



Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC
Curso Superior de Tecnologia em Logística

LUCILA FONTES ROZA

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA
EMPRESA DO RAMO PETROLÍFERO: um estudo de caso para
melhoria no cumprimento de prazos de entrega.**

Salvador

2010

LUCILA FONTES ROZA

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA
EMPRESA DO RAMO PETROLÍFERO: um estudo de caso para
melhoria no cumprimento de prazos de entrega.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec, como requisito parcial para a obtenção do título de **Tecnólogo em Logística**.

Orientador: M.Sc. Daniel Motta

Co-orientador: Dra. Lynn Alves

Salvador

2010

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca da Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec

R893a

Roza, Lucila Fontes

Aplicação das ferramentas da qualidade em uma empresa do ramo petrolífero: um estudo de caso para melhoria no cumprimento de prazos de entrega / Lucila Fontes Roza. – Salvador, 2010.

69 fl.; il.; color.

Orientador: Prof.º M.Sc. Daniel Motta

Monografia (graduação) – Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec, 2010.

1. Ferramentas da qualidade. 2. Prazo de entrega - umbilicais. 3. Logística. I. Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC. II. Motta, Daniel. III. Título.

CDD: 658.78

LUCILA FONTES ROZA

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA
EMPRESA DO RAMO PETROLÍFERO: um estudo de caso para
melhoria no cumprimento de prazos de entrega.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Graduada em Logística, Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec.

Aprovada em 16 de dezembro de 2010

Banca Examinadora

Daniel da Silva Motta - Orientador _____
Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

Lynn Rosalina Gama Alves - Co-orientadora _____
Doutora em Educação e Comunicação pela Universidade Federal da Bahia.
Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

Leonardo Sanches de Carvalho _____
Mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia.
Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

Marcos Nalin _____
Mestre em Aplicações Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras.
Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

Dedico este trabalho, com muito carinho, a minha mãe, principal incentivadora dos meus sonhos, projetos e realizações.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, por todo o amor e dedicação incondicional em todos os momentos decisivos da minha vida.

A minha irmã, por ser o meu espelho de força e determinação, estando sempre do meu lado para enfrentar todas as dificuldades.

Ao meu orientador Daniel Motta, não somente por ser o impulsionador do meu interesse pela temática e conhecimento do presente trabalho, mas também por me proporcionar aprendizado neste período, contribuindo de forma significativa para o meu crescimento pessoal e profissional.

A minha co-orientadora Lynn Alves, por ser minha mais importante fonte de apoio intelectual, com seu total comprometimento, agregando valor para minha formação acadêmica.

Ao meu namorado Diego Reis, pelo seu companheirismo, compreensão e sinceridade, que nos levam a ser cúmplices um do outro.

A minha amiga de graduação Karine Ferreira, pela amizade verdadeira e convivência sem igual, inclusive pelas madrugadas que compartilhamos para a realização de trabalhos durante a nossa jornada de 2007 até 2010.

A todos os professores, que muito me ensinaram durante todo o curso realizado, especialmente aos professores Roberto Ribeiro e Vitório Donato, pelo profissionalismo e palavras de incentivo.

A todos aqueles que colaboraram, direta e indiretamente, para a concretização deste trabalho, seja por gesto, palavra, pensamento ou intenção.

"Não encontre um defeito, encontre uma solução."

Henry Ford

RESUMO

Este trabalho se propõe a aplicar ferramentas da qualidade em uma empresa do ramo petrolífero, localizada na Baía de Aratu, em Salvador, para melhoria no cumprimento de prazos de entrega de umbilicais. Nesse sentido, foram identificadas as causas do problema e elaborado um plano contendo as ações a serem implantadas para a sua solução, de forma a possibilitar que a organização consiga alcançar a sua meta para o ano de 2011 de reduzir em 45% a quantidade de dias de atraso. Para tanto, esta pesquisa foi do tipo exploratória, explicativa e aplicada, sendo utilizadas as abordagens metodológicas qualitativa e quantitativa. A coleta de dados foi realizada através de pesquisa bibliográfica e dos depoimentos obtidos nas reuniões pelas pessoas envolvidas no estudo. A partir da análise dos dados e das considerações finais efetuadas, foi possível perceber como as ferramentas da qualidade podem contribuir para a solução de problemas que surgem no cenário empresarial.

Palavras-Chave: Ferramentas da qualidade - prazo de entrega - umbilicais.

ABSTRACT

This paper aims to apply quality tools in a company from the oil industry, located in the Bay of Aratu, Salvador, for improvement in meeting deadlines, to supply umbilicals. Accordingly, it was identified the causes of the problem and developed a plan containing the actions to be implemented for their solution, so as to enable the organization to meet its target for the year 2011 to reduce by 45% the amount of days delay. Thus, this research was an exploratory, explanatory and applied, and methodological approaches used qualitative and quantitative. Data collection was conducted through literature search and statements made at meetings of the people involved in the study. From the data analysis and the final remarks made, it was possible to see how quality tools can contribute to solving problems that arise in the business arena.

Keywords: Quality tools - delivery time - umbilicals.

Lista de Figuras

Figura 1: Umbilical de controle e injeção química	29
Figura 2: Padrão de acondicionamento de umbilical	29
Figura 3: Processo logístico integrado	33
Figura 4: Desenvolvimento histórico da qualidade	36
Figura 5: Seqüência da aplicação das ferramentas da qualidade	53
Figura 6: Diagrama de Causa-efeito	56

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Priorização dos Indicadores.....	18
Gráfico 2: Pareto do produto (Faturamento).....	19
Gráfico 3: Entregas de umbilicais fora do prazo por ano.....	21
Gráfico 4: Dias de atraso de entrega de umbilicais por ano	22
Gráfico 5: Dias de atraso de entrega de umbilicais para 2011 (Meta).....	23
Gráfico 6: Priorização das Causas	58

Lista de Quadros

Quadro 1: Conceitos de qualidade	35
Quadro 2: Classificação das pesquisas científicas.....	45
Quadro 3: Instrumento x Classificação x Ferramentas.....	50

Lista de Tabelas

Tabela 1: Matriz de Priorização (Indicadores)	18
Tabela 2: Base de dados do produto (Faturamento).....	19
Tabela 3: Mapeamento das entregas de umbilicais	20
Tabela 4: Matriz de Priorização (Causas)	57
Tabela 5: Técnica dos Cinco porquês	59
Tabela 6: 5W1H	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.2 OBJETIVOS	23
1.3 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA	24
1.4 LIMITES E LIMITAÇÕES	25
1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	25
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1 A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.....	27
2.1.1 Umbilicais	28
2.2 LOGÍSTICA	30
2.2.1 Conceito de logística	30
2.2.2 Cadeia de logística integrada	31
2.3 QUALIDADE.....	34
2.3.1 Conceito de qualidade.....	34
2.3.2 Desenvolvimento histórico da qualidade	36
2.3.3 Gestão de qualidade	38
2.3.3.1 Ferramentas da qualidade.....	39
2.3.3.1.1 Matriz de priorização	40
2.3.3.1.2 Estratificação	40
2.3.3.1.3 Gráfico de Pareto	41
2.3.3.1.4 Brainstorming	41
2.3.3.1.5 Diagrama de Causa-efeito.....	43
2.3.3.1.6 Técnica dos Cinco Por quês.....	43
2.3.3.1.7 5W1H	44
3. METODOLOGIA	45
3.1 TIPOS DE PESQUISA	45
3.2 ESPAÇO EMPÍRICO.....	47
3.3 SELEÇÃO DOS SUJEITOS	49
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	49
3.5 ETAPAS DA PESQUISA	51
3.6 LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA	51
4. APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

O mundo moderno vem sendo objeto de grandes modificações econômicas, políticas e sociais, levando as organizações a formularem estratégias diferenciadas para se manterem vivas no mercado. Diante dos avanços tecnológicos, da intensificação do processo de globalização e do aumento das exigências da demanda, ter uma visão focada apenas nas características desejáveis dos produtos tornou-se insuficiente para a determinação das variáveis condicionantes de competitividade, visto que as características de qualidade desses produtos envolvem requisitos definidos pelos clientes, aliados às considerações de custo e benefício.

Em função disso, as organizações perceberam a necessidade de buscar alternativas para maximizar o nível de serviço oferecido aos seus clientes. Nesse sentido, a logística tem se apresentado como fator chave para o alcance desse objetivo, a exemplo dos prazos de entrega estudados freqüentemente pelos profissionais da área, para que seja possível fornecer aos clientes entregas de produtos precisas e dentro de prazos.

Na realidade, os profissionais que estão inseridos no mercado, em quaisquer que sejam os setores de atuação, estão diariamente em posição de ter que solucionar problemas. A contratação de pessoas competentes e qualificadas na área de qualidade aparece por sua vez como uma das estratégias adotadas pelas organizações, em prol da realização de estudos que venham solucionar os seus problemas, tornando possível conquistar a preferência do consumidor em relação ao seu concorrente.

No entanto, quando se começa a falar de qualidade, percebe-se que o assunto é vasto, com ampla literatura e diversos trabalhos realizados, reunindo diferentes enfoques quanto aos princípios fundamentais, ferramentas e técnicas que norteiam o seu desenvolvimento no âmbito organizacional. Por isso, torna-se cada vez mais relevante a compreensão acerca do assunto, principalmente no que tange a aplicabilidade das suas ferramentas, por estarem voltadas para a solução dos problemas que impedem a melhoria do desempenho das organizações. Conforme Miguel, "essas ferramentas são freqüentemente usadas como apoio à decisão na análise de determinado problema" (2001, p.15), ou seja, são recursos que podem ser utilizados para facilitar o processo de tomada de decisões.

Smith citado por Fonseca e Miyake¹, considera que um problema pode ser “tradicionalmente definido como um *gap*² existente entre o estado atual e o estado desejado”, o que significa a existência de uma situação que precisa ser melhorada. Campos por sua vez afirma que “um problema é um resultado indesejável de um processo” (1990, p. 47). Esses conceitos refletem a necessidade das ferramentas de qualidade serem entendidas e difundidas no mercado, permitindo que os profissionais possam aprender a localizar os problemas e resolvê-los, atuando como verdadeiros solucionadores de problemas, quando da sua ocorrência no ambiente de trabalho.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como finalidade aplicar ferramentas da qualidade em uma empresa do ramo petrolífero, localizada na Baía de Aratu, em Salvador, para melhoria do seu desempenho diante do mercado em que atua. Para tanto, levou-se em consideração algumas conclusões fundamentadas na literatura e os dados oriundos do estudo de caso realizado, de forma a possibilitar à identificação das causas e a elaboração de um plano contendo as ações a serem implantadas para o problema estudado. A partir da análise dos dados obtidos e das considerações finais efetuadas, busca-se compreender como as ferramentas da qualidade podem contribuir para a solução de problemas que surgem no cenário empresarial.

1.1. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A empresa LDL³, tomando como base a sua perspectiva de expansão no mercado internacional, foi à escolhida para desenvolvimento deste trabalho. Alguns problemas são considerados críticos em seus processos internos, contudo sabe-se que a maioria dos projetos de melhoria de qualidade apresenta como razão para o seu insucesso a definição incorreta/incompleta do problema a ser estudado. Com base nisto, adotou-se como estratégia ter uma maior dedicação na identificação do problema a ser estudado neste trabalho.

¹ FONSECA, Augusto V.; MIYAKE, Dario Ikuo. **Uma análise sobre o ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade.** Disponível na URL http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_8411.pdf. Acesso em 04 ago. de 2010.

² Gap é uma expressão da língua inglesa muito usada na área de gestão da qualidade, significando a diferença entre o que se deseja e o que se tem.

³ Por questões de confidencialidade, o espaço empírico desta pesquisa será denominado LDL. Para maior detalhamento deste locus de investigação, ver páginas 47 e 48.

Inicialmente foram analisados todos os indicadores atualmente monitorados pela LDL e, com o objetivo de direcionar o grupo de trabalho, foi desenvolvida uma Matriz de Priorização que contou com os seguintes passos:

- **Passo 1:** Levantamento de todos os indicadores da qualidade.
- **Passo 2:** Definição das variáveis importantes para a empresa, a saber:
 - Margem de Lucro;
 - Satisfação do Cliente;
 - Inovação e Melhorias.
- **Passo 3:** Atribuição de pesos para cada uma das variáveis identificadas no passo 2.
- **Passo 4:** Identificação da correlação entre os indicadores da qualidade e as variáveis, usando o critério adotado pela indústria automotiva⁴, sendo dada:
 - Nota 0, para quando não houver correlação entre o indicador de qualidade e a variável importante para a empresa;
 - Nota 1, para quando houver uma correlação fraca entre o indicador de qualidade e a variável importante para a empresa;
 - Nota 3, para quando houver uma correlação moderada entre o indicador de qualidade e a variável importante para a empresa;
 - Nota 9, para quando houver uma correlação forte entre o indicador de qualidade e a variável importante para a empresa.
- **Passo 5:** Cálculo do resultado da priorização dos indicadores, obtido conforme abaixo:
 - $\sum_{i=1}^n x \cdot i$, onde $n =$ número de variáveis
 $x =$ valor de correlação atribuído entre indicador e variável
 $i =$ peso definido para cada variável
 - Quanto maior o resultado, maior a prioridade do indicador de qualidade para a empresa.

Desta forma, observa-se na Tabela 1, o resultado da aplicação desta ferramenta para priorização dos indicadores, conhecida como Matriz de Priorização.

⁴ Não foi encontrado nenhum critério para identificar correlações existentes entre variáveis na indústria do petróleo.

Indicadores de qualidade	Margem de lucro	Satisfação do Cliente	Inovação & Melhorias	Total	Priorização
Importância para Empresa	10	5	8		
Percentual de Gastos / Faturamento	9	1	1	103	3°
Volume Faturado (Km)	9	3	1	113	2°
Percentual de Entrega de Produtos no Prazo	9	9	3	159	1°
Percentual de Realização dos Projetos Estratégicos	3	1	9	107	4°
Percentual de Perdas no Processo Produtivo	3	1	3	59	6°
Número de Reclamações de Clientes	1	9	1	63	5°
Número de Acidentes com Afastamento	3	0	1	38	7°
Percentual de Cumprimento do Plano de Treinamento Anual	0	1	3	29	8°

Escala de Classificação
0 = Sem correlação
1 = Correlação Fraca
3 = Correlação Moderada
9 = Correlação Forte

Tabela 1: Matriz de Priorização (Indicadores)
Fonte: Do autor.

Para facilitar a visualização, o resultado da Matriz de Priorização (Indicadores) foi colocado em forma de gráfico de barras, conforme Gráfico 1.

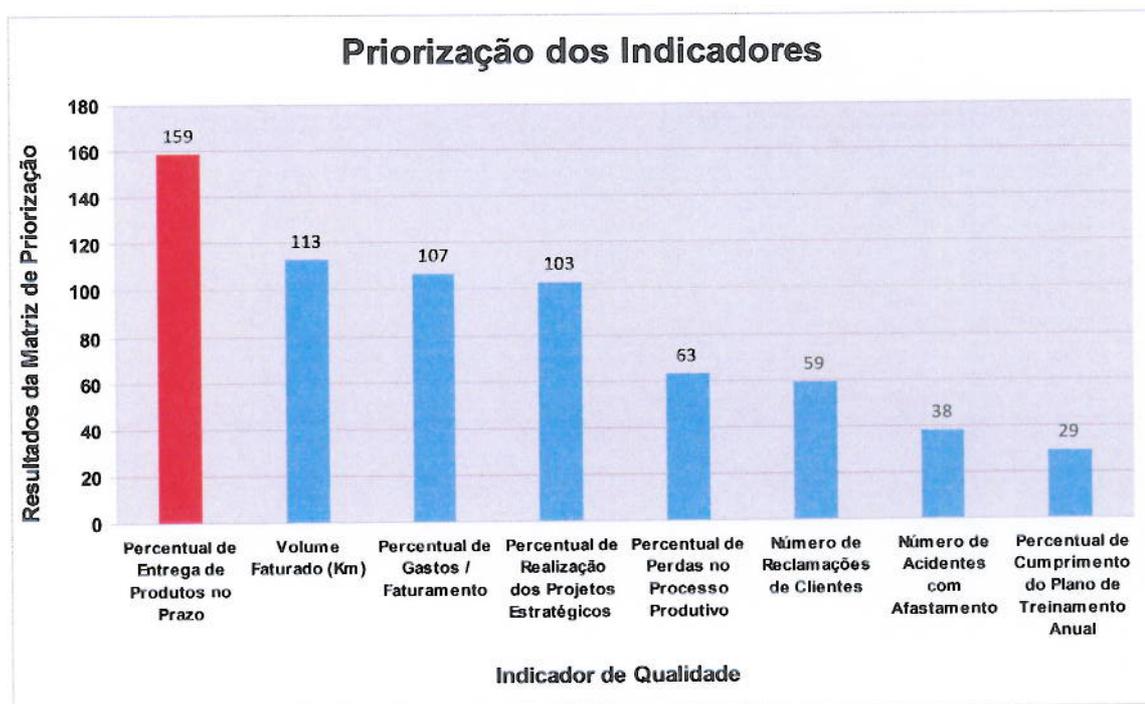


Gráfico 1: Priorização dos Indicadores
Fonte: Do autor.

