



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

DENISE MARIA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UM
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ANOMALIAS - um estudo
de caso em uma área de uma empresa integrada de energia**

**Aracaju-Sergipe
2014.1**

DENISE MARIA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UM
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ANOMALIAS - um estudo
de caso em uma área de uma empresa integrada de energia**

**Monografia apresentada à coordenação
de estágio do curso de Engenharia de
Produção da FANESE como requisito
parcial para a obtenção de bacharel em
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. MSc André Maciel
Passos Gabillaud.**

**Coordenador do curso: Prof. MSc
Alcides Anastácio de Araújo Filho**

**Aracaju-Sergipe
2014.1**

DENISE MARIA DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UM
SISTEMA DE TRATAMENTO DE ANOMALIAS – um estudo
de caso em uma área de uma empresa integrada de energia**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócio de Sergipe – FANESE, como regulamento parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2014.1.

**Prof. M.Sc. André Maciel Passos Gabillaud
1º Examinador (Orientador)**

2º Examinador

3º Examinador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), _____ de _____ de 2014.

**Dedico este trabalho aos meus pais,
Francisco (in memorian) e Derany,
que deram o alicerce da minha
educação, construído com
dedicação, sacrifício.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado a capacidade de seguir em frente, sem sua proteção nada disso seria possível.

À minha filha, peço desculpas pela minha ausência, por não ter tido o tempo suficiente para lhe dar atenção, por sacrificar esse tempo nos estudos e agradeço pelo carinho, amor que recebi nas horas difíceis.

Aos meus irmãos, por sempre poder contar com o apoio, paciência e incentivo e aos meus sobrinhos, por perpetuarem os valores da família, e aos pequenos, por iniciarem uma nova jornada.

Agradeço também ao meu orientador na empresa, Marcel, meu gerente, Ricardo, pela paciência e principalmente pela compreensão. Aos meus colegas de trabalho, Gláucia, Zélia, Teófilo pelo incentivo. Em especial também agradeço aos meus amigos do OP-SR.

Ao meu orientador, Prof. André Maciel Gabillaud, pela paciência, disponibilidade e principalmente pela orientação dada por meio de sua experiência e conhecimento.

A todos os professores que contribuíram diretamente ou indiretamente para a minha formação.

Aos professores Kleber, Mário Celso, por sua capacidade de transmitir, e humildade.

Aos colegas que ganhei durante esse período, aos quais foram divididas alegrias, tristezas, ansiedades.

EPÍGRAFE

“ A jornada de mil milhas começa com um passo.”

Lao Tsé

RESUMO

Para que uma empresa seja competitiva e que o seu sistema produtivo seja eficaz se faz necessário que os problemas que acontecem sejam resolvidos. O objetivo desse trabalho é verificar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade no processo de tomada de decisão no sistema de gestão de anomalias em estudo. Para isso foram realizados coletas de dados a partir dos relatórios gerados por esse sistema e utilizando gráfico de Pareto e Diagrama de Ishikawa, pôde-se perceber que a maioria dos relatórios em que foram usadas as ferramentas na etapa de análise obteve resultado positivo, confirmando a eficácia de sua utilização. Além disso, também foi verificado uma pequena percentagem de relatórios que não obtiveram resultado positivo, os quais foram analisados e sugerido oportunidades de melhoria

Palavras-Chave: Sistema de tratamento de anomalias, Ferramentas da qualidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Visão evolutiva para o TQM.....	20
Figura 02- Ciclo PDCA e Melhoria Contínua	21
Figura 03- Fluxograma.....	23
Figura 04- Lista de Verificação – tipo distribuição	24
Figura 05- Lista de Verificação – tipo classificação	24
Figura 06- Histograma.....	25
Figura 07- Gráfico de Controle.....	26
Figura 08- Diagrama de Dispersão.....	27
Figura 09- Diagrama de Dispersão – correlação positiva, negativa e inexistente	27
Figura 10- Diagrama de Ishikawa.....	28
Figura 11- Análise dos Porquês.....	30
Figura 12- Diagrama de Árvore	31
Figura 13- Aplicações do Diagrama de Árvores	32
Figura 14- Atividades de uma Empresa Integrada de Energia	34
Figura 15- Fluxograma do Sistema de Tratamento de Anomalias	36
Figura 16- Fluxograma do Processo de Tratamento de Anomalias.....	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Diagrama de Pareto	29
Gráfico 02- Gráfico de Pareto – quantidade de relatórios encerrados	44
Gráfico 03- Quantidade de Anomalias por Áreas	45
Gráfico 04- Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência Z	46
Gráfico 05- Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência y	47
Gráfico 06- Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência X	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Quantidade de relatórios encerrados	43
Tabela 02- Quantidade de relatórios encerrados com % acumulada	43
Tabela 03- Quantidade de tipos de anomalias por área.....	44
Tabela 04- Quantidade de tipos de anomalias na gerência Z.....	45
Tabela 05- Quantidade de tipos de anomalias na gerência Y.....	46
Tabela 06- Quantidade de tipos de anomalias na gerência X.....	46
Tabela 07- Tipos de Anomalia Acidente X Resultados do Tratamento por gerência.....	48
Tabela 08- Tipo de Ferramentas utilizadas em anomalias do tipo acidente	48
Tabela 09- Tipo de Ferramentas utilizadas em anomalias do tipo acidente	49
Tabela 10- Tipo de Anomalia Não-Conformidade X Resultado do Tratamento por Gerência	50
Tabela 11- Justificativas	50
Tabela 12- Plano de Melhorias	52

LISTA DE ABREVIações

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ISO	- International Organization for Standardization - Organização Internacional de Padronização
NBR	- Norma Brasileira
OSHAS	- Occupational Health and Safety Assessment Series
PG	- Planejamento e Gestão
SGI	- Sistema de Gestão Integrada

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIACÕES

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Situação Problema	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 Justificativa.....	15
1.4 Caracterização da Empresa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Qualidade	17
2.2 Gestão da Qualidade Total	19
2.3 Ferramentas da Qualidade	22
2.3.1 Fluxograma de Processo.....	23
2.3.2 Lista de Verificação.....	24
2.3.3 Histograma.....	25
2.3.4 Cartas de Controle	26
2.3.5 Diagrama de Dispersão.....	27
2.3.6 Diagrama de Ishikawa	28
2.3.7 Diagrama de Pareto.....	29
2.3.8 Análise Porque-Porquê.....	30
2.3.9 5W1H	30
2.3.10 Estratificação	31
2.3.11 Diagrama de Árvore	31
2.4 Benefícios destas Aplicações nas Indústrias.....	32
2.5 Indústria de Petróleo e Empresa Integrada de Energia	33
2.6 Aplicações das Ferramentas nas Indústrias e na Indústria de Petróleo	34
2.7 Sistema Integrado de Gestão de Anomalias.....	35
2.8 Normas ISO 9000	37
3 METODOLOGIA	38
3.1 Caracterização da Pesquisa	38
3.2 Quanto à abordagem ou Tratamento dos dados	39
3.3 Plano de Coleta de Dados	39
3.4 Tratamento dos Dados.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 Sistemática do Tratamento de Anomalias	41
4.2 Dados Coletados	42
4.3 Características dos Relatórios	48
4.4 Sugestões de Melhoria	52

5 CONCLUSÕES	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

Com os novos desafios como a inovação tecnológica, a alta variedade de produtos, consumidores mais exigentes, preços competitivos e a globalização, as organizações precisam se modernizar e estruturar o seu processo de gerenciamento para poder acompanhar esse novo cenário no mercado econômico.

Como diz Ballesterro-Alvarez (2001, p.166), as empresas devem reformular o processo gerencial para que possam utilizar ferramentas e técnicas de apoio à gestão, e garantir, assim, o planejamento, controle e melhorias de cada um dos processos.

Como alternativa, surgem as ferramentas da qualidade, que nada mais são do que um conjunto de técnicas que auxiliam na identificação e priorização dos problemas, no descobrimento da causa básica e na elaboração de um plano de ações que permitam minimizar/eliminar o problema e/ou atingir uma meta desejada.

Dessa maneira, processos que são controlados e que são melhorados continuamente, principalmente numa indústria, resultam na qualidade de seus produtos, na redução de perdas, na evidência de pontos de melhoria, contribuindo assim, para que a organização se diferencie no mercado.

Segundo Carpinetti (2011, p. 01), a gestão da qualidade é uma estratégia competitiva, cujos objetivos são: conquistar mercados e reduzir desperdícios. Nesse contexto, uma redução, ou até mesmo, a eliminação de anomalias, contribuirá para a qualidade no processo, já que essa é uma situação indesejável e que não agrega valor, pois gera custos.

1.1 Situação Problema

A empresa em estudo utiliza um sistema de gerenciamento de anomalias, porém, tem demonstrado dificuldades no tratamento dos dados, surgindo, assim, a seguinte questão problematizadora: as ferramentas da qualidade podem auxiliar na análise destes dados?

Visto isso, o foco desse estudo é justamente a análise do uso das ferramentas da qualidade no processo de tomada de decisão utilizadas em uma das unidades dessa organização, bem como o resultado obtido com sua utilização.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade no processo de tomada de decisão no sistema de gestão de anomalias em estudo.

1.2.2 Objetivos específicos

Levantar o número de registros por área estudada;

Identificar, através da aplicação das ferramentas da qualidade, as características dos registros e as oportunidades de melhoria.

Apresentar plano de ação para redução das principais causas de anomalias das áreas estudadas.

1.3 Justificativa

Atualmente a organização não está preocupada somente no registro de uma anomalia, mas também que seja feito o seu tratamento adequado para que ocorra de forma reduzida, já que ela não agrega valor a uma organização, pois as pessoas utilizam o tempo para solucionar o problema e não para produzir ou identificar pontos de melhoria.

Sendo assim, quanto melhor for o tratamento de uma anomalia mais positivo será o resultado, contribuindo dessa maneira para a não reincidência, para a maximização do tempo, para identificação de melhoria, para uma maior produtividade, já que o tempo poderá ser mais bem utilizado.

Dessa forma, o presente estudo irá analisar os relatórios quanto à utilização das ferramentas da qualidade, ou seja, fazer uma estratificação dos dados para identificar quais ferramentas são mais utilizadas para solucionar essas anomalias e se o resultado do tratamento sugerido foi positivo ou não.

Para a empresa, esse trabalho servirá de dado para que ela possa ter uma visão de como é realizada a análise de um determinado evento, identificando as ferramentas que são mais utilizadas e a relação entre o resultado do tratamento da anomalia e o seu uso, ou seja, poderá verificar os pontos de melhoria para a qualidade do processo de gestão de anomalias. Em termos acadêmicos, será mais um dos vários estudos que atestam e confirmam a eficiência do uso das ferramentas da qualidade na indústria.

1.4 Caracterização da Empresa

A empresa em estudo é uma empresa estatal de economia mista, cujo acionista majoritário é o Governo do Brasil, que atua no ramo de extração de óleo, gás e geração de energia (eólica, biocombustíveis etc.), até a comercialização dos produtos finais, atuando não somente no Brasil como em outros países a exemplo da Argentina, Chile, Venezuela, América do Norte, Japão etc. Assim, como outras organizações do setor, a empresa possui atividades tanto em terra como no mar.

Foi criada em 3 de outubro de 1953 no governo de Getúlio Vargas, mas iniciou suas atividades em 1954. Segundo Melo (2013, p. 50), somente em 1963 foi perfurado um poço em Sergipe, sendo, assim, descoberto o petróleo no estado.

