

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Aplicação dos conceitos *Lean* no uso de um método de solução de problemas

ERICH DOMINGUES SCHULTZ

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

São Carlos

2012

ERICH DOMINGUES SCHULTZ

Aplicação dos conceitos *Lean* no uso de um método de solução de problemas

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Engenharia de
São Carlos da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Engenheiro de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Francisco Esposto

São Carlos
Outubro, 2012

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

S387a Schultz, Erich Domingues
Aplicação dos conceitos Lean no uso de um método de
solução de problemas / Erich Domingues Schultz;
orientador Kleber Francisco Esposto. São Carlos, 2012.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção
Mecânica) -- Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo, 2012.

1. produção enxuta. 2. lean office. 3. MASP. 4.
PDCA. 5. 8D. I. Título.

RESUMO

SCHULTZ, E. D. (2012), *Aplicação dos conceitos Lean no uso de um método de solução de problemas*. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2012.

No cenário atual, com o acirramento da concorrência, não é mais válida a equação em que o preço de um produto ou serviço é determinado pelo seu custo de produção mais a margem de lucro desejada. A equação se modificou, o preço passou a ser determinado pelo mercado e, o lucro, por esse preço menos o custo de produção. Desse modo o preço do produto não absorve mais os gastos com a ineficiência e ainda a única maneira de manter ou aumentar a margem de lucro é reduzindo os custos.

A Produção Enxuta é uma filosofia que tem como foco principal identificação e eliminação de desperdício, o que possibilita a desejada redução de custos. Embora idealizada para a manufatura muitos de seus conceitos podem ser aplicadas aos ambientes administrativos, os quais podem representar grande parte dos custos de se produzir um bem ou serviço, esta adaptação é chamada de *Lean Office*.

O presente trabalho aborda os conceitos de produção enxuta e *Lean Office* juntamente com metodologias de solução de problemas, como o MASP, PDCA e o 8D e aplica os conceitos de modo a identificar desperdícios e propor melhorias na aplicação da metodologia 8D em uma empresa. Mostra que, de fato, há uma grande porcentagem de atividades que não agregam valor ao produto final aos olhos do cliente, apontando para grandes oportunidades de melhoria no tempo de resposta e consequentemente na imagem da empresa aos olhos do cliente.

Palavras-chave: Produção Enxuta; *Lean Office*; MASP; PDCA; 8D.

ABSTRACT

SCHULTZ, E. D. (2012), *Application of Lean concepts in a troubleshooting method*. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2012.

In the current scenario, with the increased competition, the equation that shows that the price of a good or service is determined by its cost plus the desire profit margin is no longer valid. The equation has changed - the price turned out to be determined by the market and the profit given by this price less the costs of production. Thus the price does not absorb extra spending costs due to inefficiency, so the only way to maintain or increase the profit margin is by reducing costs.

Lean Production is a philosophy that is centered on the identification and elimination of waste, which provide the desired saving of costs. Although it is designed for manufacturing, many of its concepts can be applied to administrative environmental, which can represent most of production costs. This adaptation is called Lean Office.

This paper discusses the concepts of Lean Production and Lean Office as well as problem solving methodologies, such as MASP, PDCA and 8D, applying these concepts to identify wastes and propose improvements over the application of the 8D methodology in a company. Shows that, indeed, there is a large percentage of activities that do not add value to the final product to the customer's perspective, pointing to opportunities for improvement in response time and consequently the company's image.

Key-words: Lean Production; Lean Office; MASP; PDCA; 8D.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Toyota de Produção (LIKER, 2005).....	18
Figura 2: Estoque encobrindo problemas do processo (SLACK, CHAMBER e JOHNSTON, 2009).....	19
Figura 3: Os 5Ss (LIKER, 2005).....	22
Figura 4: Ciclo PDCA (CAMPOS, 1992).....	29
Figura 5: Estrutura organizacional da empresa.....	35
Figura 6: Cronograma do trabalho.....	37
Figura 7: O 8D em como ciclos PDCA.....	42
Figura 8: Fluxo de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.....	44
Figura 9: Fluxo de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.....	46
Figura 10: Desempenho na entrega de 8D.....	47
Figura 11: Desempenho na entrega de 8D por analista.....	48
Figura 12: Distribuição dos atrasos com relação aos dias.....	49
Figura 13: D3 ação de contenção.....	52
Figura 14: D1 formar uma equipe e informar os interessados.....	53
Figura 15: D2 descrição do problema.....	54
Figura 16: Árvore de falha para o problema de queda de plugues.....	56
Figura 17: D4 determinação da causa raiz.....	56
Figura 18: D5 ação corretiva (interina e permanente) e D6 verificação da eficácia das ações.....	57
Figura 19: D7 ação de prevenção.....	57
Figura 20a: Distribuição das atividades que agregam e que não agregam valor.....	61
Figura 20b: Distribuição das atividades que agregam e que não agregam valor, considerando a espera do teste como atividade que não agrupa valor.....	62
Figura 21: Fluxo proposto de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.....	64

LISTA DE FIGURAS

Quadro 1: Os 5 princípios Lean na manufatura e no escritório (adaptado de MCMANUS, 2005).....	23
Quadro 2: Modelos sequenciais do MASP (GRIFO, 1997).....	29
Quadro 3: Etapas do MASP (CARPINETTI, 2012).....	31
Quadro 4: Comparaçao entre as metodologias.....	41
Quadro 5: Atividades na realização do 8D.....	59

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Contextualização e Justificativa	11
1.2	Objetivo	12
1.3	Estrutura do Trabalho	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	Produção Enxuta	13
2.1.1	Origem e difusão	13
2.1.2	Filosofia	14
2.1.3	5 Etapas na direção enxuta	15
2.1.4	Os 7 desperdícios.....	17
2.1.5	Casa do Sistema Toyota de Produção e seus Pilares de Sustentação ..	18
2.1.6	Gestão visual.....	20
2.2	Lean Office	22
2.2.1	Conceito	22
2.2.2	Os desperdícios do escritório	23
2.2.3	Os 8 passos em direção ao escritório enxuto	27
2.3	Abordagens de melhorias	28
2.3.1	Ciclo PDCA	29
2.3.2	MASP	30
2.3.3	8D.....	31
3	ESTUDO DE CASO.....	34
3.1	Apresentação da empresa.....	34
3.1.1	Estrutura Organizacional da Qualidade	34
3.1.2	Método da Pesquisa.....	35
3.2	Instrumentos de coleta de dados	36
3.3	Etapas da Pesquisa.....	36
3.3.1	Revisão da Literatura.....	37
3.3.2	Inserção do autor no ambiente de estudo.....	37
3.3.3	Levantamento de dados	38
3.4	O 8D na empresa	38
3.4.1	Procedimento para tratar não conformidades	38
3.4.2	Consideração sobre as metodologias de solução de problemas.....	41
3.4.3	Fluxo da reclamação do cliente à satisfação ao cliente	43

3.5	Coleta e Análise de Dados	45
3.5.1	Dados do sistema.....	45
3.5.2	Entrevista com os envolvidos	49
3.5.3	Aplicação da metodologia 8D	51
3.6	Identificação de desperdícios	58
3.7	Propostas de melhoria.....	63
4	CONCLUSÕES.....	66
5	BIBLIOGRAFIA.....	67

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Justificativa

Com o fim da 2^a Guerra Mundial, o Japão apresentava sua economia destruída, incapaz de competir em condições de igualdade com a economia ocidental. Foi forçado a encontrar formas alternativas de produzir. Copiar o sistema de produção vigente na situação em que o país se encontrava não elevaria o país a uma posição de destaque na economia mundial.

A Toyota foi a primeira empresa a perceber que havia muitas perdas no sistema de produção predominante, proposto por Henry Ford, e que eliminar ou reduzir essas perdas poderiam torná-la extremamente competitiva. Nesse contexto surgiu o revolucionário Sistema Toyota de Produção, que deu origem ao que conhecemos hoje como *Lean Production* (ou produção enxuta).

Nas últimas décadas do século passado a produção enxuta começou a se popularizar pelo mundo, sobretudo na área da manufatura, berço dessa filosofia. Contudo, com o acirramento da competição no mundo globalizado, essa busca sistemática pela eliminação de desperdícios cruzou a fronteira do chão de fábrica e passou a povoar os escritórios das empresas.

As atividades administrativas podem representar até 80% dos custos para se produzir um bem ou um serviço (TAPPING e SHUKER, 2010). Por outro lado estima-se que por volta de 50% das atividades em um ambiente administrativo poderiam ser eliminadas sem nenhum prejuízo (HINES e TAYLOR 2000). Tais dados estatísticos apontam para uma incrível oportunidade de aumentar a competitividade das empresas.

A busca por competitividade faz a identificação e eliminação de desperdícios tornarem-se uma questão de sobrevivência do negócio. No atual cenário, o preço é definido pelo mercado, não há a possibilidade de transferir ao consumidor custos devido a ineficiência do processo, desse modo as empresas ineficientes apresentam margem de lucro cada vez menores e se não se mobilizarem no sentido de eliminar os desperdícios, estão fadadas a desaparecer.

Os recursos são cada vez mais escassos e a necessidade de se identificar desperdícios é latente. Nesse contexto, a seguir é apresentado o objetivo deste trabalho.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho é identificar oportunidades de melhoria na aplicação de uma metodologia de resolução de problemas, utilizada por uma empresa multinacional, fornecedora de peças para a linha branca. Pretende-se através da inserção do autor no ambiente de estudo, aplicação de entrevistas e estudo de caso, identificar desperdícios e propor melhorias ao processo de resolução de problemas sob a ótica do *lean office*.

1.3 Estrutura do Trabalho

Para alcançar o objetivo almejado o trabalho está dividido nas etapas listadas abaixo:

- Levantamento bibliográfico;
- Pesquisa em artigos científicos;
- Pesquisa em sites reconhecidos;
- Organização das ideias;
- Levantamento dos dados do estudo de caso;
- Estruturação e organização do caso;
- Conclusão;

O primeiro capítulo contém uma introdução do tema, bem como sua estruturação e justificativa. O segundo capítulo é reservado para um levantamento bibliográfico do tema. O estudo de caso e a conclusão devem vir na sequência, por fim temos o último capítulo com as referências bibliográficas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção Enxuta

2.1.1 Origem e difusão

Como lembram Womack, Jones e Roos (1992) com a derrota na 2^a Guerra Mundial, o Japão, no início da década de 50 apresentava sua economia devastada, na qual greves e demissões eram comuns. Nesse período, a produtividade do trabalhador japonês era aproximadamente um décimo da produtividade norte-americana. Se não bastasse, o mercado automobilístico, no qual surgiu a produção enxuta, apresentava outras grandes dificuldades:

- Mercado doméstico limitado, demandando grande flexibilidade;
- Legislações trabalhistas favoráveis aos empregados;
- Disponibilidade de capital restrita para adquirir tecnologia de produção ocidental;
- Grandes produtoras de veículos querendo operar no Japão.

Estava claro que com todas essas adversidades copiar ou aperfeiçoar modelo de produção em massa vigente não funcionaria no Japão. Através de visitas técnicas e estudos detalhados das práticas aplicadas na Ford e das técnicas de Controle Estatístico da Qualidade, Taichii Ohno e Shigeo Shingo deram início a um processo sistemático de identificação e eliminação de perdas, que acabou culminando com a criação do Sistema de Produção Toyota entre o fim 2^a Guerra e o início da década de 70.

No entanto, apenas em 1990, com o livro “A máquina que mudou o mundo” de Womack, Jones e Roos, que apresentou inúmeros dados de benchmarking e mostrou que há uma forma melhor de organizar e gerenciar os recursos, o relacionamento com o cliente, o desenvolvimento de produtos e as operações de produção, que surgiu e se popularizou no mundo ocidental o termo e as práticas do “*Lean Production*” ou Produção Enxuta (WOMACK; JONES, 1998).

2.1.2 Filosofia

De acordo com Tapping e Shuker (2010) a lógica tradicional prega que o preço é imposto ao mercado pelo produtor, como resultado da soma do custo de produção do bem ou serviço e do lucro pretendido. Dessa forma, custos adicionais decorrentes da ineficiência dos processos produtivos são transferidos para o consumidor. Com o acirramento da concorrência e o surgimento de um consumidor mais exigente, o preço passou a ser determinado pelo mercado, desse modo, o único meio de manter ou de aumentar os lucros é reduzindo os custos.

A essência do Sistema Toyota de Produção é a identificação e eliminação dos desperdícios e por consequência dos custos, focando nos componentes de trabalho que não agregam valor ao produto final (GHINATO, 2000).

Segundo Hines e Taylor (2000), em uma organização, são 3 os tipos de atividades na concepção de um serviço ou produto, a saber:

- i. Atividades que agregam valor: são atividades que, aos olhos do consumidor final agregam valor ao produto ou serviço;
- ii. Atividades desnecessárias que não agregam valor: são atividades que, aos olhos do consumidor final, não agregam valor ao produto ou serviço e que são desnecessárias em qualquer circunstância;
- iii. Atividades necessárias que não agregam valor: são atividades que, aos olhos do consumidor final, não agregam valor ao produto ou serviço, mas são necessárias para realização dos mesmos nas circunstâncias atuais.

Os autores destacam que em uma empresa comum de manufatura essas atividades em média apresentam as seguintes proporções:

- 5% atividades que agregam valor;
- 35% atividades desnecessárias que não agregam valor;
- 60% atividades necessárias que não agregam valor.

Em um ambiente de informação (por exemplo, escritório) as oportunidades para redução de desperdícios se apresentam ainda maiores:

- 1%atividades que agregam valor;
- 49% atividades desnecessárias que não agregam valor;
- 50%atividades necessárias que não agregam valor.

E que diferentemente do enfoque tradicional das empresas com sistema produção em massa que buscam otimizar as atividades que agregam valor, a filosofia enxuta busca eliminar os desperdícios das atividades que aos olhos do cliente não agregam valor no serviço prestado ou no produto final, as quais representam uma grande parte do todo (HINES e TAYLOR 2000).

A filosofia por trás da produção enxuta busca otimizar a organização de forma a atender às necessidades dos clientes, sejam eles internos ou externos, no menor prazo possível, com produtos ou serviços de alta qualidade e baixo custo. Ao mesmo tempo em que aumenta a satisfação, o moral e a segurança dos colaboradores ao reconhecê-los como mais do que força muscular (GHINATO, 2000; WOMACK e JONES, 1998).

Para Womack e Jones (1998) a filosofia enxuta é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência possível as ações que agregam valor ao produto ou serviço, realizando-as sem interrupções, assim que solicitadas e sempre buscando o aperfeiçoamento.

2.1.3 5 Etapas na direção enxuta

Womack e Jones (1998) resumem o sistema de produção enxuta em 5 etapas a saber:

a) Especificar o Valor:

O ponto de partida do pensamento enxuto deve começar especificando precisamente o que é valor. Essa definição, ao contrário do que é feito comumente, deve ser feita a partir da ótica do cliente e esse valor só é significativo quando expresso em termos de um produto ou de um serviço específico, a um preço específico em um momento específico.

b) Identificar a Cadeia de Valor:

Valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para levar um produto específico a passar por todas as etapas, desde a concepção ao lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia incluindo ainda a transformação da matéria prima no produto acabado e

também o recebimento e a entrega do pedido. Para identificar a cadeia de valor, o pensamento enxuto precisa ir além da empresa e olhar o todo.

c) Estabelecer o Fluxo:

Terceiro passo em direção ao pensamento enxuto, esta etapa deve ser iniciada assim que o valor tenha sido especificado com precisão, a cadeia de valor de determinado produto mapeada e as etapas que geram desperdícios eliminadas. Consiste em fazer com que as etapas que criam valor tenham fluidez, para isso deve-se adotar a prática de produzir em lotes unitários, no qual cada item é imediatamente processado pela operação seguinte, evitando-se estoques intermediários.

d) Estabelecer a produção puxada:

Nos pontos em que não for possível estabelecer o fluxo contínuo, deve estabelecer a produção puxada. Em outras palavras, deve-se inverter a lógica da produção em massa, na qual o produto é empurrado para a operação posterior até ser finalmente empurrado para o mercado, deve-se produzir apenas o que o cliente, seja ele interno ou externo, demandar, não antes do necessário.

e) Busca pela Perfeição:

Os quatro passos anteriores interagem entre si em um ciclo virtuoso. Quanto mais rápido o valor fluir, mais rápido os desperdícios na cadeia de valor serão expostos, quanto mais se puxar a produção, mais obstáculos ao fluxo serão revelados, permitindo sua eliminação. As possibilidades de melhorias se revelam infinitas, esta etapa, por fim, permite a sustentabilidade da mentalidade enxuta na empresa.