Nota-se, portanto que para melhorar o desempenho da empresa, o indicador “Percentual de Entrega de Produtos no Prazo” será a prioridade estudada por este trabalho. Como no seu mercado de atuação a LDL trabalha com 3 (três) produtos (umbilicais⁵, mangueiras de saneamento e mangueiras hidráulicas), surgiu a necessidade de identificar qual dos produtos oferecidos pela empresa, quando entregue fora do prazo, teria maior impacto no seu faturamento. Na Tabela 2, verifica-se a base de dados levantada para esses produtos em relação ao faturamento, considerando o período de janeiro a outubro de 2010. Na seqüência, o Gráfico 2 apresenta o Pareto associado a esta base de dados.

Nº	Produto	Volume faturado (R\$)	Volume faturado (%)
1	Umbilicais	36.732.552,00	96,17
2	Mangueiras de saneamento	960.486,19	2,51
3	Mangueiras hidráulicas	503.190,19	1,32

Tabela 2: Base de dados do produto (Faturamento)
Fonte: Do autor.

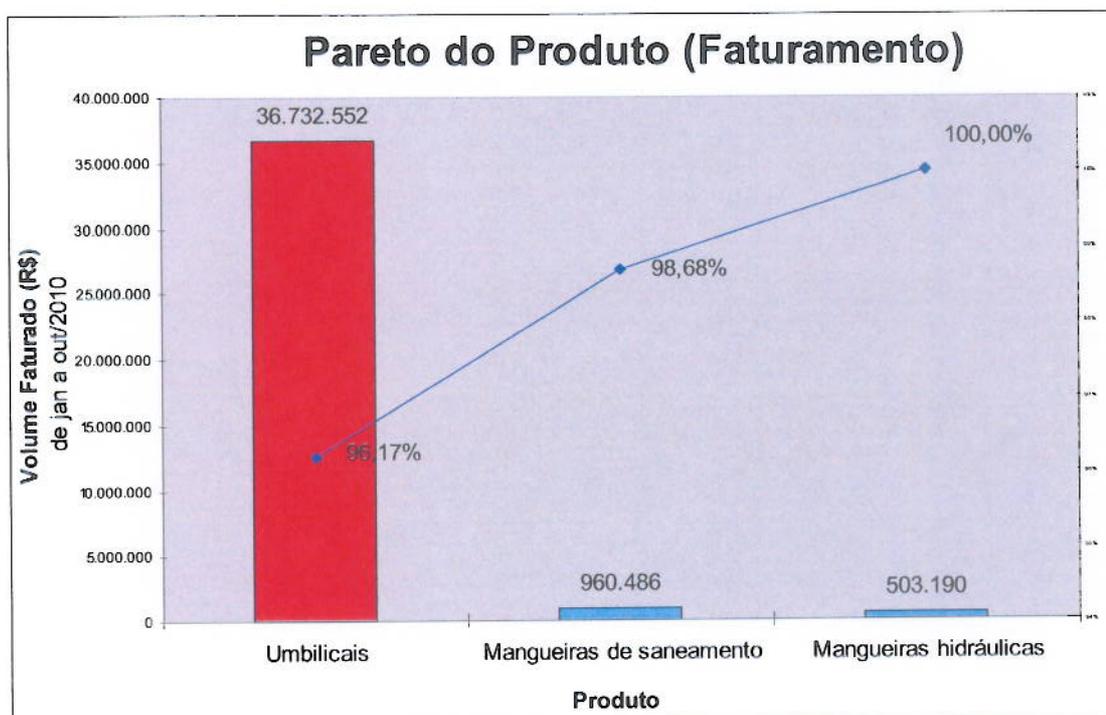


Gráfico 2: Pareto do produto (Faturamento)
Fonte: Do autor.

⁵ Ver detalhamento desse produto nas páginas 28 e 29.

Deste modo, percebe-se que os umbilicais, representando aproximadamente 96% do volume faturado no período, trazem impactos muito maiores para a empresa quando entregues fora do prazo, e, portanto, merecem ser o foco do estudo desse trabalho.

Com a intenção de obter maior conhecimento sobre o processo de entrega dos umbilicais, buscou-se mapear através de dados históricos a quantidade de entregas feitas fora do prazo para esse produto, assim como a quantidade de dias de atraso ocasionada pelo descumprimento dos prazos. A Tabela 3 consta esses dados, com base no período de janeiro de 2008 a outubro de 2010.

Período	Quantidade Total de Entregas	No prazo?		Quantidade de dias de atraso
		Sim	Não	
Janeiro/2008	6	1	5	625
Fevereiro/2008	4	0	4	570
Março/2008	5	2	3	468
Abril/2008	5	3	2	289
Mai/2008	1	0	1	9
Junho/2008	3	2	1	5
Julho/2008	1	1	0	27
Agosto/2008	2	2	0	0
Setembro/2008	5	3	2	60
Outubro/2008	4	1	3	72
Novembro/2008	5	0	5	118
Dezembro/2008	3	0	3	35
TOTAL	44	15	29	2278

Período	Quantidade Total de Entregas	No prazo?		Quantidade de dias de atraso
		Sim	Não	
Janeiro/2009	5	2	3	117
Fevereiro/2009	4	1	3	279
Março/2009	6	3	3	423
Abril/2009	9	0	9	786
Mai/2009	5	0	5	462
Junho/2009	5	2	3	18
Julho/2009	8	4	4	100
Agosto/2009	5	5	0	0
Setembro/2009	2	2	0	0
Outubro/2009	3	3	0	0
Novembro/2009	4	0	4	166
Dezembro/2009	3	0	3	688
TOTAL	59	22	37	3039

Período	Quantidade Total de Entregas	No prazo?		Quantidade de dias de atraso
		Sim	Não	
Janeiro/2010	4	0	4	660
Fevereiro/2010	1	0	1	34
Março/2010	2	0	2	150
Abril/2010	1	0	1	109
Mai/2010	2	2	0	0
Junho/2010	2	0	2	39
Julho/2010	4	0	4	323
Agosto/2010	0	0	0	0
Setembro/2010	6	1	5	156
Outubro/2010	3	2	1	48
TOTAL	25	5	20	1519

Tabela 3: Mapeamento das entregas de umbilicais
Fonte: Do autor.

Os Gráficos 3 e 4 apresentam um resumo da Tabela 3.

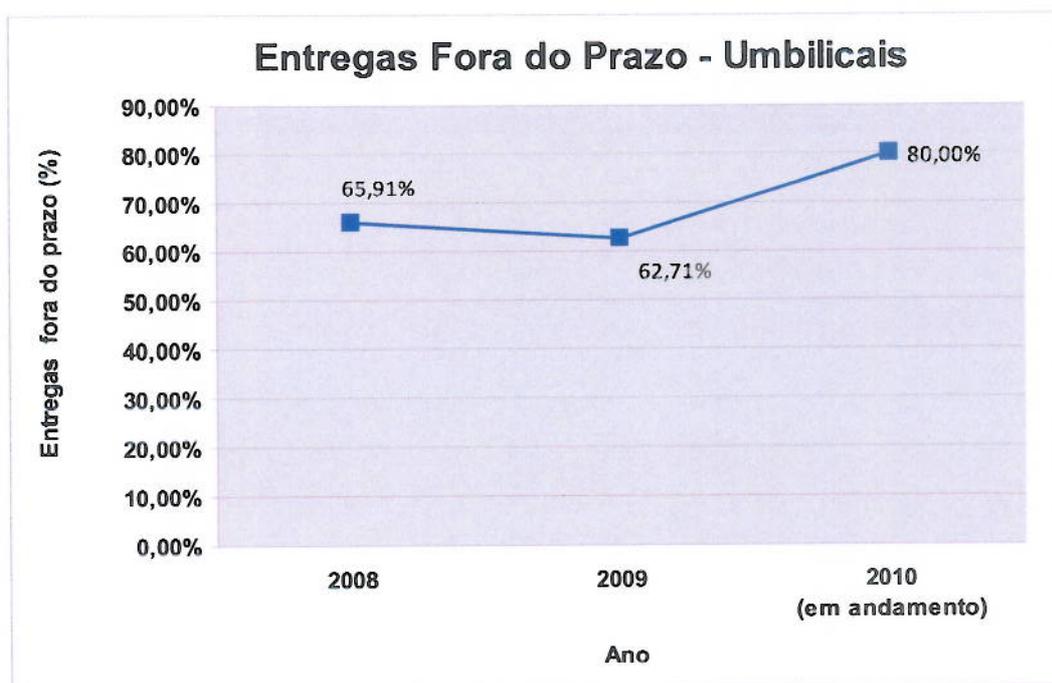


Gráfico 3: Entregas de umbilicais fora do prazo por ano
Fonte: Do autor.

No Gráfico 3, percebe-se o crescimento do indicador "Percentual de Entregas de Umbilicais Fora do Prazo" em 2010, quando comparado com o ano de 2009. Deve-se levar em conta que o valor de 2010 está considerando apenas os dados de janeiro a outubro de 2010 e, portanto poderá ser modificado até o final do ano.

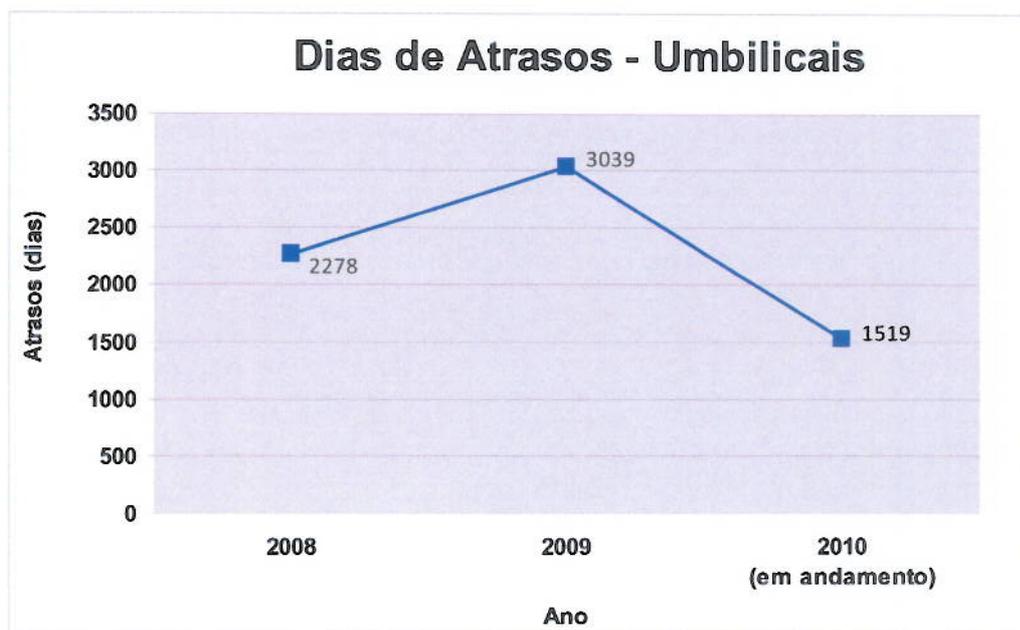


Gráfico 4: Dias de atraso de entrega de umbilicais por ano
Fonte: Do autor.

No Gráfico 4, percebe-se uma redução do número de dias de atraso do indicador “Dias de Atraso de Entrega de Umbilicais” em 2010, quando comparado com o ano de 2009. Deve-se levar em conta que o valor de 2010 está considerando apenas os dados de janeiro a outubro de 2010 e, portanto poderá ter um aumento até o final do ano.

Conclui-se, portanto, que não existe correlação direta entre a quantidade de entregas feitas fora do prazo e a quantidade de dias de atraso, sendo mais condescendente direcionar o estudo do presente trabalho para este último, já que cada dia de atraso de umbilicais corresponde a um dia de prejuízo financeiro⁶ para a empresa, tendo uma representação muito maior em termos de faturamento quando comparado com a quantidade de entregas feitas fora do prazo.

Sendo assim, a LDL definiu como meta para 2011 reduzir a quantidade de dias de atraso para 1000 (mil) dias, conforme evidenciado no Gráfico 5. Esta meta representa uma redução de 45% comparada com a projeção⁷ de dias de atraso para o ano de 2010.

⁶ A empresa não forneceu os valores referentes ao prejuízo financeiro para dias de atraso na entrega de umbilicais fora do prazo.

⁷ Para definir a projeção, relacionou-se a quantidade de dias de atraso evidenciadas até o mês de outubro (décimo mês do ano) com a quantidade de dias de atraso a ser evidenciada até o mês de dezembro (décimo segundo mês do ano).

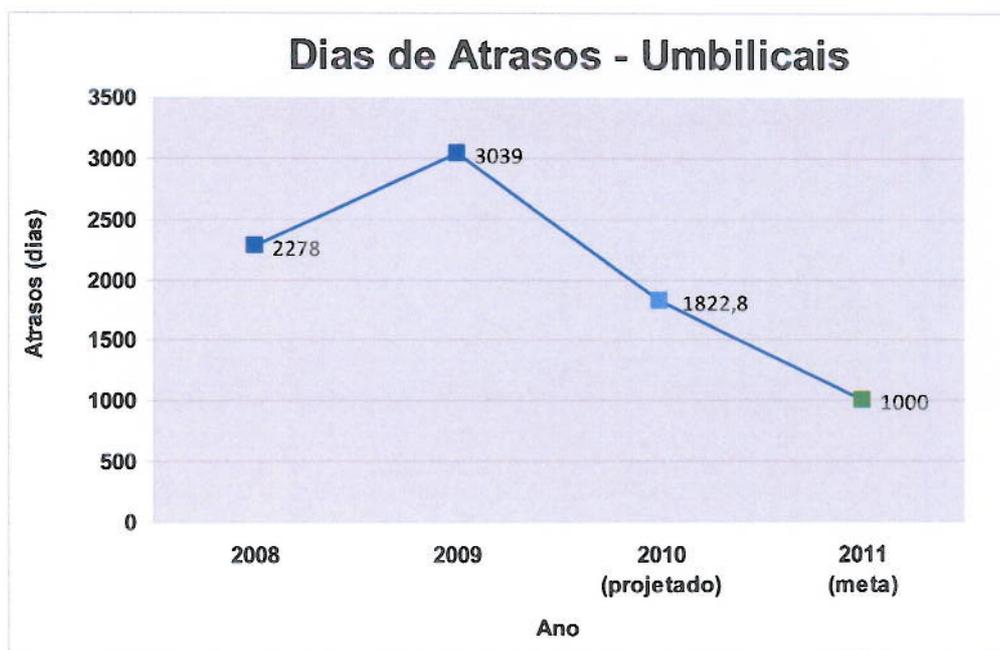


Gráfico 5: Dias de atraso de entrega de umbilicais para 2011 (Meta)
Fonte: Do autor.

Com base nas ferramentas de qualidade usadas para identificação do problema, este trabalho terá como foco as seguintes características:

- ✓ Indicador a ser estudado: **Percentual de Entrega de Produtos no Prazo;**
- ✓ Produto a ser estudado: **Umbilicais;**
- ✓ Dias de atraso (meta 2011): **1.000 dias.**

Dessa forma, pode-se formular o seguinte problema de pesquisa: quais as causas para o não cumprimento de prazos de entrega de umbilicais e que ações devem ser implantadas na solução deste problema para alcançar a meta de 1000 dias de atraso em 2011?

1.2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como finalidade aplicar ferramentas da qualidade em uma empresa do ramo petrolífero, localizada na Baía de Aratu, em Salvador, para melhoria no cumprimento de prazos de entrega de umbilicais.

