-á ter noções da condição da frota e dados de desempenho de atendimento de pós-vendas da Empresa A à época do início dos estudos.

5.1 ESTUDO DA FROTA DE MÁQUINAS NO INÍCIO DOS ESTUDOS

Desde a década de 70 aos dias atuais a Empresa A faturou um total de 9967 máquinas, divididas entre os seguintes modelos de máquinas, conforme indicado na Tabela 4 e no gráfico 1:

- Tratores de rodas;
- Tratores de esteiras;
- Motoniveladoras;
- Geradores elétricos;
- Escavadeiras Hidráulicas;
- Carregadeiras de rodas;
- Caminhões fora de estrada (rígidos ou articulados).

Tabela 4 - Frota acumulada de máquinas da Empresa A até Abril de 2011

Modelo de máquina	Frota acumulada até o mês de abril/2011
Trator de rodas	34
Trator de esteiras	2000
Motoniveladoras	610
Geradores elétricos	21
Escavadeiras Hidráulicas	4581
Carregadeiras de Rodas	2681
Caminhões fora de estrada	40

Fonte: Sistema de gerenciamento de frota da Empresa A

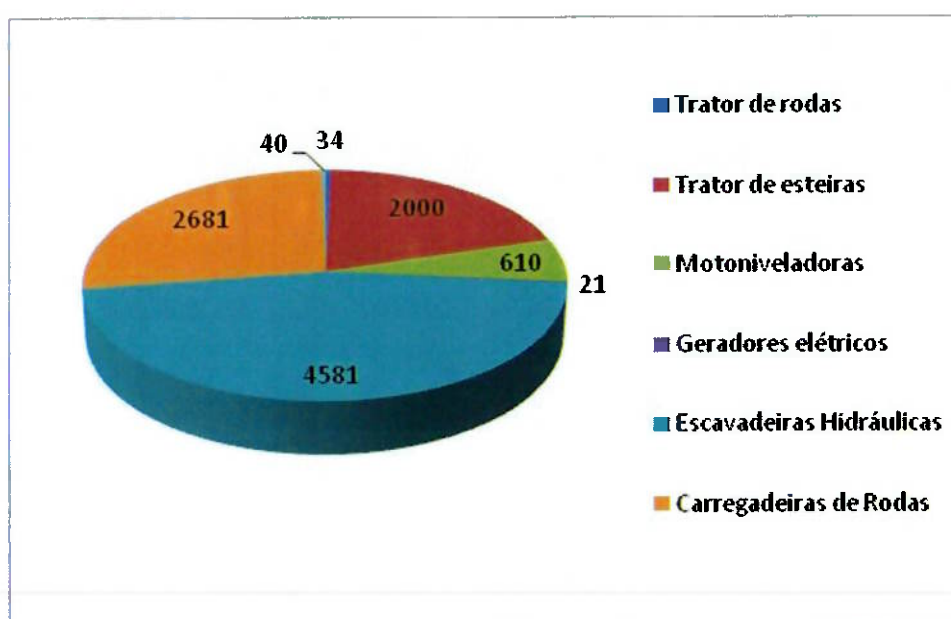


Gráfico 1 - Divisão de máquinas da Empresa A por modelo

5.2 TEMPO MÉDIO PARA RECEBIMENTO DA PRIMEIRA INFORMAÇÃO ESTRATIFICADO POR DISTRIBUIDOR

Por se tratar de um país continental, com diferentes culturas, métodos de trabalho e dificuldades de infraestrutura e geográficas, os tempos médios de envio da informação variam de distribuidor para distribuidor, como indicado na Tabela 5.

Tabela 5 - Tempo médio para envio das informações por distribuidor

Distribuidor	Tempo médio para envio da informação por TSI
A	5 dias
B	3 dias
C	3 dias
D	2 dias
E	5 dias
F	5 dias
G	4 dias
H	1 dia
I	6 dias
J	2 dias

Fonte: Controle estatístico da Empresa A

Nota-se uma média de 3,6 dias para que o funcionário dos distribuidores crie a TSI no sistema. O distribuidor com menor tempo de envio de informação atende o estado do Paraná, pois sua área de atuação é a menor entre os distribuidores e a estrutura de cobertura de telefonia celular naquele estado é adequada, favorecendo-o.

5.3 ESTUDO DA QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES TRANSMITIDAS VIA SMAP

Desde o aumento significativo nas vendas de máquinas de construção em 2008 também as falhas, reclamações de garantia e solicitação de visitas por parte dos clientes vem aumentando significativamente. Na tabela 6 pode-se ver a tradução deste fenômeno no número de informações transmitidas oficialmente. Este não pode ser enxergue como o número total, uma vez que não há uma doutrina de utilização deste canal até o momento.

Tabela 6 - Quantidade de informações transmitidas nos últimos três anos

Ano	Quantidade
2008	192
2009	244
2010	360
2011(até 01/04)	122

Fonte: Controle estatístico da Empresa A

Analisando a evolução da quantidade de informações transmitidas, nota-se um aumento médio de 25% no volume a cada ano, sendo este análogo ao aumento no volume de máquinas comercializadas pela Empresa A.

6. COMPREENSÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA E PROPOSTA DE MELHORIAS

6.1 HISTÓRICO DA FERRAMENTA PDCA

Através dos dados de tempo médio para envio da informação por TSI, é possível constatar que a grande diferença de tempo entre o ideal (24 horas = 1 dia) e o real(até 6 dias) traduz-se em grande transtorno para os clientes e aumento do tempo de máquina parada e perda de vendas futuras para a empresa. Por este motivo faz-se necessário o estudo do problema e atividades de melhoria dos processos de forma que a média de tempo para transmissão da informação diminua. A metodologia utilizada para desenvolvimento da atividade é a aplicação do ciclo PDCA.

Este ciclo também é conhecido como Método Deming, por ter sido amplamente divulgado pelo estatístico americano William Edwards Deming. O ciclo PDCA estabeleceu uma revolução nas empresas, pois foi uma das metodologias que mais trouxe à tona a necessidade do sentido de trabalho de equipe em benefício de uma finalidade comum a toda a companhia.

Esta metodologia trouxe um apelo gráfico impressionante, como indicado na Figura 9, onde através de uma simples visualização de sua simbologia o leitor já pode ter uma idéia de sua linha de pensamento.