2.1.4 Os 7 desperdícios

Para Slack, Chamber e Johnston (2009), a parte mais significante da filosofia enxuta reside em seu foco na eliminação de todos os tipos de desperdícios. Segundo Ghinato (2000), Ohno propôs que os desperdícios fossem identificados e separados em tipos. Os desperdícios vêm sendo separados em 7 categorias distintas a saber (GHINATO, 2000; LIKER, 2005; SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009):

- a) Superprodução: a maior fonte de desperdício consiste em produzir além do necessário ou produzir antes do instante em que é necessário. Gera perdas com excesso de pessoal e estoque e custos de transporte, devido ao estoque excessivo;
- b) Espera: desperdício de tempo em que haja ociosidade de pessoas, informações ou bens. Como por exemplo, o tempo que o operador aguarda o fornecimento de matéria prima para processá-la;
- c) Transporte: movimentação desnecessária de materiais dentro da fábrica. Desperdício criado por layout, formas de transporte e instruções ineficientes;
- d) Processo: desperdício originado por processamentos desnecessários ou ineficientes em peças. É causado por ferramentas ou projetos de baixa qualidade;
- e) Estoque: excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados. Gera *lead times* mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transportes de armazenagem e atrasos, além de ocultar os problemas do processo produtivo;
- f) Movimentos: desperdício por movimentos inúteis que os funcionários têm que realizar devido a um ambiente de trabalho desorganizado. Como exemplo podemos citar atividades como procurar uma ferramenta ou uma informação, empilhar peças, entre outros;
- g) Defeitos: desperdício devido à falta de qualidade. Produção de peças fora das especificações, retrabalhar, substituir componentes são exemplos desse tipo de desperdício.

Liker (2005) ainda identifica um oitavo tipo de desperdício, o desperdício da criatividade dos funcionários, que consiste na perda de tempo, ideias, habilidades, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver de forma eficaz ou ouvir os funcionários.

2.1.5 Casa do Sistema Toyota de Produção e seus Pilares de Sustentação

Fujio Cho, discípulo de Ohno, desenvolveu uma representação para facilitar o entendimento do Sistema Toyota de Produção, a qual se tornou um dos símbolos mais facilmente reconhecidos na indústria moderna. Trata-se de o diagrama de uma casa, a qual foi escolhida por representar um estrutural que só é forte se seus componentes (telhado, colunas e fundações) são fortes, uma conexão fraca, fragiliza todo o sistema (LIKER, 2005). Como pode ser visto na Figura 1 a seguir:

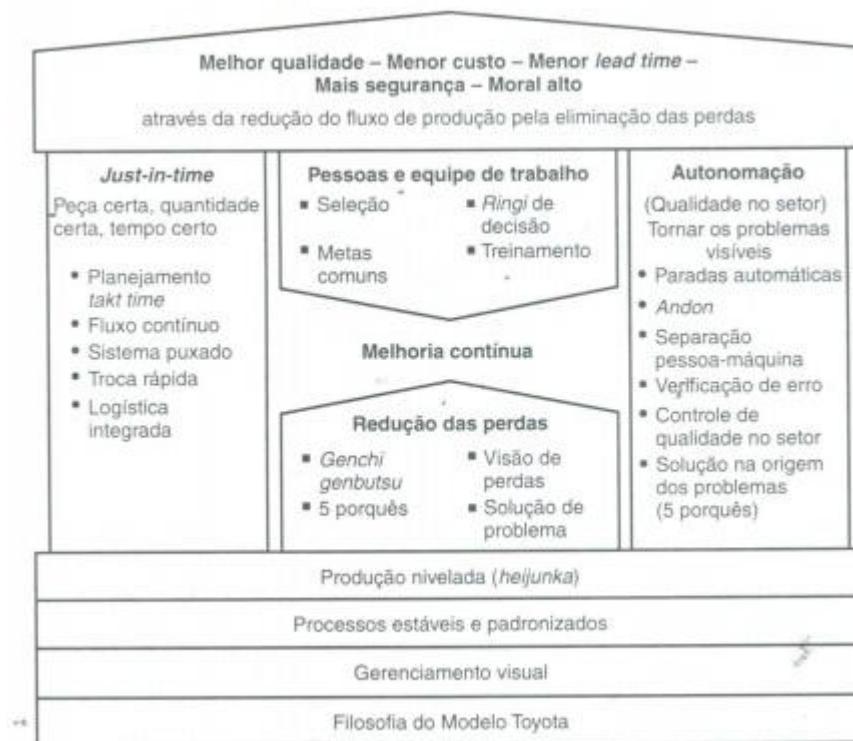


Figura 1: Sistema Toyota de Produção (LIKER, 2005, p.51)

O autor ainda complementa que há diversas versões para a casa, no entanto seus princípios fundamentais são os mesmos, no telhado têm-se as metas de melhor qualidade, menor custo e menor *lead time*; no centro do sistema, estão as pessoas e ferramentas de redução de perdas; na fundação há vários processos e o nivelamento da produção.

Como pilares de sustentação de todo os sistema, tem-se o *Just-in-time* e o *Jidoka* (ou Autonomização).

- *Just-in-time (JIT)*: O JIT em seu aspecto mais básico significa produzir bens ou serviços no exato instante em que forem necessários. Não se deve produzir antes do necessário para que

não se gere estoque e nem depois, para que o cliente não tenha que esperar. Soma-se a essa característica, a necessidade de qualidade e eficiência. (SLACK, CHAMBER e JOHNSTON, 2009).

Segundo Corrêa, GIANESI e CAON (2011), o JIT tem como objetivos fundamentais a qualidade e a flexibilidade que quando estabelecidos quanto ao processo produtivo, tem efeito secundário sobre a eficiência, a confiabilidade e a velocidade do processo.

Ainda acrescentam que a perseguição destes objetivos se dá por meio de um mecanismo de redução de estoques, os quais encobrem os verdadeiros problemas do processo produtivo. Na mesma linha, Slack, Chamber e Johnston (2009), afirmam que o JIT vê o estoque como um manto negro estendido sobre o sistema de produção, evitando que os problemas sejam descobertos. Essa ideia do encobrimento dos efeitos dos estoques é geralmente ilustrada graficamente como na Figura 2.

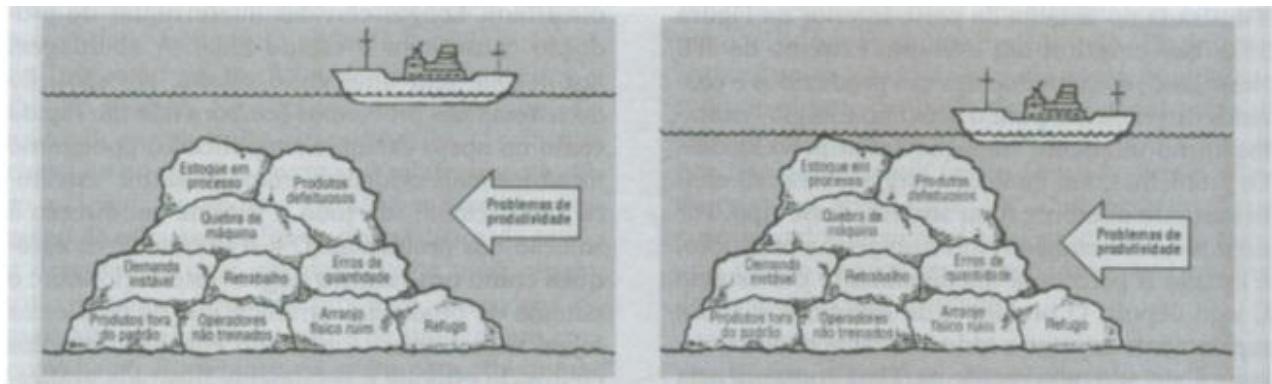


Figura 2: Estoque encobrindo problemas do processo (SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009, p.454)

Nessa analogia, as pedras representam os diversos problemas da produção e a água o investimento em estoques. Ainda que as pedras não possam ser vistas, elas reduzem o fluxo e geram turbulência. À medida que o nível da água reduz, expõem-se os problemas, possibilitando sua resolução. Quanto mais se reduzir o nível da água, mais problemas serão expostos e eliminados, possibilitando um fluxo mais suave.

- *Jidoka* (Autonomação): Segundo Womack e Jones (1998), esse conceito refere-se à transferência da inteligência humana para equipamentos automatizados capazes de detectar a produção de itens defeituosos e imediatamente após a detecção encerrar seu funcionamento e solicitar ajuda. Permitindo dessa forma que um operador supervise muitas máquinas sem riscos de produzir grandes quantidades de itens defeituosos.

Já para Ghinato (2000), embora *Jidoka* esteja associado à automação, este conceito não é restrito às máquinas. No Sistema Toyota de Produção, esse conceito é estendido às linhas de produção operadas manualmente, na qual qualquer operador tenha autonomia para parar a produção assim que uma anormalidade seja detectada.

Liker (2005) afirma que o *Jidoka* resulta em maior qualidade na estação de trabalho, uma vez que impede que problemas passem adiante, e apresenta maior eficácia, além de onerar menos do que inspeção e retrabalho posteriores. Ainda acrescenta que esse conceito está associado à extrema importância atribuída pelo pensamento enxuto de se produzir de forma correta já na primeira tentativa.

2.1.6 Gestão visual

Liker (2005) relata que na década de 1980, as plantas industriais mundo a fora apresentavam grande desordem, o que não permitia ver se os itens estavam no lugar ou não, nem saber se havia problemas no modo como o trabalho estava sendo executado. A mentalidade era de não procurar disfunções até que essas saltassem à frente.

Para Slack, Chamber e Johnston (2009) organizar a área de trabalho ajuda a eliminar todos os tipos de desperdícios relacionados à incerteza, à espera, à busca por informações importantes, entre outros. Quando se elimina aquilo que não é necessário e ao deixar tudo claro e previsível, os itens necessários estão sempre nos mesmos lugares e o trabalho flui mais tranquilamente.

Nesse contexto emerge a filosofia 5 S. De acordo com Imai (1992) os 5 S é parte importante de uma administração, os S são as iniciais de cinco palavras japonesas a saber:

- *Seiri* (senso de utilização): consiste em desfazer-se daquilo que não é necessário;
- *Seiton* (senso de organização): trata-se de manter as coisas em ordem para que estejam prontas para uso assim que necessário;
- *Seisoh* (senso de limpeza): consiste em manter o ambiente de trabalho limpo;
- *Seiketsu* (senso de padronização): tornar os 3S's anteriores um hábito, mantendo e monitorando-os.
- *Shitsuke* (senso de disciplina): consiste em disciplinar-se para que as melhorias obtidas sejam mantidas.

Para Campos (1992) o programa 5 S é uma filosofia que gera ganhos de produtividade dentro qual todos as pessoas da organização devem estar contidas, não apenas os colaboradores da manufatura. O autor ainda apresenta o significado de cada S para as áreas administrativas como se segue:

- *Seiri*: identificação de dados e informações;
- *Seiton*: determinação do local de arquivo para pesquisa e utilização de dados a qualquer momento;
- *Seisoh*: sempre atualizar e renovar os dados para ter as decisões corretas;
- *Seiketsu*: estabelecimento, preparação e implementação de informações e dados de fácil entendimento e que serão importantes para a tomada de decisão;
- *Shitsuke*: hábito para cumprimento dos procedimentos determinados pela empresa.

Liker (2005) acrescenta que o 5 S cria um ciclo virtuoso na organização do ambiente de trabalho como mostra a figura 3.

A gestão visual, no entanto, vai além de organizar, classificar e manter limpo o ambiente de trabalho. Abrange também disponibilizar em local de fácil acesso atividades e indicadores de desempenho de modo que a situação real possa rapidamente ser entendida por todos (LEAN INSTITUTE BRASIL WEBSITE, 2012).

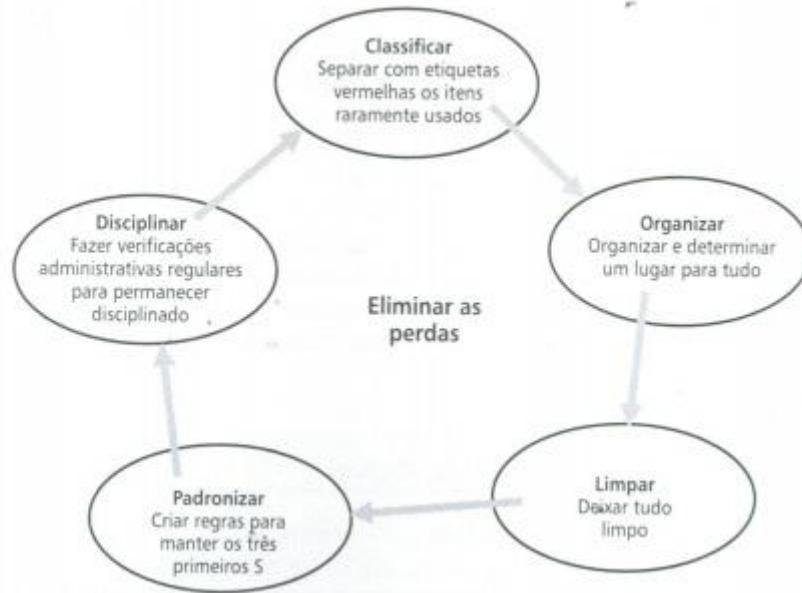


Figura 3: Os 5Ss (LIKER, 2005, p.156).

2.2 Lean Office

2.2.1 Conceito

O termo *Lean Production* foi adotado por James Womack e Daniel Ross em seu livro “*The Machine that Changed the World*” (A máquina que mudou o mundo), a partir de então se passou a utilizar palavra *Lean* como sinônimo de *Lean Production* (ou Produção Enxuta). Embora tenha suas raízes na manufatura, por ter como norte minimizar os desperdícios e maximizar o fluxo, práticas *Lean* passaram a ser adaptadas para outras áreas. Funções administrativas, por exemplo, podem representar até 80% dos custos de se fazer negócios, eliminar os desperdícios dessas funções significa aumentar a competitividade da empresa (TAPPING e SHUKER, 2010).

Para Hines e Taylor (2000), em um escritório, apenas 1% das atividades agregam valor, os outros 99% correspondem a atividades que não agregam valor, o que aponta para uma grande oportunidade de redução de perdas.

Seraphim, Silva e Agostinho (2010) chamam a atenção para a dificuldade de adaptação das práticas *Lean* das áreas industriais para o escritório. Na mesma linha, McManus (2005) afirma que há diferenças entre aplicar o *Lean* em um ambiente fabril e em um ambiente de informações, entretanto essas diferenças não devem impedir a

implementação do *Lean* nesses ambientes. O autor ainda apresenta um quadro com 5 princípios *Lean* levantados por Womack e Jones no livro *LeanThinking* (1998) comparando as atividades da manufatura com as atividades do escritório.