Atualmente a empresa é dividida em áreas de negócio, onde uma delas está relacionada diretamente à Exploração e Produção, que, por sua vez, subdivide-se em outras áreas, como a do Norte e Nordeste (E&P-NNE), que possui cinco unidades operacionais.

O presente estudo foi desenvolvido na gerência de uma dessas unidades, a qual é responsável localmente pela administração do sistema que gerencia as anomalias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão apresentadas definições, interpretações sobre o tema da pesquisa: aplicabilidade das ferramentas da qualidade em uma empresa integrada de energia.

2.1 Qualidade

Segundo Batalha et.al (2008, p. 55), antes de definir o que seja qualidade, precisa-se conhecer a evolução do seu conceito ao longo da história, iniciada na Revolução Industrial até o presente momento. Assim, foi dividida em quatro etapas, denominadas de eras da qualidade, cada uma com suas particularidades, descritas a seguir:

Com o advento das máquinas, a produção que antes era artesanal passou a ser industrial. Os produtos eram inspecionados a fim de separar aqueles que apresentavam não conformidades. Caracterizava-se, assim, a era da inspeção. A fase seguinte era caracterizada pelo controle. Nessa época, houve o surgimento de ferramentas de controle estatístico da qualidade e a normalização para a qualidade (BATALHA, et.al 2008, p.55).

A terceira era foi denominada de garantia da qualidade, e teve como característica a participação de todas as áreas da organização, desde a fabricação até a chegada do produto ao mercado, bem como o envolvimento superficial da alta administração; e a última era, denominada de gestão da qualidade, ficou marcada pela disseminação dos conceitos e técnicas da qualidade, o envolvimento de todos na organização – gestão da qualidade total – e pela ênfase na melhoria contínua, como também pelo surgimento do modelo normativo da ISO, segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 6).

No entanto, esses mesmos autores (2012, p.7) destacam uma tendência que é a integração entre os sistemas de qualidade e as normas de sustentabilidade, denominada de sistema de gestão integrado, pois constitui a perspectiva ambiental (ISO 14000), a gestão da qualidade (ISO 9000), a da saúde e segurança (OSHAS 18000) e a da responsabilidade social (ISO 26000).

Já Garvin apud Paladini (2009, p. 47-54) agrupou as várias definições de qualidade em cinco abordagens baseadas em: processo (o produto é desenvolvido conforme as especificações, logo, a qualidade derivava desse grau de conformidade); produto (a qualidade era fundamentada nos atributos do próprio produto); usuário (a qualidade estava associada à capacidade de atendimento a uma necessidade do consumidor); valor (a qualidade era percebida em termos de excelência e valor e o consumidor era capaz de investir em um determinado produto de acordo com o valor ao qual ele atribuiu); a abordagem transcendental (que estabelece a relação do consumidor com o produto ou serviço, baseada na excelência inata, onde ele adquire o produto por ter identificação com a marca).

Além dessas abordagens, Garvin apud Montgomery (2012, p. 2), Calarge (2001, p. 57), Veras (2009, p. 7-8) e Corrêa (2006, p. 200) avaliaram a qualidade em oito dimensões: desempenho - está relacionado a capacidade do produto desempenhar a tarefa para qual foi projetada ; confiabilidade – tem relação com a frequência de falhas do produto; durabilidade – traduz a vida útil do produto; assistência técnica – reflete o atendimento ao cliente, incluindo rapidez e economia com que o produto sofre reparo; estética – relaciona-se com a imagem do produto; características - simboliza as especificações que diferencia um produto de outro no mercado; qualidade percebida – está ligada à reputação da companhia ou do produto; conformidade – representa o grau em que o produto está de acordo com as especificação para o qual foi projetado.

Dessa forma, verifica-se a evolução do conceito de qualidade, permeado desde a fase de controle até a fase de gestão, onde as abordagens e dimensões evidenciam o comportamento dinâmico da qualidade (PALADINI, 2009, p.55), também denominado de componente temporal (PALADINI, 2009, p. 10) por se tratar de um processo evolutivo.

Assim, conceituar a qualidade não é fácil, já que pode ser definida em vários contextos, pois, Batalha et.al (2008, p.55) descreve como sendo um “conceito complexo e de difícil consenso, podendo assumir diversos significados”, e Paladini (2009, p. 16) menciona que essa complexidade se dá pelo fato de ela reproduzir valores que a sociedade consagra, valores estes que podem estar relacionados a produtos de preços acessíveis ou justos, a um bom serviço, à conformidade das especificações de um produto, à redução de falhas de um processo etc.

Como foi visto por muito tempo, a qualidade era avaliada em termos de produtos e serviços, ou seja, nos resultados. Mas, no período atual, o foco está no cliente, onde toda a empresa é responsável por satisfazer as suas necessidades e expectativas (OLIVEIRA et.al, 2004, p. 4), relacionando a lucratividade com o ponto de vista do cliente e confirmando a qualidade como sendo “uma arma agressiva de concorrência” (OLIVEIRA et.al, 2004, p. 14).

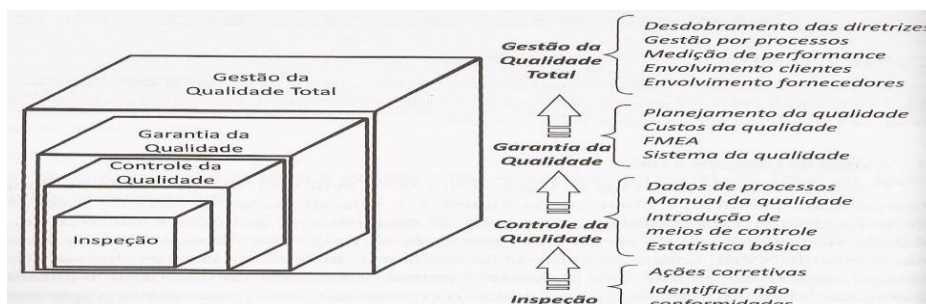
Já no contexto da estratégia de produção, a qualidade é vista como uma das áreas de decisão, tendo como política de ação atribuições de responsabilidades, emprego de normas, ferramentas de decisão, controle (elo entre o planejado e executado), conforme Tubino (2009, p. 40).

No caso de Ballesterio-Alvarez, (2012, p. 107; 109-111), o conceito de qualidade tem uma maior abrangência no sentido de que a organização deve estimular uma transformação no processo, tanto em termos de produção, quanto de administração, para que ela possa absorver as mudanças. No entanto, para que isso ocorra, é necessário o envolvimento de clientes externos e internos, a atribuição de responsabilidade deve ser dirigida a todos os envolvidos no processo, o uso das ferramentas da qualidade deve ser disseminando, a qualidade deve ser o objetivo de todos. Tudo isso remete às características da qualidade total.

2.2 Gestão da Qualidade Total

O termo TQM - Total Quality Management - surgiu em meados dos anos 80, cuja essência é a qualidade estar presente no gerenciamento organizacional, segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 94;95). Logo, esse termo é conhecido como Gestão da Qualidade Total, cujas atividades são coordenadas e estruturadas para planejar, administrar, controlar e garantir a qualidade. Na Figura 01, tem-se a relação entre as fases de evolução da qualidade: inspeção, controle, garantia e gestão da qualidade total; e as atividades e características de cada fase, que podem ser resumidas respectivamente em: identificação de produtos com defeitos e ações para corrigi-las, detecção de defeitos através de técnicas estatísticas, planejamento e custos da qualidade e ações preventivas, envolvimento de todos, funcionários, clientes, fornecedores, em prol da qualidade.

Figura 01- Visão evolutiva para o TQM



Fonte: (Carvalho e Paladini, 2012, p. 96).

Kinlaw apud França et.al (2011, p. 809) menciona que o gerenciamento da qualidade total “implica na obtenção de qualidade em tudo aquilo que a empresa faz”, e que “não podem atingir a qualidade total se não tratarem adequadamente as pessoas e se não responderem às necessidades específicas de uma força de trabalho multicultural”.

“Qualidade Total é a preocupação com a qualidade em todas as atividades da empresa, buscando sistematicamente o zero defeito pela melhoria contínua dos processos de produção” (OLIVEIRA et.al, 2004, p. 94). Já para Campos (2004, p. 89), é “a satisfação para todas as pessoas, clientes, acionistas, empregados e vizinhos”, por tudo isso, ela é considerada como uma abordagem abrangente que a organização deve adotar para ser eficaz, competitiva, segundo Oakland (2007, p.48).

No entanto, a gestão da qualidade possui alguns fundamentos, segundo Carpinetti (2012, p. 31-34), como: foco no cliente - as necessidades atuais ou futuras dos clientes, estes denominados de stakeholders (clientes, funcionários, acionistas, cadeia de suprimentos, agências reguladoras), são levadas em consideração e transmitidas para todo o ciclo do produto, surgindo dessa forma a visão sistêmica de processos, que são o conjunto de todas as atividades que se inter-relacionam e agregam valor à produção de produtos.

Outro princípio que Carpinetti (2012, p. 37-34) considera é a busca constante de melhorias para o processo, denominado de melhoria contínua, cujo processo é cíclico, iterativo, tendo assim um aperfeiçoamento contínuo do sistema, tornado, dessa forma, o processo sistemático. Dessa forma cria-se um ciclo, o PDCA (Plan, Do, Check, Act), que segundo Batalha et.al (2008, p. 70), é um ciclo que está

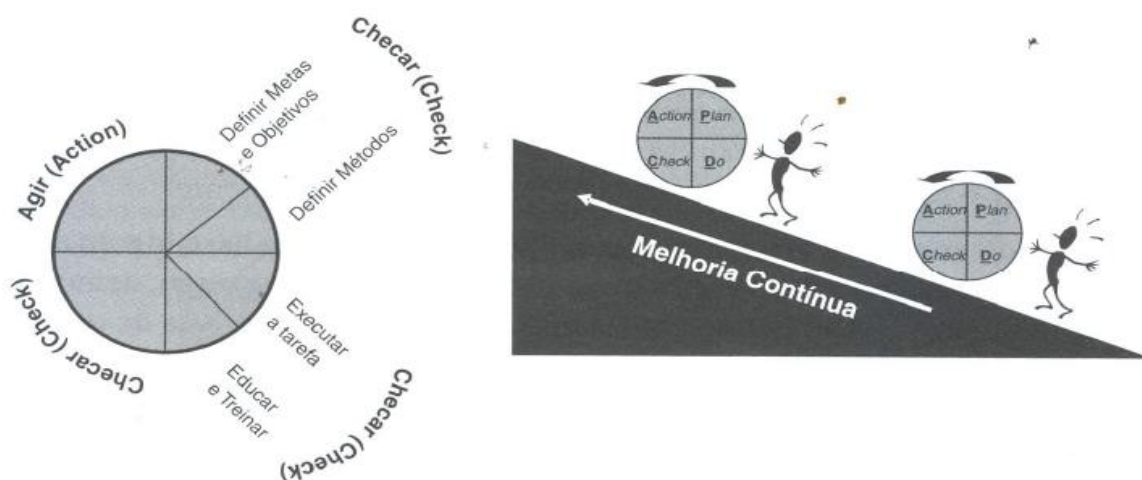
em constante rotação e que serve de ferramenta, modelo de análise e resolução de problemas.

Rodrigues (2014, p. 16) afirma que por meio da utilização deste ciclo é possível:

”a monitoração dos processos produtivos, para a melhoria contínua e gradual (Kaizen) por intermédio da identificação e a análise de resultados indesejáveis, e da consequente busca de novos conhecimentos para auxiliar nas soluções”.