Para tanto, têm-se os seguintes objetivos específicos:

I – Identificar as causas potenciais e raízes do não cumprimento de prazos acordados com o cliente na entrega de umbilicais;

II – Elaborar um plano de ação para eliminar/reduzir/mitigar as causas do não cumprimento de prazos acordados com o cliente na entrega de umbilicais, visando alcance da meta estabelecida de 1000 dias de atraso em 2011.

1.3. IMPORTÂNCIA DA PESQUISA

A necessidade desta pesquisa surgiu diante das dificuldades enfrentadas pelas empresas para a compreensão e resolução de problemas que envolvem situações resolvidas por meio da aplicação das ferramentas da qualidade. Conforme exposto na subseção 1.1, Formulação do Problema, as dificuldades do objeto de estudo em cumprir prazos de entrega são cada vez maiores e mais evidentes. Isso não é muito diferente das outras organizações.

A prática na busca da solução de problemas tem apontado que geralmente, existe uma tendência das pessoas de acharem que sabem a solução para os problemas enfrentados, somente baseando-se na experiência ou naquilo que julgam ser o conhecimento certo, de maneira a gerar grandes obstáculos para o acesso aos seus principais objetivos. No entanto, o verdadeiro profissional é considerado aquele que procura fundamentar o seu conhecimento com fatos e dados e, desta maneira, se assegurar de usar este conhecimento, alinhado a sua experiência e ao seu tempo, no direcionamento mais correto possível.

Nessa perspectiva, espera-se com este trabalho oferecer contribuição para as práticas de planejamento e gestão estratégica, diante do cenário concorrencial em que as empresas fazem parte. A sua relevância evidencia-se na medida em que se observa um mercado cada vez mais dinâmico e competitivo, sendo necessário que sejam realizados estudos para solucionar problemas através da aplicabilidade das ferramentas da qualidade. Além disso, este trabalho procura trazer contribuições significativas do ponto de vista acadêmico, levando à reflexão em direção a novas pesquisas, sobre o tema em discussão, representando mais um acervo disponível para consulta dos profissionais que pretendem aplicar ferramentas da qualidade no seu ambiente de trabalho.

Ressalta-se que o trabalho surgiu de abordagens discutidas em sala de aula, mais precisamente, na disciplina de Gestão de Qualidade, orientada para a compreensão das formas de desenvolvimento de estratégias competitivas que estejam intimamente ligadas à satisfação dos clientes.

A metodologia utilizada nesta pesquisa se caracteriza tanto como quantitativa quanto qualitativa, uma vez que os dados foram interpretados através de símbolos numéricos e pelas respostas obtidas nos depoimentos conduzidos pela Supervisão de Qualidade junto aos funcionários da empresa para identificar a percepção destes em relação ao problema estudado.

1.4. LIMITES E LIMITAÇÕES

Os limites do trabalho estão representados pela aplicação das ferramentas da qualidade definidas como mais adequadas para a eficácia da solução do problema estudado. O único ponto crítico que representou as limitações enfrentadas diz respeito às dificuldades do autor em encontrar um momento adequado para a realização das reuniões, em que todas as pessoas envolvidas tivessem disponibilidade de participação, uma vez que as suas rotinas de trabalho são caracterizadas por um grande volume de tarefas diárias, demandando tempo para o seu planejamento e execução.

Como forma de reduzir os impactos do ponto crítico apresentado, foi realizado um agendamento em conjunto com a equipe, contemplando datas e horários definidos para as reuniões, divulgado pela área de Qualidade após a aprovação do Diretor Industrial.

1.5. ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho está estruturado em 4 capítulos. O primeiro capítulo procura promover informações necessárias para a compreensão do trabalho realizado. Contém neste capítulo a definição do problema, os objetivos e a importância da pesquisa, além de descrever uma visão da metodologia aplicada. Descreve também os limites e limitações da pesquisa, assim como a estrutura da monografia.

O segundo capítulo apresenta o aporte teórico utilizado para discussão do tema em estudo, trazendo uma abordagem sobre a indústria do petróleo e a logística, além de uma abordagem acerca da qualidade e suas ferramentas.

Já no terceiro capítulo, a atenção é direcionada para os aspectos metodológicos, sendo apresentado o tipo de pesquisa, o espaço empírico, os sujeitos selecionados,

assim como os instrumentos utilizados, as etapas da pesquisa e as limitações da metodologia.

O quarto capítulo trata da aplicação das ferramentas da qualidade na empresa escolhida diante do problema definido e na seqüência, a análise dos dados em relação às ferramentas da qualidade aplicadas.

Nas Considerações finais, são demonstradas as conclusões obtidas com o estudo, buscando responder aos objetivos propostos. Apresentam-se também sugestões para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as bases teóricas necessárias para o desenvolvimento do estudo, permitindo a identificação preliminar de aspectos relevantes. Inicialmente faz-se uma breve descrição sobre a indústria do petróleo, com a intenção de contextualizar o caso real estudado. Posteriormente foram abordados conceitos e descrições que envolvem a logística e a qualidade, até chegar às suas ferramentas.

2.1.A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

Desde os tempos remotos, o petróleo tem acompanhado a trajetória da humanidade. Os egípcios, por exemplo, usavam o betume para preservar o corpo de faraós, enquanto os povos da Mesopotâmia empregavam tal elemento como material de construção. Os árabes davam ao petróleo fins bélicos e de iluminação. Assim, a civilização foi aos poucos dominando esse recurso, sendo descoberto o primeiro poço de petróleo nos Estados Unidos no ano de 1859, em uma região de pequena profundidade correspondente a 21 m (vinte e um metros).

No Brasil, a primeira sondagem foi realizada em São Paulo, por Eugênio Ferreira de Camargo, entre 1892 e 1896, quando fez a primeira perfuração na profundidade de 488 m (quatrocentos e oitenta e oito metros). Entretanto, o poço jorrou somente água sulfurosa. Em 1939, o óleo de Lobato foi descoberto na Bahia. Hoje, no panorama mundial, o país está entre um dos maiores produtores de petróleo do mundo.

A Petrobras por sua vez foi criada, em 1954, com a finalidade de monopolizar a exploração do petróleo no Brasil. A partir daí muitos poços foram perfurados e atualmente é conhecida pela sua liderança na produção de petróleo em águas profundas. José Lima, gerente executivo de Recursos Humanos da Petrobras, citado por Vogt⁸ afirma que com a criação da Petrobras "saímos do zero, já que a indústria de petróleo antes da Petrobras era praticamente inexistente".

⁸ VOGT, Carlos. **História do petróleo no Brasil**. Disponível na URL <http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet06.shtml>. Acesso em 11 de set 2010.

Salienta-se também que as maiores descobertas de petróleo, no Brasil, foram feitas recentemente pela Petrobras na camada pré-sal⁹, localizada entre os estados de Santa Catarina e Espírito Santo. Em virtude das suas características geológicas, esta camada assinalou o início de um novo modelo exploratório de petróleo, principal matéria-prima energética e industrial do planeta e a mais importante substância negociada entre corporações.

Para efeito de conhecimento, dentre os fornecedores mundiais da indústria petrolífera, destacam-se os fornecedores que desenvolvem e fabricam os equipamentos submarinos, a exemplo dos umbilicais destinados aos diversos campos de petróleo, que serão melhor explicados a seguir.

2.1.1. Umbilicais

Os umbilicais são equipamentos submarinos cuja função é transmitir sinais de controle e alimentar com energia os sistemas de válvulas instalados nas cabeças dos poços petrolíferos no fundo do mar. Sua estrutura, composta por materiais metálicos e poliméricos, garante sustentabilidade e flexibilidade mecânica, de forma a possibilitar um processo produtivo contínuo de longos segmentos.

Estes equipamentos têm sido disponibilizados no mercado visando uma vida útil superior a 15 anos. Porém, hoje em dia, a responsabilidade civil do fabricante em relação ao equipamento vendido no Brasil corresponde a apenas 5 anos, evitando que os clientes, depois deste período, façam a exigência de qualquer prejuízo financeiro e/ou ambiental proveniente de falha em operação. Sendo assim, torna-se importante a avaliação do desempenho ao longo da vida útil do produto, quanto à possível dano por fadiga, tendo como finalidade garantir o nível de confiabilidade demandado para os umbilicais fornecidos a indústria do petróleo para operação em águas profundas.

Como principal vantagem, os umbilicais têm potencial de maior tolerância ao movimento lateral dos sistemas flutuantes de produção. Como desvantagem, está à dificuldade de fabricação em decorrência da utilização de diferentes geometrias e materiais, tal como o umbilical de controle e injeção química visualizado na Figura 1.

⁹ O pré-sal refere-se a um conjunto de rochas situadas nas porções marinhas que se estendem por 800 Km (oitocentos quilômetros) do litoral brasileiro, desde Santa Catarina até o Espírito Santo, e chegam a atingir até 200 Km (duzentos quilômetros) de largura.

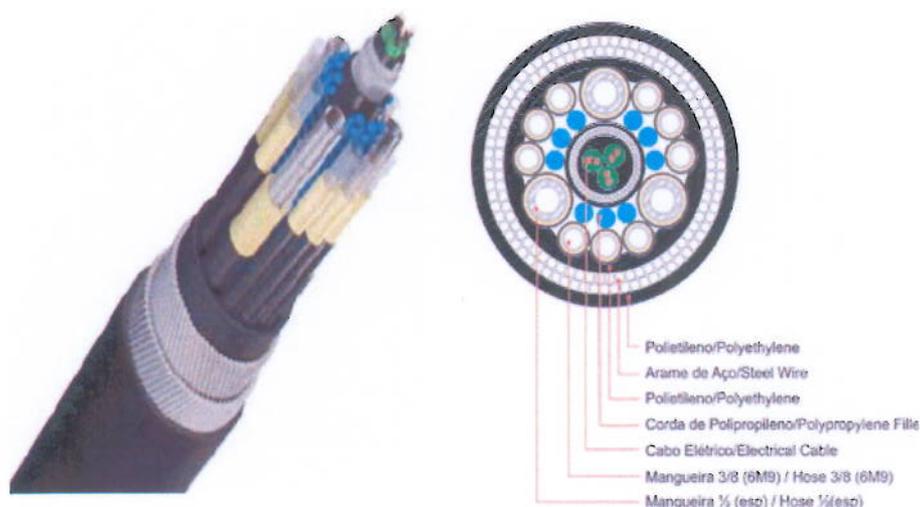


Figura 1: Umbilical de controle e injeção química
 Fonte: Arquivos da LDL

Este umbilical faz parte da linha de produtos da LDL, estando voltado para aplicações estáticas e dinâmicas em lâminas d'água de até 2000 m (dois mil metros). É constituído pelos seguintes materiais: cabo elétrico, corda de polipropileno, mangueiras, polietileno (capa intermediária e capa final) e armadura (arame de aço).

Os umbilicais são acondicionados em bobinas, de maneira que ambas as extremidades fiquem livres. Para melhor visualização, a figura 2 apresenta o padrão de acondicionamento de umbilical.

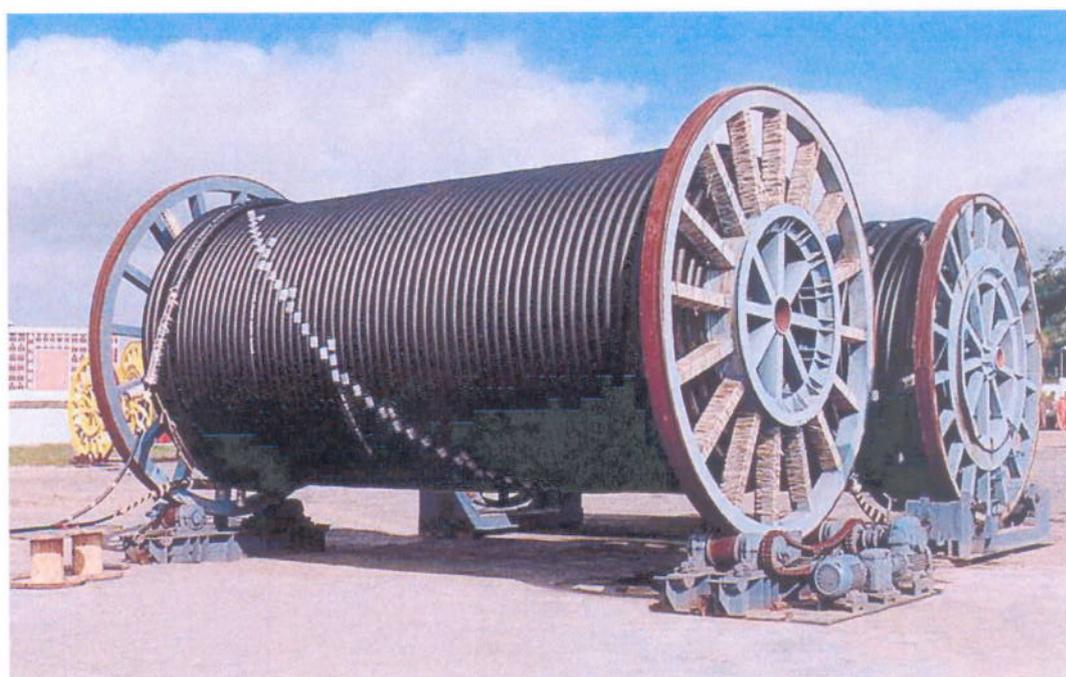


Figura 2: Padrão de acondicionamento de umbilical
 Fonte: Catálogo da LDL

2.2. LOGÍSTICA

Apesar da atividade logística ter sido utilizada desde os tempos mais antigos da civilização, a sua definição tem origem na Segunda Guerra Mundial, em virtude das necessidades oriundas do processo de distribuição e fornecimento de materiais de combate da época.

Ao tratar deste assunto, Novaes afirma que:

Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha (2001, p.31).

Hall citado por Carvalho acrescenta que:

O termo logística começou a ser utilizado para descrever uma variedade de ferramentas analíticas utilizadas para maximizar a eficiência do fluxo de materiais, a utilização de equipamentos e as pessoas durante a guerra. Após a Segunda Guerra Mundial os conceitos e técnicas desenvolvidas para fins militares passaram a migrar para o ramo privado (2006, p.27).

A partir desse evento histórico, a logística veio apresentando uma evolução constante no cenário empresarial mundial e nos dias atuais é vista como a área chave para a obtenção de vantagens competitivas, capaz de possibilitar às organizações um melhor gerenciamento do seu custo de matéria-prima, produção, estocagem e distribuição dos produtos acabados.

Em seguida serão apresentados alguns conceitos de logística encontrados na bibliografia disponível, bem como um conceito particular do autor desse trabalho.

2.2.1. Conceito de logística

De acordo com as revisões conceituais realizadas, a logística pode ser conceituada em diferentes níveis de profundidade.

Admitindo a definição de Christopher, logística é:

O processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informação correlatas) através da empresa e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo (2004, p.2).

Seguindo numa linha de pensamento semelhante, Ballou define logística como:

O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (2001, p.21).

Sendo assim, é importante comentar acerca dos fluxos mencionados nas citações acima, tais como o fluxo físico (que envolve as atividades de movimentação e armazenagem da matéria-prima, de materiais em processo e produtos acabados que perpassam todo o processo, desde o fornecimento, manufatura, o varejista até atingir o consumidor final), o fluxo financeiro no sentido oposto (do consumidor final para o fornecedor) e o fluxo de informação (em ambas as direções).

Carvalho (2006) reforça a idéia de que a logística refere-se a um conjunto de ações voltadas para o planejamento e controle de fluxos, desde o fornecedor de insumos básicos até o cliente final, em prol do atendimento das suas necessidades no momento adequado e ao menor custo possível.

Diante dos conceitos até aqui mencionados, é possível definir a logística como sendo uma atividade integradora das várias funções ao longo das cadeias produtivas, capaz de proporcionar as empresas uma completa consonância com as exigências do mercado, a garantia da pontualidade e rapidez nas suas entregas, e conseqüentemente, a satisfação dos seus clientes.

Ching salienta que “é dessa integração que surge o supply chain, o moderno conceito de logística integrada que permite o sincronismo entre as estratégias das diversas áreas da empresa e de seus fornecedores” (2001, p.18), o qual será mais bem explicado na subseção seguinte.

2.2.2. Cadeia de logística integrada

A cadeia de logística integrada, também denominada supply chain, é uma maneira integrada de realizar o planejamento e controle dos fluxos que perpassam as cadeias de produção, visando administrar tanto cooperativamente quanto beneficemente as relações existentes entre os seus elos.