Princípio	Manufatura	Escritório
Valor	Visível em cada passo, metas definidas.	Difícil de enxergar, metas variam.
Fluxo de Valor	Peças e materiais	Informação e conhecimento
Fluxo Contínuo	Iterações são desperdícios	Iterações planejadas e devem ser eficientes
Produção Puxada	Guiada pelo Takt Time	Guiada pelas necessidades da empresa
Perfeição	Processos repetitivos e sem erros	Processos possibilitam o aperfeiçoamento da empresa

Quadro 1: Os 5 princípios *Lean* na manufatura e no escritório (adaptado de McMANUS, 2005, p.18)

2.2.2 Os desperdícios do escritório

Para McManus (2005) e Seraphim, Silva e Agostinho (2010) e Oliveira (2007), a migração de conceitos *Lean* para a área administrativa não é trivial, identificar os desperdícios quando matéria prima ou processos físicos ou químicos estão envolvidos é mais fácil. Lareau (2002) apud Oliveira (2007) identificou as 30 formas de desperdício no ambiente de informação:

1. Alinhamento de objetivos: é a energia gasta por pessoas trabalhando com objetivos mal entendidos e o esforço necessário para corrigir o problema e produzir o resultado esperado;
2. Atribuição: é o esforço usado para completar uma tarefa inapropriada;
3. Espera: é o recurso perdido enquanto pessoas esperam por informações, reuniões, assinaturas, retorno de uma ligação e assim por diante;
4. Movimento: é o esforço perdido em movimentações desnecessárias;

5. Processamento: um trabalho executado de uma forma, que não a melhor, é um desperdício de processamento;
6. Controle: é a energia usada para controlar e monitorar e que não produz melhorias no desempenho;
7. Variabilidade: são recursos utilizados para compensar ou corrigir resultados que variam do esperado;
8. Alteração: é o esforço usado para mudar arbitrariamente um processo sem conhecer todas as consequências e os esforços seguintes para compensar as consequências inesperadas;
9. Estratégia: é o valor perdido ao implementar processos que satisfazem o objetivo de curto prazo, mas que não agregam valor aos clientes e investidores;
10. Confiabilidade: é o esforço necessário para corrigir resultados imprevisíveis devido a causas desconhecidas;
11. Padronização: é a energia gasta por causa de um trabalho não ter sido feito da melhor forma possível por todos os responsáveis;
12. Subotimização: causada pela concorrência de dois processos, no melhor caso o desperdício será o trabalho duplicado, mas pode chegar ao comprometimento de ambos os processos e na degradação do resultado final;
13. Agenda: é a má utilização dos horários e agenda;
14. Processos informais: ocorre quando recursos são usados para criar e manter processos informais que substituem os processos oficiais ou que conflitam com outros processos informais, e também os recursos utilizados para corrigir os erros causados por este sistema;
15. Fluxos irregulares: recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
16. Checagens desnecessárias: é o esforço usado para inspeções e retrabalhos;

17. Erros: são causados pelos esforços necessários para refazer um trabalho que não pode ser utilizado;
18. Tradução: é o esforço requerido para alterar dados, formatos e relatórios entre passos de um processo ou seus responsáveis;
19. Informação perdida: ocorre quando recursos são requeridos para reparar ou compensar as consequências da falta de informações chave;
20. Falta de integração: é o esforço necessário pra transferir informações (ou materiais) dentro de uma organização que não estão completamente integradas à cadeia de processos utilizados;
21. Irrelevância: esforços empregados para lidar com informações desnecessárias ou esforços para fixar problemas que isso causa;
22. Inexatidão: é o esforço usado para criar informações incorretas ou para lidar com as consequências disso;
23. Inventário: são todos os recursos aplicados a um serviço antes de ele ser requerido, todos os materiais que não estão sendo utilizados e todos os materiais que já estão prontos para serem entregues e estão aguardando;
24. Processos secundários: são os recursos despendidos em processos secundários que ainda não podem ser utilizados pelos passos seguintes do processo;
25. Ativos subutilizados: são os equipamentos e prédios que não estão sendo usados de forma máxima;
26. Transporte: todo transporte de materiais e informações, exceto aqueles utilizados para entregar produtos e serviços aos clientes;
27. Falta de foco: ocorre toda vez que a energia e a atenção de um empregado não estão voltadas para os objetivos críticos da organização;
28. Estrutura: acontece quando comportamentos inexistentes, expectativas, procedimentos, rituais, regulamentos, cargos e prioridades não estão reforçando, guiando e orientando o melhor

comportamento para redução de desperdícios e também quando existe muita diferença entre a estrutura organizacional da empresa e os elementos fundamentais encontrados nas organizações de classe mundial;

29. Disciplina: ocorre sempre que existir uma falha no sistema de identificação acurada e reação rápida contra negligência, falta de responsabilidade e problemas relacionados à disciplina esperada dos empregados;
30. Domínio: ocorre toda vez que uma oportunidade de aumentar o domínio do empregado sobre sua área de trabalho não for utilizada.

Já Scuccuglia e Lima (2004) foram mais sucintos e da mesma forma que Liker (2005), no ambiente de manufatura, elencaram 8 desperdícios, porém no ambiente de escritório, a saber:

1. Superprodução: consiste em processar as informações antes, mais rápidas ou em quantidade superior que o requerido pelo processo que o procede;
2. Espera: é o tempo em que a informação aguarda para ser processada;
3. Transferências: transferências entre diferentes bases de dados;
4. Movimento: deslocamento desnecessário de pessoas entre áreas da empresa;
5. Processamento excessivo: redigitação, sistemas duplicados, geração de informação sem utilidade;
6. Estoque: informação parada sem ninguém atuar;
7. Defeitos: correções, retrabalhos, atrasos;
8. Comportamentos: barreiras à comunicação falta de colaboração.

Embora a identificação dos desperdícios seja uma atividade mais complexa no ambiente de informação que no ambiente de manufatura, Oliveira (2007) chama atenção para o fato de essa não ser a única dificuldade. Segundo o autor, muitas vezes métodos para aumentar a produtividade não são aceitos facilmente pelos

trabalhadores da área, que tendem a acreditar que seus trabalhos não estão vinculados a rotinas ou padronizações.

2.2.3 Os 8 passos em direção ao escritório enxuto

Apoiados no livro *Value Stream Management* e no programa de treinamento *Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvements* Tapping e Shuker (2010) propõem oito passos para remover os desperdícios e reorganizar o fluxo de trabalho no escritório, a saber:

Comprometer-se com o *Lean*: todos os colaboradores da empresa devem comprometer-se verdadeiramente com o processo de melhoria contínua. Para atingir esse estágio a alta administração deve comprometer-se em alocar recurso para treinamento, fornecer incentivos para o sucesso da equipe, remover barreiras, criar ferramentas de medida de desempenho eficientes, comunicar claramente o que é necessário desde o início e garantir que a comunicação flua em todos os sentidos.

Escolher o fluxo de valor: escolher o fluxo de valor alvo a ser melhorado, deve-se priorizar preocupações imediatas do cliente, seja ele externo ou interno. Se o cliente não identifica imediatamente o fluxo de valor, devem-se analisar os processos administrativos mais requisitados e então escolher o fluxo de valor com base em importância ou volume. É importante que o fluxo de valor afete o cliente final, de modo a justificar o comprometimento de recursos.

Aprender sobre *Lean*: nesta etapa deve-se obter e disseminar conceitos e termos do *Lean* por meio de treinamentos. Os conceitos chave para prosseguir na implementação do *Lean* no escritório são o princípio da redução de custos, os sete desperdícios, JIT, as fases de aplicação *Lean*, envolvimento total dos funcionários e escritório visual.

Mapear o estado atual: para eliminar ou reduzir os desperdícios em um fluxo de valor é necessário primeiramente entendê-lo e o mapeamento do fluxo de valor elucida os desperdícios que inibem o fluxo. É uma atividade crucial para a próxima etapa – selecionar as métricas apropriadas – portanto deve ser realizada buscando um equilíbrio entre detalhamento e clareza, de forma a permitir a compreensão por parte de todos.

Identificar as métricas Lean: determinar as métricas que melhor retratam a situação atual e a evolução da implementação do *Lean*. Fornecer meios simples para o entendimento e acompanhamento das mudanças é a melhor forma de manter a empresa e seus colaboradores comprometidos com a implantação do sistema enxuto. Algumas métricas padrões são o *lead time*, o tempo de ciclo e a quantidade de trabalhos com erros.

Mapear o estado futuro: o mapa do estado futuro é uma representação de como ficará o fluxo de valor e onde as ferramentas *Lean* serão utilizadas. O mapeamento do estado futuro deve ser guiado pela demanda do cliente, pelo fluxo contínuo e pelo nivelamento do trabalho. É um processo que demanda muita criatividade e que deve ser atualizado à medida que as melhorias são concretizadas.

Criar planos Kaizen: esta etapa é uma convocação para a ação. Define-se o que é necessário acontecer para que as melhorias propostas no estágio anterior sejam sustentadas e os esforços dos envolvidos sejam reconhecidos. Após iniciada esta etapa com o acúmulo de experiência dos envolvidos novas melhorias acontecerão de forma natural.

Implementar planos Kaizen: trata-se de fazer a transformação, neste passo as melhorias são postas em práticas, visando atingir e sustentar o estado futuro. Recomenda-se que esta implementação seja dividida em três fases: preparação (que acontece na etapa anterior), implementação e *follow up*. Para que haja sucesso, deve haver a busca por melhoria contínua e reconhecimento dos esforços dos envolvidos.

2.3 Abordagens de melhorias

Para Slack, Chamber e Johnston (2009) são duas as estratégias de melhorias, as quais em certas medidas são inclusive opostas, são elas melhoria contínua e melhoria revolucionária. Na mesma linha, Carpinetti (2012) define melhoria contínua como uma abordagem para a melhoria caracterizada por um processo de contínuo aperfeiçoamento, um processo cíclico e iterativo, caracteriza-se por passos incrementais. Por outro lado, a melhoria revolucionária ou radical, refere-se a um melhoramento baseado em uma mudança radical, uma mudança dramática na forma como a atividade é realizada. A melhoria radical foge do escopo do trabalho, na sequência serão apresentados métodos de melhoria contínua.

2.3.1 Ciclo PDCA

A natureza cíclica e iterativa do melhoramento contínuo pode ser resumida pela ideia de ciclos de melhorias, o que representa um processo sem fim de questionamentos e requestionamentos sobre as características do processo (SLACK, CHAMBER E JOHNSTON, 2009). O método mais genérico de processo de melhoria contínua é o ciclo PDCA (CARPINETTI, 2012).

PDCA são as iniciais em inglês das palavras *Plan*, *Do*, *Check* e *Action* e segundo Campos (1992) o ciclo envolve as seguintes etapas:

- Planejamento (P): estabelecer metas, os itens de controle e os métodos para atingir a meta proposta;
- Execução (D): execução das atividades previstas e coleta dos dados para a futura verificação do processo. Ocorre também nessa etapa o treinamento para a execução;
- Verificação (C): comparação dos resultados atingidos com os resultados propostos na etapa de planejamento;
- Ação corretiva (A): atuação nos desvios detectados visando fazer correções definitivas. Se necessário, replanejamento das ações de melhoria e reinício do ciclo.

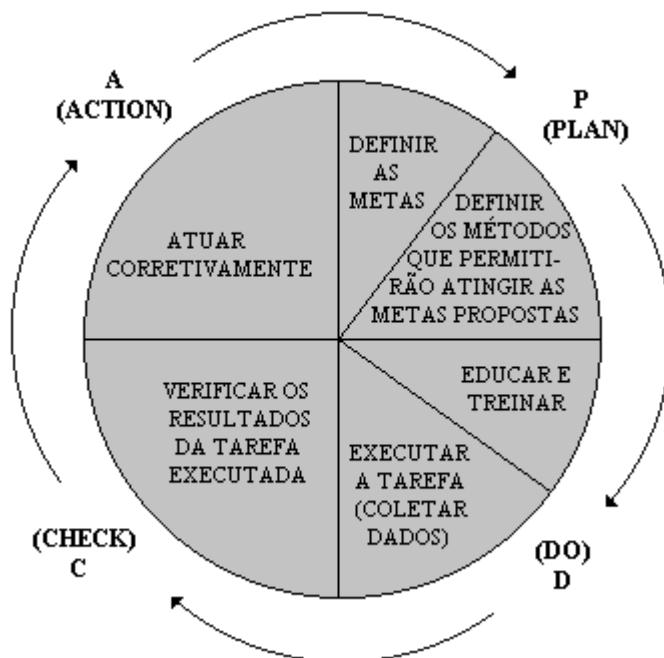


Figura 4: Ciclo PDCA (CAMPOS, 1992, p.30)

2.3.2 MASP

O MASP (*Method of Analysis for Solving Problem*) ou Método de Análise e Solução de Problemas ou ainda QC Story é, segundo Carpinetti (2012), uma versão mais detalhada do método PDCA. Essa metodologia se baseia na obtenção de fatos que justifiquem ou comprovem teorias ou hipóteses previamente levantadas, baseado no raciocínio lógico e natural, há diversas sequências que podem ser sugeridas para o MASP. No quadro a seguir são apresentadas duas sequências utilizadas por autores consagrados (GRIFO, 1997):

Sequência do Instituto Juran	Sequência de Hitoshi Kume – QC Story
1. Definir e organizar o projeto;	1. Problema – identificar o problema;
2. Diagnosticar as causas;	2. Observação – apreciar as características do problema 3. Análise – determinar as causas principais;
3. Remendar o problema;	4. Ação – agir para eliminar as causa
4. Reter os benefícios.	5. Verificação – confirmar a eficácia da ação; 6. Padronização – eliminar definitivamente as causas; 7. Conclusão – recapitular as atividades desenvolvidas e planejar para o futuro.

Quadro 2: Modelos sequenciais do MASP (GRIFO, 1997, p. 20)

Para Carpinetti (2012), são 8 as etapas do MASP, as quais se encaixam no ciclo PDCA, como pode ser visto no Quadro 3.

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e a necessidade de melhoria
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais do problema
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo)	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Documentar todo o processo para recuperação futura

Quadro 3: Etapas do MASP (CARPINETTI, 2012, p. 40)

2.3.3 8D

Segundo Hoyle (2009) o 8D é uma metodologia estruturada para identificar a causa raiz de um problema e foi concebida pela Ford TOPS (*Team Oriented Problem Solving*) em 1987, os 8D's são oito disciplinas, as quais serão abordadas na sequência.

Para Rambaud (2006) apud Terner (2008) o 8D pode ser utilizado para identificar, corrigir e eliminar a repetição de problemas. Ainda acrescenta que os

pontos fortes desse método residem no fato de apresentar uma proposta eficaz para identificar a causa raiz e ainda determinar e implementar as ações corretivas que se fizerem necessárias. E complementa que esta metodologia se volta para o sistema de controle em busca do ponto de escape.

As 8 disciplinas de acordo com Hoyle (2009) são:

D1 - Montar uma equipe: estabelecer um pequeno grupo de pessoas com conhecimento, disponibilidade de tempo, autoridade e perícia para solucionar o problema e implementar as ações necessárias. O grupo deve selecionar um líder;

D2 – Descrever o problema: descrever o problema em termos mensuráveis. Especificar os clientes internos ou externos envolvidos com o problema;

D3 – Implementar e verificar ações de contenção: definir e implementar ações interinas que irão proteger os clientes do problema até que ações definitivas sejam tomadas para eliminar a causa raiz do problema. Nessa etapa também se verifica a efetividade das ações propostas;

D4 – Identificar a causa raiz: levantar todas as possíveis causas que poderiam gerar o problema. Testar e validar cada possível causa com a descrição do problema e com os dados coletados e identificar as ações corretivas necessárias;

D5 – Implementar e verificar as ações corretivas interinas: confirmar se as ações corretivas levantadas irão resolver o problema e não irão causar efeitos indesejáveis;

D6 – Implementar e verificar ações corretivas permanentes: definir e implementar as ações corretivas que necessitam se perpetuar. Definir os controles para assegurar que se eliminou a causa raiz. Monitorar os efeitos em longo prazo e se necessário implementar controles adicionais;

D7 – Prevenir a recorrência: modificar especificações, oferecer treinamentos, revisar o fluxo de trabalho, melhorar as práticas e os procedimentos para prevenir que o mesmo problema ou problemas similares ocorram;

D8 - Parabenizar a equipe: reconhecer o esforço coletivo da equipe, divulgar os resultados e compartilhar o conhecimento e o aprendizado.

3 ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso consiste na aplicação de conceitos *Lean* no ambiente administrativo. Desde 2008 a empresa pratica conceitos *Lean* em seus processos, porém o Departamento de Qualidade Corporativa, onde ocorreu o desenvolvimento do trabalho, embora tenha sido, por diversas vezes, provedora de recursos para a aplicação do *Lean*, em nenhuma oportunidade foi o centro de estudo.

O trabalho buscou principalmente identificar oportunidades de melhoria no *lead time* na aplicação da metodologia 8D, a qual é utilizada pela empresa para eliminar a causa raiz de problemas identificados por clientes, bem como prevenir uma ocorrência futura.

3.1 Apresentação da empresa

A empresa na qual o estudo de caso foi desenvolvido é uma multinacional norte-americana, fornecedora de peças para a linha branca, tanto para o mercado nacional como internacional.

No Brasil possui duas plantas, que contam com cerca de 3000 colaboradores. Os produtos fabricados nas plantas são compressores herméticos e unidades condensadoras, que são utilizados em geladeiras, freezers, ar-condicionado e balcões frigoríficos, comercializados com as montadoras ou como peça de reposição.

3.1.1 Estrutura Organizacional da Qualidade

O Departamento da Qualidade Corporativa está hierarquicamente estruturado como mostra a Figura 5.