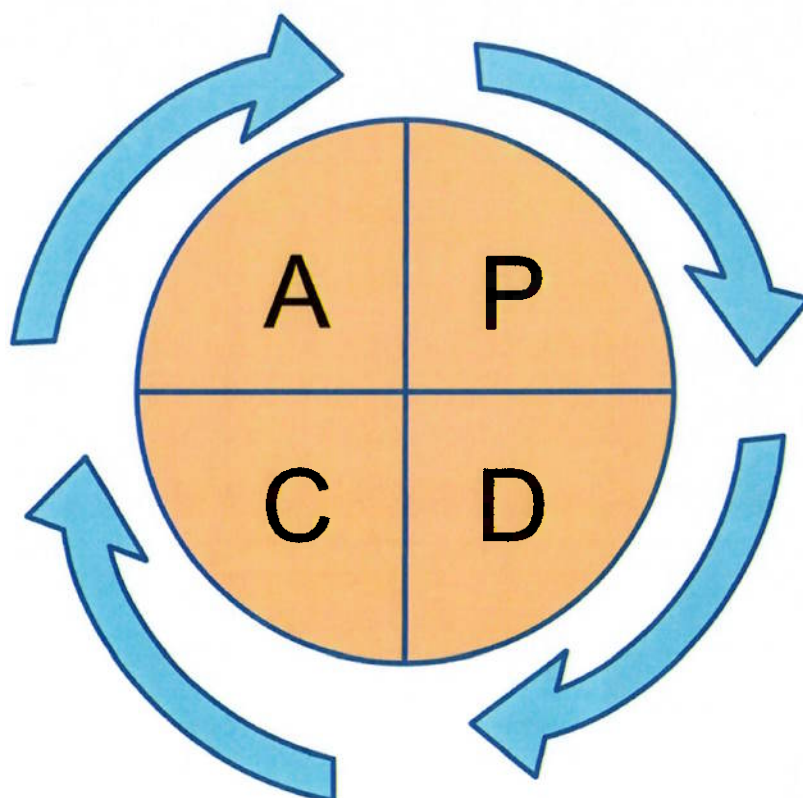


Figura 9 - Ciclo PDCA

Nela são visualizadas as quatro letras que representam os quatro ciclos de atividade:

- **P:** Planejar(Plan). Esta etapa envolve os processos de identificação do problema, análise do mesmo e estabelecimento do plano de ação para resolução das não-conformidades. Esta é a etapa mais crítica e que deve por si só tomar mais tempo durante a aplicação do ciclo PDCA, pois uma vez que houver falha no processo, a mesma certamente somente será identificada no final, tornando necessário mais investimento de tempo e de finanças para se reiniciar o processo, visando a correção do erro.
- **D:** Executar(Do). Nesta etapa todo o planejamento realizado na etapa anterior é colocado em prática.
- **C:** Verificar(Check). Esta etapa é utilizada para se verificar os resultados obtidos após a colocação na prática de todo o planejamento realizado na primeira etapa

-A: Concluir (Agir): Se os resultados encontrados durante a etapa de verificação não atenderem às expectativas geradas no Planejamento, deve-se inicialmente verificar se todas as ações determinadas no Planejamento foram realizadas a contento. Em caso afirmativo, será necessário retornar ao início do ciclo, reavaliando todos os pontos previamente avaliados, tanto da análise do problema quanto do planejamento. Mas se o resultado foi positivo, deve-se trabalhar para que a qualidade do processo seja mantida de forma que não ocorram novos desvios do mesmo.

Neste objeto de estudo o ciclo PDCA será executado por completo, estimando os resultados que as ações tomadas irão trazer.

6.1.1 O DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Segundo Werkema (1998), o diagrama de Ishikawa, também conhecido como de causa e efeito ou até mesmo como espinha de peixe, é uma ferramenta utilizada 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.

Esta ferramenta foi desenvolvida e aplicada pela primeira vez no ano de 1953 pelo professor Kaoru Ishikawa da Universidade de Tóquio, de forma a reunir em um só gráfico as opiniões de engenheiros de companhias japonesas quando estes discutiam um problema de qualidade. Este diagrama é utilizado para estabelecer as causas principais e secundárias de um problema ou não-conformidade. Esta ferramenta será utilizada neste trabalho como parte da busca pelas causas raiz do problema de demora no tempo de envio e na baixa qualidade das informações transmitidas à Empresa A pelos distribuidores, como indicado na Figura 10.

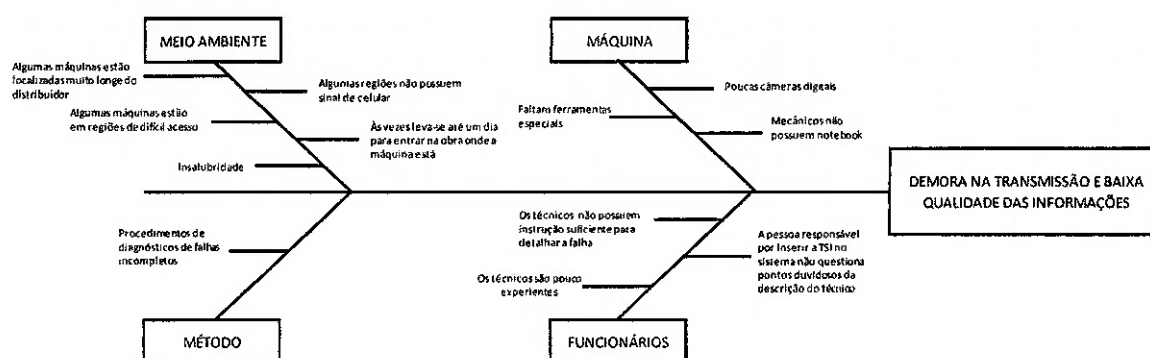


Figura 10 - Diagrama de Ishikawa

A estratificação da condição atual através do diagrama de Ishikawa trouxe à tona quatro tópicos principais: Meio Ambiente, Máquina, Método e Funcionários. Estes tópicos são subdivididos a seguir para um maior entendimento de cada um e propostas de melhoria.

6.2 MEIO AMBIENTE

Neste macro tópico nota-se que um dos principais causadores dos problemas detectados são as dimensões continentais de nosso país.

- **Máquinas em locais de difícil acesso ou distantes do distribuidor:**

Principalmente naqueles distribuidores localizados nas regiões Centro-Oeste e Norte, em alguns casos as máquinas ficam muito afastadas de qualquer uma das filiais dos distribuidores, podendo demandar viagens de até 2000 km ou 2 dias de carro para que um primeiro contato ocorra. Isto pode se tornar um grande empecilho, pois normalmente faz-se necessário retornar à base do distribuidor para buscar as peças necessárias para conserto da máquina depois que é feito o diagnóstico da falha. Por outro lado, existe a possibilidade das máquinas estarem em regiões de difícil acesso. Pode haver

necessidade de se utilizar outros meios de transporte, fornecidos pelo cliente ou não (como balsas, helicópteros e até mesmo aviões) para acessar a máquina. Nas figuras 11 e 12 é possível ver o exemplo de um agrupamento de máquinas no território do Distribuidor H(sinalizadas no ponto A), trabalhando na construção de uma planta de extração de petróleo no Amazonas, cujo acesso é feito de helicóptero, numa viagem que dura 1:15h partindo da cidade de Tefé.