As iniciais do seu nome constituem as quatro fases desse método, que segundo Imai e Campos apud Mello et.al (2009, p. 188) são: planejamento (P) – caracterizado pela elaboração das metas e os planos de ação; execução (D) – implementação dos planos de ação; verificação (C) – compara com a meta estabelecida, verificando se a melhoria foi alcançada; ação (A) – ações que atuam nos desvios, como está descrito na Figura 02.

Figura 02 - Ciclo PDCA e Melhoria Contínua



Fonte: Batalha, et al (2008, p. 70)

De acordo com Carpinetti (2012, p. 75), o processo de melhoria contínua envolve as etapas de identificação do problema, da observação e coleta de dados, da identificação das causas-raízes, planejamento e implementação das ações e verificação dos resultados, no entanto, para que estas etapas possam se desenrolar, busca-se o auxílio das ferramentas da qualidade.

Mas, para que tudo isso seja incorporado, é necessária a existência de um líder comprometido com a qualidade, capaz de tornar as pessoas envolvidas com os princípios descritos acima, e que suas decisões, de acordo com Ballester-

Alvarez (2012, p.111), sejam tomadas com base em fatos e dados e com a contribuição do uso das ferramentas da qualidade.

2.3 Ferramentas da Qualidade

Essas ferramentas tiveram sua origem na área de estatística, como dito anteriormente, no controle estatístico da qualidade, pois foram desenvolvidos gráficos de controle de processos por Shewart apud Batalha et.al (2008, p. 66), por meio dos quais foi permitido identificar as causas principais que deveriam ser investigadas. Característica como ter aspecto ilustrativo (visual) e de fácil utilização, contribuíram para sua propagação.

Segundo Calarge (2001, p. 177), as ferramentas permitem que se faça uma análise de todo o processo e/ou resultados e que sejam tomadas decisões adequadas para manter/melhorar esse processo. Essa visão também é confirmada por Carvalho e Paladini (2012, p. 354), quando as definem como sendo métodos estruturados que possibilitam a implantação de melhorias no processo. Todavia essa conceituação vai um pouco mais além, uma vez que, ainda segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 41), a análise não é somente no processo, mas também na ação de concorrentes.

Sua classificação se dá em dois grupos: ferramentas tradicionais ou ferramentas de controle da qualidade e ferramentas de planejamento da qualidade, segundo Miguel (2001, p.139), também classificada como ferramentas centradas no consumidor, como citado por Carvalho e Paladini (2012, p. 41).

As do primeiro grupo são as mesmas utilizadas no controle da qualidade, reportada anteriormente como sendo a segunda era da qualidade, que neste caso são: os gráficos de controle, histogramas, folhas de checagem, diagrama de Pareto e de causa-efeito. Já na visão de Davis, Aquilano e Chase (2001, p. 161), são consideradas mais duas como sendo ferramentas: fluxograma de processo e cartas de controle. No entanto Slack, Chambers e Johnston (2009, p.587) insere mais uma ferramenta a essa lista, que é a análise porque-porquê, como também Veras (2009, p. 19-20) acrescenta o 5W1H e a estratificação, segundo Carpinetti (2012, p. 134).

Nas ferramentas do segundo grupo estão o diagrama de árvore, o diagrama de seta, o diagrama de programa da decisão, o diagrama de dependência, a matriz de análise de dados e o diagrama matriz, cujo objetivo é direcionar a

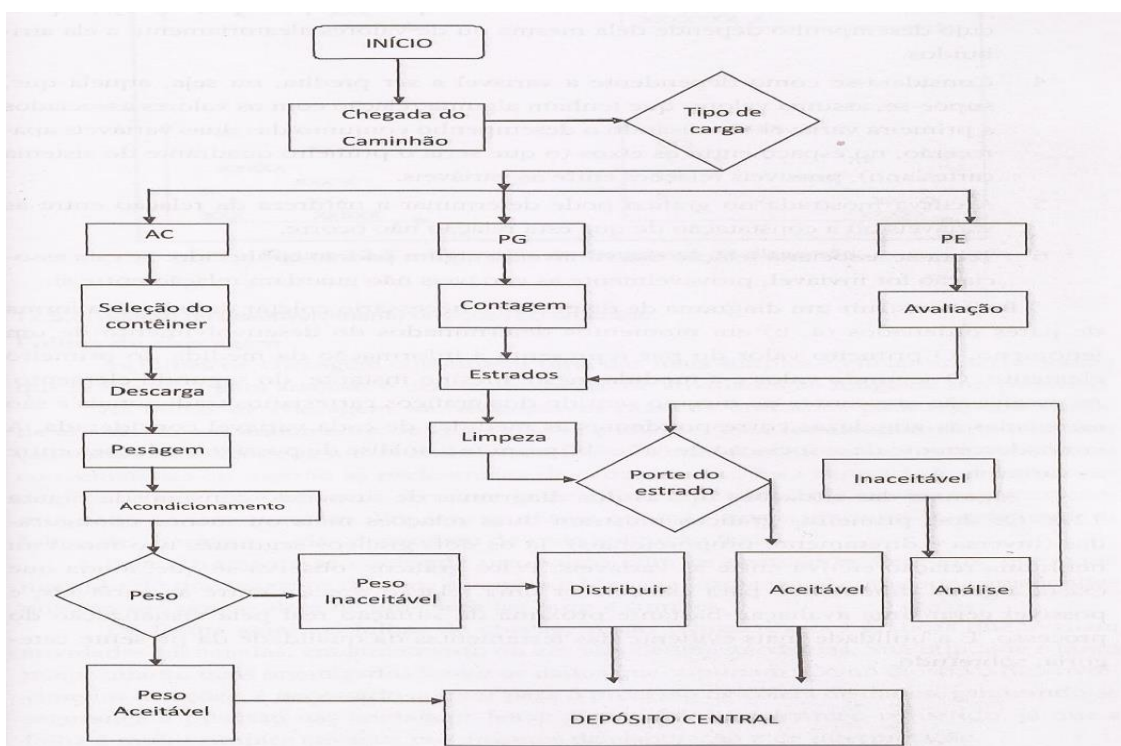
organização ao atendimento do mercado por meio de melhorias implementadas no processo (CARVALHO e PALADINI, 2012, p. 41).

Considerando ainda o contexto de melhoria, Slack, Chambers e Johnston (2009, p.581) denomina-as de “ferramentas de melhoramento”, pois auxiliam na documentação, identificação, análise, solução dos principais problemas e na implementação de melhorias, na visão de Carvalho e Paladini (2012, p. 41), elas também são consideradas como sendo métodos estruturados que viabilizam a definição de melhorias que possam ser implementadas, as quais são resumidamente elucidadas a seguir.

2.3.1 Fluxograma de Processo

Segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 369), os fluxogramas de processo (mapeamento do processo) se caracterizam por apresentar os fluxos necessários à produção de um produto ou serviços, por meio de símbolos que representam operações básicas, como retângulos (representam ações), triângulos invertidos (representam esperas ou inventários), linhas (representam a direção do fluxo), losangos (representam pontos de decisão), conforme descrito na Figura 03.

Figura 03 – Fluxograma



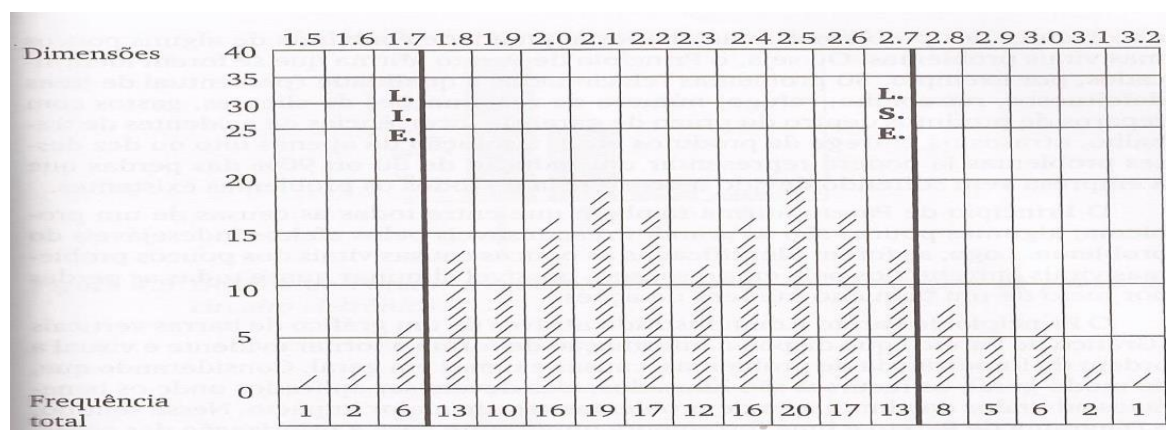
Fonte: Carvalho e Paladini (2012, p. 371)

Com essa ferramenta, é possível ter uma visão geral do processo, ou uma ação ou operação específica, podendo, assim, destacar áreas problemáticas em que não existe nenhum procedimento, ou como citam Carvalho e Paladini (2012, p. 369), é possível a localização de forma rápida dos pontos que representam operações vitais.

2.3.2 Lista de Verificação

A lista de verificação é uma lista onde são registradas as frequências com que ocorrem os problemas. De acordo com Carpinetti (2012, p. 78), existem dois tipos: verificação para a distribuição de um item de controle de um processo e verificação para a classificação de defeitos, conforme Figuras 04 e 05.

Figura 04 - Lista de Verificação - tipo distribuição



Fonte: Carpinetti (2012, p. 79)

Figura 05 - Lista de Verificação - tipo classificação

Tipo	Rejeitados	Subtotal
Marcas	/// /// /// /// /// //	32
Trincas	/// /// /// ///	23
Incompleto	/// /// /// /// /// /// /// /// //	48
Distorção	////	4
Outros	/// //	8
	Total Geral	115
Total rejeitados	/// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /	86

Fonte: Carpinetti (2012, p. 79)

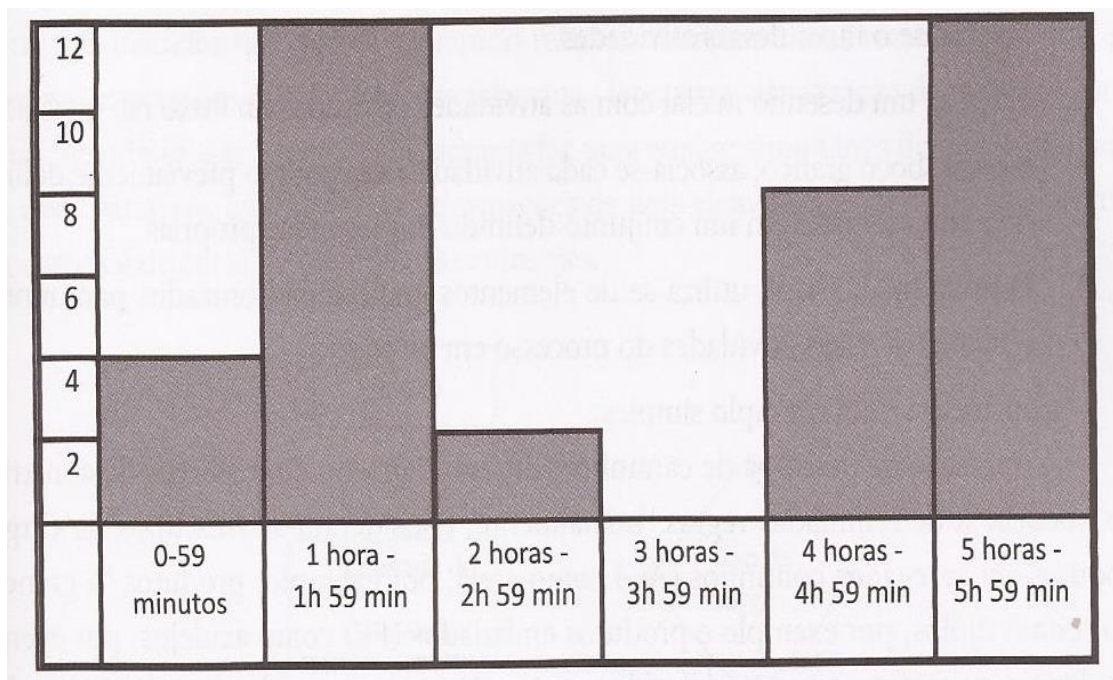
Segundo Aguiar (2012, p.29-30), essa ferramenta tem por objetivo ordenar, simplificar e aprimorar a forma de registro das informações, sendo “utilizada para planejar a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras” (CARPINETTI, 2012, p.78).