A Qualidade Corporativa é composta por quatro áreas, em destaque estão os principais agentes na elaboração do 8D, a Engenharia da Qualidade e os Analistas da Qualidade, sendo os principais alvo do estudo. As demais áreas, embora não conduzam o 8D muitas vezes são fundamentais no fornecimento de dados e análises.

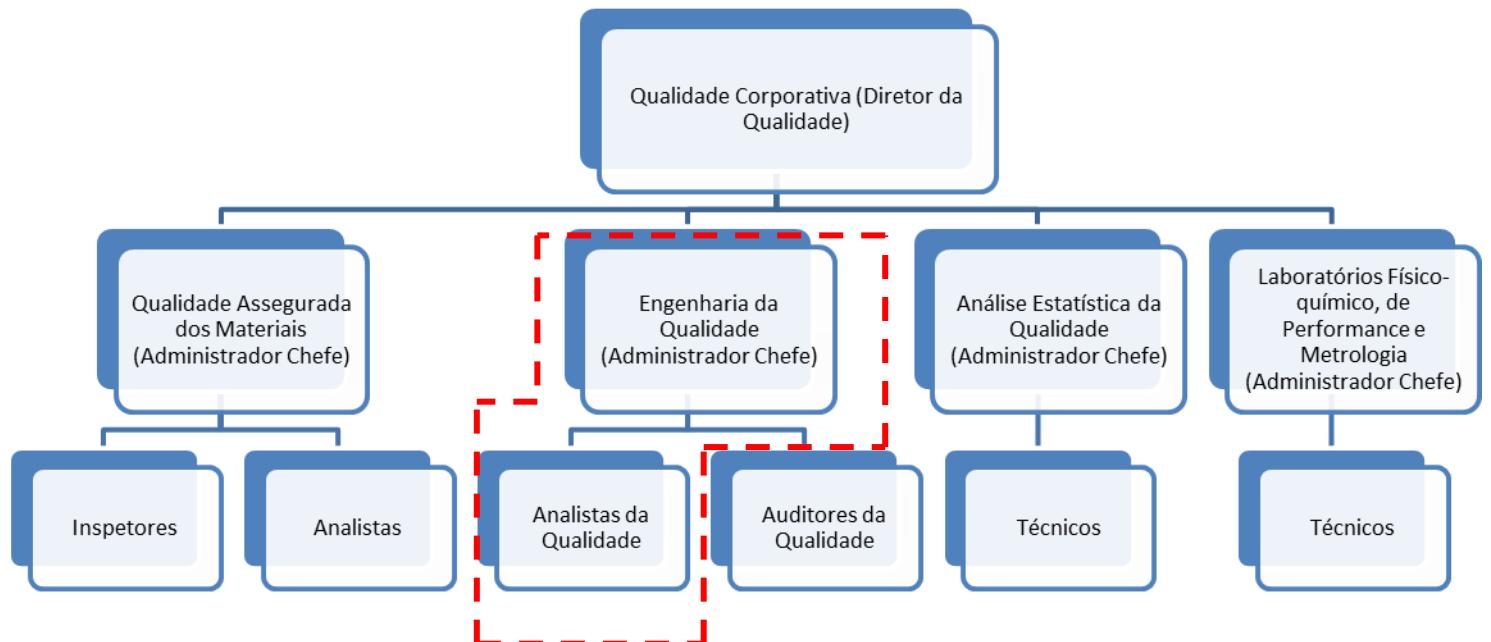


Figura 5: Estrutura organizacional da empresa

3.1.2 Método da Pesquisa

Este tópico é reservado à descrição da metodologia empregada no trabalho, existem diversas formas de se classificar uma pesquisa, segundo Silva e Menezes (2005), este trabalho recebe a seguinte classificação:

- Do ponto de vista de sua natureza: pesquisa aplicada, já que visa à geração de conhecimentos para a aplicação prática e voltados à solução de problemas específicos.
- Segundo a forma de abordagem do problema: pesquisa qualitativa, pois o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados, além disso, o processo é o foco principal da abordagem.
- Do ponto de vista de seus objetivos, segundo Silva e Menezes (2005, apud Gil 1991): pesquisa exploratória, uma vez que tem por objetivo proporcionar um melhor entendimento do problema e envolve entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema e análises de exemplos que estimulem a compreensão.
- Ainda de acordo com Silva e Menezes (2005, apud Gil 1991), de acordo com os procedimentos técnicos: estudo de caso, pois envolve o estudo

profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos de forma a permitir o amplo e detalhado conhecimento.

De acordo do Yin (2005) o estudo de caso deve ser utilizado quando se pretende responder questões do tipo “como” e “onde” e ainda quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Para Silva e Menezes (2005) a definição do instrumento de coleta de dados deve estar alinhada com os objetivos que o trabalho pretende atingir e do universo investigado, desse modo, o presente trabalho utilizou-se os métodos, a saber:

- a) Observação: pois foram utilizados os sentidos na obtenção de dados de determinado aspecto da realidade;
- b) Entrevista: já que informações foram obtidas através de uma entrevista estruturada;

3.3 Etapas da Pesquisa

Para a realização do presente trabalho as seguintes etapas foram seguidas: Revisão da literatura, inserção do autor no ambiente de estudo, levantamento de dados junto à empresa estudada, análise dos dados, elaboração e aplicação de uma entrevista aos envolvidos com a elaboração de relatórios 8D e condução de um grupo na resolução de problema utilizando a metodologia, diagnóstico e proposição de melhorias, em paralelo com essas atividades ocorreu a elaboração do trabalho escrito. Na sequência a Figura 6 apresenta em forma gráfica as etapas da pesquisa, bem como sua duração.

	2012									
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out
Revisão da literatura										
Inserção do autor no ambiente de estudo										
Levantamento do dados										
Análise da dados										
Elaboração e aplicação de entrevista										
Aplicação da metodologia 8D										
Diagnóstico e proposição de melhorias										
Elaboração do trabalho textual										

Figura 6: Cronograma do trabalho

3.3.1 Revisão da Literatura

Refere-se à fundamentação teórica que será adotada para tratar o tema ou o problema, através da revisão da literatura, obtém-se a estruturação conceitual que é fundamental ao desenvolvimento do trabalho (Silva e Menezes, 2005).

Foi alvo da revisão as práticas e filosofia japonesa empregadas visando à redução de desperdícios na manufatura (*Lean Manufacturing*) e nos processos administrativos (*Lean Office*). Também foi objeto de revisão métodos de resolução de problemas, como o utilizado pela empresa (8D) e outros métodos consagrados e amplamente difundidos (MASP e PDCA).

3.3.2 Inserção do autor no ambiente de estudo

A inserção se deu por meio de participações em reuniões semanais, no período em que o autor estagiou na empresa, bem como na própria confecção de relatórios 8D e ainda por conversas informais com pessoas envolvidas na produção dos mesmos.

Nas reuniões participavam o diretor da Qualidade, os Administradores Chefe e os Analistas, além do autor, nessas reuniões repassavam-se os casos que ainda não estavam fechados. Já a produção de 8D possibilitou o contato com as dificuldade da elaboração do mesmo. E as conversas informais foram produtivas, à medida que tornou claro para o autor que havia insatisfações.

A convivência com o meio em que o problema está inserido foi de suma importância na detecção dos descontentamentos da diretoria a cerca do tempo de resposta dos 8D e dos analistas pela grande quantidade de 8D gerados e ainda possibilitou ao autor um conhecimento aprofundado da ferramenta e do processo.

3.3.3 Levantamento de dados

Esta etapa, segundo Silva e Menezes (2005), ocorre a pesquisa de campo propriamente dita. A coleta de dados se deu através de diversas formas: consulta aos registros de 8D no sistema de informação da empresa, entrevista individual com cada responsável pela condução da resolução de problemas e com o responsável pelo departamento e por último o autor liderou uma a resolução de problema via 8D registrando todos os tempos e as dificuldades.

3.3.4 Análise de dados

A análise de dados contempla o agrupamento e organização de todos os dados obtidos na etapa de levantamento de dados, a transformação desses dados em informação e a análise crítica dessas informações.

3.4 O 8D na empresa

Como já mencionado, o 8D é a metodologia utilizada pela empresa para tratar de reclamações de clientes, a seguir será apresentado procedimento da empresa que fornece as diretrizes para a realização do 8D, em seguida poderá ser visto o fluxo que a reclamação do cliente percorre até se transformar em satisfação, justificativa ao mesmo e por fim será apresentada as visões que os atuais responsáveis pela condução do 8D e que o Administrador da Qualidade têm da metodologia.

3.4.1 Procedimento para tratar não conformidades

O procedimento para tratar não conformidades descreve a sistemática a ser adotada sempre que uma não conformidade for identificada. O mesmo pede que ao se identificar uma não conformidade siga-se o seguinte roteiro

- 1) Ação imediata de contenção: antes de qualquer tentativa de identificação da causa raiz e implementar a solução, deve-se proteger o cliente dos efeitos indesejáveis. O que aos olhos da empresa significa:
 - Interromper o processo;
 - Interditar os produtos que podem conter anomalia e identifica-los segundo as normas da empresa ou armazená-los em área de retenção. Rastrear peças no processo, no estoque em trânsito ou no cliente;
 - Interditar os componentes que podem conter ou causar a anomalia, identifica-los segundo as normas da empresa ou armazená-los em área de retenção. Rastrear no processo, *Kanban*, estoque de peças, no fornecedor ou em trânsito.
- 2) Informar todos os interessados e registrar: contido o problema, deve-se informar todas as pessoas que estão envolvidas com o problema, ou seja, as possíveis fontes, aqueles que sofrerão suas consequências e aqueles que auxiliarão na condução e solução. Os envolvidos devem ser atualizados continuamente do andamento do processo de resolução do problema;
- 3) Definir a não conformidade: desta etapa em diante o nível mínimo responsável pelas atividades descritas deve ser Analista. Não obstante, a experiência e trabalho de todos devem ser utilizados para a execução da atividade. As questões a seguir são apresentadas como guia para uma boa descrição da não conformidade:
 - O que é o objeto da não conformidade? (compressor, acessórios, pallet).
 - Qual a falha?
 - Quantas unidades foram afetadas?
 - É possível ter evidências físicas, fotos?
 - Este problema pode se manifestar em peças, materiais, processos ou atividades similares?
- 4) Ação corretiva interina: nesta etapa revisa-se o plano de ação de contenção para definir ações que permitam que a produção possa continuar, ainda que seja necessário segregar itens não conforme da produção. As perguntas que se seguem são úteis nesse momento:
 - São necessárias ações corretivas interinas? Se não, por quê?
 - As ações de contenção foram suficientes para conter os efeitos indesejáveis?

- É necessário identificar as peças que foram produzidas nessa nova condição?
- 5) Determinação da causa raiz: deve-se elaborar teorias que expliquem a ligação lógica entre o problema detectado e suas possíveis causas raiz. Recomenda-se a utilização de ferramentas como o Diagrama de Ishikawa, FTA (*Fault Tree Analysis*), *FlowCharts* ou a técnica dos 5 Por quês. Um grupo multi-departamental é de grande valia para solucionar problemas complexos, mas se ainda assim não se conseguir determinar a causa raiz, o problema deve ser levado a níveis hierárquicos superiores.
- Cada uma das possibilidades deve ser analisada e testada para eliminar aquelas que não têm fundamento lógico e manter apenas as causas mais prováveis do problema.
- Determina-se também o porquê de o problema ter escapado aos controles existentes. Para isso, deve-se responder a seguinte questão: Existe um ponto de inspeção e controle que garantiria que essa não conformidade seja detectada previamente? Se sim, por que falhou?
- 6) Ações corretivas permanentes: as ações corretivas permanentes visam eliminar, reduzir ou controlar a ocorrência das causas raiz responsáveis pela falha. Para isso é encorajado a introdução de dispositivos a prova de erros, alterar ferramenta, usar técnicas estatísticas para controlar a variação do processo, etc.;
- 7) Ações preventivas: revisa-se todo o processo e analisa-se o que foi aprendido com esta não conformidade e quais mudanças podem ser estendidas a peças, processos ou atividades similares para garantir que esse tipo de não conformidade não volte a ocorrer;
- 8) Informar aos interessados a finalização da tarefa: finalizado todo o processo, deve-se revisar todos os passos anteriores e solicitar a aprovação do responsável pelo setor. Todos os envolvidos no grupo devem ser informados sobre o fechamento das atividades, deve-se ainda expressar os devidos agradecimentos pelo trabalho e esforço dispensados.

O procedimento ainda exige que em caso da não conformidade ser observada no cliente, como no caso presente estudo, deve-se tratar via 8D. Por fim, define um prazo para a conclusão de todo o processo em até 14 dias*. Também faz exigência do preenchimento de um relatório, que também serve de auxílio na organização da

*Esse valor foi multiplicado por um fator a fim de preservar a empresa, da mesma forma todos os tempos do processo serão multiplicados por esse mesmo fator, de modo manter-se a proporção.

aplicação do 8D. No apêndice encontra-se o relatório que deve ser preenchido pelo líder

3.4.2 Consideração sobre as metodologias de solução de problemas

Embora na empresa em que o estudo foi realizado utiliza-se da metodologia 8D, o PDCA, em geral, é a mais aplicada e sobre as quais há mais material disponível (CAMPOS 1992; FALCONI, 2009; GRIFO 1997; SLACK, CHAMBER e JOHNSTON, 2009). Para Falconi (2009), no entanto o método de solução de problemas é único, mas existem várias denominações utilizadas por consultorias para fazer crer que seu método é melhor.

Com base na afirmação acima e nos 8 disciplinas listada por Hoyle (2009), é possível traçar um paralelo entre as metodologias:

PDCA	MASP	8D
P	Identificação do problema; Observação; Análise; Plano de ação;	D1 Formar equipe; D2 Descrever o problema; D4 Identificar a causa raiz;
D	Ação;	D3 Implementar ação de contenção; D5 Implementar ações corretivas interinas; D6 Implementar ações corretivas permanentes.
C	Verificação;	D3 Verificar ação de contenção; D5 Verificar ações corretivas interinas; D6 Verificar ações corretivas permanentes.
A	Padronização; Conclusão	D7 Prevenir a recorrência; D8 Parabenizar a equipe

Quadro 4: Comparação entre as metodologias

Também é possível ver o 8D como 3 iterações do ciclo PDCA

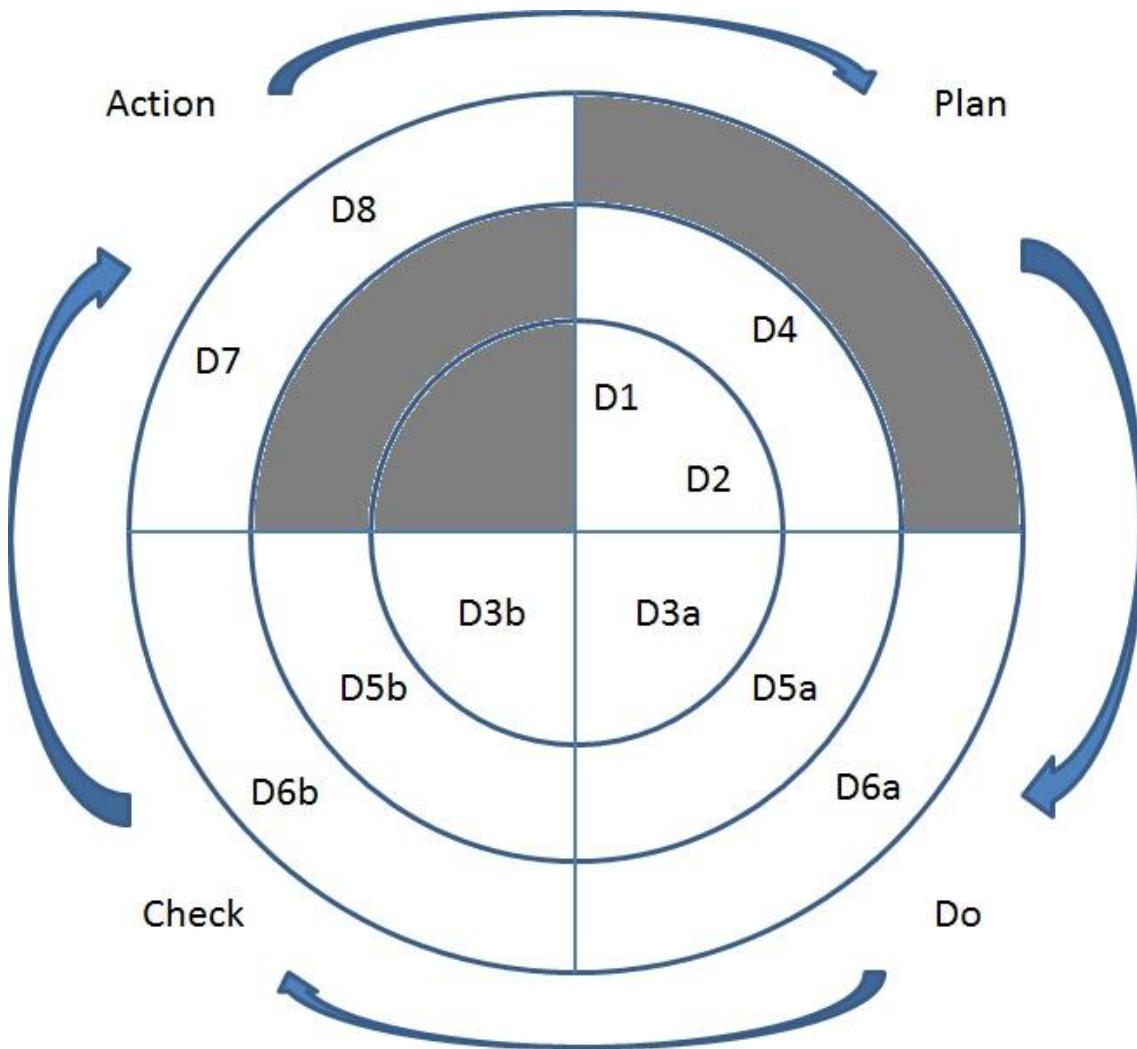


Figura 7: O 8D em como ciclos PDCA

A primeira volta no ciclo, o planejamento (*Plan*) corresponde à formação de uma equipe (D1) e o entendimento e descrição do problema (D2). A partir dessa etapa o próximo passo corresponde a executar (*Do*) as ações de contenção (D3a), definidas a partir do planejamento anterior, o ciclo termina sua primeira iteração verificando (*Check*) a eficácia das ações de contenção propostas (D3b).