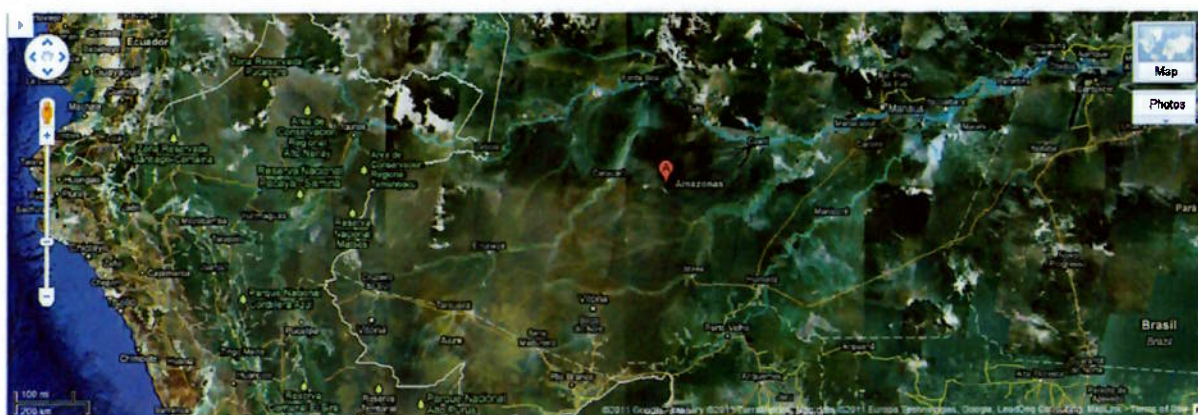


Figura 11 - Exemplo de localização de máquina afastada do distribuidor



Figura 12 - Aproximação da Figura 11

A proposta para resolução deste problema é o estabelecimento de relações comerciais com estes clientes de forma que exista a possibilidade de se manter um técnico residente na planta, reduzindo significativamente o tempo de espera para chegada do técnico à máquina. Outra opção é o estabelecimento de pequenas estruturas (postos avançados) para manutenção de estoque de peças de consumo e com alta rotatividade, bem como a permanência de técnicos que residam em áreas afastadas das filiais dos distribuidores, sem a necessidade de retorno diário à filial.

- **Regiões sem cobertura de telefonia móvel:** Intrínseco aos dois tópicos anteriores, a falta de cobertura de telefonia móvel pode trazer prejuízos e retardar fortemente a transmissão das informações e interface entre técnicos, a base do distribuidor e a fábrica. A proposta é desenvolver parceria com empresas de telefonia via satélite, como a empresa Globalstar, que oferece soluções de comunicação por voz e por dados a um custo factível para empresas do porte da Empresa A e de sua rede de distribuidores. Segundo seu website (<http://la.globalstar.com/pg/index.php?cid=1250>), o custo do aparelho é de R\$1.549,00 e o custo mensal, sem impostos, do plano de voz ilimitado é de R\$99,00, sendo uma opção factível e sem custo elevado para solução de comunicação.
- **Dificuldade de entrada em determinadas obras:** Em determinados casos (alguns já experimentados por este autor), o acesso à máquina é dificultado pelo excesso de requisições quando da entrada do local onde a máquina está operando, principalmente em grandes clientes. Como estas empresas possuem diversas certificações de qualidade, saúde, segurança e de meio ambiente, são solicitadas de visitantes diversas informações e documentos adicionais, como Carteira de Trabalho, Comprovante de Vacinação, entre outros, e também é necessário passar por um curso de integração de segurança que pode levar até um dia. Como solução a este problema, a proposta é a de informar e conscientizar os clientes no sentido de que eles informem aos distribuidores assim que as máquinas entrarem em uma área com controle rígido. Os mesmos devem informar aos distribuidores oficialmente

através do documento mostrado na Figura 13 para que os técnicos previamente se cadastrem para poderem entrar rapidamente na área quando houver necessidade.

COMUNICAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE MÁQUINA PARA ÁREA DE ACESSO CONTROLADO			
CLIENTE: _____		LOCAL: _____	
MODELO: _____		NÚMERO DE SÉRIE: _____	
DATA DA TRANSFERÊNCIA: _____			
ENDEREÇO DA PORTARIA: _____			
CIDADE: _____ ESTADO: _____			
NOME DA OBRA: _____			
DOCUMENTOS SOLICITADOS			
RG		CPF	
		CARTEIRA DE TRABALHO	
		COMP. RESIDÊNCIA	
CARTEIRA DE VACINAÇÃO		CNH	
			OUTROS. QUAIS? _____
NECESSITA CURSO DE INTEGRAÇÃO? SIM <input style="width: 30px; height: 20px;" type="checkbox"/> NÃO <input style="width: 30px; height: 20px;" type="checkbox"/>			

Figura 13 - Documento de comunicação de entrada em área controlada

- **Insalubridade:** Em geral o trabalho de manutenção de equipamentos de movimentação de terra é feito em um ambiente com sujeira (terra, graxa, óleo), em alguns casos esta condição insalubre é pior, como por exemplo, em máquinas operando em aterros sanitários. Isto pode comprometer a atenção e paciência dos técnicos em executar todas as inspeções necessárias. Dependendo da condição de funcionamento da máquina torna-se impossível limpá-la de forma a facilitar o trabalho do mecânico.

6.2 MÉTODO

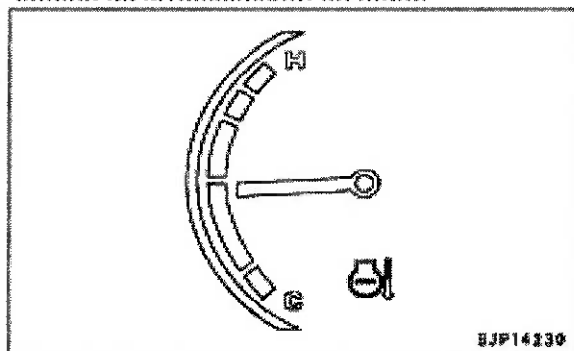
Quando ocorre uma falha em uma máquina, diversos testes básicos iniciais devem ser feitos pelo mecânico para procurar encontrar a causa raiz da falha. A seguir é feita uma análise de atividades e proposta de melhoria para que a coleta de informações seja feita de uma forma mais eficaz.