2.3.3 Histograma

Histograma (gráfico de barras) é um gráfico que tem como característica apresentar a variabilidade dos dados. De acordo com Rodrigues (2014, p.48), tem como objetivo facilitar, por meio do agrupamento de dados, a medição e visualização desses dados em um determinado evento.

Segundo Paladini (2012, p. 210), essa ferramenta induz o indivíduo a ter uma visão global dos processos, uma vez que tem como função descrever as frequências com que eles variam, pois, de acordo com Carvalho e Paladini (2012, p.368), sua imagem permite uma compreensão rápida do comportamento do conjunto de dados, como se pode ver na Figura 06, onde, no período de 1h-1h59min e 5h-5h59min, há o intervalo em que foi verificado o maior número de defeitos.

Figura 06 – Histograma



Fonte: Paladini (2012, p. 369)

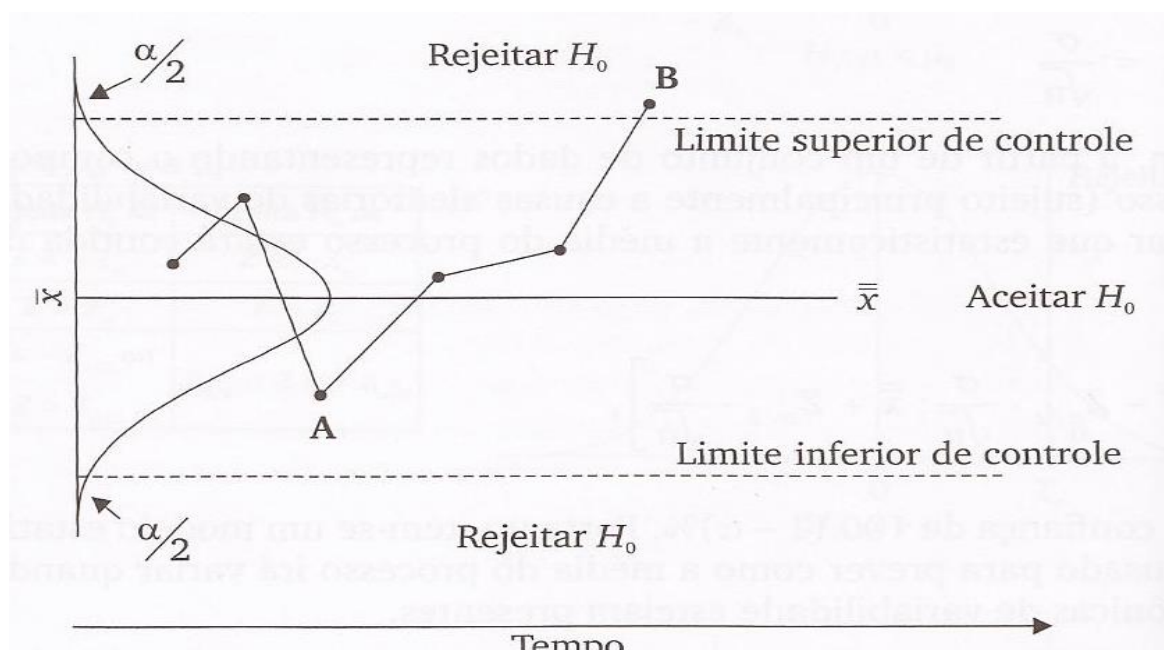
2.3.4 Cartas de Controle

Foram desenvolvidas por Shewart na década de 20, sendo bastante úteis para avaliar ou monitorar um processo, conforme Montgomery (2012. P. 8; 96), pois permite a fácil identificação de pontos incomuns. Também denominados de gráficos de controle, pois apresentam uma ou mais variáveis ou atributos em função do tempo e que trabalham com as variações de um processo, segundo Carvalho e Paladini (2012, p. 375), mas que tem por objetivo “garantir que o processo opere na sua melhor condição” (CARPINETTI, 2012, p. 91).

Sendo assim, na visão de Carpinetti (2012, p. 159), quando o processo está sob controle, o seu resultado evolui dentro dos limites previsíveis - limites superior, inferior e limite central – e, quando não está sob controle, existirão pontos fora desses limites, indicando que se deve investigar o motivo que contribuiu para o acontecimento.

Afirmam Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 536) que esta ferramenta tem uso importante na pesquisa de tendências, já que ela poderá indicar se o processo está piorando ou melhorando e, assim, decidir se valerá a pena ou não investigá-lo ou pesquisar os pontos positivos que o fazem melhor. Na figura 07 encontra-se uma descrição visual desse tipo de gráfico.

Figura 07 – Gráfico de controle

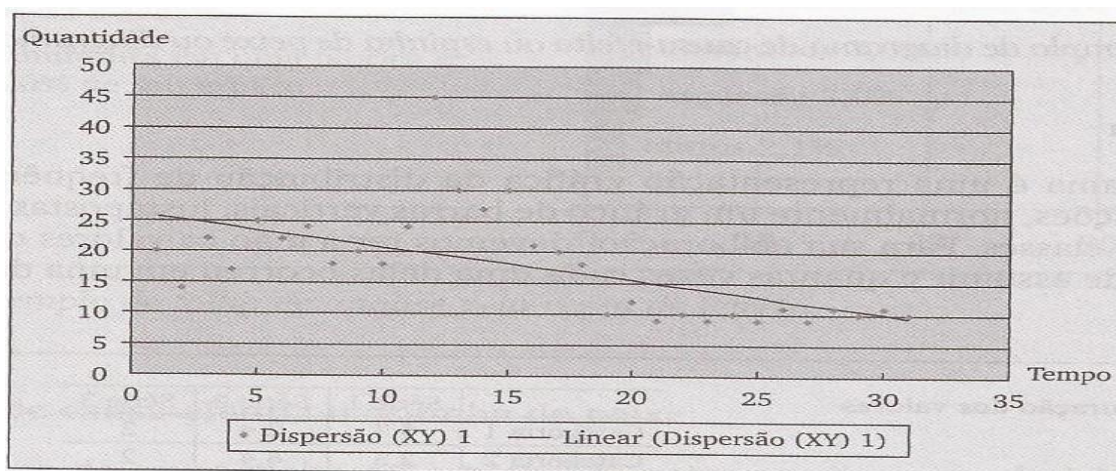


Fonte: Carpinetti (2012, p. 160)

2.3.5 Diagrama de Dispersão

São técnicas gráficas utilizadas para analisar a correlação entre duas variáveis, tendo como objetivo fornecer informações sobre este relacionamento por meio de uma avaliação visual desta relação, (CARVALHO e PALADINI, 2012, p. 370), sendo que esta relação pode ser percebida por meio dos pontos, como se pode visualizar na Figura 08.

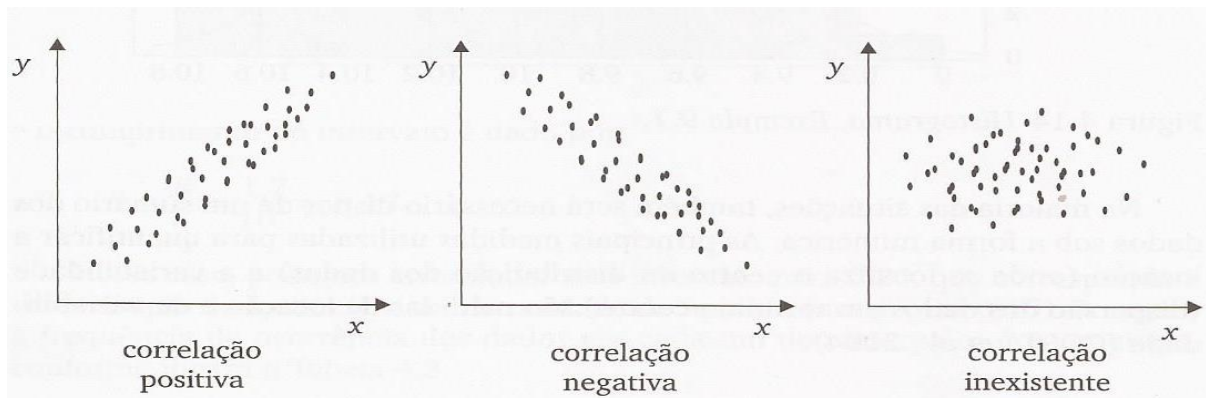
Figura 08 – Diagrama de Dispersão



Fonte: Ballesterro-Alvarez (2012, p. 114)

No entanto esta ferramenta pode ser utilizada para relacionar causa e efeito, segundo Carpinetti (2012, p. 89), e a relação entre as duas variáveis pode ser: positiva (quando há um aumento em uma variável a outra também aumenta), negativa (quando há um aumento em uma variável a outra diminui) ou inexistente (quando há variação de uma variável a outra não varia). Essas relações podem ser visualizadas na Figura 09 abaixo:

Figura 09 – Diagrama de Dispersão – correlação positiva, negativa e inexistente



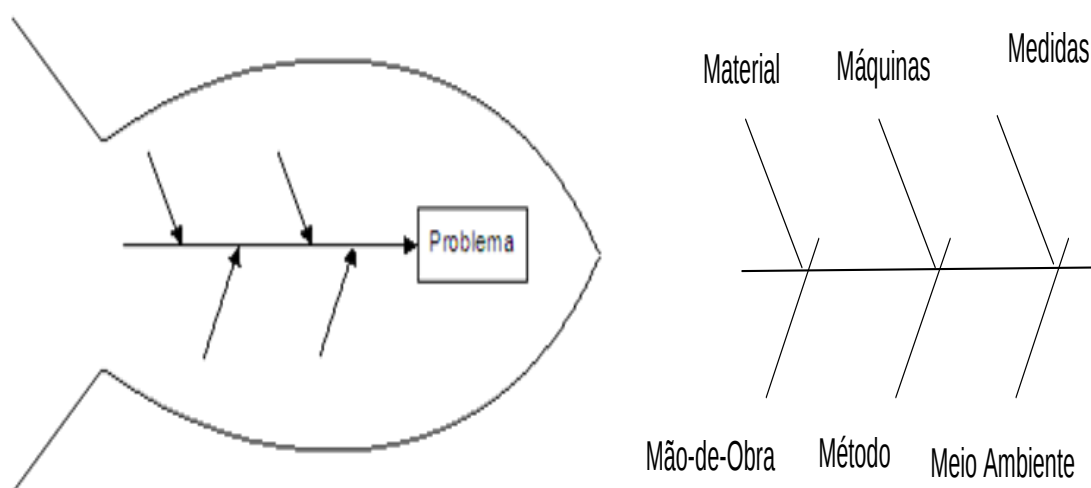
Fonte: Carpinetti (2012, p. 90)

2.3.6 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é uma das ferramentas mais utilizadas nas ações de melhoria e controle de qualidade nas organizações, permitindo agrupar e visualizar as várias causas que estão na origem de qualquer problema ou de um resultado que se pretende melhorar, permitindo, segundo Paladini (2012, p. 209), eliminar causas que influenciem de forma negativa o processo ou para acentuar pontos que afetem positivamente o processo.