No entanto, Carvalho coloca a idéia de que “essas relações são baseadas em processos sucessivos e dinâmicos de tomada de decisões em um ambiente na

maioria das vezes com um nível de complexidade elevado” (2006, p.31). Por isso, cabe à gestão do supply chain abranger além do gerenciamento logístico de forma integrada, estratégias de relacionamentos tanto com os fornecedores quanto com os clientes, tendo em vista maior durabilidade nos negócios, através de parcerias baseadas na confiança e na colaboração dos envolvidos. Na realidade, quanto mais estreito o relacionamento entre fornecedor e comprador, maiores são as chances das habilidades de cada parte ser aplicada para benefício mútuo.

Para que isso aconteça na prática, é necessário que a empresa tenha a sua cadeia de logística integrada estruturada em 3 (três) grandes blocos: logística de suprimento, logística de produção e logística de distribuição

Alvarenga e Novaes (2000) trazem a idéia de que a logística de suprimentos trata-se de um subsistema dentro das organizações, que considera as relações com o ambiente no que tange à matéria-prima. Desta forma, é possível dizer que a logística de suprimentos refere-se às relações existentes entre o fornecedor e a empresa, estudando todas as atividades que devem ser desenvolvidas para gerenciar os fornecedores, de maneira a garantir a disponibilidade de alta qualidade de matérias-primas, no momento e nas quantidades necessárias para suprir o processo produtivo, em prol do menor custo total.

Já a logística de produção está relacionada diretamente com o processo de conversão dos materiais em produto acabado. O seu foco é obter o sincronismo da produção com as demandas dos clientes, direcionando as prioridades com base nas datas exigidas de entrega pelos clientes. Por isto que Carvalho conceitua logística de produção como:

Atividade que administra a movimentação para abastecer os postos de conformação e montagem, segundo ordens e cronograma estabelecido pela programação da produção. É o planejamento e a operação dos sistemas físicos, informacionais e gerenciais necessários para que insumos e matérias-primas vençam condicionantes espaciais e temporais de forma econômica (2003, p.5).

A logística de distribuição por sua vez refere-se às relações existentes entre empresa, cliente e consumidor, visto que a sua responsabilidade está no processo de distribuição física do produto acabado até os pontos de venda, buscando dar uma segurança para os seus consumidores em relação à pontualidade e precisão na entrega.

Diante dessas colocações, a estrutura que compreende a cadeia de logística integrada pode ser visualizada na Figura 3.

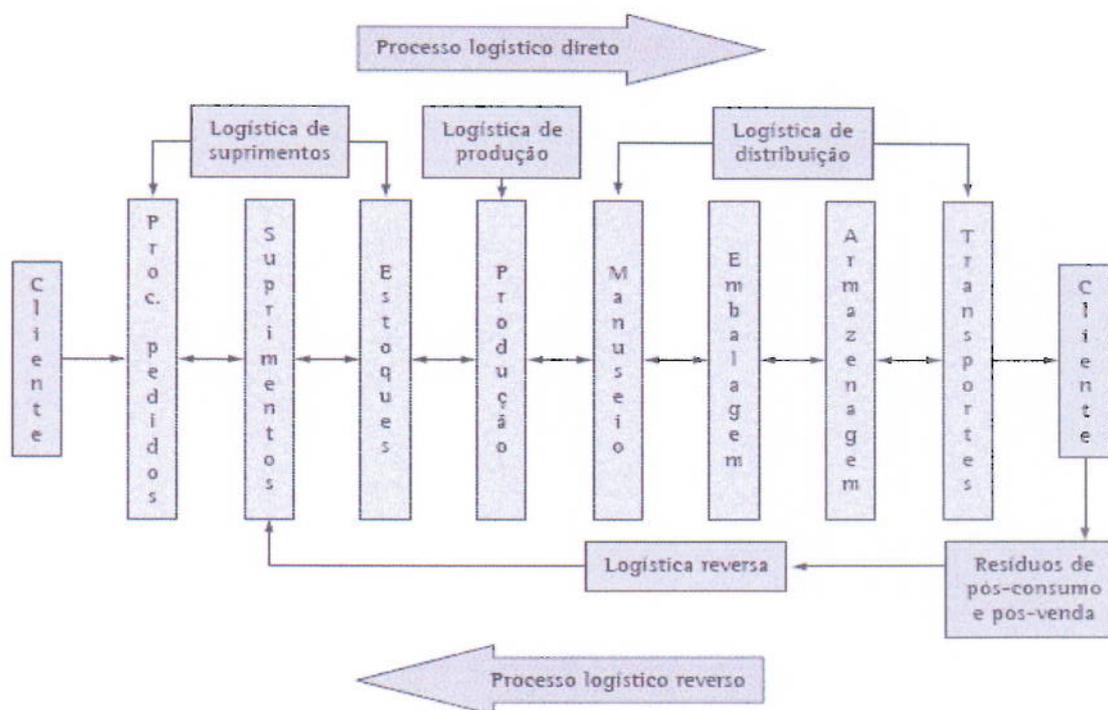


Figura 3: Processo logístico integrado.
Fonte: GUARNIERI, Patrícia; KAZUO Hatakeyama¹⁰

Através da visualização acima, é possível notar os inter-relacionamentos existentes entre os elos da cadeia logística, bem como a importância de manter os blocos dessa cadeia de forma estruturada e planejados estrategicamente, para impedir a ocorrência de falhas sistêmicas, a exemplo de uma falha que ocorra na saída das matérias-primas dos fornecedores (logística de suprimentos), não venha impactar no processo produtivo (logística de produção) e/ou na distribuição dos produtos acabados aos clientes finais (logística de distribuição). Na realidade, o processo logístico integrado está nessa busca pela integração das atividades da empresa e intensa troca de informações, pois, considerando que todas elas fazem parte de um processo único, cujo objetivo é satisfazer as necessidades do cliente final, não há razões para gerenciá-las separadamente, incorrendo em riscos desnecessários à empresa.

¹⁰ GUARNIERI, Patrícia; KAZUO Hatakeyama. **Formalização da logística de suprimentos: caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira.** Disponível na URL http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132010000200005&script=sci_arttext Acesso em 08 de set. de 2010.

Ressalta-se que existe uma interface entre a logística e a qualidade, uma vez que é de fundamental importância que as atividades logísticas sejam executadas com qualidade, de forma a obedecer aos princípios e técnicas da Gestão de Qualidade. Além disso, as ferramentas aplicadas neste trabalho podem ser utilizadas para a compreensão de problemas relacionados com os processos logísticos. Sendo assim, serão apresentadas algumas definições de qualidade e explicações acerca do seu desenvolvimento histórico, bem como a descrição das suas ferramentas.

2.3. QUALIDADE

Qualidade é uma palavra que faz parte do dia-a-dia e desempenha um papel importante em todos os tipos de organizações e em muitos aspectos da vida das pessoas, sendo vista atualmente como uma questão estratégica para o alcance de vantagens competitivas.

2.3.1. Conceito de qualidade

Grifo declara que “é fundamental, entender antes de mais nada que o conceito de qualidade depende da percepção de cada um, sendo, portanto, função da cultura do grupo que se considera” (1994, p.5). Seguindo uma linha de raciocínio parecida, Wilkson e Willmot (1995) comentam que qualidade é um conceito subjetivo associado às percepções de cada indivíduo. Em decorrência disto, esse termo tem sido mencionado constantemente por profissionais de diversas áreas para identificar todo tipo de ação administrativa e gerencial realizada no ambiente de trabalho.

Ao fazer uma consulta no dicionário, Ximenes conceitua qualidade como “1. Atributo, condição ou propriedade distintiva de uma coisa ou pessoa. 2. Excelência, perfeição. 3. Dote, predicado. 4. Espécie, categoria. 5. Disposição moral ou intelectual. 6. Condição social, civil, jurídica” (2001, p.773). Como pode ser notado, não existe nesse dicionário um conceito único para expressar o que significa qualidade. No entanto, Paladini salienta que:

O enfoque mais usual para a definição da qualidade envolve a idéia de centrar a qualidade no consumidor. Esse direcionamento abrange múltiplos itens: afinal, para o consumidor é importante o preço do produto, suas características específicas, seu processo de fabricação e até mesmo

aspectos gerais que o envolvem, como sua marca. Ocorre, porém, que dependendo do consumidor e do próprio produto, alguns itens são mais relevantes do que outros (2004, p.30).

Nos últimos anos, vários autores têm buscado definir o que vem a ser qualidade. Ao avaliar as inúmeras definições existentes, identificam-se algumas principais, que foram desenvolvidas pelos autores reconhecidos da área, tais como Joseph Juran¹¹, Edwards Deming¹², Armand Feigenbaum¹³, Philip Crosby¹⁴ e Abott Lawrence¹⁵. Para melhor explanação, o Quadro 1 apresenta as definições da qualidade de acordo com esses autores.

Autor	Conceito de Qualidade
Juran	A qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto.
Deming	A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras.
Feigenbaum	Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através das quais o produto ou serviço em uso, corresponderão às expectativas do cliente.
Crosby	Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências.
Abott	As diferenças de qualidade correspondem a diferenças na quantidade de atributos desejadas em um produto ou serviço.

Quadro 1: Conceitos de qualidade.
Fonte: Adaptação de MIGUEL, Paulo Augusto (2001, p.19).

Confirmando o que foi dito anteriormente, o Quadro 1 demonstra que existem pontos de vista diferenciados em relação às conceituações da qualidade. A princípio, parece ser fácil, mas, na realidade, torna-se complexo definir um conceito que

¹¹ Joseph Juran é considerado o primeiro que aplicou qualidade à estratégia empresarial.

¹² Edwards Deming foi um dos grandes precursores do movimento da qualidade que teve início no Japão pós-guerra.

¹³ Armand Feigenbaum exerceu influência na promoção da abordagem relativa ao “custo da não-conformidade”, como justificativa para o comprometimento da administração em direção à qualidade.

¹⁴ Philip Crosby desenvolveu o conceito de defeito zero e popularizou a frase “Faça a coisa certa da primeira vez”.

¹⁵ Abbott Lawrence foi um importante empresário americano, conhecido no campo de qualidade por apresentar uma abordagem baseada no produto.

represente a qualidade em sua totalidade. O autor do presente trabalho, por exemplo, pensa que qualidade significa cumprir requisitos. Mas esse seu pensamento, não reflete um conceito absoluto, mas sim um conceito relativo à sua percepção e conceitos previamente conhecidos.

Salienta-se que além de conhecer conceitos de qualidade, faz-se necessário compreender como houve a sua evolução ao decorrer do tempo. Deste modo, a próxima subseção decorre sobre esse assunto.

2.3.2. Desenvolvimento histórico da qualidade

A preocupação com a qualidade não é recente. Dos filósofos gregos aos chineses, dos renascentistas aos fabricantes da Revolução Industrial, muitas pessoas, no campo do pensamento e da ação, ocuparam-se desse assunto. De fato, a qualidade se desenvolveu historicamente, passando por 4 (quatro) fases distintas: Inspeção, Controle Estatístico de Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade. A Figura 4 ilustra o desenvolvimento histórico da qualidade, destacando os principais fatos ocorridos nessas fases.

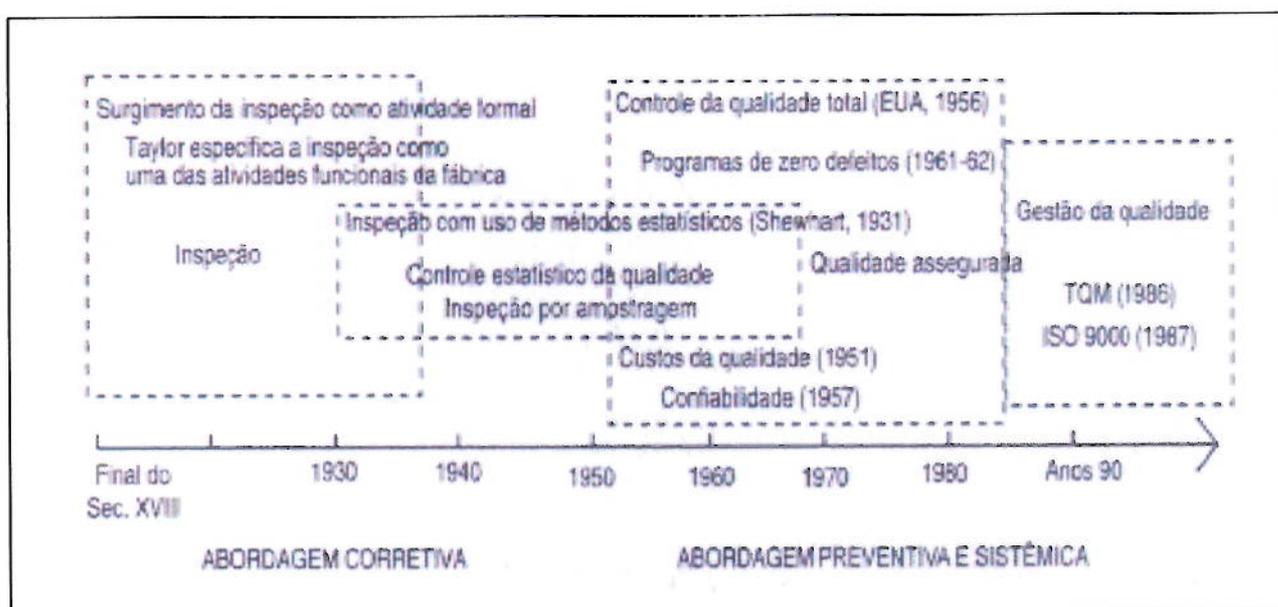


Figura 4: Desenvolvimento histórico da qualidade
Fonte: MIGUEL, Paulo Augusto (2001, p.37).

Quanto à primeira fase, Bueno esclarece que:

“No final do século XVIII e princípio do século XIX, a Qualidade era alcançada de uma forma muito diferente que hoje em dia. A atividade

produtiva era basicamente artesanal e em pequena escala. Os artesãos eram os responsáveis pelo produto e pela qualidade final. Com o desenvolvimento da industrialização, e o aparecimento da produção em massa, foi necessário um sistema baseado em inspeções, onde um ou mais atributos do produto eram examinados, medidos ou testados, a fim de garantir sua qualidade. No início do século XX, Frederick W. Taylor e G.S. Radford, legitimaram a função do inspetor de qualidade, delegando a ele a responsabilidade e autoridade pela qualidade dos produtos. O objetivo nesta fase era obter qualidade igual e uniforme em todos os produtos e a ênfase centrou na conformidade. Esta fase prevaleceu por muitos anos, não havia uma análise crítica das causas do problema ou dos defeitos.¹⁶

Essa citação evidencia a grande característica dessa fase, referente à preocupação dos profissionais da época de apenas encontrar produtos defeituosos através da atividade de inspeção. Além disso, as organizações adotavam a abordagem corretiva, por esperarem os problemas acontecerem para tomar as devidas providências, sendo que em nenhum dos casos esses problemas eram estudados a fim de evitarem a sua recorrência.

A segunda fase, nomeada Controle Estatístico de Qualidade, surgiu com o advento da produção em massa, através da introdução de técnicas de amostragem e de outros procedimentos de base estatística para obter o controle dos processos, tal como a ferramenta CEP¹⁷, amplamente utilizada hoje em dia nas diversas organizações industriais. Nesse período, começou-se a pensar em Sistemas da Qualidade nos Estados Unidos e, um pouco mais tarde, a idéia foi sendo difundida no Japão e em vários outros países do mundo.

A partir da década de 50, surgiu a preocupação com a Garantia da Qualidade, marcando a terceira fase da qualidade. Como a própria nomenclatura indica, os profissionais dessa área tinham como objetivo garantir a qualidade do produto e do processo, através da realização de auditorias, treinamentos e análises técnicas, de forma a incentivar as áreas operacionais em relação à melhoria da qualidade. Em síntese, essa fase originou a valorização do planejamento, da coordenação das atividades entre os departamentos e do estabelecimento de padrões para obter a qualidade. Tanto Feigenbaum quanto Juran, autores mencionados na seção anterior, perceberam a necessidade das empresas desenvolverem um novo tipo de especialista, não só detentor de conhecimentos em estatística, mas também com

¹⁶ BUENO, Marcos. **Gestão pela qualidade total: uma estratégia administrativa.** Disponível na URL <http://www.psicologia.com.pt/artigos/textos/A0210.pdf>. Acesso em 12 out. de 2010.