- **Procedimentos de diagnósticos de falhas incompletos:** É comum que, durante o diagnóstico da falha, o mecânico que esteja atendendo a máquina com problemas não execute todos os testes iniciais que são necessários para encontrar os causadores da falha. Isto, além de prejudicar a velocidade e qualidade da informação, pode gerar retrabalho de retorno à máquina para coleta de mais informações, ou ocupação de tempo da Empresa A ou dos distribuidores com ligações com dúvidas por parte dos técnicos. O formulário para execução desta inspeção geral já existe e está presente nos Manuais de Oficina de todos os modelos. Este formulário chama-se **Serviço Clínico PM** e sua versão para escavadeiras hidráulicas podem ser visualizadas nas Figuras 14 e 15.

Serviço clínico Pm

Nome do modelo	Nº. de série	Horímetro
		h
Nome do usuário	Data da execução	Inspetor
	/ /	
Especificações		
Componentes principais	Implementos	Largura da sapata
Lança ☐ Padrão ☐ ()	☐ Rompedor	☐ 600 mm
Braço ☐ Padrão ☐ ()	☐ ()	☐ 700 mm
Caçamba ☐ Padrão ☐ ()	☐ ()	☐ ()
Verificação do nível de óleo/líquido de arrefecimento		
☐ Líquido de arrefecimento do radiador	Quando necessário	☐ Óleo da carcaça do mecanismo
☐ Óleo do motor	☐ Óleo da caixa de amortecimento	☐ ()
☐ Óleo hidráulico	☐ Óleo da caixa de comando final	☐ ()
Temperatura ambiente	Altitude	
°C	m	
Opinião do operador		
Resultado da inspeção visual		
Histórico de falhas do sistema do equipamento mecânico		Histórico de falhas do sistema do equipamento elétrico
989EKX	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
AA10NX	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
AB00KE	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
B@BAZG	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
B@BAZK	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
B@BCNS	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
B@BCZK	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
B@HANS	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h
CA234	Vezes/1ª vez h/duração h	Vezes/1ª vez h/duração h

Faixa máxima do indicador de temperatura do líquido de arrefecimento do motor



Faixa máxima do indicador da temperatura do óleo hidráulico

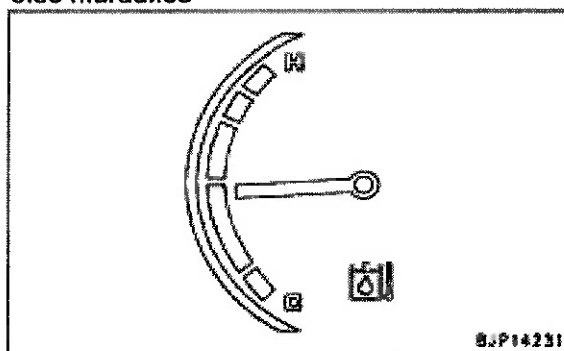


Figura 14 - Folha de inspeção de Serviço Clínico PM

Folha de verificação

Modelo	Nº. de série	Horímetro	Nome do usuário	Data da execução	Inspetor
				/ /	

1. Motor

Nº.	Item de verificação	Condição da verificação					Unidade	Valor-padrão para máquinas novas	Valor-limite de serviço	Valor medido	Bom	Ruim			
		Botão de controle de combustível	Modo de trabalho	Auto-desaceleração	Interruptor do botão esquerdo	Operação do equipamento de trabalho									
1	Rotação do motor	MÁX	P	OFF	OFF	Todas as alavancas em neutro	rpm	1.990 – 2.130	1.990 – 2.130						
2	Pressão do óleo do motor						MPa (kg/cm ²)	Mín. 0,29 (Mín. 0,30)	0,25 (2,5)						
3	Rotação do motor	MÍN				Todas as alavancas em neutro	rpm	1.000 – 1.100	1.000 – 1.100						
4	Pressão do óleo do motor						MPa (kg/cm ²)	Mín. 0,10 (Mín. 1,0)	0,07 (0,7)						
5	Rotação do motor	MÁX			ON	Atívio do FECHAME NTO do braço	rpm	1.850 – 2.050	1.850 – 2.050						
6	Pressão de sopro no cárter							kPa (mmH ₂ O)	Máx. 0,98 (Máx. 100)	1,96 (200)					
7	Pressão do óleo do motor				ON	OFF	Todas as alavancas em neutro	rpm	1.300 – 1.500	1.300 – 1.500					

2. Velocidade do equipamento de trabalho

Nº.	Item de verificação	Condição da verificação			Unidade	Valor-padrão para máquinas novas	Valor-limite de serviço	Valor medido	Bom	Ruim	
		Botão de controle de combustível	Modo de trabalho	Posição de verificação, etc.							
1	ELEVAÇÃO da lança	MAX	P	Equipamento de trabalho totalmente estendido	s	2,9 – 3,7	Máx. 4,7				
2	FECHAR braço		E L	Topo horizontal da lança	s	3,1 – 3,9	Máx. 4,5				
					s	3,1 – 3,9	Máx. 4,5				
					s	6,0 – 7,4	Máx. 7,7				
3	ABRIR braço				s	2,4 – 3,0	Máx. 3,5				
4	Caçamba em ESCAVAR			Topo horizontal da lança Cilindro do braço totalmente retraído	s	2,3 – 2,9	Máx. 3,3				
5	Giro (5 voltas)		P	Equipamento de trabalho totalmente estendido Giro à direita e à esquerda	s	21,7 – 26,7	Máx. 30				
6	Desloca-mento (5 voltas em marcha lenta)			Um lado da esteira empurrado para cima e girado para frente e para trás	LO	STD	46,2 – 58,4	46,2 – 60,4			
						LC	50,3 – 61,5	50,3 – 65,5			
					MI	STD	33,7 – 41,3	33,7 – 45,3			
						LC	36,7 – 44,9	36,7 – 48,9			
					HI	STD	25,2 – 27,8	25,2 – 29,8			
						LC	27,3 – 30,3	27,3 – 32,3			

Figura 15 - Folha de inspeção de Serviço Clínico PM

Como pode-se ver a folha de inspeção de Serviço Clínico PM é bastante completa, e seu preenchimento pode auxiliar na elucidação de muitos problemas que ocorrem comumente nas máquinas. Para conscientização da rede de distribuidores a respeito

da importância de se utilizar este material, a melhor saída é convocar todos os gerentes de serviço dos distribuidores para informá-los de que em todo atendimento esta folha deve obrigatoriamente ser preenchida, criando um dispositivo de penalização no caso da falta desta ficha, que pode ser a rejeição ou abatimento de uma determinada porcentagem da Reclamação de Garantia.