Na segunda volta, na etapa planejamento (*Plan*) ocorre a identificação da causa raiz (D4). Com a causa raiz bem definida, executa-se (*Do*) ações de correção interinas (D5a) e novamente verifica (*Check*) a eficácia das mesmas (D5b), fechando o 2º ciclo.

A última iteração tem como entrada o resultado da verificação da eficácia das ações corretivas. Implementa-se (*Do*) as ações corretivas permanentes (D6a), verifica (*Check*) sua eficácia (D6b) e age (*Action*), no sentido de prevenir a recorrência, expandindo as ações corretivas (D7). Por fim comunica a todos e parabeniza todos os que contribuíram na realização do trabalho (D8).

3.4.3 Fluxo da reclamação do cliente à satisfação ao cliente

A reclamação do cliente chega até o Departamento de Vendas e passa por várias etapas até se transformar em uma satisfação ao cliente fornecida por esse mesmo departamento, como pode ser visto na Figura 8.

Em 1, o cliente comunica via e-mail à empresa a identificação de uma não conformidade, seja ela de qualquer natureza, como danificação da embalagem, falta de acessórios ou problemas mecânicos no produto, essa comunicação é feita ao Departamento de Vendas.

Vendas recebe a reclamação do cliente e abre um RD, relatório de divergência, que é utilizado no controle interno do departamento e encaminha-o fisicamente para o Administrador da Qualidade, juntamente com a reclamação eletrônica do cliente, finalizando a etapa 2.

Em 3, o administrador analisa o caso e de acordo com sua sensação de quem está mais atarefado em conjunto com sua percepção de quem está mais apto para a realização do 8D ele define um responsável e encaminha-lhe o RD e o e-mail da reclamação.

A partir do recebimento do RD e do e-mail com a reclamação do cliente, tem início o 8D propriamente dito. O líder do 8D analisa a reclamação e abre um RNC, relatório de não conformidade, no sistema Oracle, tendo como auditado o responsável pela área em que ele acredita ter ocorrido a falha. Cabe ao líder verificar se todas as informações necessárias para dar prosseguimento ao processo estão presentes no e-mail, caso contrário este deve solicitar ao Departamento de Vendas mais informações, trata-se da etapa 4, que ocorre eletronicamente.

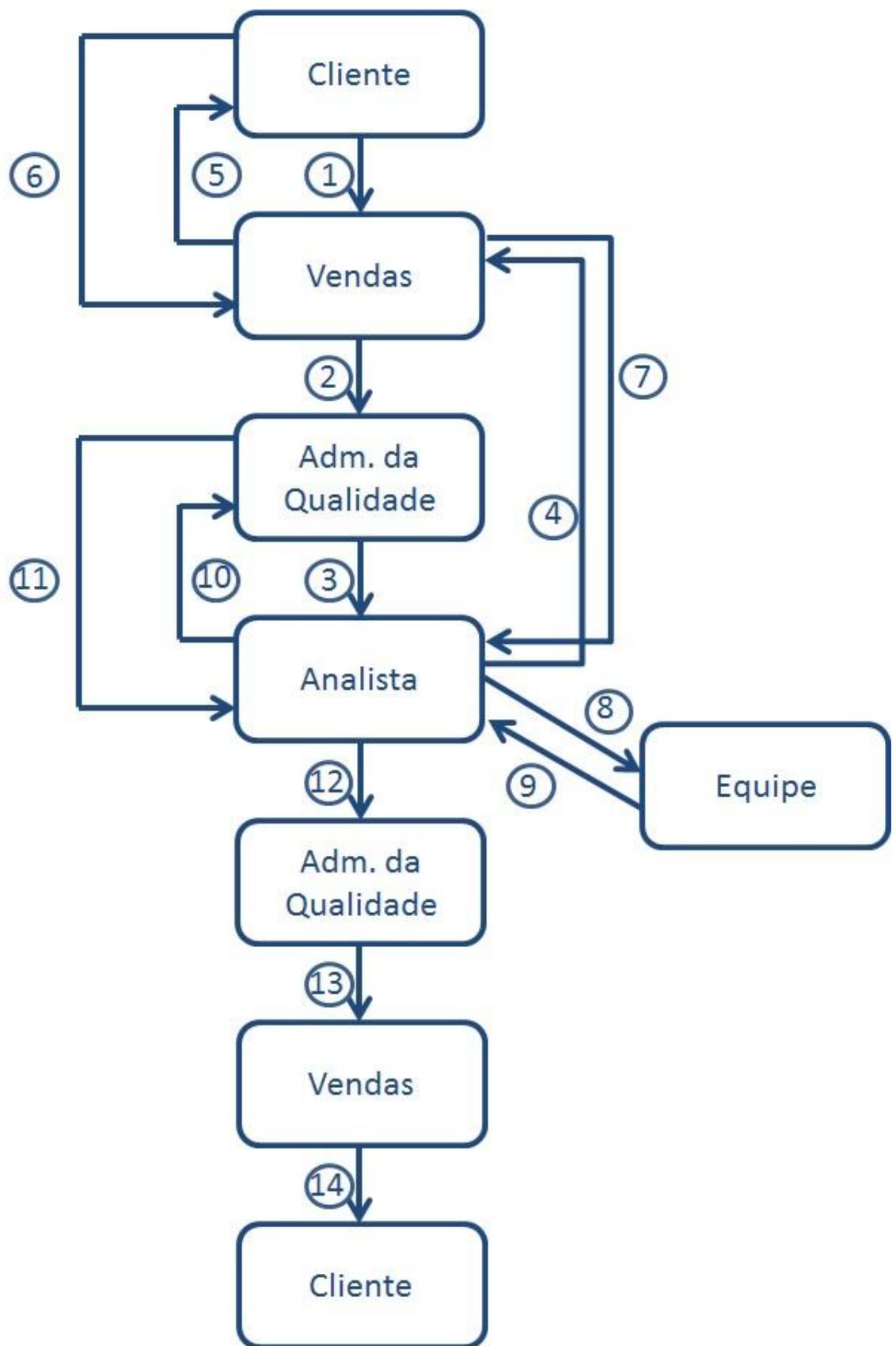


Figura 8: Fluxo de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.

Assim que o responsável pelo RD vê e-mail, este produz outro e-mail para o cliente solicitando as informações que o líder do 8D julgou necessárias representando a etapa 5, outras vezes o próprio departamento detém as informações. A etapa 6 corresponde ao envio das informações pelo cliente ao Departamento de Vendas e a etapa 7 refere-se ao encaminhamento dessas informações para o líder do 8D, ambas as etapas são realizadas via e-mail.

Com todas as informações em posse, o líder monta uma equipe multifuncional e relata o ocorrido apresentando as informações obtidas, o que é chamado de etapa 8. A etapa 9 representa a resposta ao 8D, com a identificação da causa raiz e ações de contenção, corretiva e preventiva.

Caso o líder encontre dificuldades na condução do 8D ocorrem as etapas 10 e 11, que correspondem respectivamente à apresentação dos problemas e dificuldades ao Administrador da Qualidade e a proposição de ações desejadas pelo administrador.

Finalizado o 8D, o líder apresenta ao Administrador da Qualidade o que foi feito e as medidas adotadas durante todo o processo, encaminha também um e-mail contendo o relatório 8D e a versão física do RD, representando a etapa 12.

Caso haja o aval do administrador, o relatório do 8D eletrônico e o RD físico é encaminhado para o departamento de Vendas, o que corresponde à etapa 13. Nesse momento o 8D pode ser encerrado caso todas as ações já tenham sido implementadas ou permanece com o status de “aberto”, caso haja alguma pendência, que será verificada no futuro para o fechamento do mesmo.

Independentemente do status do 8D, o Departamento de Vendas encaminha ao cliente o relatório 8D, etapa 14, dando fim ao processo aos olhos do cliente.

3.5 Coleta e Análise de Dados

3.5.1 Dados do sistema

Identificada a insatisfação da alta direção com o tempo de resposta das resoluções de problema via 8D, o passo seguinte foi verificar se a insatisfação que o diretor apresentava era justificável ou apenas uma sensação do mesmo. Para validar o problema do alto tempo de resposta analisou-se o histórico de resolução de problemas.

Há registros de relatórios 8D realizados na empresa, desde 2008 no entanto essa análise mais detalhada demandaria muito tempo, uma vez que seria necessário abrir cada relatório e transpor a data de início e de envio do relatório ao cliente e a quantidade de relatórios é relativamente grande. No ano de 2010 a empresa passou a realizar reuniões semanais de acompanhamento do estágio do relatório e para isso foi criada uma planilha como mostrada na Figura 9 a seguir:

Cod. RNC	Data Abertura	Analista Responsável	Cliente	8D / RNC - Descrição	Enviado em:	Fechado em:
RNC-1223	14/jul/10	André	M	Etiqueta serial na posição incorreta da solicitada na LM XXXXXXXXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
RNC-1359	27/ago/10	Bruno	A	Reclama da Qualidade dos pallets recebidos na ordem XXXXXX, embarcados 23/05/10.	XXXXXX	XXXXXX
RNC-1615	25/out/10	Bruno	A2	Reclama que recebeu a ordem XXXXXX com N compressores XXXXXX faltantes no pallet.	XXXXXX	XXXXXX
RNC-1761	22/nov/10	Bruno	W	Reclamou que o Protetor Manual XXXXX nao rearma.	XXXXXX	XXXXXX
RNC-1922	21/dez/10	Bruno	K	Reclama que recebeu as placas valvulas (XXXXXX) incompletas, sem a lamina XXXXX e os rebites para fixacao.	XXXXXX	XXXXXX
RNC-1996	04/jan/11	Bruno	A3	Cliente reclama que recebeu os compressores XXXXXXX sem os parafusos de conexao (XXXXXX) do rele e do capacitor	XXXXXX	XXXXXX
RNC-2124	07/fev/11	Carlos	T	Cliente reclama que recebeu compressores XXXXX com a serpentina batendo na tampa.	XXXXXX	XXXXXX
RNC-2143	10/fev/11	Bruno	T2	N XXXXX do container YYYYYYY recebido sem os componentes data M1410	XXXXXX	XXXXXX
RNC-2179	16/fev/11	Daniel	W2	Cliente reclama de tinta nos tubos de compressores XXX	XXXXXX	XXXXXX
RNC-2232	24/fev/11	Eugênio	E	O Cliente reclamara ter recebido compressores com resíduo de óleo na tampa, carcaça e tubos dos compressores.	XXXXXX	XXXXXX

Figura 9: Fluxo de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.

Esta tabela apresenta o código do RNC (registro de não conformidade) aberto, a data de abertura do processo, o analista responsável pela condução da resolução do problema, o cliente que detectou o problema, a descrição da não conformidade detectada e finalmente as datas de envio do relatório ao cliente e a data de encerramento de todas as ações pendentes propostas pelo relatório. Com o intuito de preservar a empresa e a identidade dos líderes do processo de resolução de problemas, algumas informações foram alteradas.

Vale ressaltar que a tabela mostra a data de abertura do 8D e não a data da detecção da disfunção pelo cliente, normalmente há alguns dias de diferenças entre essas datas, como será mostrado no decorrer do trabalho.

A partir dessa tabela, segregou-se uma amostra com relatórios abertos de 14/07/2010 a 06/07/2012 para validar a sensação do diretor. O gráfico da Figura 10 mostra, em termos percentuais, a distribuição de relatórios produzidos no prazo pré-

determinado e aqueles que apresentaram atrasos, como já mencionado, este prazo corresponde a 14 dias.

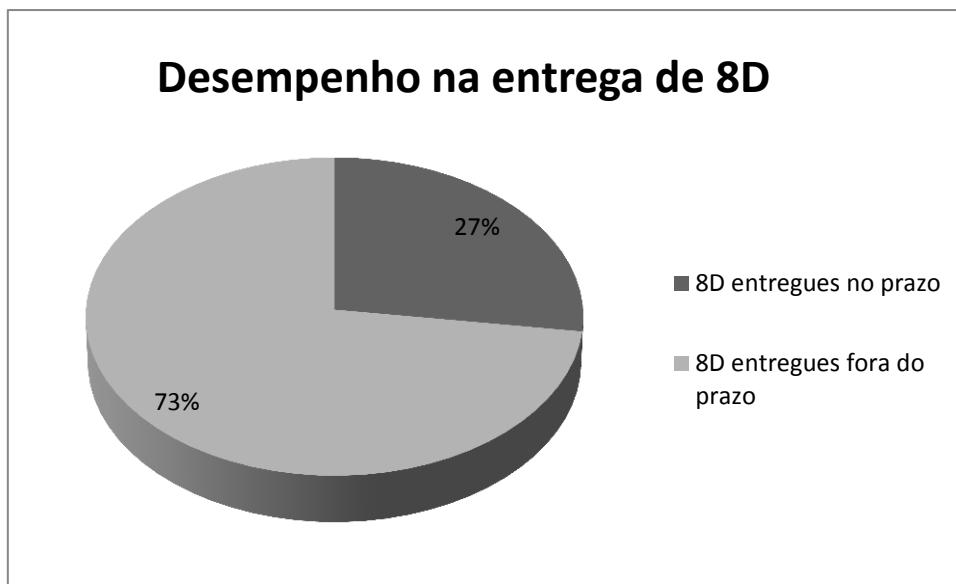


Figura 10: Desempenho na entrega de 8D.

Como pode ser visto encontrou-se uma situação mais grave do que se imaginava, aproximadamente 3 a cada 4 processos de resposta à reclamação do cliente são finalizados fora do prazo.

Essa mesma análise foi feita individualmente para os analistas de modo a testar se eram problemas locais ou sistêmicos, optou-se por fazer o estudo apenas para os analistas que tenham conduzido um número mínimo de processos, correspondente a 10% do total, para evitar distorções. Os resultados encontram-se na Figura 11.

Embora haja variações quanto ao percentual de respostas produzidas no prazo, todos os analistas observados apresentaram um grande percentual de entregas fora do tempo pré-determinado. Até mesmo o analista com a maior porcentagem de 8D entregues no prazo, teve um desempenho muito abaixo do desejado. Pode-se concluir, que o atraso que não deveria ocorrer, ou apenas em caso excepcionais, tornou-se regra, independentemente do responsável pela condução do processo, o que aponta para uma falha sistêmica.