¹⁷ Controle Estatístico de Processo.

capacidade para lidar com decisões gerenciais, fazendo surgir o engenheiro da qualidade.

A última fase, Gestão da Qualidade, é o somatório e consequência das três fases que a precederam e está em andamento até hoje. A melhoria contínua passou a ser um objetivo fundamental, com programas de compromisso de toda organização para assuntos referentes à Qualidade. Na verdade, trouxe a tona uma nova filosofia gerencial com base no desenvolvimento de conceitos, métodos e técnicas adequados a uma nova realidade, incluindo a aplicação das ferramentas da qualidade para solução de problemas. Por conta disso, essa fase será mais bem tratada na próxima subseção, sendo referidas descrições relevantes de ferramentas aplicadas nas organizações.

2.3.3. Gestão de Qualidade

A Gestão de Qualidade pode ser vista como uma forma moderna de entender o sucesso das organizações, tendo em vista o comprometimento com o desempenho e o aprimoramento dos processos. Essa nova filosofia gerencial exige mudanças de atitudes e de comportamento por parte das pessoas envolvidas, uma vez que as relações internas tornaram-se muito mais participativas e a estrutura mais descentralizada.

Nessa acepção, Longo acrescenta que:

A descentralização da autoridade, as decisões tomadas o mais próximo possível da ação, a participação na fixação das metas e objetivos do trabalho normal e as metas e objetivos de melhoria da produtividade são considerações essenciais. O clima de maior abertura e criatividade leva a maior produtividade. A procura constante de inovações, o questionamento sobre a forma costumeira de agir e o estímulo à criatividade criam um ambiente propício à busca de soluções novas e mais eficientes.¹⁸

Por isso que as verdadeiras mudanças começaram a ocorrer quando os princípios e fundamentos da Gestão de Qualidade foram agregados à cultura da empresa e ao cotidiano das pessoas. Portanto, a Gestão de Qualidade proporciona oportunidades para que as organizações consigam garantir aos seus clientes a total

¹⁸ LONGO, Rose Mary. **Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação.** Disponível na URL <http://www.dcce.ibilce.unesp.br/~adriana/ceq/Material%20complementar/historia.pdf>. Acesso em 16 de set. de 2010.

satisfação com os bens e serviços produzidos, a preços que eles estejam dispostos a pagar e entregues dentro do prazo esperado.

Ressalva-se que as suas características básicas são: foco no cliente, trabalho em equipe, decisões fundamentadas em fatos e dados, além da busca constante pela solução de problemas. Nesse sentido, pretende-se obter uma valorização do ser humano, através do reconhecimento da sua capacidade de resolver problemas no local e no momento em que ocorrem. Assim, muitos profissionais comumente vêem a necessidade de aplicar ferramentas da qualidade, tais como aquelas apresentadas a seguir, tornando possível o emprego dos conceitos da qualidade de maneira eficaz mediante os problemas enfrentados no seu dia-a-dia.

2.3.3.1. Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas na identificação, análise e proposta de soluções para os problemas que impactam no desempenho dos processos organizacionais, visando o apoio à tomada de decisão por parte dos gestores. Conforme Campos (1992), essas ferramentas são capazes de trazer uma simplicidade para problemas complexos, de maneira a fragmentá-los para mostrar sua constituição e fazer orientações quanto à melhor forma de proceder.

Oliveira (1994) acrescenta que essas ferramentas podem trazer muitas vantagens para as organizações, no sentido de facilitar a visualização e entendimento dos seus problemas, além de possibilitar o conhecimento do processo e dos elementos necessários para o seu monitoramento. Na verdade, o uso dessas ferramentas possibilita objetividade e clareza no trabalho, contribuindo para que as atividades sejam administradas com base em dados e fatos.

Salienta-se que a aplicação das ferramentas adequadas é fator fundamental para a eficácia da solução do problema, sendo que, para escolhê-las é preciso levar em conta quem, como, em que contexto e com qual finalidade será utilizada. Como existe uma quantidade significativa de ferramentas da qualidade, serão descritas aquelas que foram aplicadas neste trabalho para a identificação e análise do problema estudado, a saber:

- Matriz de Priorização;
- Estratificação;
- Gráfico de Pareto;

- Brainstorming;
- Diagrama de Causa-efeito;
- Técnica dos Cinco Por quês;
- 5W1H.

2.3.3.1.1. Matriz de Priorização

Muitas pessoas passam grande parte do dia no trabalho, tendo que tomar decisões constantemente, indagando a falta de tempo para mudar e implementar ações estratégicas que de fato podem aprimorar o negócio. Existem, hoje, variadas formas de analisar o que deve ser feito primeiro em uma organização.

A Matriz de Priorização, por exemplo, é uma ferramenta de planejamento da qualidade, usada para estabelecer prioridades. Conforme Miguel (2001), a sua função é priorizar tarefas, tomando como base o conhecimento e critérios de peso. Isso significa priorizar um determinado número de alternativas através da exploração dos pontos de vista de diversos autores e de diferentes critérios, com o intuito de chegar à melhor opção. Neste trabalho, as prioridades que deveriam ser estudadas, tais como o indicador de qualidade e as causas potenciais do problema, foram identificadas através da aplicação desta ferramenta.

2.3.3.1.2. Estratificação

Bonifacio (2006) define esta ferramenta como uma técnica que traz uma definição mais objetiva de um problema, possibilitando investigá-lo de diversas formas e ter uma melhor visualização do mesmo.

Refere-se a um método utilizado para separar um conjunto de dados, fundamentando-se num determinado padrão. Quando esse padrão é descoberto, facilmente identifica-se o problema e posteriormente as suas causas. Quando aplicada, esta ferramenta pode ajudar a verificar o impacto de uma determinada causa sobre o efeito estudado, como também ajudar a detectar um problema. Neste trabalho, não foi diferente. A ferramenta ajudou a detectar o problema estudado, sendo estabelecida a meta numérica da empresa para 2011 através dos dados que foram estratificados para os anos de 2008, 2009 e 2010 (até o mês de outubro desse ano), quando da realização do mapeamento das entregas de umbilicais.

2.3.3.1.3. Gráfico de Pareto

O nome desta ferramenta deriva do economista italiano Vilfredo Pareto (Paris, 15 de julho de 1848 - Céligny, 19 de agosto de 1923), que ao estudar a distribuição de riqueza dentro da sociedade, concluiu que 20% (vinte por cento) da população, detinham 80% (oitenta por cento) da riqueza social. Sob uma ótica empresarial, é possível relacionar esta afirmação com os problemas enfrentados pelas empresas, ao considerar que 80% (oitenta por cento) dos seus problemas resultem de cerca de apenas 20% (vinte por cento) das causas potenciais.

Segundo Campos (1992), o Gráfico de Pareto permite que um problema grande seja dividido num grande número de problemas menores, tornando-se mais fácil a sua resolução quando há o envolvimento das pessoas da empresa. Além disso, faz menção a essa ferramenta como sendo um método aplicável para a definição de problemas e o estabelecimento de metas numéricas viáveis de serem alcançadas. Isso significa que, ao utilizar o Gráfico de Pareto, o tomador de decisão consegue identificar, de uma maneira simples, os principais problemas que interferem no processo.

Em outras palavras, a ferramenta mencionada acima serve para estabelecer prioridades, mostrando em que ordem os problemas devem ser solucionados. Deste modo, a sua aplicação neste trabalho tornou possível uma visualização simples e rápida do item mais representativo para a compreensão do problema estudado, ou seja, o produto responsável por causar maiores impactos financeiros para a organização.

2.3.3.1.4. Brainstorming

De acordo com Brassard (1994), toda e qualquer técnica de trabalho em equipe contribui para o desenvolvimento do raciocínio dos participantes, permitindo que estes focalizem a sua atenção no aspecto mais importante do problema. Contudo, é igualmente importante exercitar o raciocínio para trazer a tona todos os aspectos do problema. Nesse sentido, o Brainstorming apresenta-se como uma das técnicas de trabalho que podem ser utilizadas para esse exercício, por se tratar de uma ferramenta de qualidade aplicada para auxiliar equipes a criar tantas idéias quanto possível para um problema claramente descrito.

Também conhecida como Tempestade de Idéias, o Brainstorming foi uma técnica desenvolvida pelo publicitário Alex Osborn, com foco para a área de marketing e propaganda. Sua utilização acabou se difundindo e tornando-se conhecida para aplicação em outras áreas, a exemplo dos projetos realizados para melhoria de qualidade.

Ressalva-se que a utilização do Brainstorming pode ser feita de forma estruturada ou não estruturada. No primeiro caso, cada participante fala de uma vez, expondo as suas idéias de forma ordenada. Os participantes podem usar até algum material de apoio para anotar as suas idéias enquanto esperam a sua vez. Isto dá a todos a mesma oportunidade de contribuir com idéias e geralmente força até mesmo às pessoas tímidas a participarem, mas pode também criar certa pressão sobre a pessoa. Já no segundo caso, cada uma das pessoas do grupo fala ao obter uma idéia, conforme elas surgem em suas mentes, não existindo a necessidade de ser seguida uma determinada seqüência. Isto acaba possibilitando a criação de um ambiente mais relaxado, mas ao mesmo tempo há o risco de dominação pelos participantes mais extrovertidos.

Conforme ocorreu neste trabalho, sugere-se que a ferramenta aplicada passe por 3 (três) etapas. Na primeira etapa, deve-se definir com clareza o problema a ser estudado e os integrantes do grupo apresentam as suas idéias quanto às possíveis causas relacionadas com esse problema. Nesta etapa não se discutem as idéias, sendo todas apontadas num local visível para a todos. Quando se esgotam as idéias, termina-se a primeira etapa. Na segunda etapa, os integrantes revêem a lista de idéias, esclarecendo e debatendo-as, de forma a eliminar as duplicações e combinar os elementos. Enquanto isso, na terceira etapa, os integrantes percorrem a listagem para analisar aquelas que estão relacionadas com o problema em questão, podendo-se efetuar uma votação para identificar as idéias chave.

Salienta-se que para obter sucesso na aplicação do Brainstorming, deve-se haver o registro das idéias de todas as pessoas que participam do grupo, sem serem feitas críticas ou julgamentos, sendo importante a disposição dos participantes para dar as suas opiniões e fazer as suas argumentações.

2.3.3.1.5. Diagrama de Causa-efeito

O Diagrama de Causa-efeito, também conhecido como Diagrama espinha de peixe por causa do seu formato e Diagrama de Ishikawa devido ao nome do seu criador (Kaoru Ishikawa), foi desenvolvido para representar a relação entre o efeito e todas as possíveis causas que podem estar contribuindo para este efeito.

Segundo Scholtes (1998), essa ferramenta permite mapear uma lista de fatores, julgados pela área da qualidade como influenciadores de um problema. Em função disso, recorre-se a este tipo de diagrama para identificar as possíveis causas que podem influenciar diretamente um determinado problema. Quando utilizado em nível empresarial, o Diagrama de Causa-efeito direciona os itens para tornar possível a identificação das causas e permite uma visão ampla de todas as variáveis que afetam o bom andamento dos processos organizacionais.

No presente trabalho, esta ferramenta foi aplicada a partir das causas sugeridas pelo grupo no Brainstorming, que foram representadas através de um diagrama, organizando-se as informações e possibilitando a identificação das possíveis causas para o problema em questão.

2.3.3.1.6. Técnica dos Cinco Por quês

A Técnica dos Cinco Por quês, desenvolvida por Sakichi Toyoda (fundador da Toyota), consiste em uma ferramenta de qualidade utilizada para encontrar a causa raiz do problema. Recebe esse nome porque na sua aplicação, devem ser perguntadas 5 (cinco) vezes o motivo pelo acontecimento do problema, sempre questionando o motivo anterior. Quando deixa de ser possível encontrar respostas para as questões que se colocam, considera-se que a causa raiz foi encontrada.

Apesar de conhecida como Cinco Por quês, não há obrigatoriedade de limitar a análise a cinco perguntas. Isto depende da complexidade do problema que está sendo avaliado. Como num Brainstorming ou num Diagrama de Causa-efeito, é conveniente que a aplicação da ferramenta seja feita em equipe, conforme foi aplicada neste trabalho, envolvendo os funcionários da empresa que interagem diretamente com o problema estudado, em prol da verificação da variação de interpretações que surgem e conseqüentemente, da obtenção de uma aproximação maior das verdadeiras causas raízes.

Ressalva-se que o sucesso obtido na aplicação da Técnica dos Cinco Por quês está diretamente relacionado com os questionamentos das causas apresentadas. Em razão disto, quando aplicada neste trabalho, houve uma maior preocupação por parte das pessoas envolvidas nesse processo, quanto à qualidade dos seus questionamentos.

2.3.3.1.7. 5W1H

O 5W1H refere-se a uma ferramenta de qualidade que identifica as ações e as responsabilidades, através de questionamentos, capazes de orientar as diversas ações a serem implantadas.

O 5W do nome diz respeito às palavras de origem inglesa *What*, *When*, *Why*, *Where* e *Who*, e o 1H, à palavra *How*. Traduzindo para o português: O quê, Quando, Por quê, Onde, Quem e Como. Esses elementos podem ser descritos como:

- What: O que será feito / quais as etapas a serem seguidas;
- When: Quando deverá ser feito / em que momento cada uma das tarefas deverão ser executadas;
- Why: Por que deverá ser feito / qual o motivo para executar a tarefa;
- Where: Onde será feito / qual o local onde cada etapa deverá ser executada;
- Who: Quem deverá fazer / quem realizará as tarefas;
- How: Como deverá ser feito / como realizar cada etapa.

Neste trabalho, a ferramenta 5W1H foi aplicada para fazer as considerações necessárias, com base justamente nos questionamentos citados acima, quanto às tarefas que devem ser executadas para a solução do problema, tendo em vista assegurar de forma organizada e detalhada a implantação das ações.

Salienta-se que existe também uma variação desta ferramenta, que nada mais é do que o 5W1H, mas com a inclusão do *How Much* (Quanto Custa), formando a sigla 5W2H. Optou-se não incluir o How Much neste trabalho, pelo fato de não fazer parte dos seus objetivos e do contexto estudado, o levantamento dos valores financeiros de cada ação proposta para a solução do problema.

3. METODOLOGIA

Nos capítulos anteriores foi definido o objetivo deste trabalho, sua importância e apresentados os conceitos relacionados ao tema da pesquisa. Neste capítulo, a atenção é direcionada para os seus aspectos metodológicos.

3.1. TIPOS DE PESQUISA

As muitas literaturas existentes sobre os tipos de pesquisas fazem referência a diversos conceitos, a ponto de classificá-las de acordo com as mais diversas taxionomias. Vergara (2007) por sua vez propôs um resumo para classificar as pesquisas, levando em conta dois aspectos: quanto à finalidade e quanto aos meios. O Quadro 2 esclarece a proposta apresentada pela autora para classificação das pesquisas seguindo esses aspectos.

Quanto à finalidade
1- Exploratória: é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado.
2- Descritiva: expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno.
3- Explicativa: tem como principal objetivo esclarecer quais fatores contribui para a ocorrência de determinado fenômeno.
4- Metodológica: refere-se à construção de instrumentos de captação ou de manipulação da realidade.
5- Aplicada: tem a finalidade prática e está fundamentada na necessidade de resolver problemas concretos.
6- Intervencionista: tem como objetivo interpor e interferir na realidade estudada para modificá-la.
Quanto aos meios
1- Pesquisa de campo: a investigação é feita no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno a ser explicado.
2- Pesquisa de laboratório: a experiência é realizada em local restrito, já que no campo não seria possível fazê-la.
3- Pesquisa documental: é realizada em documentos conservados nos órgãos públicos e privados.
4- Pesquisa bibliográfica: é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado.
5- Pesquisa experimental: é a investigação empírica na qual o pesquisador manipula e controla variáveis independentes e observa o

que essas variações acarretam nas variáveis dependentes.
6- Pesquisa ex post facto: refere-se a um fato já ocorrido, ou quando o pesquisador não pode controlar e nem manipular as variáveis.
7- Pesquisa participante: conta com a participação das pessoas implicadas no problema sob investigação.
8- Pesquisa-ação: é um tipo particular de pesquisa participante que supõe a intervenção participativa na realidade social.
9- Estudo de caso: é restrita a uma ou poucas unidades / entidades.