6.3 MÁQUINA

Este tópico refere-se à não-utilização ou falta de insumos físicos por parte da rede de distribuidores. Isso ocorre por diversos motivos que serão expostos a seguir.

- **Poucas câmeras digitais:** Mesmo sendo um item básico, é comum que alguns técnicos não tenham este tipo de ferramenta à disposição para utilizar quando a falha é visual e deve ser registrada com fotos para elaboração de TSI.

Como o custo de uma máquina fotográfica digital é irrisório em comparação aos valores envolvidos no processo de diagnóstico de falhas e resolução de falhas nos produtos da Empresa A, na mesma reunião convocada a respeito da implantação do Serviço Clínico PM, decidiu-se tornar obrigatória a aquisição de câmeras digitais de forma que cada carro de serviço tenha uma câmera digital e cabo para transmissão de dados à disposição do mecânico, para assim que possível proceda ao envio das fotos à empresa. Pela falta de prática no registro fotográfico, será feito um guia indicando quais tipos de fotos devem ser tiradas e como isto deve ser feito. Em determinadas condições, como quebras, trincas, acidentes, ou para registro de algumas provas, como tipo de óleo utilizado, condição específica de manutenção, tipo de solo com o qual a máquina trabalha, entre outros, o registro fotográfico é vital. Na Figura 15 há um modelo de como o trabalho de registro fotográfico deve ser feito em determinadas condições.

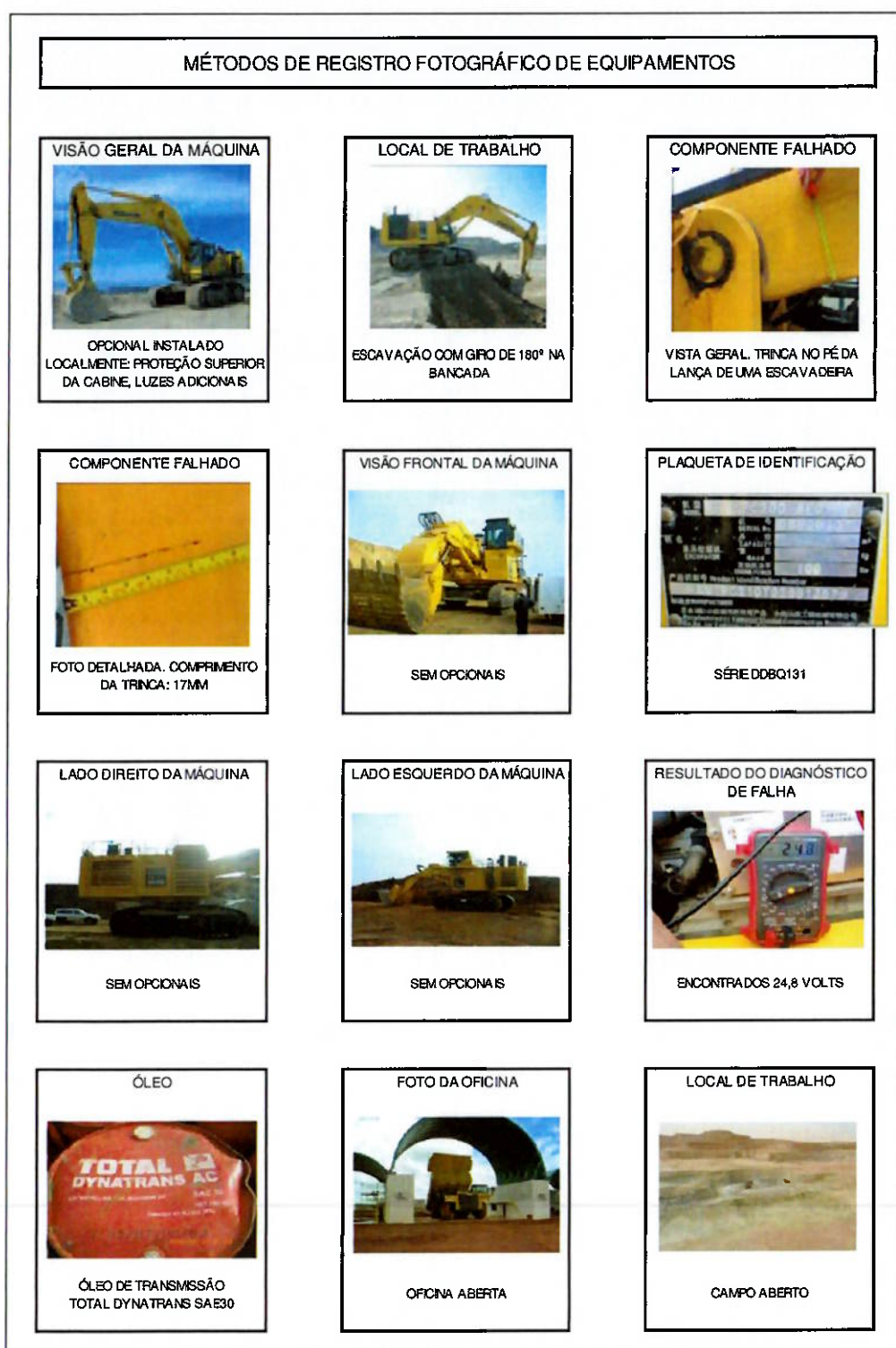


Figura 16 - Guia de registros fotográficos

- Falta de ferramentas especiais:** Além das ferramentas comuns para desmontagem/montagem e medição em componentes, as máquinas da Empresa A possuem uma lista de ferramentas especiais necessárias para atividades de diagnóstico de falhas. Estas ferramentas especiais e

exclusivas dos produtos da Empresa A são especificamente para mapeamento eletrônico e calibração dos sistemas eletrônicos das máquinas. Estas ferramentas especiais são denominadas de Adaptador T.