O nome “Ishikawa” tem origem no seu criador, o engenheiro químico, Kaoru Ishikawa, segundo Veras (2009, p. 14). Também é conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Espinha de Peixe, ou ainda Diagrama 6M, como pode ser visualizado na Figura 10.

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Petrobras, Manual SIGA, 2012.

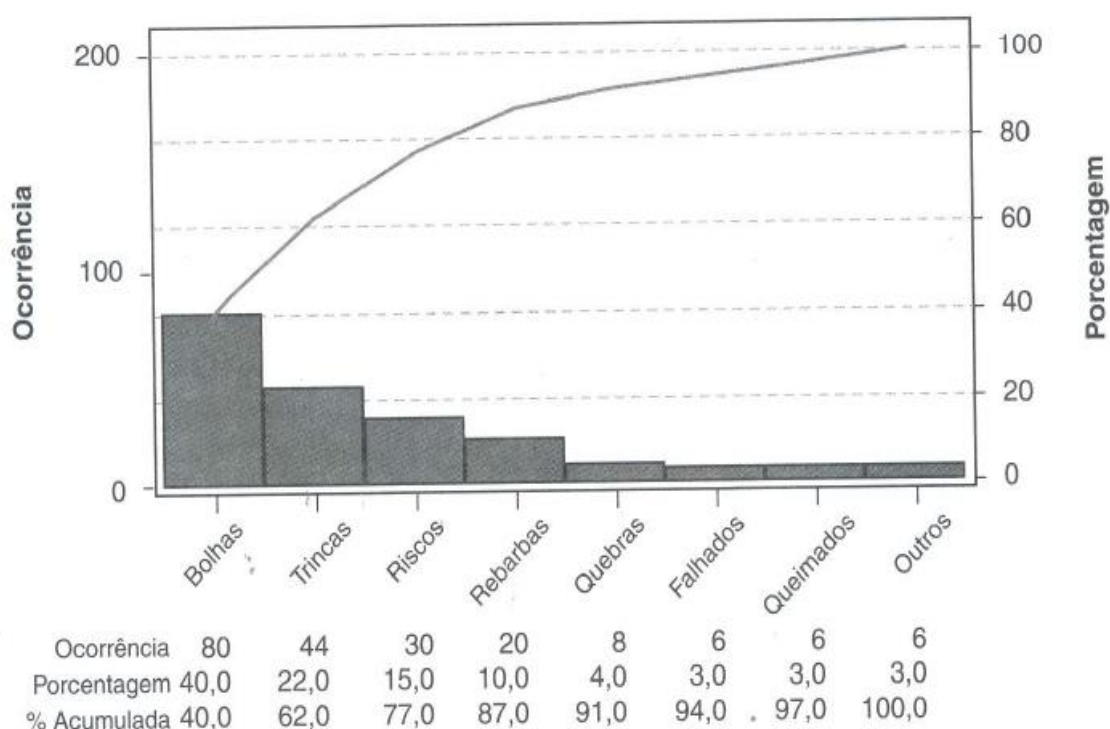
O 6M tem origem nas palavras método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente, onde as causas são muitas vezes baseadas em torno de uma determinada categoria. Ballesterro-Alvarez (2012, p. 112) afirma que essas causas podem sofrer ramificação originando causas secundárias.

Para a geração dessas causas, geralmente se faz uso de outra ferramenta chamada BRAINSTORMING (tempestade de ideias), que, segundo Filho (1996, p. 16) é uma técnica que tem por objetivo a elaboração de ideias que possam auxiliar no desenvolvimento do tema por meio de trabalho em grupo de que irá expor as ideias sobre as possíveis causas.

2.3.7 Diagrama de Pareto

É uma representação gráfica dos itens analisados, onde estes são apresentados desde o mais frequente ao menos frequente em barras verticais, conforme gráfico abaixo, distinguindo, dessa forma, segundo Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 586), o que é importante do que é menos importante. Além disso, na visão de Batalha et.al (2008, p.69), o seu uso permite a organização, a priorização e o encaminhamento às ações corretivas.

Gráfico 01- Diagrama de Pareto



Fonte: Batalha, et al(2008, p. 68)

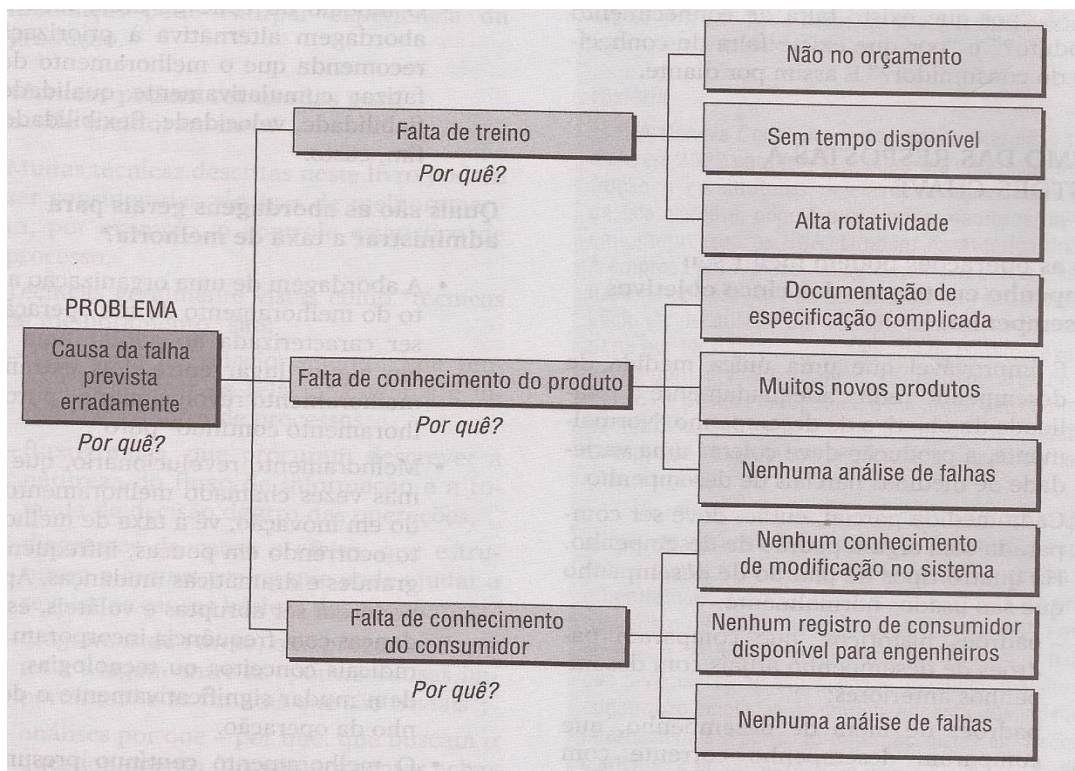
Segundo Rodrigues (2014, p. 64) os dados são ordenados em barras verticais (frequências de ocorrências) em ordem decrescente, permitindo dessa forma a priorização dos problemas, e consequentemente as ações necessárias para solucioná-los.

Este gráfico é resultado dos estudos do economista italiano Vilfredo Pareto, em que diz que 80% das consequências decorrem de 20% das causas, ou seja, “20% das causas explicam dos problemas”(RODRIGUES, 2014, p.64) . Esta lei – Lei de Pareto - teve esta interpretação para a área de qualidade pelo economista italiano Juran, segundo Paladini (2012, p. 211).

2.3.8 Análise porque-porquê

É uma ferramenta utilizada para descobrir as causas de um problema, e se inicia primeiramente estabelecendo o problema e perguntando em seguida por que aquilo aconteceu, segundo Slack, Chambers e Jonhson (2009, p. 587). Para cada causa identificada é realizada novamente a pergunta – por que? –, como se pode notar na Figura 11, até chegar às causas raízes. Na visão de Mello et.al (2009, p. 170) esta ferramenta é utilizada para problemas de pouca relevância e faz uso de cinco perguntas sobre porque aconteceu aquela situação.

Figura 11- Análise dos Porquês



Fonte: Batalha, et al(2008, p. 68)

2.3.9 5W1H

É uma ferramenta que permite estruturar as ações e os respectivos responsáveis por sua implementação, segundo Veras (2009, p.19-20), que também pode ser utilizada, de acordo com Carpinetti (2012, p. 134), em forma de tabela para acompanhar e implementar as ações de melhoria. De acordo com estes dois autores, as letras que formam o seu nome, são os elementos que a compõem, sendo que, 5W2H vem das palavras em inglês: What (o quê? – descrição das ações

a serem implementadas); Why (porquê? – justificativa); Where (onde? – local onde será implementada a ação); Who (quem? – quem será responsável pela ação); When (quando? – Quando cada ação será implementada); How (como? – Como a ação será implementada); How much (quanto custa? – quanto custa a implementação da ação), este último elemento foi citado por Carpinetti (2012, p. 134), o qual remete a outra sigla: 5W2H.

Ballestero-Alvarez (2012, p. 164-165) afirma que é uma técnica bastante prática, simples e de grande utilizada no auxílio do desenvolvimento da análise e do problema a ser resolvido, como também no planejamento das etapas de um projeto, pois, com o seu uso é possível identificar os pontos mais relevantes de qualquer projeto.

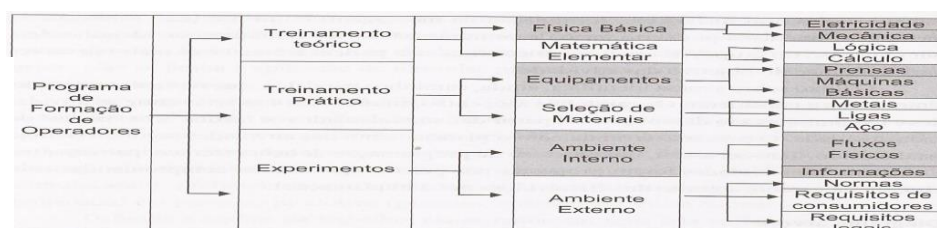
2.3.10 Estratificação

De acordo com Carpinetti (2012, p. 77) esta ferramenta se baseia na fragmentação de um grupo em subgrupos, sendo bastante útil na fase de análise e observação dos dados. Na visão de Marinari (2005 p. 7), esta fragmentação também pode se dar em relação ao problema em estudo, dividindo-o em partes menores, facilitando dessa forma a sua análise.

2.3.11 Diagrama de Árvores

É uma ferramenta que visualmente se assemelha a uma árvore (Figura12), pois à medida que os meios necessários para alcançar o objetivo forem sendo identificados e detalhados, e a cada detalhe há um maior aprofundamento, no qual vai se ramificando como uma árvore, segundo Ballestero-Alvarez (2012, p. 119).

Figura 12- Diagrama de árvore



Fonte: Carvalho e Paladini (2012, p. 390).

Além disso, na visão de Carvalho e Paladini (2012, p. 389-390), essa ferramenta também permite a avaliação de causas que contribuem para o desvio ou problema, conforme demonstrado na Figura 13. Nesta figura está explicitado que o diagrama também pode ser utilizado como meio para avaliar as possíveis causas.