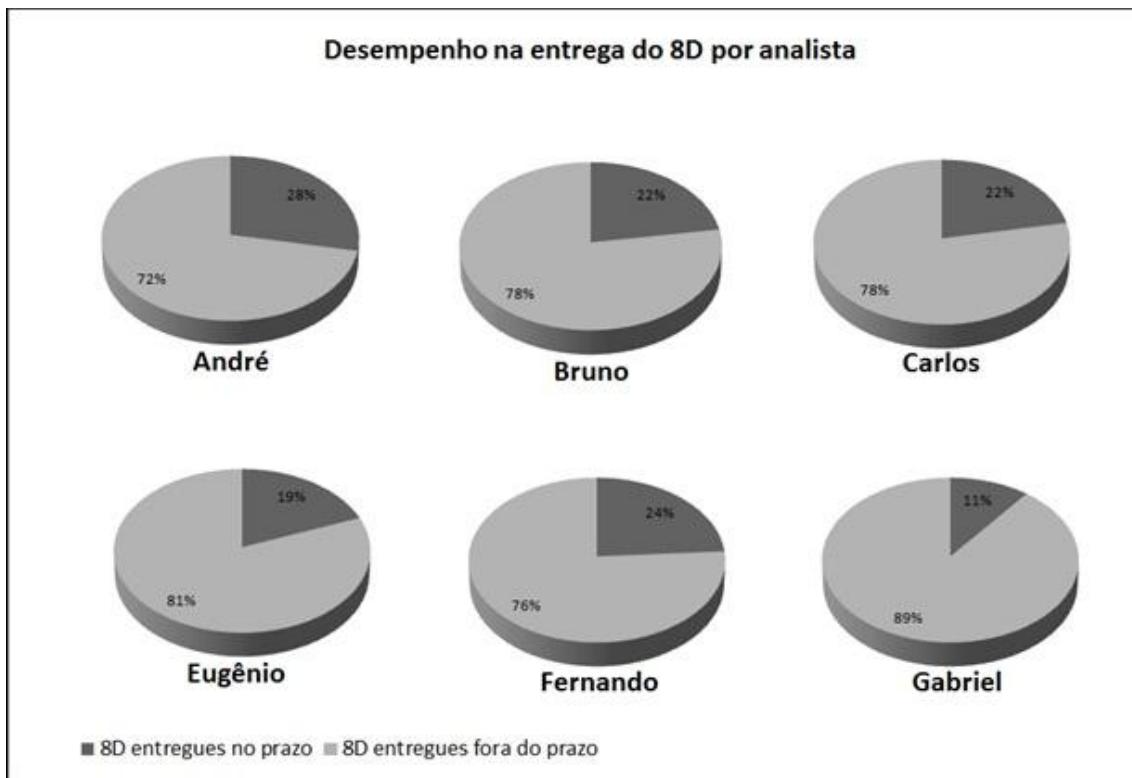


Figura 11: Desempenho na entrega de 8D por analista.

Por fim, analisou-se apenas os tempos de entrega dos 8D que foram enviados ao cliente com atraso. Optou-se por separar em 6 grupos de acordo com o tempo de atraso, seguindo o seguinte critério: de 1 até 14 dias de atraso, ou seja, 1 vez o tempo pré-determinado, ou seja os 14 dias propostos mais até 14 dias; de 15 até 28 dias de atraso, o que corresponde a 2 vezes o tempo de atraso e do mesmo modo para 3, 4, 5 e mais que 5 vezes o tempo pré-determinado. Como resultado, obteve-se o gráfico da Figura 12.

O gráfico mostra que aproximadamente 1 a cada 4 8D que é enviado com atraso, demorou o dobro do tempo esperado, essa quantidade decresce até chegar aos 3% que são entregues com atraso entre 57 e 70 dias. Observa-se também uma grande quantidade, novamente 1 a cada 4, que são entregues com tempo de atraso maior que 5 vezes o prazo pré-determinado. O comportamento desse gráfico sugere que os motivos para os atrasos devem ser distintos.

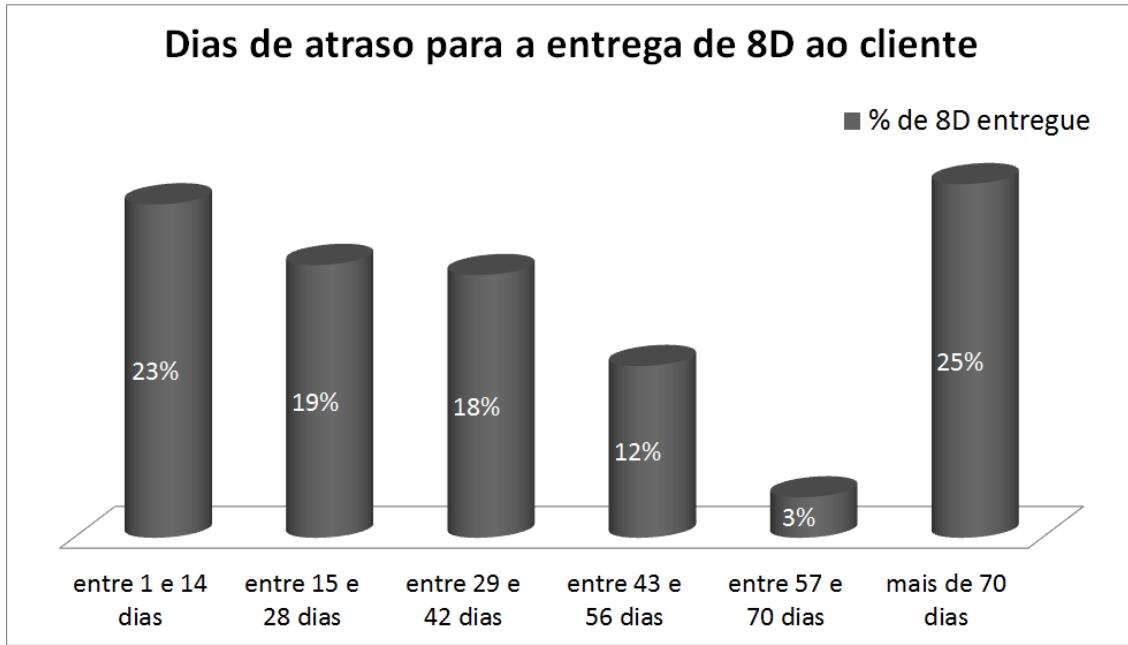


Figura 12: Distribuição dos atrasos com relação aos dias

3.5.2 Entrevista com os envolvidos

Confirmada a sensação do diretor de que o tempo de resposta do 8D estava aquém do desejado e que o comportamento não está associado a um analista específico, mas sim reflete o desempenho geral, foram elaborada e realizadas entrevistas, com Administrador Chefe da Qualidade e também com os seis Analistas que na época do estudo trabalhavam na empresa , a fim de verificar a percepção dos mesmos a cerca da efetividade do 8D bem como visando identificar as barreiras e oportunidades de melhoria.

Buscou-se na entrevista extrair o máximo de informações possíveis e para isso optou-se por um modelo de conversa informal, sem roteiro pré-definido sempre, porém, buscando respostas aos seguintes pontos:

- O que é um 8D eficaz?
- Se os Analistas têm pleno conhecimento da metodologia 8D;
- Se Analistas realizam todos os passos propostos pela metodologia. Se não, por quê?
- Se acreditam que o 8D é uma metodologia eficaz na eliminação de problema;
- Se se consideram eficientes na realização do relatório 8D;
- A que se devem os atrasos na realização do 8D?

- Em quais pontos do processo pode haver melhorias para agilizá-lo?

Foi consenso que um 8D eficaz é um 8D que atinge seu objetivo, ou seja, que elimina o problema, nas palavras do Administrador Chefe: "Um 8D eficaz é aquele que não é feito duas vezes". A eliminação da causa raiz do problema também foi associada à eficácia do mesmo.

Ao administrador foi perguntado também como ele julgava qualidade de um 8D para aprová-lo e dar prosseguimento ao processo, este afirmou não só utilizar a experiência, mas também se colocar na posição do cliente e supor qual a imagem que será criada da empresa diante das respostas dadas. Por fim, perguntou-se como o mesmo controlava a eficácia dos 8D, como resposta foi dito que não há um controle formal.

Quando o assunto foi a cerca do conhecimento da metodologia, houve divergências para administrador, os analistas têm domínio da metodologia e ainda salientou que a empresa possui um material de apoio para a elaboração dos relatórios. Porém em um momento da entrevista chegou a afirmar que era comum a ocorrência de confusão entre ação de contenção, ações corretivas e ações preventivas.

Já os analistas se dividiram em dois grupos, quatro afirmaram conhecer bem a metodologia, outros dois afirmaram que compreendem a metodologia, mas que algumas vezes sentem dificuldades. Segundo informaram o último treinamento feito ocorreu no ano de 2010 e apenas três dos atuais analistas já atuavam na área a época, os outros três aprenderam a metodologia na prática e com o material de apoio citado pelo administrador.

Em se tratando a seguir todos os passos do 8D a resposta foi única, todos disseram realizar as 8 etapas propostas. No que tange a eficácia da metodologia na resolução de problemas também houve consenso em afirmar que sim, porém mais da metade analista mostrou-se insatisfeito com a grande quantidade de 8D a serem realizados, devido ao tempo que essa atividade demanda.

Todos os analistas se consideraram eficientes na realização do processo de resolução de problemas e ainda a sensação de 5, dos 6 analistas é que os atrasos devem-se à falta de comprometimento de terceiros e apenas 1 afirmou que os atrasos têm origem no excesso de atividades que lhes são atribuídas. Por outro lado o administrador atribuiu os atrasos à falta de organização e de priorização das atividades realizadas pelos analistas.

No último ponto, sobre sugestões para melhoria, foi o que apresentou maior variabilidade nas respostas. Metade dos analistas concordaram que era preciso aprimorar o sistema, mas não souberam dizer em qual ponto. Um analista se mostrou avesso a mudanças, já o administrador e outros dois analistas afirmaram que o setor de vendas poderia fornecer informações mais completas sobre a anomalia detectada pelo cliente. Um desses dois analistas ainda afirmou que o processo “seria mais rápido se o [...] (nome do administrador) não ficasse fazendo alterações desnecessárias”.

3.5.3 Aplicação da metodologia 8D

Por fim o autor conduziu a resolução de um problema utilizando a metodologia 8D, de modo a vivenciar todas as etapas e as dificuldades intrínsecas a elas, foi despendida atenção especial aos tempos gastos em cada atividade e nas oportunidades de melhoria. Nesse caso, especificamente, embora alguns tempos são aproximados, outros são exatos, principalmente os relacionados aos e-mails, essa aproximação está bem próxima da duração de execução na realidade, não foi utilizado a multiplicação por nenhum fator.

No dia 16 de agosto um cliente na Rússia identificou 4 compressores em um determinado lote sem o plugue de vedação nos tubos conectores. Na manhã seguinte a responsável pela qualidade da empresa russa entrou em contato com o setor de vendas da fornecedora e informou a não conformidade. Nesse comunicado havia o número do pedido, a lista de material, uma descrição da não conformidade e uma foto de um compressor retratando o problema.

Com a reclamação em mãos, o departamento de vendas criou um documento físico para controle interno do departamento, o RD (relatório de divergência), nele consta informações de identificação do cliente e do problema. Esse documento é enviado via correio interno para o departamento da Qualidade, já a reclamação do cliente com os anexos também são encaminhadas para a Qualidade, porém via e-mail. O RD foi enviado dia 17 de agosto e chegou às mãos do Administrador no fim da manhã do dia 20, já o e-mail foi encaminhado também no dia 17 e já lido no mesmo dia.

Em posse dessas informações, o administrador decidiu que o autor seria o responsável pela condução desse 8D, recebendo as informações no dia 21 de agosto. Ao tomar ciência do ocorrido, o primeiro passo foi verificar a existência e localização de compressores da mesma LM (lista de materiais) em estoque, para isso, foi enviado

um e-mail ao Departamento de Materiais. O e-mail foi enviado no mesmo dia, e respondido cerca de 20 minutos depois informando que não havia nenhuma unidade desse produto em estoque.

A ação alternativa foi auditar compressores de LM distintas daquela que apresentou anomalias, mas que também faziam parte da carteira de listas de materiais compradas pelo cliente. Essa ação só foi possível devido à natureza do problema, já que todos compressores apresentam tubos de sucção, de processo e de descarga e embora possam apresentar diâmetros diferentes o processo de inserção de plugue nos tubos é o mesmo. No dia 22 pela manhã, o autor solicitou ao Departamento de Vendas todas as LM compradas atualmente pelo cliente. Apenas no dia seguinte o responsável pelo caso em vendas retornou o e-mail informando 6 códigos distintos.

Refez-se o processo de checar a existência de produtos em estoque. Pela manhã do dia 23 foi enviado um e-mail ao Departamento de Materiais, em resposta foi informado que das 6 LM, três não havia em estoque, foi enviada a quantidade de itens em estoque e localização de uma e faltavam informações sobre as outras duas, novamente em cerca de 20 minutos. Por mais uma vez, foi enviado ao responsável no Departamento de Vendas um e-mail solicitando o esclarecimento. Respondido o e-mail no fim da tarde do dia 23, este foi encaminhado ao contado no Departamento de Materiais, na manhã do dia 24. Por fim, foi informado que havia produtos em estoque de uma LM e da outra não.

Com a localização e as quantidades de compressores em mãos, na manhã do dia 24 o autor foi até a área de expedição, onde ficam armazenados os produtos, e auditou duas amostras, uma de cada lista de material e nenhuma não conformidade foi detectada. Uma vez garantido que pelo menos em curto prazo o cliente não receberia compressores com o mesmo defeito, passou-se para o passo seguinte. O processo de localizar o pallet, movimentá-lo com uma empilhadeira até uma área com espaço suficiente para auditá-lo e realizar a inspeção durou cerca de uma hora. Na Figura 13 se encontram as ações de contenção descritas no relatório 8D.

(D3) AÇÕES DE CONTENÇÃO	PESSOA RESPONSÁVEL	DATA ALVO	DATA IMPLEMENTAÇÃO	VERIFICAÇÃO da eficácia da Ação de Contenção		
				MÉTODOS	QTD de peças contidas	QTD de peças rejeitadas
AçõEs: (Conter, Selecionar e Certificar)						
Auditar os compressores da mesma lista de materiais no estoque da NOME DA EMPRESA	Erich	21/ago	não aplicável	-	-	-
Auditar compressores de lista de materiais no estoque da NOME DA EMPRESA que são comprados pelo cliente	Erich	22/ago	23/ago	Inspeção visual	42 peças da LM "X" 6 peças da LM "Y"	0

Figura 13: D3 ação de contenção

Embora, na sequência de Hoyle (2009) o primeiro passo seja montar uma equipe, o procedimento da empresa sugere outra ordem, que foi seguida pelo autor. Vale ressaltar que o documento que é preenchido pelos líderes do 8D não está alinhado com esse procedimento, como pode-se notar, nesse documento, a ação de contenção, assim como na ordem sugerida por Hoyle (2009) seria apenas a terceira etapa e não a primeira. O mesmo ocorre em alguns passos seguintes, mas a essência é preservada.

A sequência da metodologia pede para informar todos os envolvidos e formar um time. No caso estudado a equipe foi formada por um inspetor do QAM (Qualidade Assegurada dos Materiais), braço do Departamento da Qualidade responsável pelo controle da qualidade de produtos de terceiros, pelo mestre da área de Processo Final e por um auditor da Qualidade, além é claro do autor, como pode ser visto na Figura 14. As áreas informadas foram as mesmas que forneceram membros à equipe.

(D1) MEMBROS DO TIME

Erich Schultz - Engenharia da Qualidade
Nome do membro - Qualidade Assegurada dos materiais
Nome do membro - Processo Final
Nome do membro - Auditor da Qualidade

Figura 14: D1 formar uma equipe e informar os interessados

Em paralelo a essas duas atividades, ação de contenção e formação de equipe, a descrição do problema foi realizada. A prática usual nesta etapa é basicamente transpor as informações fornecidas pelo cliente ao relatório 8D. Nesse caso, as informações não estavam completas, a descrição apresentava 4 compressores com ausência de plugues nos tubos conectores, no entanto não especificava em qual tubo não havia plugue, ou seja, se a ausência era no tubo de descarga, de sucção ou de processo. Havia apenas a foto de um compressor e nesse compressor a ausência era no tubo de descarga, porém nada se podia afirmar sobre os outros.