Quadro 2: Classificação das pesquisas científicas.
Fonte: VERGARA, Sylvia Constant (2007).

Tomando-se como base o Quadro acima, quanto aos fins, este trabalho adotou a pesquisa exploratória, explicativa e aplicada. Exploratória porque, embora a LDL seja uma empresa que tem como uma de suas filosofias de trabalho a aplicação de ferramentas de qualidade, quando do surgimento da necessidade das áreas em estudar os seus eventos individualmente, não foi constatado a existência de estudos que abordassem os motivos para o não cumprimento dos prazos de entrega de umbilicais, com a ótica pela qual esta pesquisa tem a intenção de abordar. No segundo momento, a pesquisa foi explicativa, porque visa esclarecer as causas que contribuem para a ocorrência desse evento. Também pode-se afirmar que a pesquisa foi aplicada, já que a finalidade prática da aplicação das ferramentas da qualidade está fundamentada na necessidade de resolver o problema estudado.

Quanto aos meios, a pesquisa pode ser classificada em: bibliográfica e estudo de caso. Bibliográfica, porque para o referencial teórico do trabalho foi realizada a investigação sobre os seguintes assuntos: indústria do petróleo, logística, qualidade e suas ferramentas. Além disso, classifica-se como estudo de caso, porque a pesquisa esteve restrita a uma empresa, a LDL, a qual será apresentada na próxima subseção. Para melhor justificar o fato desta pesquisa classificar-se como estudo de caso, Yin citado por Carvalho (2006) trouxe para a literatura a definição de que o estudo de caso constitui-se em um tipo de pesquisa que possibilita o entendimento das dinâmicas e relações próprias de cenários específicos, podendo combinar diversos instrumentos de coleta de dados, assim como ocorreu neste trabalho, a exemplo dos instrumentos combinados para estudar o problema sob as duas abordagens (qualitativa e quantitativa), conforme esclarecido na subseção Instrumentos de pesquisa.

3.2. ESPAÇO EMPÍRICO

Por questões de confidencialidade, o espaço empírico foi intitulado LDL, não sendo divulgado o seu nome verdadeiro. Refere-se a uma organização industrial fabricante de produtos especializados para o mercado offshore¹⁹ do ramo petrolífero, localizada na Baía de Aratu, na cidade de Salvador no Estado da Bahia. Atualmente, qualifica-se entre os principais fornecedores mundiais de umbilicais, sendo a Petrobras um dos seus maiores clientes, respondendo por cerca de 40% (quarenta por cento) dos umbilicais utilizados por essa estatal.

Fundada em 1982, foi pioneira no Brasil na fabricação de umbilicais usados no processo de extração de petróleo em alto mar. Encontra-se estrategicamente posicionada na Baía de Aratu, permitindo assim agilidade logística no escoamento da produção via marítima, em área portuária própria com uma infra-estrutura fabril moderna para atender as demandas do mercado offshore a nível mundial.

A empresa fabrica em suas próprias instalações as mangueiras que compõe os umbilicais e conta também com um escritório comercial no Rio de Janeiro. Além de projetar e fabricar umbilicais e mangueiras, a LDL desenvolve soluções de acordo com as demandas específicas de cada projeto, e provê também serviços de instalação, lançamento, recuperação, assistência técnica e upgrades em umbilicais. Os projetos realizados em sua maioria são de umbilicais eletro-hidráulicos de produção, controle e injeção química e umbilicais eletro-hidráulicos de potência e sinal, capazes de realizar atividades em poços localizados em profundidade de até 3.000 m (três mil metros) de lâmina d'água.

Os seus umbilicais são produzidos em diferentes configurações para atender as diversas aplicações e projetos, podendo ser construídos de mangueiras hidráulicas, de injeção química ou em tubos de aço especial combinados com cabos elétricos de potência, sinal e cabos de fibra ótica, com ou sem armadura metálica, para classes de pressão de 5.000 (cinco mil), 10.000 (dez mil) e 15.000 (quinze mil) psi²⁰. Com comprimentos contínuos de até 10 km (dez quilômetros) e diâmetros variando de 3 (três) a 10 (dez) polegadas, os umbilicais são fornecidos com as suas adequadas terminações e acessórios especialmente desenvolvidos e projetados para as diversas conexões e aplicações.

¹⁹ Localizado ou operado no mar.

²⁰ Unidade de pressão no sistema inglês/americano.

Possui certificação ISO 9001²¹, conferida em 1999 pela DNV²² e os componentes de umbilicais são certificados e homologados conforme a norma API²³, específica da indústria petrolífera. A LDL tem o processo integrado de produção que se inicia com a seleção de fornecedores e matérias-primas e se estende ao serviço de atendimento técnico e pós-venda com o efetivo lançamento do umbilical na água. O seu processo de fabricação inclui a extrusão de tubos termoplásticos que após receber uma ou mais camadas de fibras de aramida e capa externa, são testados para formar as mangueiras termoplásticas, dos tipos saneamento e hidráulicas, ou, com a inclusão de carcaças metálicas, do tipo mangueiras de injeção química com alta resistência ao colapso. As mangueiras são reunidas em operação de cableamento em conjunto com cabos elétricos envoltos em uma capa intermediária termoplástica, uma ou mais camadas de armadura metálica, devidamente projetada para diferentes cargas de tração durante a operação submarina, sobre a qual é aplicada uma nova capa externa termoplástica. Todos os produtos e processos são tecnologicamente projetados e testados pela LDL e os processos de fabricação são controlados por sistemas computacionais.

A empresa mencionada conta com o corpo técnico de engenheiros, especialistas e PHD's, dispondo de um laboratório completo de testes estáticos e dinâmicos de umbilicais para qualificação de produtos e protótipos, com foco em pesquisa e desenvolvimento.

A LDL foi à precursora na fabricação do primeiro umbilical a ser utilizado na região do pré-sal e assim destaca-se também pela sua diversidade de atuação, desde as águas rasas, até o lançamento mais profundo já realizado na América do Sul. Os seus valores giram em torno da simplicidade, flexibilidade e velocidade de suas ações, incentivando atitudes positivas de sua equipe, atuando motivada por desafios com perspectiva de contínuo crescimento e perpetuidade do seu negócio.

Em resumo, a LDL é uma empresa privada de capital brasileiro especializada em projetos, fabricação e serviços de umbilicais, com corpo técnico qualificado, que desenvolve soluções para a indústria petrolífera a nível mundial.

²¹ Versão brasileira da norma internacional ISO 9001 que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização.

²² A DNV, Det Norske Veritas, foi criada em 1864 na Noruega. Atualmente, é um dos órgãos certificadores líderes mundiais tanto em classificação offshore quanto em classificação de navios.

²³ A norma API foi desenvolvida pelo American Petroleum Institute (API) e estabelece requisitos de Sistema de Gestão da Qualidade que tem a ISO 9001 como base, além de requisitos específicos do ramo de petróleo e gás.

3.3. SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Os sujeitos da pesquisa foram os funcionários da empresa LDL, que possuem interação direta com o problema estudado. Estes foram selecionados pela Supervisão de Qualidade, que exerceu o papel de facilitador na aplicação das ferramentas. Abaixo seguem os cargos dos sujeitos selecionados:

- Diretor Industrial;
- Gerente Comercial;
- Gerente de Logística e Suprimentos;
- Gerente de Engenharia;
- Gerente Industrial;
- Supervisor de PPCP²⁴;
- Supervisor de Produção de Umbilicais;
- Supervisor de Produção de Mangueiras;
- Supervisor de Qualidade;
- Analista de Qualidade;
- Analista de Processos.

Na realidade, são cargos que representam as diversas áreas e possuem grande participação na tomada de decisões estratégicas da LDL.

3.4. INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Esse trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de método misto, em decorrência da utilização simultânea das duas abordagens metodológicas progenitoras – a abordagem qualitativa e a abordagem quantitativa - na elaboração da monografia, consideradas por alguns fundamentalistas epistemológicos como posições antagônicas extremas. Para Creswell (2007), o surgimento do método misto permite o emprego de novas técnicas relacionadas a método de campo, como observações e depoimentos de sujeitos (dados qualitativos), que podem ser combinadas com estudos tradicionais (dados quantitativos).

Em consonância com estas idéias, pretende-se estudar os prazos de entrega dos umbilicais fornecidos a indústria do petróleo, tomando como base a utilização de

²⁴ Planejamento, Programação e Controle de Produção.

instrumentos de pesquisa qualitativa e quantitativa. Como exemplo dos instrumentos utilizados, pode-se citar a pesquisa bibliográfica e depoimentos, obtidos através dos sujeitos mencionados na subseção anterior.

A pesquisa bibliográfica foi o instrumento utilizado para fazer o levantamento de dados de variadas fontes, desde revistas e livros até dissertações, com o intuito de recolher informações sobre o campo de interesse, classificando-se como um instrumento de pesquisa qualitativa.

Os depoimentos, no entanto, foram obtidos nas reuniões gerenciais com as pessoas que estavam direta ou indiretamente envolvidas no estudo, para tornar possível a aplicação das ferramentas da qualidade, podendo ser classificados sob as duas óticas de pesquisa. Quando os resultados foram obtidos através do uso de técnicas estatísticas e linguagem matemática, traduzindo em números as opiniões dos sujeitos, os depoimentos classificam-se como um instrumento de pesquisa quantitativa. Quando os resultados foram obtidos através da relação dinâmica existente entre a realidade e os sujeitos, com a utilização do método indutivo e atribuição de significados, os depoimentos classificam-se como um instrumento de pesquisa qualitativa.

O Quadro 3 elucida as afirmações acima, relacionando os instrumentos com cada classificação de pesquisa e com as ferramentas da qualidade aplicadas no trabalho.

Nº	Instrumento de pesquisa	Classificação de pesquisa	Ferramentas da Qualidade
1	Pesquisa bibliográfica	Pesquisa Qualitativa	----
2	Depoimentos dos sujeitos	Pesquisa Quantitativa	Matriz de Priorização Estratificação Gráfico de Pareto
		Pesquisa Qualitativa	Brainstorming Diagrama de Causa-efeito Técnica dos 5 Por quês 5W1H

Quadro 3: Instrumento x Classificação x Ferramentas.
Fonte: Do autor.

3.5. ETAPAS DA PESQUISA

A primeira etapa da pesquisa consistiu na realização de um levantamento consistente dos principais conceitos referentes ao tema, a partir de referenciais teóricos reconhecidos, bem como de fontes virtuais disponíveis (Internet), com a intenção de possibilitar o seu entendimento e esclarecimento de dúvidas.

Na segunda etapa, foram coletados dados quantitativos relacionados com o objeto de estudo, através dos depoimentos das pessoas envolvidas, nas reuniões realizadas, para definir claramente o problema. Para isto, foram aplicadas as ferramentas Matriz de Priorização (Indicadores), Estratificação e Gráfico de Pareto.

Na etapa seguinte, foram coletados dados qualitativos e quantitativos, ainda através das reuniões com as pessoas envolvidas, sendo definidas as causas potenciais e raízes, bem como as ações que devem ser implantadas para a solução do problema. Para tanto, foram aplicadas as ferramentas Brainstorming, Diagrama de Causa-efeito, Matriz de Priorização (Causas), Técnica dos Cinco Por quês e 5W1H. Creswell (2007) explica que, tanto os dados quantitativos como qualitativos podem ser obtidos ao mesmo tempo nas pesquisas. Porém, haverá uma integração dos dois tipos de dados nas diversas fases de pesquisa sem apresentar prioridade por um tipo de dado ou por outro. A partir disso, foram analisadas as ferramentas de qualidade aplicadas.

A última etapa corresponde à composição do presente trabalho monográfico, através da sistematização dos dados coletados e analisados.

3.6. LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA

A metodologia escolhida para a pesquisa apresenta as seguintes limitações:

- A seleção dos sujeitos está limitada a Supervisão de Qualidade;
- Serão utilizadas somente a estrutura e cultura organizacional da empresa LDL;
- Grande parte da pesquisa depende da qualidade das respostas obtidas através dos depoimentos dos sujeitos nas reuniões realizadas. Desta maneira, elas serão conduzidas de forma muito cuidadosa;

- Esta pesquisa por tratar-se de um estudo de caso, em uma única empresa, sofre das limitações decorrentes deste método e, portanto as conclusões não podem ser generalizadas.

4. APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo refere-se à aplicação das ferramentas da qualidade no espaço empírico definido na seção anterior, diante do não cumprimento de prazos de entrega dos umbilicais fornecidos a indústria do petróleo. Na seqüência são realizadas análises dos dados obtidos em relação às ferramentas da qualidade aplicadas.

Considerando o problema estudado, as informações obtidas, os dados históricos disponíveis, assim como o conhecimento do processo em questão, enfim um conjunto de fatores, optou-se pela aplicação das ferramentas da qualidade que fossem mais adequadas para a eficácia da solução do problema. Com o intuito de obter uma melhor compreensão, a Figura 5 retrata a seqüência seguida para a aplicação supracitada.

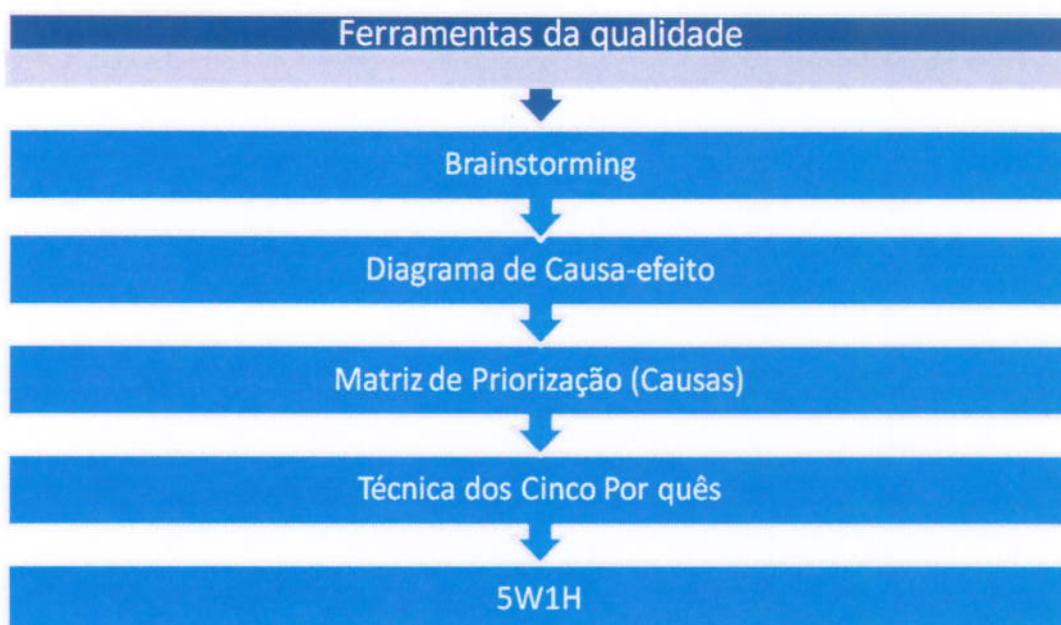


Figura 5: Seqüência da aplicação das ferramentas da qualidade
Fonte: Do autor.

Sabendo que o problema estudado diz respeito ao não cumprimento de prazos de entrega de umbilicais, se fez necessário o levantamento das possíveis causas que venham ter originado o problema. Para tanto, foi aplicada a ferramenta Brainstorming, levando-se em consideração a forma não-estruturada²⁵.

²⁵ Ver conceito nas páginas 41 e 42.

Na primeira etapa, as possíveis causas definidas pelo grupo envolvido foram listadas em um quadro visível a todos, de acordo com a listagem abaixo:

- Falhas na comunicação;
- Falta de matéria-prima no estoque;
- Erros na programação;
- Mudança de prioridades;
- Mudança da programação de entrega;
- Queda de energia;
- Quebra das máquinas;
- Atraso na entrega de componentes;
- Atraso na homologação;
- Tempo de parada para inspeção pela LDL;
- Tempo de parada para inspeção pelo cliente;
- Não-conformidades no processo fabril da LDL;
- Não-conformidades no processo fabril do fornecedor;
- Mão-de-obra não qualificada dos operadores;
- Falta de definição de papéis e responsabilidades das equipes;

Quando os participantes do grupo não apresentaram mais possibilidades relativas ao problema, seguiu-se para a segunda etapa do Brainstorming. Assim, foi realizada uma revisão das causas listadas, sendo esclarecidas para melhor entendimento e combinadas quando se encontravam associadas com outras, conforme seguem abaixo:

- Falhas na comunicação entre o Comercial e o PPCP;
- Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE²⁶);
- Mudança da programação de entrega pelo cliente;
- Queda de energia;
- Quebra das máquinas Trançadeiras²⁷;
- Atraso na entrega de fixadores (parafusos, porcas e arruelas) Inconel 718;
- Atraso na homologação do produto;
- Tempo de parada para inspeção pelo representante da LDL;

²⁶ Configuração definida para umbilical constituído por 9 mangueiras 3/8" do tipo 6M9, 3 mangueiras 1/2" do tipo HCR e 1 cabo elétrico.