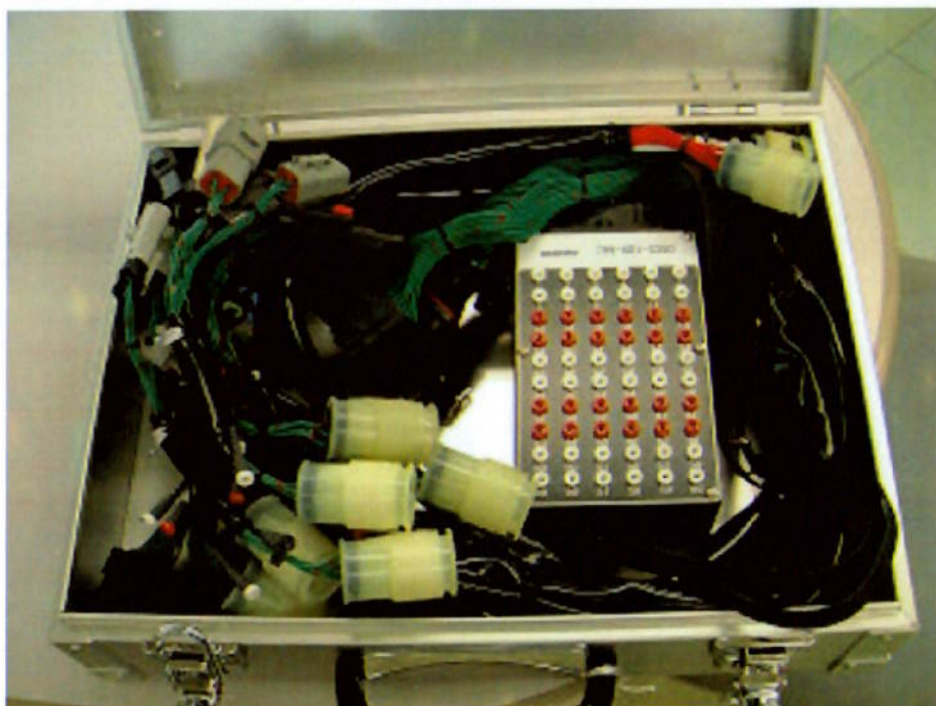


Figura 17 - Adaptador T

Em geral o custo destas ferramentas é elevado (aproximadamente 15 mil reais) e alguns distribuidores têm dificuldades financeiras em adquiri-las. Como resultado disto não é possível diagnosticar com precisão determinadas falhas, sendo necessário enviar emergencialmente como empréstimo o Adaptador T da Empresa A, sendo que isto pode levar muito tempo, dependendo da localização geográfica da máquina. Como solução a este problema existe a proposta de se facilitar a compra desta ferramenta, negociando com o fornecedor descontos para aquisição de um determinado volume de kits ou também parcelamento de seu valor em 10 parcelas. A posse do Adaptador T pelos distribuidores diminuirá sensivelmente o tempo do diagnóstico da falha, traduzindo-se em aumento da velocidade da comunicação da falha, auxiliando também no aumento da qualidade das TSIs criadas pelos distribuidores.

- **Técnicos não possuem notebook:** A ausência de notebooks, e também de modems 3G, prejudica a velocidade e qualidade do processo de transmissão de informações. Da mesma forma que o item anterior, alguns distribuidores alegam que o custo da aquisição de notebooks é elevado. Do ponto de vista financeiro torna-se fácil argumentar que o uso de notebooks para manipulação e envio de informações nos procedimentos de atendimento em garantia trazem benefícios financeiros para os distribuidores, pois:

- O valor da hora de mão de obra paga pela Empresa A nos atendimentos em garantia é de R\$46;
- A hora de mão de obra cobrada pelos distribuidores para atendimentos avulsos chega a ser de R\$120.

Pois bem, se os técnicos tivessem acesso a notebooks com modems 3G para transmissão de fotos e dos Serviços Clínicos PM e outras informações pertinentes para elucidação das falhas, encerrariam estes serviços com mais rapidez, e por consequência teriam tempo livre para realizar serviços fora de garantia, que proporcionam maior rendimento ao distribuidor.

6.4 FUNCIONÁRIOS

Neste tópico serão explanadas as características do Recurso Humano dos distribuidores, que podem contribuir para a melhoria da qualidade no processo de transmissão de informações com qualidade.

- **Os técnicos não possuem instrução suficiente para detalhar a falha:** Este é um tópico crítico que influencia muito no diagnóstico de falhas pela falta. Atualmente já existem treinamentos de curta duração (4 dias, com um quinto dia de prática). Porém a proposta é instituir um treinamento de longa duração, com até 8 meses, com técnicos de todos os distribuidores, que tenham perfil para posteriormente multiplicar alguns dos conhecimentos adquiridos e passar para outros técnicos. Este treinamento englobaria os seguintes módulos:
 - Metrologia - O curso enfoca os tipos de instrumentos, conceitos, aplicação e leitura. Ao término deste módulo os participantes deverão estar aptos a utilizar os instrumentos de maneira correta e a identificar os instrumentos de medição indicados, como utilizá-los para controle dimensional, regulagens e ajustes.
 - Desenho técnico - O curso enfoca a leitura e a interpretação de desenhos técnicos. Ao término deste módulo, os participantes deverão estar aptos a interpretar de maneira correta os desenhos dos manuais técnicos dos equipamentos da Empresa A
 - Elementos de máquinas - O módulo enfoca a identificação e o manuseio correto dos elementos básicos de máquinas. Ao término deste módulo os participantes deverão estar aptos a identificar cada um dos principais componentes, desmontar e montar corretamente esses componentes e a efetuar a correta avaliação para reutilização.

- Lubrificação - O curso enfoca lubrificantes e lubrificação. Ao seu término os participantes deverão estar aptos a indicar o óleo e graxa certo para cada tipo de componente dos equipamentos e a manusear adequadamente os lubrificantes.
- Motor diesel – este módulo enfoca estrutura e o funcionamento, os procedimentos de desmontagem e montagem, teste, ajuste e diagnóstico de falhas de motores diesel. Ao término do módulo os participantes deverão estar aptos a identificar cada um dos componentes principais, efetuar avaliação dimensional dos componentes, efetuar análise para reutilização de peças, desmontar e montar o motor, realizar todos os testes e ajustes contidos no manual de oficina e a executar o diagnóstico de falhas.
- Hidráulica básica - O curso enfoca conceitos e aplicação prática de hidráulica básica. No término deste módulo os participantes deverão estar aptos a compreender os fundamentos de hidráulica, identificar cada um dos principais componentes hidráulicos, ler e interpretar diagramas de circuitos hidráulicos básicos, montar, desmontar e ajustar componentes de sistemas hidráulicos básicos e a testar e diagnosticar problemas de sistemas hidráulicos básicos.
- Eletricidade básica - O curso enfoca a eletricidade básica e princípios de mecatrônica. No término deste módulo os participantes deverão estar aptos a identificar cada um dos principais componentes, executar os testes no equipamento para avaliação de defeitos e a realizar todos os testes e ajustes contidos no manual de oficina.
- Solda - No término deste módulo os participantes deverão estar aptos a identificar cada tipo de solda e interpretar instruções contidas nos boletins técnicos de reparações e a instruir na reparação de trincas de solda e estruturais.
- Procedimentos de Entrega Técnica – Neste módulo os participantes aprenderão a executar e conhecerão a importância da correta entrega técnica.
- Tratores de Esteiras - O curso enfoca estrutura e o funcionamento, os procedimentos para desmontar e montar, testar, ajustar e diagnosticar falhas no equipamento. No término deste módulo os participantes deverão ser capazes de identificar cada um dos componentes principais, realizar todos os testes e ajustes

contidos no manual de oficina e saberão executar os testes no equipamento em operação para o diagnóstico de falha em tratores de esteiras.