Figura 13- Aplicações do diagrama de árvore

SITUAÇÃO PRÁTICA	APLICAÇÕES POSSÍVEIS
Determinar níveis de desempenho para ações, equipamentos, fornecedores, grupos de operadores ou setores, analisados individualmente.	Avaliações intermediárias: quais valores já foram atingidos e quais faltam atingir. Determinar valores críticos alcançados e não alcançados.
Determinar níveis de desempenho para ações, equipamentos, fornecedores, grupos de operadores ou setores que atuam em conjunto de forma interativa ou, apenas, interligados.	Determinar a atividade inicial de um conjunto de ações que convergem para um mesmo objetivo. Definir atividades subsequentes após o sistema ter atingido certo ponto.
Atender o mercado a partir de necessidades ou preferências detectadas.	Definir necessidades e preferências não claramente formuladas. Determinar o impacto de necessidades e preferências no projeto de produtos. Selecionar elementos mais críticos no processo de atendimento.
Analisar desvios na operação de produtos em campo.	Avaliação de causas dos desvios observados. Identificar como e por que níveis de desempenho previstos não ocorreram.

Fonte: Carvalho e Paladini (2012, p. 390).

2.4 Benefícios dessas aplicações nas indústrias

Carvalho e Paladini (2012, p. 32) consideram como sendo a contribuição mais relevante a de natureza estratégica, pois garante a sobrevivência e a evolução da organização. Já na visão de Ritzman (2004, p. 100), uma boa qualidade resulta em maiores lucros, enquanto que uma má qualidade destrói a habilidade da empresa de competir, seja em termos de produtos ou serviços, pois produtos e serviços de alta qualidade podem ter um preço maior e assim proporcionar lucro à empresa.

Paladini (2012, p. 210) considera que um dos benefícios da utilização das ferramentas está relacionado à “eficiência da análise de problemas e a facilidade de utilização, além de procedimentos que favorecem a abordagem participativa e facilitam a implantação de processos gerenciais compartilhados.” Além disso, sua utilização cria uma cultura positiva no ambiente de recursos humanos, de acordo com Carvalho e Paladini (2012, p.413).

Outro benefício que pode ser descrito é a descoberta do ponto crítico de um processo, onde ações podem ser sugeridas no intuito de minimizar o problema, como foi relatado por Macêdo et.al (2001, p.7) sobre a minimização da produção de lixo hospitalar, a qual foi conseguida com o auxílio do uso das ferramentas da qualidade.

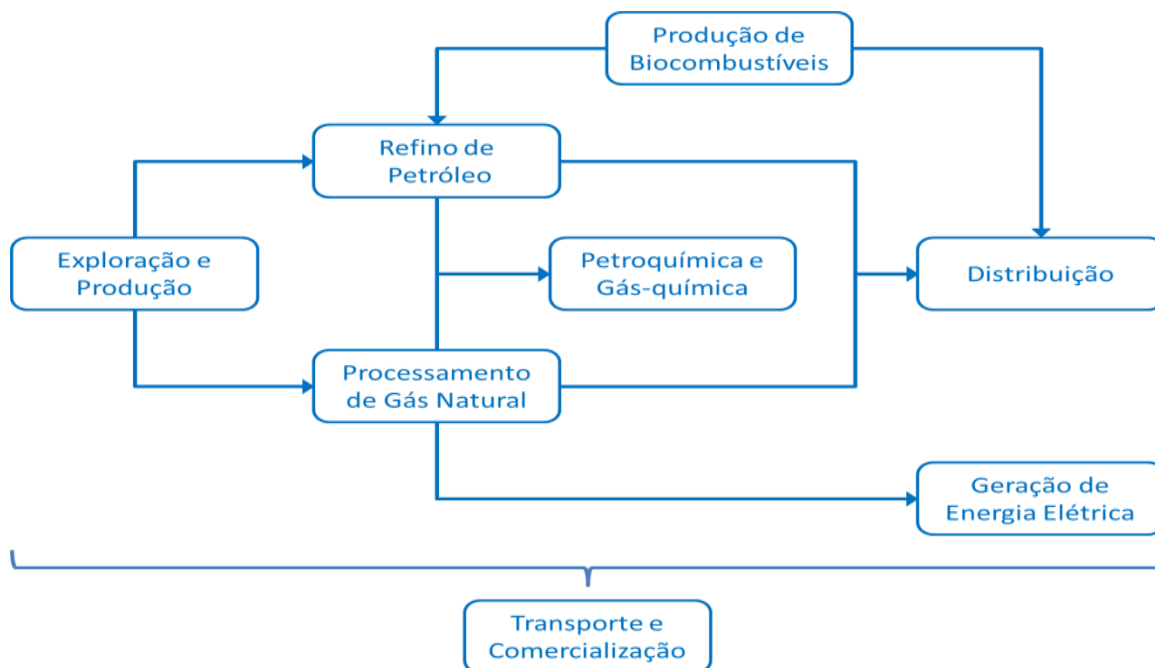
2.5 Indústria de Petróleo e Empresa Integrada de Energia

A era do petróleo teve seu início com as primeiras perfurações nos Estados Unidos em 1859. No Brasil, segundo Espinola (2013, p.2), a cronologia do petróleo foi enumerada da seguinte forma: no período de 1958-1938, teve como característica a exploração sob-regime de livre iniciativa e das primeiras sondagens profundas; na época de 1939-1953, houve a descoberta do campo de Lobato na Bahia e a criação da Petrobras; e entre 1954 a março de 2013, teve como marco a flexibilização do monopólio.

Mas o que caracteriza uma indústria de petróleo? De acordo com Warrak (2012, p. 135), esta é definida pelas atividades que exercem: campos de petróleo e gás natural são descobertos e depois extraídos, para então serem convertidos – Refino - em matérias primas para outras indústrias - Petroquímica e Gás-química – ou como produtos utilizados do nosso dia-a-dia, por exemplo, a gasolina. A partir daí o produto é disponibilizado ao cliente e assim comercializado - Distribuição Transporte e Comercialização. O transporte está presente em todas as etapas.

Segundo Warrak (2012, p.135), além das atividades relacionadas acima, uma indústria integrada de energia possui mais três, que se resumem a: processamento do gás natural, que é um dos combustíveis mais limpos e utilizado nas indústrias, residências e automóvel, como combustível, ou para aquecimento ou geração de eletricidade. A segunda atividade é a produção de biocombustíveis, que se caracteriza na produção de fonte renováveis de energia. E, por último, a geração de energia elétrica, nas usinas termelétricas, solar, eólica, hidrelétrica, dentre outras. Estas atividades estão demonstradas de maneira ilustrativa na Figura 14.

Figura 14- Atividades de uma empresa integrada de energia



Fonte: Warrak (2012, p.136)

De acordo com Nascimento (2011, p.92), o Brasil processa vários tipos de petróleo e é necessário que o produto se apresente dentro de certos limites operacionais. No entanto a sua distribuição tende a ser diferente, o que poderia acarretar em um produto fora de especificação. E esses limites operacionais não estão relacionados somente ao produto, mas também à maneira como as atividades, relacionadas acima, são desenvolvidas, pois elas necessitam de padronização, de procedimentos.

2.6 Aplicações das ferramentas nas indústrias e na indústria de petróleo

“Noventa e cinco por cento dos problemas relacionados à qualidade podem ser resolvidos com o uso de sete ferramentas quantitativas básicas”, segundo Karou Ishikawa apud Corrêa (2006, p. 212). Esta declaração nada mais é do que uma ratificação da importância da utilização destas ferramentas no auxílio na tomada de decisão baseada em fatos e dados.

Além disso, Giocondo (2011, p.12) relata que a utilização dessas técnicas permite o envolvimento das pessoas na identificação e percepção das causas do problema, uma vez que promove a integração de equipes, bem como o bom aproveitamento da informação.

Sendo assim, em 2010 foi desenvolvido um estudo por Pasquini (2010, p.11), sobre o uso destas ferramentas no setor têxtil, o qual foi evidenciado quais ferramentas eram mais utilizadas nas grandes, médias e pequenas empresas desse setor. Relacionou também alguns benefícios com sua utilização, por exemplo, a redução dos gargalos de produção, melhoria na qualidade de produto, aprimoramento no processo etc., bem como nas indústrias do setor alimentício, onde elas também são utilizadas no controle e garantia da qualidade nos programas de segurança alimentar, segundo a visão de Santos (2011, p.511).

No ano de 2000 houve um estudo para identificar o tipo de gerenciamento ambiental usado nas empresas do polo sidero-petroquímico de Cubatão. Para alcançar tal objetivo foram utilizadas ferramentas como diagrama de Ishikawa, histograma, diagrama de árvore, fluxogramas que auxiliaram na construção da matriz de qualidade ambiental e que serviu de base como modelo proposto de gerenciamento ambiental na pesquisa desenvolvida por Barreto (2000, p. 6).

Ainda no ramo da indústria de petróleo, houve um estudo, Nunes (2006, p. 37-38), sobre o mapeamento dos processos no transporte de produtos derivados de petróleo. Esse trabalho utilizou ferramentas como diagrama de causa e efeito e fluxograma, que auxiliaram na identificação de processos existentes em cada atividade, bem como na identificação das causas mais relevantes e específicas que contribuíam para os aspectos e riscos ambientais, além de representar graficamente as atividades relacionadas ao carregamento, transporte e descarga de produtos derivados de petróleo.

Dessa forma, gerenciar a qualidade faz parte do sistema de gestão de uma organização, já que tudo o que a empresa faz para administrar o processo ou atividade está inserido nesse sistema, conforme Mello et.al (2009, p. 1). Nesse contexto, será formulado a seguir o conceito de um sistema que gerencia anomalias.

2.7 Sistema Integrado de Gestão de Anomalias

Um sistema é caracterizado como sendo um conjunto de partes autônomas e que se inter-relacionam, mas que possuem um determinado objetivo, segundo Oliveira (2010, p.6), como no caso do sistema de produção, que é definido por Moreira (2012, p.7) como sendo um conjunto de operações com foco na produção de bens ou serviços. Isso conduz a visualizar que todo sistema,

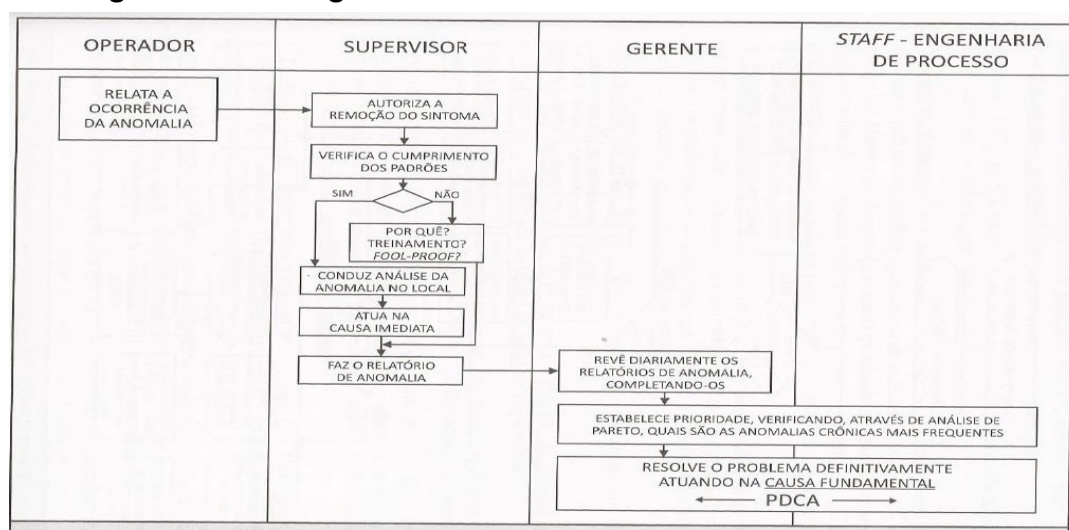
independente do objetivo, é constituído por elementos em interação Ballestero-Alvarez (2012, p.4).