²⁷ Máquina utilizada para o processo de trançagem de tubos.

- Tempo de parada para inspeção pelo representante do cliente;
- Não-conformidades no processo fabril da LDL;
- Não-conformidades no processo fabril do fornecedor;
- Mão-de-obra não qualificada dos operadores de extrusoras;
- Falta de definição de papéis e responsabilidades das equipes de produção e qualidade.

Já na terceira etapa, depois de ter sido feito esse detalhamento e agrupamento das possíveis causas, o grupo praticou uma avaliação das mesmas, julgando-as e escolhendo aquelas que podem efetivamente estar relacionadas com o problema descrito em questão, a saber:

- Falhas na comunicação entre o Comercial e o PPCP;
- Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE);
- Mudança da programação de entrega pelo cliente;
- Queda de energia;
- Atraso na entrega de fixadores (parafusos, porcas e arruelas) Inconel 718;
- Atraso na homologação do produto;
- Tempo de parada para inspeção pelo representante da LDL;
- Tempo de parada para inspeção pelo representante do cliente;
- Não-conformidades no processo fabril da LDL;
- Não-conformidades no processo fabril do fornecedor;
- Mão-de-obra não qualificada dos operadores de extrusoras;
- Falta de definição de papéis e responsabilidades das equipes de produção e qualidade.

Notou-se, que o desenvolvimento desta ferramenta mostrou uma visão mais ampla para as pessoas envolvidas em relação ao panorama em que a LDL está inserida. Através dessa prática, verificou-se o envolvimento de todos os integrantes na expressão de suas idéias, inclusive daquelas mais introvertidas, de forma a colaborar para a maior integração do grupo.

Em seguida, foi aplicada a ferramenta Diagrama de Causa-efeito, apresentada na Figura 6, a fim de registrar as causas potenciais que foram definidas no Brainstorming mediante as possibilidades de falhas provenientes de mão-de-obra, máquina, método, matéria-prima, meio ambiente e medida.

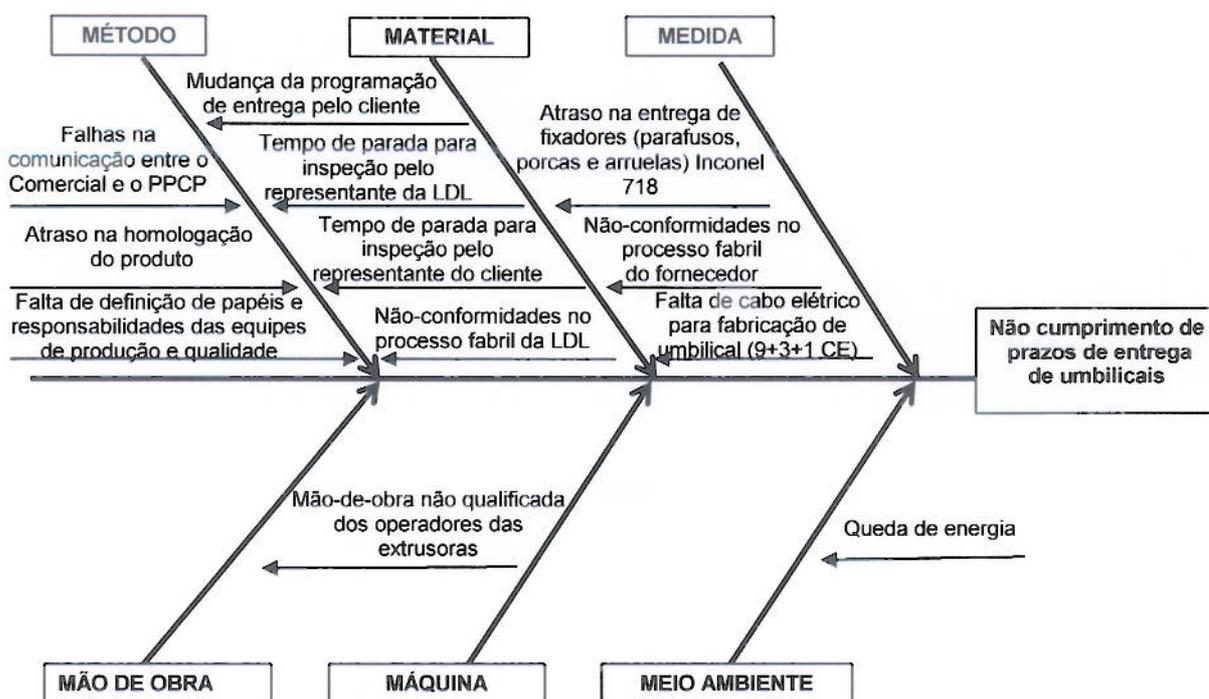


Figura 6: Diagrama de Causa-efeito
Fonte: Do autor.

Assim sendo, as causas potenciais definidas para o problema foram:

- Mudança da programação de entrega pelo cliente;
- Atraso na entrega de Fixadores (parafusos, porca e arruelas) Inconel 718;
- Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE);
- Mão de obra não qualificada dos operadores das extrusoras;
- Falta de definição de papéis e responsabilidades das equipes;
- Atraso na homologação do produto;
- Falhas na comunicação entre o Comercial e o PPCP;
- Não-conformidades no processo fabril da LDL;
- Tempo de parada para inspeção pelo representante do cliente;
- Tempo de parada para inspeção pelo representante do cliente;
- Não-conformidades no processo fabril do fornecedor.

Em seguida, foi aplicada a ferramenta Matriz de Priorização com a finalidade de priorizar as causas potenciais, que foram registradas no Diagrama de Causa-efeito, de acordo com a sua ocorrência na empresa. Ressalta-se que os valores representativos das ocorrências foram listados com base nas respostas obtidas pelos depoimentos das pessoas envolvidas, que levaram em conta a sua

experiência de trabalho, visando identificar a percepção destes em relação às causas potenciais do problema. A Tabela 4 explana claramente essa relação.

Nº	Causa	Ocorrência (%)
1	Mudança da programação de entrega pelo cliente	30%
2	Atraso na entrega de Fixadores (parafusos, porca e arruelas) Inconel 718	20%
3	Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE)	15%
4	Mão-de-obra não qualificada dos operadores de extrusoras	10%
5	Falta de definição de papéis e responsabilidades das equipes de produção e qualidade	5%
6	Atraso na homologação do produto	5%
7	Falhas na comunicação entre o Comercial e o PPCP	5%
8	Não Conformidades no processo fabril da LDL	5%
9	Tempo de parada para inspeção pelo representante do cliente	3%
10	Não Conformidades no processo fabril do fornecedor	2%
11	Tempo de parada para inspeção pelo representante da LDL	< 1%
12	Queda de energia	< 1%

Tabela 4: Matriz de Priorização (Causas)
Fonte: Do autor.

Nota-se então com a aplicação desta ferramenta, que existem relações diferenciadas entre as causas potenciais do problema e a sua ocorrência, sendo que existem causas que ocorrem em um número de vezes muito maior na LDL. Para facilitar a visualização, o resultado da Matriz de Priorização (Causas) foi colocado em forma de gráfico de barras, conforme Gráfico 6.

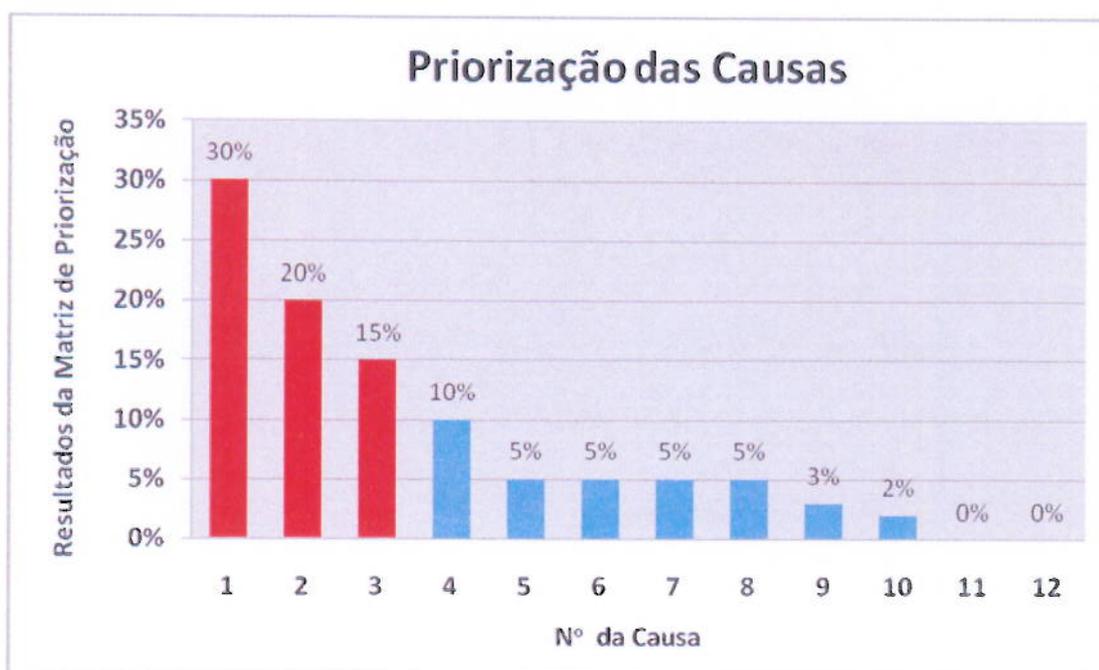


Gráfico 6: Priorização das Causas
Fonte: Do autor.

Logo, percebe-se que a eliminação das causas potenciais de numeração 1 e 2, correspondentes a 30% (trinta por cento) e 20% (vinte por cento) das ocorrências, respectivamente, seria suficiente para o alcance da meta definida pela empresa para 2011, e conseqüentemente, um dos objetivos específicos do presente trabalho. Mas ressalta-se que em virtude da existência de fatores externos, que fogem do controle da organização, é praticamente impossível de atingir a eliminação por completo destas causas, e, portanto optou-se neste trabalho analisar e propor ações de melhoria para as causas potenciais de numeração 1, 2 e 3.

Isso significa dizer que para dar continuidade ao estudo, as causas potenciais consideradas de maior representação foram:

- Mudança da programação de entrega pelo cliente;
- Atraso na entrega de fixadores (parafusos, porcas e arruelas) Inconel 718;
- Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE).

Sendo assim, nota-se que os motivos de maior potencialidade para o não cumprimento de prazos de entrega de umbilicais estão relacionados com as dificuldades da LDL em lidar com a logística de suprimentos e com as determinações e exigências da sua demanda.

Quanto à logística de suprimentos, pode-se afirmar que devido ao atraso na entrega de fixadores (parafusos, porcas e arruelas) Inconel 718 e falta de cabo

elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE), a LDL não consegue garantir a disponibilidade de matérias-primas e componentes, no momento e nas quantidades necessárias para suprir o processo produtivo.

Quanto às determinações e exigências da sua demanda, nota-se que em virtude das mudanças da programação de entrega por parte do cliente, o sistema produtivo da LDL pode ser afetado drasticamente, uma vez que o seu cliente é atendido mediante as suas prioridades.

Posteriormente, foi aplicada a ferramenta conhecida como Técnica dos Cinco Porquês, para identificar as causas raízes do problema. A Figura 7 apresenta essa ferramenta.

Nº	Problema	1º Por quê?	2º Por quê?	3º Por quê?	4º Por quê?	5º Por quê?	Ação
1	Mudança da programação de entrega pelo cliente.	O cliente define a programação de entrega com base em suas prioridades.	Não tem definido no contrato de fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo das mudanças de programação de entrega.				1- Incluir uma cláusula no contrato de fornecimento que contemple o prazo limite para mudanças de programação de entrega.
2	Atraso na entrega de Fixadores (parafusos, porca e arruelas) Inconel 718.	Fornecedor não atende ao prazo de entrega.	Atendimento a outros clientes impactam na entrega à LDL.				2- Implantar um sistema de gerenciamento de estoque com definição de ponto de ressuprimento e estoque de segurança.
		Somente um fornecedor qualificado, localizado em São Paulo, para fabricação destes fixadores.	Material muito específico e de alto custo de produção.				3- Implantar programa para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais.
3	Falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE)	O cabo elétrico não é mantido em estoque.	O cabo elétrico não é classificado como item a ser mantido em estoque.	Pedido somente sob demanda do cliente para configuração de umbilical 9+3+1CE.			4 - Incluir o cabo elétrico como item a ser mantido em estoque e definir os seus níveis de estoque.
		Não há tempo suficiente entre o pedido do material e a entrega pelo fornecedor.	A configuração do produto (necessidade de cabo elétrico) não é definida de acordo com o prazo de entrega pelo fornecedor.	O cliente define a configuração do produto com base em suas prioridades.	Não tem definido na Proposta de Fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo para definição da configuração do produto.		5 - Revisar a Proposta de Fornecimento, contemplando o prazo limite para definição da configuração do produto.

Tabela 5: Técnica dos Cinco porquês
Fonte: Do autor.

Considerando que as causas raízes de um problema referem-se às últimas apontadas na seqüência de perguntas da ferramenta Cinco Por quês, as causas raízes definidas para o problema estudado neste trabalho foram:

- Não tem definido no contrato de fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo das mudanças de programação de entrega;
- Atendimento a outros clientes impactam na entrega à LDL;
- Material muito específico e de alto custo de produção;
- Pedido somente sob demanda do cliente para configuração de umbilical 9+3+1CE;
- Não tem definido na Proposta de Fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo para definição da configuração do produto.

Em concordância com as respostas obtidas pelo grupo durante a aplicação desta ferramenta, foram estabelecidas as ações a serem realizadas para cada uma das causas raízes citadas acima, correspondentes, portanto as ações propostas para a solução do problema estudado. Foram elas:

- 1- Incluir uma cláusula no contrato de fornecimento que contemple o prazo limite para mudanças de programação de entrega.
- 2- Implantar um sistema de gerenciamento de estoque com definição de ponto de ressuprimento e estoque de segurança.
- 3- Implantar programa para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais
- 4 - Incluir o cabo elétrico como item a ser mantido em estoque e definir os seus níveis de estoque.
- 5 - Revisar a Proposta de Fornecimento, contemplando o prazo limite para definição da configuração do produto.

A Tabela 6 por sua vez corresponde à ferramenta 5W1H, ou seja, ao plano elaborado para assegurar de forma organizada e detalhada a implantação das ações supracitadas, incluindo posições sobre o que fazer, por que, quem, quando, onde e como fazer. Salienta-se que estas ações foram transpostas para a coluna de “O Quê?” do 5W1H.