- Carregadeiras de rodas - O curso enfoca estrutura e o funcionamento, os procedimentos para desmontar e montar, testar, ajustar e diagnosticar falhas no equipamento. No término deste módulo os participantes deverão ser capazes de identificar cada um dos componentes principais, realizar todos os testes e ajustes contidos no manual de oficina e saberão executar os testes no equipamento em operação para o diagnóstico de falha em carregadeiras de rodas.

- Escavadeiras Hidráulicas - O curso enfoca estrutura e o funcionamento, os procedimentos para desmontar e montar, testar, ajustar e diagnosticar falhas no equipamento. No término deste módulo os participantes deverão ser capazes de identificar cada um dos componentes principais, realizar todos os testes e ajustes contidos no manual de oficina e saberão executar os testes no equipamento em operação para o diagnóstico de falha em escavadeiras hidráulicas.

- Publicações Técnicas - O curso enfoca as literaturas técnicas da Empresa A. Ao término deste módulo os participantes deverão ser capazes de conhecer as aplicações e manuseio correto das publicações técnicas de suporte ao produto.

Este programa de treinamentos se traduzirá em uma excelente ferramenta de desenvolvimento profissional dos técnicos

- **A pessoa responsável por inserir a TSI no sistema não questiona pontos duvidosos da descrição do técnico:** Uma das últimas barreiras à transmissão de informações com baixa qualidade, a pessoa responsável pela emissão da TSI não questiona as informações passadas pelo técnico em alguns casos. Torna-se necessário estratificar os motivos pelo qual este fenômeno ocorre, sendo eles indicados na Tabela 7.

Tabela 7 - Estratificação da não retenção de informações incompletas pelos representantes dos distribuidores

Problema	Quantidade	Porcentagem
Não é da área técnica	5	50%
Não possui conhecimento das máquinas da Empresa A	3	30%
Não possui senso crítico apurado	2	20%

Fonte: Pesquisa da Empresa A

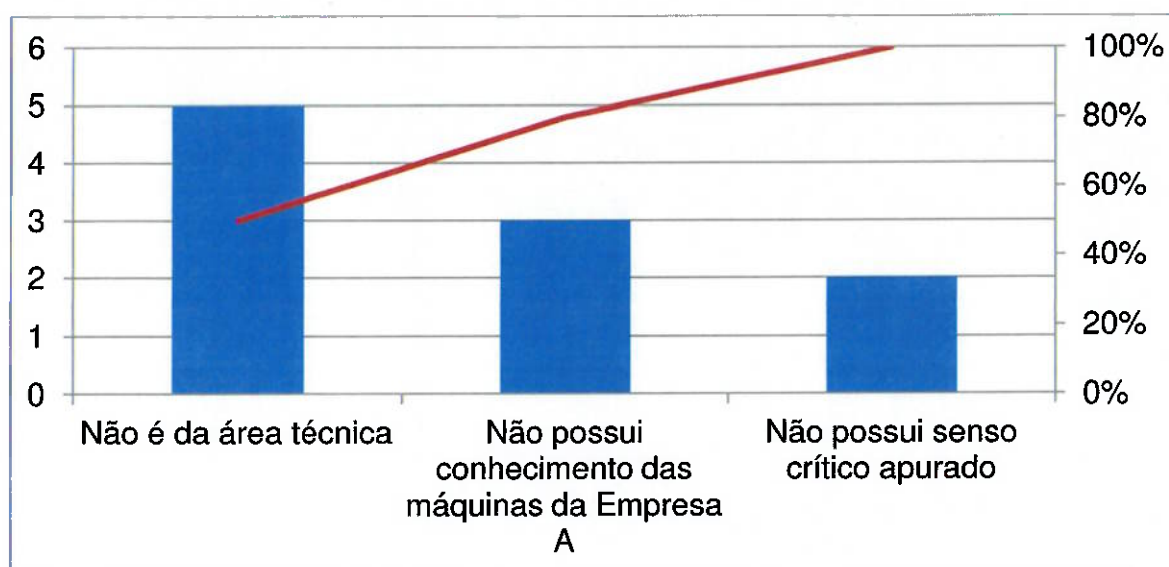


Gráfico 2 - Gráfico de Pareto dos problemas de comunicação dos distribuidores

Nota-se que o maior problema que provoca o não-questionamento por parte dos responsáveis pela emissão das TSIs é o fato de que estes não são técnicos, e sim pessoas com formação em áreas administrativas e desempenham funções administrativas nos distribuidores. Como proposta para resolução deste problema a responsabilidade pela emissão das TSIs deve ficar a cargo de algum funcionário do corpo técnico (chefe de oficina, supervisores de serviços ou estagiários técnicos. Para os itens "Não possui conhecimento das máquinas da Empresa A" e "Não possui senso crítico apurado", a proposta é a de tornar obrigatória a rápida pesquisa de funcionamento do componente falhado no Manual de Oficina antes da emissão da TSI. Desta forma, o responsável passa a ter conhecimento da estrutura e funcionamento da máquina, adquirindo maior senso crítico e conhecimento no futuro.

- **Os técnicos são pouco experientes:** Por conta da alta competitividade do mercado e pela entrada de diversos novos concorrentes, a demanda por funcionários neste setor cresceu demasiadamente, provocando alta rotatividade de funcionários. Com isto, o tempo médio de experiência em alguns distribuidores caiu substancialmente, para menos de 2 anos. Para produtos complexos como os comercializados pela Empresa A, isto se tornou um ponto crítico. Para isto, a proposta é a de que, sempre que possível, funcionários mais experientes acompanhem aqueles que sejam inexperientes em visitas a campo, para seu rápido crescimento. Também devem ser feitas reuniões semanais entre os técnicos, para debater problemas enfrentados durante a semana anterior e os meios utilizados para resolvê-los, a fim de dividirem suas experiências.

7. ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PROPOSTO

Neste estudo será aplicada a metodologia proposta nesta obra no ano de 2010 em um caso de trinca em contrapeso de uma escavadeira hidráulica de 21 toneladas que trabalha em uma pedreira. Conforme a Figura 18 ilustra, este equipamento possui, ao invés da caçamba comum, um martelete hidráulico para que as rochas produto de explosão sejam quebrados em pedaços menores, para transporte e beneficiamento.