Partindo-se do conceito de sistema, pode-se caracterizar um sistema integrado de gestão (SIG ou SGI) como sendo um sistema onde há integração entre outras gestões, como a qualidade, o ambiente, a saúde ocupacional, a segurança, (CARVALHO e PALADINI, 2012, p. 7).

Antes de conceituar o que venha a ser um sistema integrado de anomalias, é necessário definir o que é uma anomalia. Esta se refere a uma situação indesejável, fora do usual, como por exemplo, um ruído estranho num equipamento, um produto fora da especificação, um indicador que não atingiu a meta, uma falha na máquina, ou seja, algo está errado e, como diz Slack, Chambers e Johnston (2009, p.40), quanto menos se erra menos tempo é necessário para a correção. Já Campos (2004, p. 24) considera a anomalia como sendo um evento fora do comum que não agrega valor e que gera custos, sendo necessária sua eliminação para que a produtividade aumente.

Mas, para que as anomalias sejam eliminadas/minimizadas é necessário que cada um, seja operador, supervisor, tenha conhecimento do seu trabalho e de suas funções, de procedimentos padronizados, afirma Campos (2004, p. 62). Na Figura 15 é demonstrado um fluxograma de um tratamento de anomalias dentro de uma unidade.

Figura 15- Fluxograma do sistema de tratamento de anomalias



Fonte: Campos (2004, p.67)

Assim, um sistema integrado de gestão de anomalias é um processo que visa a prover de forma sistemática o tratamento de anomalias, auxiliando dessa

forma na sua redução/eliminação e tendo como princípio básico o atendimento aos requisitos das normas das séries ISO 9000 e 14000, da BS 8800 e do ISM Code, segundo o padrão PE-4E4-00038 (2012, p. 2-5), pois as indústrias de petróleo exigem um rigoroso atendimento a normas por trabalharem com elementos que tem impacto no meio ambiente e na segurança. As normas ISO são explanadas a seguir, pois se referem à gestão da qualidade que esse estudo está baseado.

2.8 Normas ISO 9000

Segundo o guia ISO/IEC Guia2 apud Carvalho e Paladini (2012, p. 159) a norma é um:

“Documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto”.

Cada país tem uma entidade responsável pela normalização, que no caso do Brasil é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e que é membro da International Organization for Standardization (ISO). Esta por sua vez é uma organização não governamental com sede na Suíça, criada em 1947 e que tem por objetivo fomentar a normalização, facilitando dessa forma o intercâmbio internacional de bens e serviços segundo Oliveira et.al (2004, p. 60-61).

Assim, a ABNT é responsável pela tradução e adequação das normas ISO no Brasil, sendo estas publicadas com a sigla NBR antecedendo a sigla ISO, conforme Ballesterro-Alvarez (2012, p. 173) A série ISO 9000, primeira versão publicada em 1987, é um conjunto de normas que se referem aos padrões da qualidade e é composta por quatro normas: ISO 9000:2005 que define os fundamentos e o vocabulário; ISO 9001:2008 que especifica os requisitos necessários para a implementação do sistema de qualidade em uma empresa; ISO 9004:2009 que estabelece diretrizes para que uma empresa possa atingir um sucesso sustentado, e por último, a norma ISO 19011 que fornece diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental, conforme citado por Mello (2009, p. 4-5).

3 METODOLOGIA

O método é um conjunto de técnicas ou etapas utilizadas na investigação de um fenômeno, dos fatos conforme Ruiz (2008, p. 137). Para Nagel apud Ruiz (2008, p. 18) é um “conjunto de normas-padrão que devem ser satisfeitas, caso se deseje que a pesquisa seja tida por adequadamente conduzida e capaz de levar a conclusões merecedoras de adesão racional”.

3.1 Caracterização da Pesquisa

De acordo com Batista (2013, p. 46) as pesquisas podem ser classificadas em relação aos meios, aos objetivos e à abordagem. Quanto aos objetivos, a pesquisa caracteriza-se como sendo: exploratória - permite uma aproximação do pesquisador com o objeto de estudo, uma vez que se faz necessário investigar obter informações sobre o tem, fazer um levantamento de referências, das variáveis que interferem no fenômeno; descritiva - permite ao pesquisador fazer uma descrição das características do fenômeno, dos fatos observados e registrados, sem qualquer tipo de interferência.

A pesquisa explicativa (explanatória) proporciona uma análise profunda do conhecimento da realidade, explicando a razão e o porquê do fenômeno,

Diante dos tipos de pesquisa citados acima, esta pesquisa é considerada exploratória e descritiva. Exploratória porque foi necessário investigar, obter informações sobre os relatórios de tratamento de anomalias encerrados, e é descritiva porque mostra as características do processo de tratamento de uma anomalia.

Quanto aos meios ou objeto, segundo Batista (2013, p. 46), a pesquisa pode ser “[...] bibliográfica, documental, de campo, experimental, ou laboratorial, ou ainda de observação participante, pesquisa ação [...].” A pesquisa bibliográfica consiste em fazer um levantamento, seleção de todas as fontes relacionadas ao tema. Já a pesquisa documental tem semelhança com a pesquisa bibliográfica, entretanto a diferença encontra-se nas fontes, ou seja, são os documentos que não receberam tratamento analítico, e a pesquisa experimental é o melhor exemplo de pesquisa científica, pois determina o objeto de estudo, seleciona as variáveis, no qual são manipuladas, observadas, e definidas as formas de controle.

Quanto à pesquisa de campo tem por objetivo conceber conceitos a partir de observações, ou seja, de obter informações sobre um determinado problema à procura de uma resposta, por meio de observações indiretas: formulários, questionários; ou diretas, como por exemplo: pessoas observando o fenômeno, pois, de acordo com Marconi e Lakatos (2009, p.188), a pesquisa de campo é a pesquisa que através de observações diretas ou indiretas tem como foco obter informações de um problema.

Nesse sentido, esta pesquisa caracteriza-se como sendo uma pesquisa bibliográfica – pela natureza da pesquisa, pois utiliza teorias publicadas em livros – e de campo – pois o mapeamento do problema foi realizado através da observação direta e no local de trabalho.

3.2. Quanto à abordagem ou tratamento dos dados

Uma pesquisa quanto à abordagem ou tratamento de dados pode ser quantitativa ou qualitativa, ou ainda, ter as duas abordagens de dados. Diz-se quantitativa quando os dados coletados são mensuráveis e, qualitativa no que concerne a análise de compreensão, de interpretação do problema ou fenômeno, segundo Batista (2013, p. 47).

Quando há um levantamento quantitativo de dados e a interpretação desses dados, tem-se nesse caso, um exemplo das duas abordagens, quantiquantitativa ou qualiquantitativa, conforme Batista (2013, p. 47).

Nesse contexto, a pesquisa em estudo se classifica quantiquantitativamente ou qualiquantitativamente, pois, dados foram mensurados e analisados, fazendo uma interpretação desses dados.

3.3 Plano de Coleta de Dados

Os instrumentos de pesquisa são as formas de se coletar os dados, podendo apresentar algumas variações, como afirma Marconi e Lakatos (2009, p. 228). No entanto, para selecionar quais dados devem ser coletados, é necessário observar o fenômeno ou problema, como diz Ruiz (2008, p. 53) e isto é feito desde o início da pesquisa até o fim dela.

Neste trabalho, a coleta de dados foi obtida através de observações ordenadas e constantes dos relatórios gerados pelo Sistema Integrado de Tratamento de Anomalias, bem como observações da própria autora.

3.4 Tratamento dos Dados

Para esta pesquisa, foi realizada uma análise descritiva e interpretativa dos dados coletados com auxílio das ferramentas da qualidade como a estratificação, o gráfico de Pareto, o diagrama de Ishikawa para registros quantitativos e elaboração de gráficos para que fosse feita uma ponderação da utilização das ferramentas da qualidade no processo de tomada de decisão no sistema de gestão de anomalias em estudo.

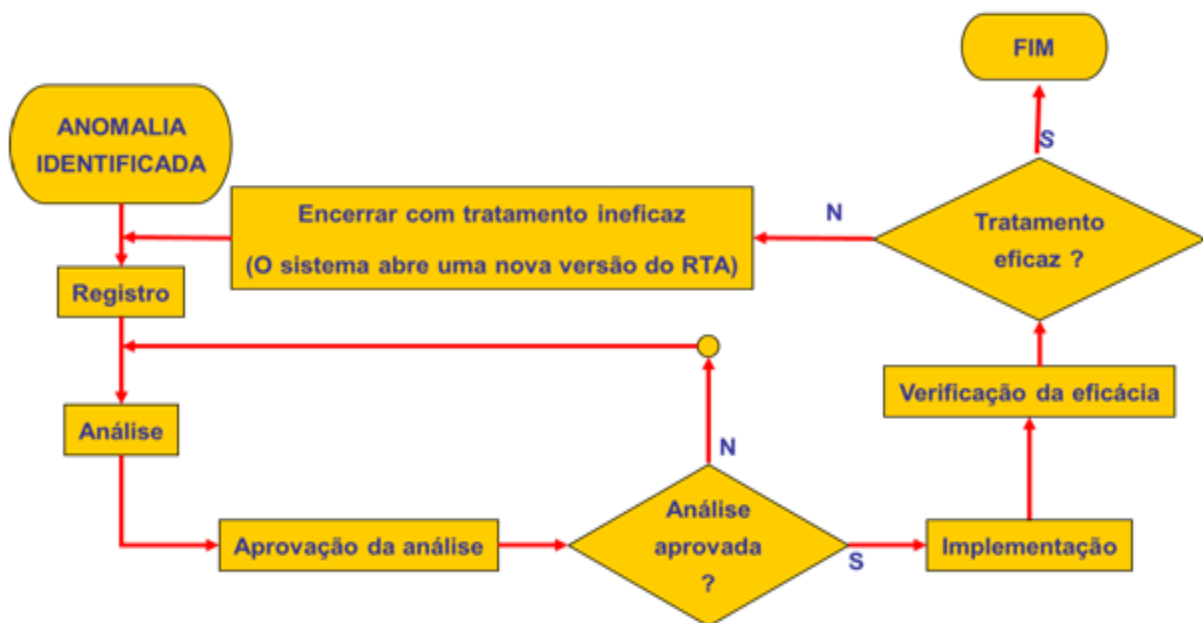
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sistemática do tratamento de anomalias

A empresa em estudo possui uma sistemática básica para tratamento de anomalias, que é a utilização de um sistema informatizado e integrado de gestão de anomalias (SIGA). Esse processo é utilizado por toda a companhia, porém cada unidade operacional fica responsável por administrar o sistema, sendo o tratamento das anomalias de responsabilidade do órgão que gerencia a área onde ocorreu o evento, o qual se denomina de Órgão Gestor.

A lógica deste sistema está representada na Figura 16. Nele são cadastrados os seguintes tipos de anomalias: acidente, incidente, não conformidade e desvios.

Figura 16- Fluxograma do processo de tratamento de anomalias



Fonte: Petrobras, Treinamento SIGA, 2012, adaptada pela autora.