O QUE?	POR QUÊ?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	COMO?
1- Incluir uma cláusula no contrato de fornecimento que contemple o prazo limite para mudanças de programação de entrega.	Para evitar mudanças da programação de entrega pelo cliente e conseqüentemente, evitar mudanças no processo produtivo, não desencadeando transtornos pelo não cumprimento dos prazos de entrega, e por conseguinte não tendo prejuízos financeiros para os dias de atraso.	1 - Supervisor de Contratos. 2 - Supervisor de Contratos. 3 - Gerente Administrativo e Financeiro. 4 - Gerente Comercial	1 - Janeiro de 2011. 2 - Janeiro de 2011. 3 - Janeiro de 2011. 4 - Fevereiro de 2011.	LDL	1 - Apresentação da necessidade de revisão do contrato de fornecimento para a Gerência Administrativa e Financeira. 2 - Revisão do contrato de fornecimento, com a inclusão de uma cláusula delimitando o prazo para mudanças de programação de entrega. 3 - Aprovação da revisão do contrato de fornecimento. 4 - Reunião com os clientes para divulgação da revisão do contrato de fornecimento.
2- Implantar um sistema de gerenciamento de estoque com definição de ponto de ressuprimento e estoque de segurança.	Para evitar atraso na entrega de Fixadores (parafusos, porca e arruelas) Inconel 718, de forma a garantir o andamento do processo produtivo e não acarretar transtornos aos clientes por falta de material, sem atrasar portanto, a entrega do produto ao mercado.	1 - Gerente de Projeto 2 - Gerente de Logística e Suprimentos	1 - 1º Semestre de 2011. 2 - 2º Semestre de 2011.	LDL	1 - Elaboração de um Projeto de Implantação do Sistema de Gerenciamento de Estoque. 2 - Implantação do Sistema de Gerenciamento de Estoque.
3- Implantar programa para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais.	Para evitar atraso na entrega de Fixadores (parafusos, porca e arruelas) Inconel 718, devido a um maior número de opções de fornecimento do material no mercado, de forma a garantir o andamento do processo produtivo e não acarretar transtornos aos clientes por falta deste material, sem atrasar portanto, a entrega do produto ao mercado.	1 - Gerente de Projeto 2 - Gerente de Logística e Suprimentos	1 - 1º Semestre de 2011. 2 - 2º Semestre de 2011.	LDL	1 - Elaborar Projeto para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais. 2 - Implantação do programa para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais.
4 - Incluir o cabo elétrico como item a ser mantido em estoque e definir os seus níveis de estoque.	Para evitar a falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE), de forma a garantir o andamento do processo produtivo e não acarretar transtornos aos clientes por falta de material, sem atrasar portanto, a entrega do produto ao mercado.	1 - Supervisor de Almoxarifado 2 - Analista de Almoxarifado 3 - Gerente de Logística e Suprimentos	1 - Janeiro de 2011. 2 - Fevereiro de 2011. 3 - Fevereiro de 2011.	LDL	1 - Revisão da Lista de Materiais, incluindo o cabo elétrico como item a ser mantido em estoque. 2 - Definição dos níveis de estoque do cabo elétrico. 3 - Aprovação da revisão da Lista de Materiais.
5 - Revisar a Proposta de Fornecimento, contemplando o prazo limite para definição da configuração do produto.	Para evitar mudanças da definição da configuração do produto pelo cliente e conseqüentemente, evitar mudanças no processo produtivo, não desencadeando transtornos pelo não cumprimento dos prazos de entrega, e por conseguinte não tendo prejuízos financeiros para os dias de atraso.	1 - Analista Comercial. 2 - Analista Comercial. 3 - Gerente Comercial. 4 - Gerente Comercial	1 - Janeiro de 2011. 2 - Janeiro de 2011. 3 - Janeiro de 2011. 4 - Fevereiro de 2011.	LDL	1 - Apresentação da necessidade de revisão da proposta de fornecimento para a Gerência Comercial. 2 - Revisão da proposta de fornecimento, com a inclusão de um item delimitando o prazo para definição da configuração do produto. 3 - Aprovação da revisão da proposta de fornecimento. 4 - Reunião com os clientes para divulgação da revisão da proposta de fornecimento.

Tabela 6: 5W1H

Fonte: Do autor.

Espera-se que através da implantação das ações propostas nesse plano, a empresa analisada conseguirá eliminar/reduzir/mitigar as causas do não cumprimento de prazos acordados com o cliente na entrega de umbilicais, alcançando a meta estabelecida de 1000 dias de atraso em 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do atual cenário concorrencial em que as empresas se encontram, há uma grande preocupação dos gestores em buscar constantemente formas mais eficientes de produzir os seus bens e serviços. Faz-se cada vez mais necessário que seja dada uma ênfase ao cliente, de forma que a sua satisfação seja considerada o principal objetivo do negócio. Nesse sentido, existem ferramentas da qualidade que podem ser usadas para auxiliar esses profissionais a estudar os problemas que ocorrem em seu dia-a-dia. Em razão disto, apresenta-se como diferencial competitivo a compreensão acerca desse assunto, principalmente pelo fato destas ferramentas, quando aplicadas, permitirem que os profissionais possam atuar como verdadeiros solucionadores de problemas que impedem a melhoria do desempenho das organizações.

O objetivo geral da pesquisa foi aplicar ferramentas da qualidade em uma empresa do ramo petrolífero, localizada na Baía de Aratu, em Salvador, para melhoria no cumprimento de prazos de entrega de umbilicais. Para tanto, foram traçados objetivos específicos referentes à identificação das causas potenciais e raízes do problema e elaboração de um plano contendo as ações a serem implantadas para a sua solução, de forma a possibilitar que a organização consiga alcançar a sua meta para o ano de 2011 de reduzir em 45% a quantidade de dias de atraso em relação à projeção feita para o ano de 2010.

Tratou-se de uma pesquisa do tipo exploratória, já que não tinha sido constatada a existência de estudos que abordassem os motivos para o não cumprimento dos prazos de entrega de umbilicais, assim como foi ao mesmo tempo explicativa e aplicada, porque visou esclarecer as causas que contribuem para a ocorrência desse evento e teve como finalidade prática a aplicação das ferramentas da qualidade diante da necessidade de resolver o problema estudado. A pesquisa também classificou-se como bibliográfica, por terem sido investigadas conclusões fundamentadas na literatura para o referencial teórico do trabalho, e além disso foi limitada ao estudo de caso de uma empresa do ramo petrolífero. As ferramentas foram aplicadas com base nos dados coletados através dos depoimentos das pessoas que foram selecionadas para o envolvimento no estudo, por possuírem interação direta com o problema.

Face ao objetivo proposto pelo trabalho, diversas ferramentas foram aplicadas, tais como Matriz de Priorização, Estratificação, Gráfico de Pareto, Brainstorming, Diagrama de Causa-efeito, Técnica dos Cinco Por quês e 5W1H. No entanto, tem-se a ciência de que várias outras ferramentas podem ser alvos de estudos complementares, dependendo de quem, como, em que contexto e com qual propósito serão utilizadas.

Notou-se que a Matriz de Priorização elaborada para a priorização dos Indicadores, identificou o indicador “Percentual de Entregas de Produtos no Prazo” como a prioridade que deveria ser estudada neste trabalho. O Gráfico de Pareto dispôs as informações de forma visual e evidente, demonstrando que em termos de faturamento, o umbilical deveria ser o produto priorizado. Através do mapeamento das entregas de umbilicais, mais especificamente dos dias de atraso ocorridos em 2008, 2009 e 2010 (até o mês de outubro desse ano), a estratificação dos dados ajudou a definir o problema estudado, sendo estabelecida a meta numérica da empresa para 2011 de reduzir a quantidade de dias de atraso para 1000 (mil) dias, o que representa uma redução em 45% comparada com a projeção de dias de atraso para o ano de 2010.

Ao empregar a ferramenta Brainstorming com a intenção de gerar rapidamente um grande número de causas alternativas para o problema definido, percebeu-se que não houve interferências negativas devido ao fato da discussão das idéias não ter seguido uma seqüência, havendo muito pelo contrário, pontos positivos na aplicação da ferramenta, a exemplo da expressão espontânea do ponto de vista de todos, de forma que pudessem ser discutidas as idéias abertamente. As pessoas não tiveram ressentimento algum de expressar suas opiniões diante de um problema que até então nunca havia sido estudado.

Quando as causas definidas no Brainstorming foram agrupadas no Diagrama de Causa-efeito a partir dos conceitos dos 6M (como sendo causas decorrentes de falhas em materiais, métodos, mão-de-obra, máquina, meio ambiente e medida), foi possível visualizar mais facilmente os motivos detentores de potencialidade para geração do problema estudado. Ressalta-se que o Diagrama de causa-efeito quando bem estruturado, constitui um apoio fundamental para que as partes interessadas tenham uma concessão comum de um problema, com todos os seus elementos claramente visíveis a qualquer nível de detalhe requerido.

Foi também desenvolvida outra Matriz de Priorização para priorizar as causas potenciais, identificando-se aquelas de maior ocorrência na empresa, tais como mudança da programação de entrega pelo cliente, atraso na entrega de fixadores Inconel 718 e falta de cabo elétrico para fabricação de umbilical (9+3+1CE). Deste modo, verificou-se que os motivos para o não cumprimento de prazos de entrega de umbilicais estão relacionados com as dificuldades da LDL em lidar com a logística de suprimentos e com as determinações e exigências da sua demanda, por não conseguir garantir a disponibilidade de matérias-primas e componentes no momento e nas quantidades necessárias para suprir o processo produtivo e deixá-lo vulnerável a mudanças mediante o atendimento das prioridades dos seus clientes.

Nesse sentido, também percebe-se a relação existente entre os 3 (três) blocos da logística, já que as causas potenciais supracitadas, são falhas vinculadas à saída de material dos fornecedores (logística de suprimentos), que interferem no processo produtivo da LDL (logística de produção), e conseqüentemente na distribuição do seu umbilical para os clientes finais (logística de distribuição), fazendo com que este não seja entregue no prazo. Torna-se então compreensível o papel fundamental da logística para o sucesso das organizações, no que tange o controle dos materiais e atendimento as necessidades dos seus clientes, sendo o prazo de entrega um dos elementos críticos avaliados pelo processo logístico para possibilitar que na prática sejam cumpridos integralmente e não venham repercutir negativamente no final da cadeia produtiva.

Posteriormente, foi aplicada a ferramenta conhecida como Técnica dos Cinco Porquês e foram identificadas as causas raízes do problema. Percebeu-se que não tem definido no contrato de fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo das mudanças de programação de entrega, além de existir o atendimento a outros clientes que impactam na entrega à empresa, material que atrasa por ser muito específico e de alto custo de produção, pedido feito somente sob demanda do cliente para configuração de umbilical 9+3+1CE e o fato de não ter definido na proposta de fornecimento uma cláusula para delimitar o prazo para definição da configuração do produto.

Em consonância com essas respostas, foram estabelecidas as ações a serem realizadas para cada uma das causas raízes citadas. Foram elas: incluir uma cláusula no contrato de fornecimento que contemple o prazo limite para mudanças de programação de entrega, implantar um sistema de gerenciamento de estoque

com definição de ponto de ressuprimento e estoque de segurança, implantar um programa para desenvolvimento de novos fornecedores nacionais e/ou internacionais, incluir o cabo elétrico como item a ser mantido em estoque, definindo posteriormente os seus níveis de estoque, assim como revisar a Proposta de Fornecimento, contemplando o prazo limite para definição da configuração do produto, respectivamente.

A última ferramenta aplicada foi o 5W1H, ou seja, o plano elaborado para as causas raízes supracitadas, incluindo posições sobre o que fazer, por que, quem, quando, onde e como fazer. Esta ferramenta foi extremamente útil, uma vez que eliminou por completo qualquer dúvida que pudesse surgir sobre as ações que deverão ser implantadas. Ressalva-se que em um meio ágil e concorrencial como é o ambiente corporativo, a ausência de dúvidas agiliza o planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelos colaboradores das diferentes áreas e o 5W1H mostrou-se uma ferramenta com potencial de resposta a este quesito. Espera-se que através da implantação das ações propostas nesse plano, a empresa analisada conseguirá eliminar/reduzir/mitigar as causas do não cumprimento de prazos acordados com o cliente na entrega de umbilicais, alcançando a meta estabelecida de 1000 dias de atraso em 2011 em relação à projeção feita para o ano de 2010. Para isso, o autor do presente trabalho juntamente com a empresa estudada, compromete-se em acompanhar a implantação dessas ações, visando assegurar a melhoria contínua do processo de entrega de produtos no prazo.

É interessante comentar que os fatores contribuintes para o sucesso obtido na aplicação das ferramentas, diz respeito à disciplina do grupo envolvido para o cumprimento do agendamento estabelecido e aprovado pela direção da empresa, a qualidade das respostas obtidas por estas pessoas que participaram das reuniões e o nível de integração percebido entre elas nos debates realizados para discussão dos dados.

Perante as descrições das ferramentas aplicadas neste trabalho, é possível defini-las como sendo recursos gerenciais capazes de proporcionar a análises de fatos e tomada de decisões estratégicas. Além do mais, a utilização adequada destas ferramentas pode possibilitar as empresas mudanças de paradigmas e favorecer uma visão holística frente às dificuldades enfrentadas, cujos resultados

hãõ de refletir na valorização dos funcionários e da instituição perante os seus *stakeholders*²⁸.

Diante do alcance dos objetivos propostos, criam-se expectativas para que o presente trabalho possa contribuir para as novas pesquisas que irão surgir e que as conclusões aqui enunciadas possam ser úteis as organizações industriais, principalmente aquelas que atuam no ramo petrolífero, direcionando os seus esforços para solucionar os problemas que surgem no cenário empresarial. Com base nos conhecimentos adquiridos pela elaboração deste trabalho monográfico, apresentam-se também propostas para desenvolvimento de trabalhos futuros, a saber:

- Uma vez estudadas as causas potenciais que podem interferir no alcance da meta estabelecida pela empresa para 2011 de reduzir em 45% a quantidade de dias de atraso de umbilicais entregues fora do prazo, em relação à projeção feita para o ano de 2010, torna-se conveniente a continuidade desse estudo para as demais causas potenciais evidenciadas na aplicação da ferramenta Diagrama de Causa-efeito e priorizadas de acordo com a sua ocorrência na aplicação da ferramenta Matriz de Priorização (Causas);
- De acordo com as prioridades identificadas na aplicação da ferramenta Matriz de Priorização (Indicadores), sugere-se uma nova aplicação das ferramentas da qualidade para identificar e analisar os demais problemas que influenciam na melhoria do desempenho da organização diante do mercado em que atua.

²⁸ A palavra stakeholder é uma expressão de origem inglesa, que em português significa parte interessada. Refere-se a qualquer pessoa ou entidade que afeta ou é afetada pelas atividades de uma empresa.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BONIFACIO, T.C.C. **Método de análise e solução de problemas (MASP) – formação de white belts**. Volkswagen do Brasil, 2006.

BRASSARD, M. **Ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1994.

BUENO, Marcos. **Gestão pela qualidade total: uma estratégia administrativa**. Disponível na URL <http://www.psicologia.com.pt/artigos/textos/A0210.pdf>. Acesso em 12 out. de 2010.

CAMPOS, Vicente F. **Gerência da Qualidade Total: estratégia para aumentar a competitividade da empresa brasileira**. Rio de Janeiro: Bloch, 1990.

CAMPOS, Vicente F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Bloch, 1992.

CARVALHO, Leonardo Sanches de. **Análise das potencialidades e vantagens do uso da simulação computacional em operações logísticas complexas, como ferramenta de auxílio à tomada de decisões: estudo de caso em uma empresa industrial**. 2006. 114 folhas. (Dissertação apresentada ao curso de Mestrado profissional em Administração da Escola de Administração - Universidade Federal da Bahia, Salvador).

CARVALHO, Leonardo Sanches de. **Logística Industrial – Foco na produção**. 2003. 28 folhas. (Monografia apresentada ao curso de MBA em Logística e

Distribuição pela COPPEL – Coordenação de Programas de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Católica de Salvador).

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. São Paulo: Atlas, 2001.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.

CRESWEEL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2007.

FONSECA, Augusto V.; MIYAKE, Dario Ikuo. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. Disponível na URL http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_8411.pdf. Acesso em 04 ago. de 2010.

GRIFO, Equipe. **Iniciando os conceitos da qualidade total**. São Paulo: Pioneira, 1994.

GUARNIERI, Patrícia; KAZUO Hatakeyama. **Formalização da logística de suprimentos: caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira**. Disponível na URL http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132010000200005&script=sci_arttext Acesso em 08 de set. de 2010.

LONGO, Rose Mary. **Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação**. Disponível na URL <http://www.dcce.ibilce.unesp.br/~adriana/ceq/Material%20complementar/historia.pdf>. Acesso em 16 de set. de 2010.

MIGUEL, Paulo Augusto. **Qualidade: enfoque e ferramentas**. São Paulo: Artliber Editora, 2001.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OLIVEIRA, Sidney T. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade: série qualidade Brasil**. São Paulo: Editora Pioneira, 1994.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2004.

SCHOLTES, P. **Como usar equipes para melhorar a qualidade**. São Paulo: Qualitymark, 1998.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2007.

VOGT, Carlos. **História do petróleo no Brasil**. Disponível na URL <http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet06.shtml>. Acesso em 11 de set 2010.

WILKINSON, Adrian; WILLMOTT, H. **Making quality critical**. Londres: Routledge, 1995.

XIMENES, Sérgio. **Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Ediouro, 2001.