Figura 18 - Escavadeira com martelete hidráulico no local de trabalho

Esta máquina localiza-se na cidade de Volta Redonda - RJ, distante 185km da base do distribuidor, localizado na cidade de Itaboraí – RJ. O cliente entrou em contato

com o Distribuidor B reclamando que uma trinca aparecera no contrapeso de sua máquina e que esta trinca vinha aumentando gradativamente.

O distribuidor destacou um técnico que foi até a máquina para atender ao chamado do cliente com urgência, uma vez que seria um caso de garantia, grave e inédito.

Por se tratar de uma máquina com modificações feitas pelo cliente através de um terceiro, seria ideal inicialmente fazer o Serviço Clínico PM completo para constatar que não há nenhuma anomalia no funcionamento do equipamento. O técnico somente tomou algumas pressões hidráulicas principais e checkou se a configuração eletrônica da máquina estava corretamente ajustada para utilização de martelete. O mecânico não trazia consigo uma cópia do manual de oficina do equipamento, onde poderia checar o circuito hidráulico da máquina.

O mecânico notou a presença de um recipiente de graxa para sistema de lubrificação automático fixado justamente no contrapeso, componente que estava trincando. Ele embasou sua análise no fato de que a máquina utilizada possui a característica de ter o contrapeso de tamanho reduzido (*Short tail*) e por utilizar rompedor. De acordo com seu pensamento, a diminuição da área para dispersão das vibrações aliado à adição de aproximadamente 50kg do recipiente de graxa eram os causadores da trinca. Entregou uma ordem de serviço com este parecer ao responsável técnico da máquina e retornou para a base, em Itaboraí.

Esta posição não foi aceita pelo dono da máquina, que acionou a diretoria do Distribuidor B. No dia seguinte, o supervisor do departamento de serviços do distribuidor elaborou e enviou uma TSI com os dados disponíveis àquele momento. O técnico novamente foi a Volta Redonda para aprofundar as análises, desta vez utilizando suporte telefônico do Distribuidor B e também da Empresa A.

Após mais um dia e algumas horas de análise e diagnóstico da falha, o técnico detectou que duas mangueiras foram instaladas de forma incorreta. Esta condição inverteu o fluxo do óleo, fazendo com que, no retorno, o óleo sob pressão retornasse ao tanque sem que passasse por um acumulador de pressão, provocando o aumento na vibração da máquina.

A tabela 8 mostra os custos de viagem, hospedagem, alimentação e mão de obra do distribuidor, os valores reembolsados pela Empresa A em garantia e os custos assumidos pelo distribuidor.

Tabela 8 - Custos do distribuidor e valor reembolsado

	Custo unitário	Utilizado	Total gasto	Reembolsado pela Empresa A	Diferença assumida pelo distribuidor
Custo do veículo por km	R\$ 0,80	1036	R\$ 828,80	R\$ 296,00	R\$ 532,80
Mão de obra por hora	R\$ 32,00	35	R\$ 1.120,00	R\$ 323,00	R\$ 797,00
Hospedagem e alimentação por dia	R\$ 105,00	1	R\$ 105,00	-	R\$ 105,00
Total geral			R\$ 2.053,80	R\$ 619,00	R\$ 1.434,80

A análise dos valores mostra que o distribuidor arcou com um total de R\$1.434,80. Grande parte deste custo ocorreu pois Método, Máquina e Funcionário não estavam alinhados com as propostas apresentadas nesta obra. À parte dos valores assumidos pelo distribuidor, virtualmente o distribuidor deixou de faturar valor similar em serviços a clientes, uma vez que o tempo do técnico foi ocupado para esta atividade por ao menos um dia, efetivamente. Desta forma, assume-se que o distribuidor teve um déficit mínimo de R\$ 2.869,60. O investimento na aquisição de um computador portátil com acesso à internet via 3G que seria utilizado para guardar manuais de oficina em meio eletrônico e envio de relatórios à Empresa A traria mais agilidade na resolução do caso estudado neste capítulo.

8. CONCLUSÃO

O investimento na melhoria dos processos de coleta e transmissão de informação entre os integrantes das instituições vêm tomando cada vez mais importância na atualidade, principalmente na área de pós-vendas de equipamentos de construção, onde, em muitos casos, cada hora que o equipamento fica parado, ou trabalhando de forma deficiente, traduz-se em prejuízo para o cliente.

Sendo assim, faz-se necessário realizar investimentos em diversas áreas de atuação, como tecnologia, treinamento e aplicação de ferramentas de qualidade para que esta condição seja revertida.

Percebe-se que fator preponderante na melhoria do fluxo de informação é o alinhamento entre todos os envolvidos, desde a conscientização da importância do procedimento feito de forma adequada, até a aplicação de treinamentos técnicos de forma a alinhar o discernimento de todos os envolvidos.

Particularmente, no desenvolvimento deste trabalho foi possível descobrir que é possível equacionar um dos maiores problemas que a empresa vem enfrentando ultimamente. A estratificação e ataque individual de cada problema encontrado pela estratificação mostram que este modelo de trabalho sempre será eficiente no sentido de melhorar os diferentes processos em todas as áreas de atuação.

Por fim, este autor ressalta que, em determinados momentos, gestores de companhias somente percebem a importância da rápida comunicação em momentos críticos, onde os níveis de reclamação, retrabalho aumentam e ocorre queda nos resultados financeiros da empresa. Somente através da melhoria contínua dos funcionários da equipe a excelência nos processos de transmissão de informações será alcançado.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA NBR ISO 9001:2000: **Sistema de Gestão da Qualidade** – Requisitos. Rio de Janeiro, Janeiro de 2001.

EMPRESA A. **Manual de política e procedimentos**. São Paulo: 2010. 1 CD-ROM

FALCONI, VICENTE CAMPOS, P.H.D. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. INDG,

GOLDRATT, ELIYAHU M. **A meta: um processo de melhoria contínua = The goal: a process of ongoing improvement**. São Paulo: Nobel, 2008

LEHMKUL, G. T.; VEIGA, C. R.; RADO, G.J.V.: **O papel da tecnologia da informação como auxílio à engenharia e gestão do conhecimento**. Revista brasileira de biblioteconomia e documentação, Nova Série, São Paulo, v.4, n.1, p.59-67, jan./jun. 2008

OTT, ELLIS R. **Process quality control: troubleshooting and interpretation of data**. New York: McGraw-Hill, 1990

SEBRAE. **Manual de ferramentas da qualidade**. Agosto de 2005

SILVA, REINALDO OLIVEIRA DA – **Teorias da Administração**. São Paulo: 2004
Pioneira Thompson, 2004

WERKEMA, M. C. C.: **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995. v.1, 108 p.