No dia 23 pela manhã, foi enviado ao responsável pelo caso no setor de vendas uma solicitação para que o mesmo fizesse o levantamento da informação. Saber quais eram os tubos que estavam sem plugue era importante na determinação da causa raiz do problema. No mesmo dia, no fim da tarde, foi enviado ao cliente um e-mail solicitando mais detalhes do problema. Após aguardar por cinco dias, autor entrou em contato via telefone com o setor de vendas para saber se havia novas informações sobre o caso, recebendo uma negativa como resposta. O responsável pelo caso em vendas entrou novamente em contato com o cliente via e-mail, paralelamente o problema foi conduzido como se os 4 tubos sem plugue fossem o de descarga, como era mostrado em um compressor da foto. A Figura 15 apresenta a descrição citada.

(D2) DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Quando: 17 de agosto

Onde: No estoque do cliente

Quem: NOME DO CONTATO E FUNÇÃO

Como: inspeção visual

O que: Foram encontrados 4 compressores em um lote de (*TAMANHO DO LOTE*) sem plugue no tubo de descarga

Figura 15: D2 descrição do problema

Embora a metodologia encoraje a determinação da causa-raiz através de reunião com o grupo, dada a atual situação da empresa no que tange o quadro de funcionários e acúmulo de atividades, essa prática tem se tornado inviável. Como alternativa busca-se através de conversas individuais com os membros e também o acompanhando do processo causador do problema, entrevistando os operadores para levantar as possíveis causas do problema.

Seguindo a alternativa citada acima, analisou-se o processo e foram realizadas perguntas aos operadores e membros da equipe sobre a possível origem do problema, adotando que o problema ocorreu no tubo de descarga. No dia 30, foi então construída uma árvore de falhas, como pode ser visto na Figura 16.

O passo seguinte consistiu em testar as hipóteses. A possibilidade de o compressor ter sido enviado à área de expedição sem plugue foi rapidamente descartada, pois, após a inserção do plugue, há uma operação de aplicar uma carga de gás no compressor, com critério de aprovação automatizado, no qual o compressor só segue para a operação seguinte após a confirmação de uma pressão interna específica.

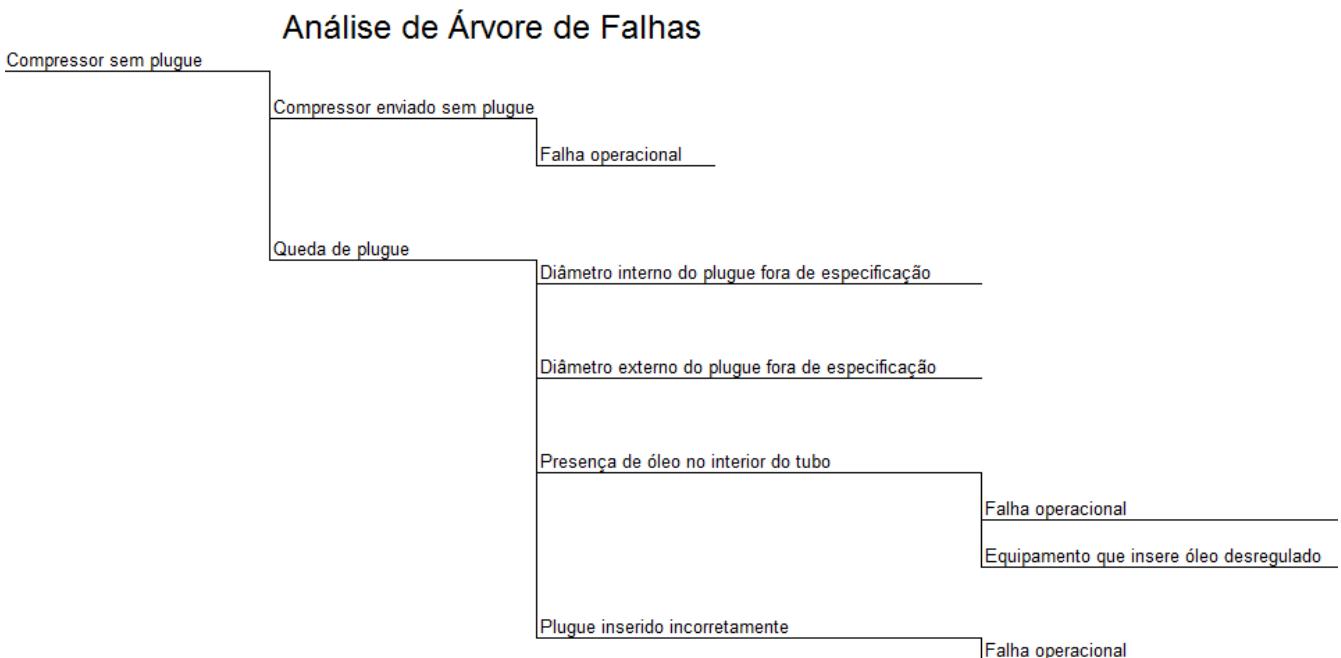


Figura 16: Árvore de falha para o problema de queda de plugues

Trabalhou-se então com a hipótese de que o plugue saltou do tubo em algum momento entre o armazenamento na empresa, o transporte ao cliente e o armazenamento no cliente. Com um paquímetro mediu-se o diâmetro interno de uma amostra de tubos fornecidos à empresa e realizou-se um estudo estatístico, o qual indicou para a rejeição da hipótese. Utilizando-se de um projetor de perfil mediu-se o diâmetro externo de uma amostra de plugues, o estudo estatístico também permitiu rejeitar essa hipótese. Atividades realizadas todas no dia 30, nenhuma delas demorando mais que uma hora.

A presença de óleo no interior do tubo, a princípio fora descartada, pois a carga de óleo no compressor não é dada pelo tubo de descarga. No entanto, foi reconsiderada, pois, segundo informações, devido à falta de organização, poderia haver presença de óleo na superfície dos plugues inseridos. Através de auditorias na linha do Processo Final (na qual o plugue é inserido) verificou-se que de fato alguns plugues poderiam ser manuseados de modo a se contaminar com o óleo presente nas luvas dos operadores ou de algum modo gotas de óleo poderiam cair na caixa em que se armazenam os plugues. Por outro lado não houve evidências de que o plugue teria sido mal inserido.

Mesmo não havendo evidências de que o plugue teria sido mal inserido optou-se por testar a consequência dessa disfunção em paralelo com a presença de óleo no tubo de descarga, pois essa operação é 100% manual e não há dispositivos à prova de erros. Separou-se então, 6 compressores, em 3 inseriu-se parcialmente o plugue e nos outros 3 pincelou-se óleo no interior do tubo de descarga, por fim aplicou-se a carga de gás, gerando uma pressão interna especificada. Essa atividade durou cerca de meia hora e ocorreu no início da tarde do dia 31 de agosto. Todos esses compressores ficaram armazenados separadamente para observação.

Ao fim de 3 dias, nenhuma anomalia foi detectada, por fim, esses compressores foram armazenados em uma estufa, com temperatura controlada para simular o transporte, quando são expostos a altas temperaturas, no dia 3 de setembro. Foi recomendado pelo técnico do laboratório manter os compressores na estufa pelo menos 4 horas para o sistema entrar em equilíbrio. Passadas as horas recomendadas constatou-se a queda de plugue em todos os compressores que possuíam óleo em seus tubos de descarga, não detectando nenhuma variação nos outros.

Finalmente, no dia 4 de setembro, a causa-raiz foi então definida como apresentado na Figura 17, possível presença de óleo no ajuste entre o tubo de descarga e o plugue, que com o aumento da temperatura e consequente aumento da pressão interna, facilita o deslizamento entre as partes.

(D4) CAUSA RAIZ

CAUSA(S) PARA OCORRÊNCIA:

Ver árvore de falhas na planilha 2

DETERMINAR PONTO(S) DE ESCAPE: IDENTIFICAR PONTO(S) DE ESCAPE e CAUSA(S) DE ESCAPE

A causa mais provável de falha é a presença de óleo entre o tubo e o plugue o que facilita o deslizamento entre os mesmos e que com o aumento da temperatura e consequente aumento da pressão pode provocar a queda do pl

Figura 17: D4 determinação da causa raiz

Como ação corretiva agiu-se em duas frentes, alterou-se a localização da caixa em que o plugue é armazenado, colocando-a em um local superior, mas também de fácil acesso durante a operação, de modo a evitar que óleo respingue nessa embalagem, no dia 6 de setembro. Também será alterada a cor da luva, que na época do estudo era preta, o que dificulta visualizar a limpeza da mesma, ação pendente.

O passo seguinte, proposto pela metodologia, consiste em verificar a eficácia das ações. No entanto, devido às características do problema evidenciar essa eficácia é um processo longo e passa por um monitoramento do comportamento do plugue em campo, que historicamente não costuma apresentar disfunções. Nessa etapa verificou-

se a implementação das ações propostas, no início da tarde do dia 6 de setembro o recipiente de plugue foi alterado de localização o que nas condições atuais impedem que gotículas de óleo atinjam-no. Quanto à ação de alterar a luva utilizada nessa operação, esta na data de finalização do 8D ainda não estava implantada, devido à burocracia para se trocar o material utilizado na linha. A Figura 18 mostra o registro das ações corretivas e suas verificações:

(D7) AÇÕES DE PREVENÇÃO	Pessoa Responsável	DATA ALVO	DATA EFETIVA (se disponível)	VERIFICAÇÃO Ação para Prevenir Reincidente (se disponível)	
				MÉTODOS (se disponível)	RESULTADOS E DATA (se disponível)
Medidas Preventivas: Estender todas as ações para todas as linhas de processamento final	NOME	20/out	20/out	pendente	pendente

Figura 18: D5 ação corretiva (interina e permanente) e D6 verificação da eficácia das ações

Verificou-se que esses problemas de presença de óleo na superfície do plugue e nas luvas dos operadores poderiam ocorrer nas 6 linhas do Processo Final, uma vez que a operação é basicamente a mesma, independentemente do compressor que está sendo processado. Dessa forma, para garantir que problemas similares não ocorram com outros modelos, essas ações foram estendidas a todas as linhas. A implementação e a verificação se deram concomitantemente com essas mesmas atividades na etapa anterior, o registro está ilustrado na Figura 19. Pessoalmente ou via e-mail foi comunicado a todos os membros a finalização do processo, agradecendo os esforços despendidos.

(D5) AÇÕES CORRETIVAS	Pessoa Responsável	DATA ALVO	DATA IMPLEMENTAÇÃO	(D6) VERIFICAÇÃO da eficácia da Ação Corretiva	
				MÉTODOS	RESULTADOS E DATA
Ações Interinas: Não aplicável					
Ações Permanentes: Alterar a localização da caixa de plugues Alterar as luvas utilizadas na operação	NOME	05/set	06/set	Inspecção visual	OK 06/set
	NOME	20/out	pendente	pendente	pendente

Figura 19: D7 ação de prevenção

No dia 10 de setembro, comunicou-se a finalização do processo ao Administrador Chefe, enviando-lhe uma cópia do relatório. No dia seguinte foi solicitada a presença do autor na sala do administrador para discutir o relatório e foi solicitada uma alteração na árvore de falhas, numerando as possíveis causas, para, segundo ele, facilitar o entendimento durante a análise de cada uma.

Após sair da sala, o autor imediatamente fez as alterações solicitadas, enviando um novo e-mail com o relatório alterado no mesmo dia. Dois dias após o e-

mail enviado, em uma quinta-feira, o autor entrou em contato com o administrador para saber se havia algum novo problema com o relatório, o qual respondeu que não havia lido ainda. Apenas no dia 18 de setembro, o autor recebeu um e-mail com a aprovação.

A partir dessa aprovação o autor encaminhou o e-mail para o responsável pelo caso em vendas, foi enviado também via correio interno o RD. Finalmente em 18 de setembro, 33 dias após a detecção da não conformidade, o cliente obteve a resposta para sua reclamação.

3.6 Identificação de desperdícios

Adotando que o cliente do 8D seja o Administrador da Qualidade, pois ele quem julga a qualidade do mesmo podemos fazer a divisão entre as atividades que agregam valor, ou seja aquelas que são necessárias para a realização das 8 etapas, as atividades que não agregam valor mas são necessárias e as atividades que não agregam valor e não são necessárias. O Quadro 5 apresentado na sequência mostra todas as etapas na realização de todo o processo descrito anteriormente, bem como o tempo decorrido e na última coluna encontra-se a divisão no que tange a agregação de valor.

Aos olhos do Administrador da Qualidade o processo começa quando ele tem acesso ao caso e termina quando o relatório é enviado a vendas, portanto as 8 atividades iniciais listada a seguir serão desconsideradas nessa análise, assim como as duas últimas. A seguinte legenda será utilizada AV para atividades que agregam valores, NAVN para as atividades que não agregam valor, mas são necessárias e finalmente NAVD para as que não agregam valor e são desnecessárias.

A atividade espera foi por diversas vezes considerada atividade que não agrava valor desnecessária, como também necessária, essa dualidade ocorre, pois nesses períodos de espera há a espera por falta de organização do pessoal que deveria dar continuidade à atividade (NAVD), mas ela também ocorre devido à jornada de trabalho de 8 horas diárias, ou 6 no caso do autor e também à existência de feriados e finais de semana (NAVN).

Atividade	Responsável	Tempo	Dia de início da atividade	Dia de término da atividade	Agrega Valor
Cliente identificar o problema	Cliente	10 minutos	16/08	16/08	-
Comunicar o defeito ao fornecedor	Cliente	20 minutos	17/08	17/08	-
Geração de RD	Vendas	15 minutos	17/08	17/08	-
Encaminhar e-mail de reclamação	Vendas	5 minutos	17/08	17/08	-
Enviar RD	Vendas	5 minutos	17/08	17/08	-
Espera RD	Correio Interno	68 horas	17/08	20/08	-
Transporte do RD	Correio Interno	40 minutos	20/08	20/08	-
Espera com o Administrador	Administrador da Qualidade	26 horas	20/08	21/08	-
Entender o caso e definir o responsável	Administrador da Qualidade	30 minutos	21/08	21/08	AV
Entender o caso	Líder do 8D	20 minutos	21/08	21/08	AV
Checar a existência de produtos em estoque	Materiais	20 minutos	21/08	21/08	AV
Espera	Líder do 8D	18 horas	21/08	22/08	NAVN
Solicitar outras listas de materiais	Líder do 8D	20 minutos	22/08	22/08	NAVN
Espera	Vendas	26 horas	22/08	23/08	NAVD/NAVN
Listar todas as listas de materiais	Vendas	20 minutos	23/08	23/08	AV
Encaminhar listas	Líder 8 do D	5 minutos	23/08	23/08	AV
Checar a existência e localização das listas de materiais	Materiais	20 minutos	23/08	23/08	AV
Solicitar esclarecimento	Materiais	10 minutos	23/08	23/08	NAVN
Encaminhar dúvida	Líder do 8D	5 minutos	23/08	23/08	NAVN
Espera	Vendas	4 horas	23/08	23/08	NAVD
Enviar esclarecimento ao líder do 8D	Vendas	5 minutos	23/08	23/08	NAVN
Espera	Líder do 8D	16 horas	23/08	24/08	NAVN
Encaminhar esclarecimento	Líder do 8D	5 minutos	24/08	24/08	NAVN
Checar a existência e localização das listas de materiais	Materiais	20 minutos	24/08	24/08	AV

Quadro 5: Atividades na realização do 8D

Atividade	Responsável	Tempo	Dia de início da atividade	Dia de término da atividade	Agrega Valor
Localizar, movimentar o pallets	Expedição	30 minutos	24/08	24/08	AV
Inspecionar pallets	Líder do 8D	30 minutos	24/08	24/08	AV
Comunicar todos os envolvidos	Líder do 8D	20 minutos	21/08	21/08	AV
Solicitar esclarecimentos sobre o problema	Líder do 8D	10 minutos	23/08	23/08	NAVN
Espera	Vendas	6 horas	23/08	23/08	NAVD
Encaminhar e-mail solicitando esclarecimentos ao cliente	Vendas	10 minutos	23/08	23/08	NAVN
Espera	Cliente	110 horas	23/08	28/08	NAVD/NAVN
Cobrar cliente por resposta	Vendas	10 minutos	28/08	28/08	NAVN
Espera	Cliente	50 horas	28/08	30/08	NAVD/NAVN
Visita à linha de processo final	Líder do 8D	30 minutos	28/08	28/08	AV
Levantamento das possíveis causas com os membros e operadores	Equipe	2 horas	30/08	30/08	AV
Construção da árvore de falhas	Líder do 8D	10 minutos	30/08	30/08	AV
Testar hipóteses	Equipe	2 horas	30/08	30/08	AV
Espera	Líder do 8D	20 horas	30/08	31/08	NAVD/NAVN
Preparação das amostras para teste	Equipe	30 minutos	31/08	31/08	AV
Teste	Equipe	72 horas	31/08	03/09	AV
Teste em estufa	Equipe	4 horas	03/09	03/09	AV
Espera	Líder 8D	18 horas	03/09	04/09	NAVN
Definir causa raiz	Equipe	20 minutos	04/09	04/09	AV
Propor ações corretivas/preventivas	Equipe	20 minutos	04/09	04/09	AV
Espera	Manutenção	52 horas	04/09	06/09	NAVD/NAVN
Alterar localização dos 6 recipientes	Manutenção	2 horas	06/09	06/09	AV
Verificar a implementação da ação	Equipe	30 minutos	06/09	06/09	AV
Espera	Líder do 8D	90 horas	06/09	10/09	NAVD/NAVN
Passar as informações para o relatório	Líder do 8D	40 minutos	10/09	10/09	AV

Quadro 5: Atividades na realização do 8D (continuação)

Atividade	Responsável	Tempo	Dia de início da atividade	Dia de término da atividade	Agrega Valor
Comunicar a finalização do processo	Líder do 8D	20 minutos	10/09	10/09	AV
Espera	Administrador Chefe	20 horas	10/09	11/09	NAVD/NAVN
Revisar processo e sugerir alterações	Administrador Chefe	30 minutos	11/09	11/09	AV
Realizar alterações e enviar ao administrador	Líder do 8D	10 minutos	11/09	11/09	AV
Espera	Administrador Chefe	50 horas	11/09	13/09	NAVD/NAVN
Checar se a revisão foi feita pelo administrador	Líder do 8D	10 minutos	13/09	13/09	NAV
Espera	Administrador Chefe	142 horas	13/09	18/09	NAVD/NAVN
Envio para Vendas	Líder do 8D	10 minutos	18/09	18/09	-
Envio para o cliente	Vendas	20 minutos	18/09	18/09	-

Quadro 5: Atividades na realização do 8D (continuação)

A partir da tabela é possível comparar o tempo das atividades que agregam valor com aquelas que não agregam valor, apresentado no gráfico da Figura 20a:



Figura 20a: Distribuição das atividades que agregam e que não agregam valor

A relação entre essas atividades foge um pouco ao que foi sugerido por Hines e Taylor (2000), 99% do tempo gasto em atividades que não agregam valor contra 1% gasto em atividades que agregam valor. 89,58 horas foram gastos em atividades que

agregam valor (13%), já 623,42 horas foram gastos em atividades que não agregam valor, sejam elas necessárias ou não. Essa diferença pode ser atribuída ao teste feito com 6 compressores, no qual se aguardou por 72 horas para verificar o comportamento dos plugues. Essa atividade também poderia ser considerada como espera, uma vez que após preparadas as amostras, apenas aguardou-se para ver se os plugues saltariam ou permaneceriam nos tubos conectores. Caso opte-se classificar essa atividade como não agregadora de valor, obteríamos números bem próximos aos 99% propostos, como pode ser observado na Figura 20b:



Figura 20b: Distribuição das atividades que agregam e que não agregam valor, considerando a espera do teste como atividade que não agraga valor.

Adotando a classificação de Scuccuglia e Lima (2004) foram detectados os seguintes desperdícios:

1. Superprodução: não foi detectado pelo autor em nenhuma etapa, mas pode ocorrer, por exemplo, inspeção de peças além do necessário;
2. Espera: presente em diversas etapas do processo, devido à desorganização dos envolvidos, falta de prioridades e até mesmo devido à jornada trabalhada, aos finais de semanas e aos feriados;
3. Transferências: da mesma forma que a superprodução não foi detectada pelo autor, acredita-se não ser comum na aplicação da metodologia;
4. Movimento: também não foram detectadas grandes perdas por movimentos, a principal movimentação se dava da equipe até o local de

origem do problema, o que é necessário para o melhor entendimento do mesmo;

5. Processamento excessivo: desperdício presente na consulta das LMs, que foi realizado por 3 vezes;
6. Estoque: presente em diversas etapas, quando informações ficaram solicitações ficaram aguardando a ação de vendas, ou ainda quando o relatório ficou aguardando a aprovação do Administrador por duas vezes;
7. Defeitos: correção da árvore de falha, retrabalho na informação sobre quais as LMs compradas pelo cliente, entrevista com o Administrador da Qualidade mostrou que muitas vezes o relatório necessita ser retrabalhado;
8. Comportamentos: embora não detectada na aplicação feita pelo autor, em entrevistas foi possível detectar que por vezes há falta de comprometimento com da equipe.

3.7 Propostas de melhoria

Após as entrevistas e ter vivenciado condução de uma equipe na resolução de um problema utilizando a metodologia 8D, acredita-se que a distância entre o cliente e o líder do 8D deve ser estreitada o máximo possível para evitar grandes esperas. O fluxo da reclamação do cliente até satisfação ao mesmo fluiria de melhor forma se fosse estruturado como ilustra a Figura 21.

Detectado o problema o cliente envia via e-mail uma reclamação formal tanto para o Departamento de Vendas, que já inicia o processo de levantamento de dados sobre o pedido, quando para o Administrador da Qualidade, o qual já pode definir o analista responsável pela condução do caso. Na figura representa a etapa 1.

Em 2 ocorre o repasse das informações para o analista responsável, em 3 o RD de vendas é encaminhada para o Departamento da Qualidade, onde o analista responsável irá recolhe-lo, vale ressaltar que não é necessário a chegada do RD para iniciar as primeiras ações do 8D.

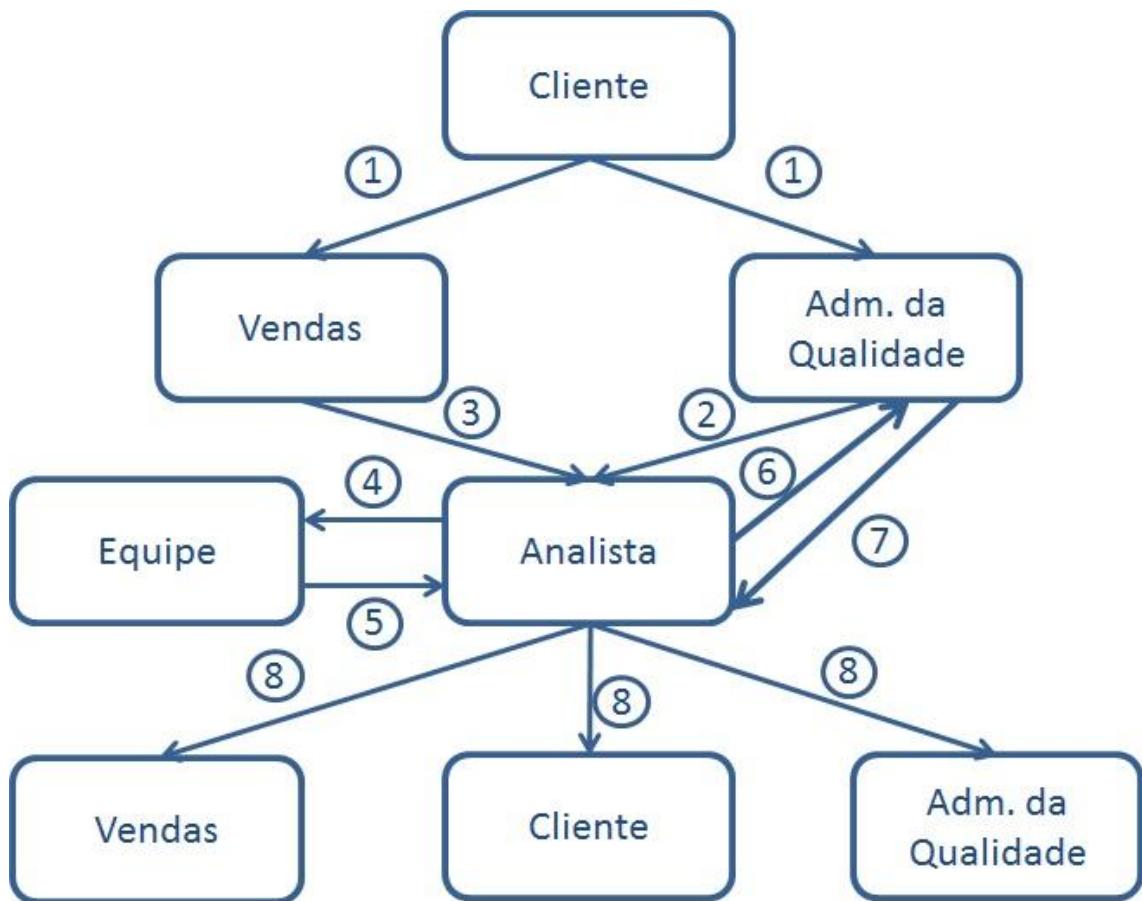


Figura 21: Fluxo proposto de transformação de reclamação do cliente em satisfação ao cliente.

Nas etapas 3 e 4 ocorrem a investigação do problema e as implementações de ações propriamente dita, o responsável pelo caso em vendas deve fazer parte dessa equipe e fornecer informações completas como será melhor explicado mais a frente.

As etapas 6 e 7 só ocorrem em caso de dificuldade do analista e sua equipe em resolver o caso. Nessas etapas ocorre a consulta com o Administrador da Qualidade e um encaminhamento oferecido pelo mesmo. Por fim a etapa 8 corresponde ao encaminhamento do relatório 8D ao cliente ao Departamento de Vendas e ao Administrador da Qualidade.

No entanto, para possibilitar esse fluxo e reduzir o *lead time* as seguintes ações devem ser tomadas:

1. Criar um formulário padrão para reclamações: criar um formulário para que o cliente preencha com todos os dados quando uma disfunção for detectada, assim, evitar-se-ia o contra fluxo, consequentemente, longos períodos de espera por informações complementares. Esse formulário deverá conter a LM, a quantidade de itens com o problema detectado, o

tamanho do lote, se cliente possui mais desses itens em estoque, a quantidade, descrição completa do problema, fotos. O formulário deverá ser encaminhado tanto para o Departamento de Vendas quanto para o Departamento de Qualidade;

2. Criar um formulário para o Departamento de Vendas: criar um formulário para que o Departamento de Vendas preencha toda vez que receber uma reclamação, a fim de evitar longos períodos de espera. Novamente visando evitar o contra fluxo. O membro responsável pelo caso em vendas deverá a fazer parte da equipe, tornando-se mais envolvido com o processo. Esse formulário deverá conter a data de embarque do produto, o número da ordem de produção do item reclamado, a data do próximo embarque para o cliente, todas as LMs compradas pelo cliente, todas as informações que na maior parte dos casos são utilizadas e que é de fácil acesso para vendas.
3. Treinamento dos líderes: o último treinamento, como já foi mencionado, ocorreu em 2010 e do atual quadro de líderes apenas metade foi treinada na prática, como resultado temos os retrabalho comentados pelo administrador, esses retrabalhos muitas vezes geram espera, já que novamente os relatórios terão que passar pelo Administrador. Os treinamentos deverá reforçar a importância das ações de contenção assim que o problema for detectado, oferecer subsídios para que os líderes tenham condições de na maior parte dos casos conduzirem a resolução do problema sem ter que recorrer ao administrador, bem como produzir um relatório que seja compatível com as expectativas do cliente;
4. Atribuir mais poderes aos líderes: a aprovação do relatório pelo líder é uma atividade que normalmente não produz mudanças significativas e que, no entanto é precedida um longo período de espera. Retirar a obrigatoriedade da aprovação do administrador, responsabilizando apenas o líder pela qualidade do relatório produzido geraria grande redução de tempo. Vale ressaltar que essa não é uma medida simples de ser aplicada, pois teria que alterar o procedimento da empresa e também a cultura do departamento, na qual os líderes não estão acostumados a ter grandes responsabilidades.

4 CONCLUSÕES

Como afirma Falconi (2009) embora com roupagens diferentes a metodologia de resolução de problemas é única. Na empresa alvo do estudo, no entanto, devido a fatores desconhecidos, em algum momento a aplicação da metodologia tornou-se um novo problema, apresentando longos tempos de resposta. Com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria na aplicação da metodologia 8D para resolver problemas, o autor entrevistou os envolvidos no processo e conduziu um grupo utilizando a metodologia.

As informações obtidas se mostraram alinhadas com o que é dito na literatura e partir delas, foi idealizado um novo fluxo para o processo, o qual para atingi-lo algumas medidas devem ser tomadas. Vale ressaltar que as medidas devem ser tomadas em conjunto.

Com essas ações espera-se que haja uma redução substancial do *lead time* da aplicação da metodologia 8D na resolução de problemas. Sobretudo com a eliminação de desperdícios de espera, estoque, defeitos e processamento excessivo. Outra oportunidade detectada, embora fuja do escopo do trabalho e mereça um estudo mais aprofundado, reside em elaborar uma forma de avaliação de desempenho do líder e da equipe na realização do 8D, preferencialmente atrelado a um sistema de avaliação de desempenho.

O estudo de caso, os resultados e as propostas de melhoria serão apresentadas ao Administrador da Qualidade, visando proporcionar o melhor entendimento da situação atual e a implementação das ações propostas para atingir o fluxo idealizado para o processo.

5 BIBLIOGRAFIA

- CAMPOS, V. F. **TQC Controle da Qualidade Total** – No estilo japonês. 2ª Edição, Rio de Janeiro: Bloch Editores S.A., 1992.
- CORRÊA, H.; L., GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção** – MRP II/ERP Conceitos, uso e implantação. Base para SAP, Oracle Applications e outros software integrados de gestão. 5ª Edição, São Paulo: Editora Atlas S.A. 2011.
- FALCONI, VICENTE. **O verdadeiro Poder** – Práticas que conduzem a resultados revolucionários. 1ª Edição, Minas Gerais: Instituto de Desenvolvimento Gerencial. 2009.
- GHINATO, P. In: ALMEIDA, A. T.; SOUZA, F. M. C.; **Produção e competitividade: Aplicações e inovações**. Recife: Editora UFPE, 2000. Cap. 2.
- HINES, P; TAYLOR, D.; **Enxugando a empresa: um guia para a implementação**. São Paulo: IMAM, 2000.
- HOYLE, D. **ISO 9000 Quality Sistem Handbook**– Using the standards as a framework for business improvement.6ª Edition, Oxford: Elsevier, 2009.
- IMAI, M **Kaisen**: a estratégia para o sucesso competitivo. 4ª Edição, São Paulo: Imam, 1992.
- LEAN INSTITUTE BRASIL WEB SITE. Disponível em <www.lean.org.br> Acesso em 13 de maio de 2012
- LIKER, J. **O modelo Toyota** – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre, Bookman 2005.
- MCMANUS, H. L. **Product Development Value Stream Mapping**. Cambrige: The Lean Aerospace Initiative, 2005
- OLIVEIRA, J. D. **Escritório Enxuto (Lean Office)** Lean Institute Brasil, Setembro de 2007. Disponível em: <http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_57.pdf> Acessado em 20 de maio de 2012.

SCUCCUGLIA, M; LIMA, P. C. **Aplicação da metodologia lean manufacturing na área administrativa** – XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Florianópolis 03 a 05 de novembro, 2004. Disponível em:
<http://tudosobrelean.files.wordpress.com/2012/01/aplicac3a7c3a3o-da-metodologia-lean-manufacturing-na-c3a1rea-administrativa.pdf> Acessado em 20 de maio de 2012.

SERAPHIM, E. C.; SILVA, I. B.; AGOSTINHO, O. L. **Lean office em organizações militares de saúde:** Estudo de caso do posto médico da guarnição militar de Campinas. Gestão da Produção, São Carlos, 2010. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a13v17n2.pdf> Acessado em 23 de maio de 2012.

SLACK, N; CHAMBER, S; JOHNSTON,R **Administração da produção.** 3ª Edição, São Paulo: Editora Atlas S.A. 2009

TAPPING, D.; SHUKER, T. **LEAN OFFICE: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas.** Primeira Edição, São Paulo: Leopardo Editora, 2010.

TERNER, G. L. K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica.** Tese (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas:** elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Campus, 1998

ANEXO – FOLHA PARA PREENCHIMENTO DO RELATÓRIO 8D