Este sistema se fundamenta no ciclo PDCA, anteriormente explicado, pois, este ciclo pode ser estendido para qualquer processo de uma organização. Nele temos a parte de planejamento onde a anomalia é identificada, observada, uma análise é realizada para descobrir as causas, faz-se um planejamento das ações para eliminar estas causas (P), as ações são implementadas (D), se faz uma

checagem, verificação da eficácia destas ações (C), e por último, atuar corretivamente, ou seja, ações devem ser tomadas para melhorar o processo (A).

Detalhando mais como se dá o processo de tratamento de anomalias, este se inicia com a identificação de uma anomalia, que pode ser por meio de uma auditoria, uma análise de um processo e até mesmo uma sugestão/reclamação de um cliente. Em seguida o usuário acessa o sistema integrado de tratamento de anomalias, preenche os campos do formulário e conclui o registro. A partir daí, esse registro é considerado como sendo um relatório.

Com esta etapa concluída, dá-se prosseguimento à fase de análise. Nesta fase, são utilizadas as ferramentas da qualidade para descobrir as causas, ou seja, é obrigatória a seleção de uma das ferramentas no próprio sistema. Por conseguinte, ações são propostas tanto para inibi-las, como também ações adequadas para alcançar um determinado objetivo. Na etapa seguinte, a gerência responsável ou alguém delegado por ela realiza uma avaliação dessa análise realizada anteriormente, onde irá ponderar, fazendo uma conexão entre a anomalia, as causas descobertas e as ações propostas. A esta fase dá-se o nome de aprovação, pois, a análise pode ser aprova ou reprovada. Se for reprovada, a análise tem que ser refeita.

Sendo aprovada, o relatório passará para a próxima fase que é denominada de implementação das ações. Depois das ações terem sido implementadas, tem-se um prazo para verificar a eficácia do tratamento dado àquela anomalia – fase verificação -, para então seguir à fase final que é a de encerramento. Nesta fase, pode-se encerrar de forma eficaz, de forma ineficaz ou sem tratamento. Considera eficaz, quando as ações bloquearam as causas da anomalia, fazendo assim, com que não houvesse recorrência. O ineficaz é justamente ao contrário, quando as ações propostas não tiveram o resultado esperado, logo, a causa básica não foi coibida. E sem tratamento se refere àquelas anomalias cuja organização não tem gestão. Pode ser encerrado também com vínculo à mesma anomalia ocorrida em outra área e que já esteja em tratamento.

4.2 Dados coletados

Os dados coletados foram do período de maio/2012 a fevereiro/2014, totalizando 754 relatórios, pois se refere às anomalias que tiveram tratamento em

todas as gerências da unidade estudada e que foram encerradas nesse período, como é demonstrado na Tabela 01 abaixo. As gerências foram identificadas pelas letras do alfabeto, por motivo de segurança da informação da organização.

Tabela 01 – Quantidade de relatórios encerrados

GERÊNCIAS	QUANTIDADE DE RELATÓRIOS ENCERRADOS - MAIO/2012 À FEVEREIRO/2014
Z	331
Y	189
X	119
S	45
M	41
T	15
W	6
V	4
R	3
Q	1
TOTAL	754

Fonte: própria autora

Com um número expressivo de quantidade de relatórios de todas as gerências, foi necessário fazer uma priorização para identificar quais relatórios deveriam ser estudados. Para tal, foi utilizado o gráfico de Pareto. Isso foi conseguido fazendo uma ordenação de forma decrescente do quantitativo de relatórios encerrados de cada gerência e o cálculo da % acumulada. O resultado obtido desse processo está descrito em forma da Tabela 02 .

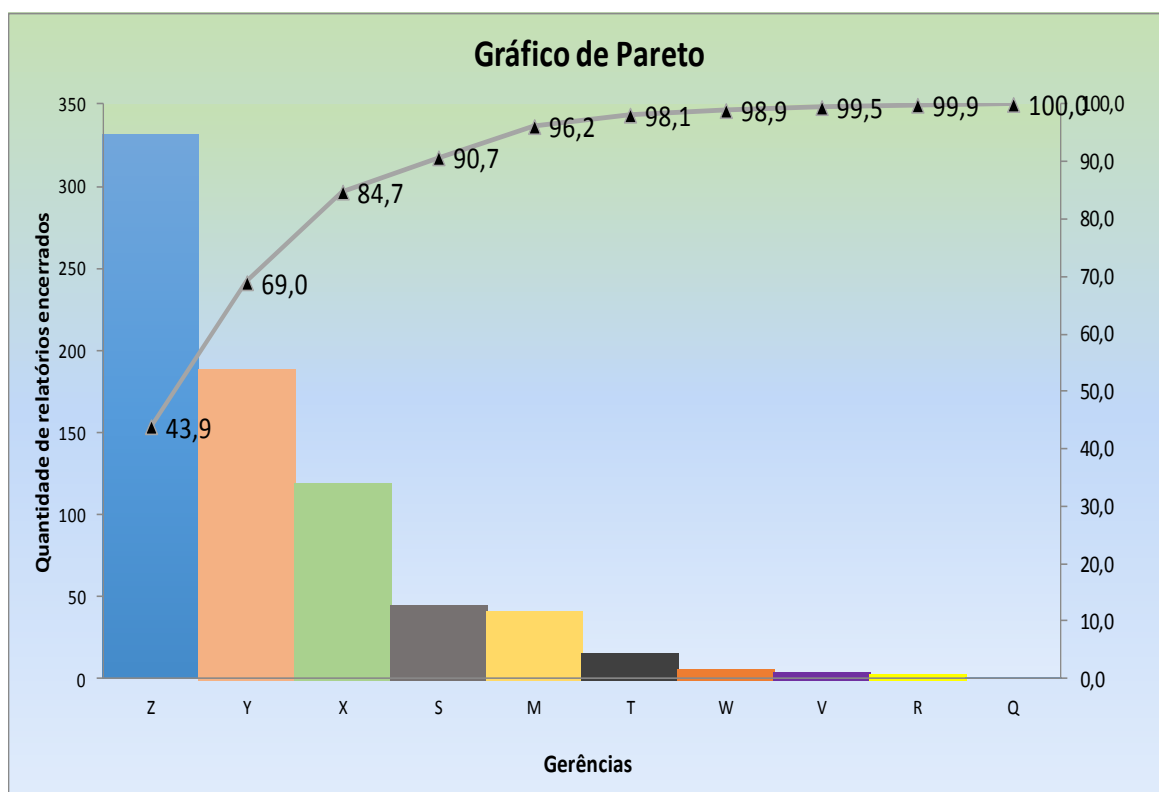
Tabela 02 – Quantidade de relatórios encerrados com % acumulada

GERÊNCIAS	QUANTIDADE DE RELATÓRIOS ENCERRADOS - MAIO/2012 À FEVEREIRO/2014	%	% Acumulada
Z	331	43,9	43,9
Y	189	25,1	69,0
X	119	15,8	84,7
S	45	6,0	90,7
M	41	5,4	96,2
T	15	2,0	98,1
W	6	0,8	98,9
V	4	0,5	99,5
R	3	0,4	99,9
Q	1	0,1	100,0
TOTAL	754	100,0	-

Fonte: própria autora

Com os dados da Tabela 2, foi feita uma representação gráfica dos itens analisados, Gráfico 02 , tendo dessa forma uma priorização dos relatórios das gerências que devem ser estudadas, que, no caso, foram as gerências Z, Y e X, as quais corresponderam a aproximadamente a 85 % dos relatórios encerrados no período analisado.

Gráfico 02 –Gráfico de Pareto – quantidade de relatórios encerrados



Fonte: própria autora

Como explanado anteriormente, no sistema podem ser registrados os seguintes tipos de anomalias: acidentes, incidentes, desvios e não conformidades. Fazendo uma análise dessas anomalias, tendo como foco as gerências (áreas), foi construída a Tabela 03.

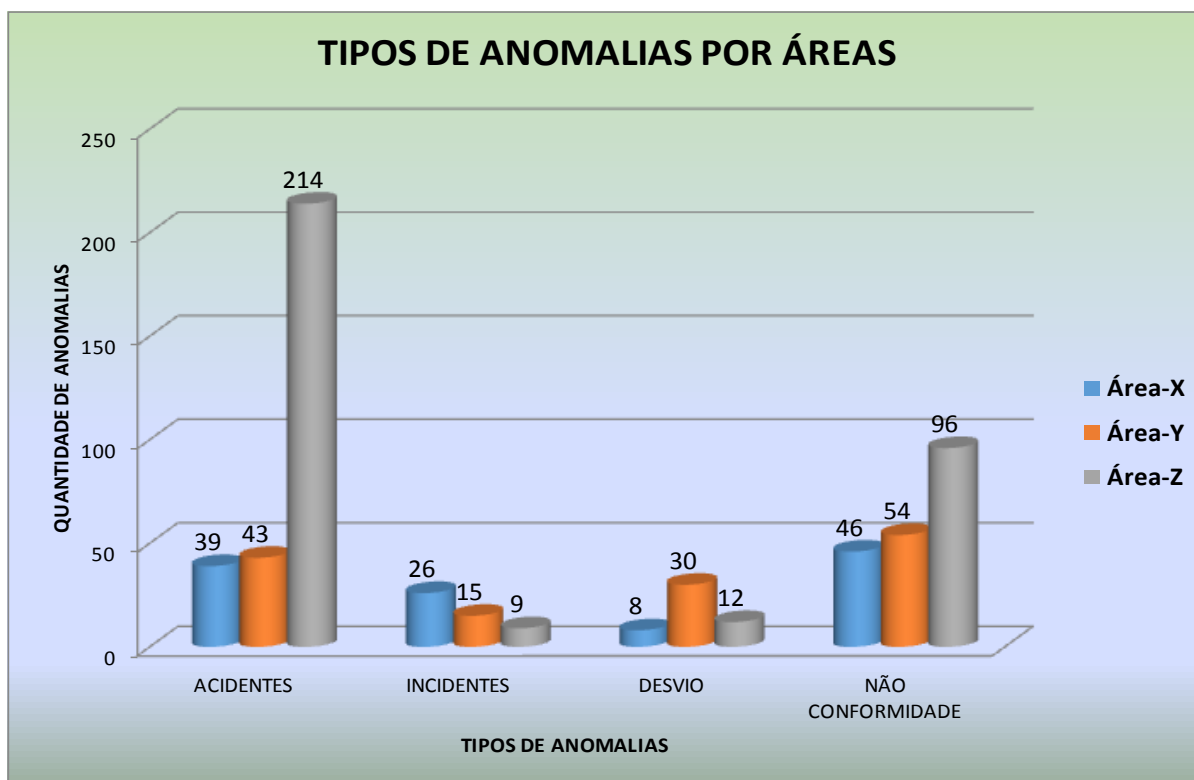
Tabela 03 – Quantidade de tipos de anomalias por área

GERÊNCIAS	ACIDENTES	INCIDENTES	DESVIO	NÃO CONFORMIDADE
Área-X	39	26	8	46
Área-Y	65	24	46	54
Área-Z	214	9	12	96

Fonte: própria autora

Com estes dados, é possível notar que, apesar de serem áreas diferentes, em todas elas ocorrem todas as anomalias. No entanto a quantidade com que ocorre é que faz a diferença, mostrando que na área Z é o local onde há maior incidência de acidentes, o qual pode ser explicado por ser a maior área operacional e por ter maior quantitativo de funcionários, tendo assim maior probabilidade de acontecer eventos desse tipo. Estes dados estão representados graficamente no Gráfico 03.

Gráfico 03 – Quantidade de anomalias por áreas



Fonte: própria autora

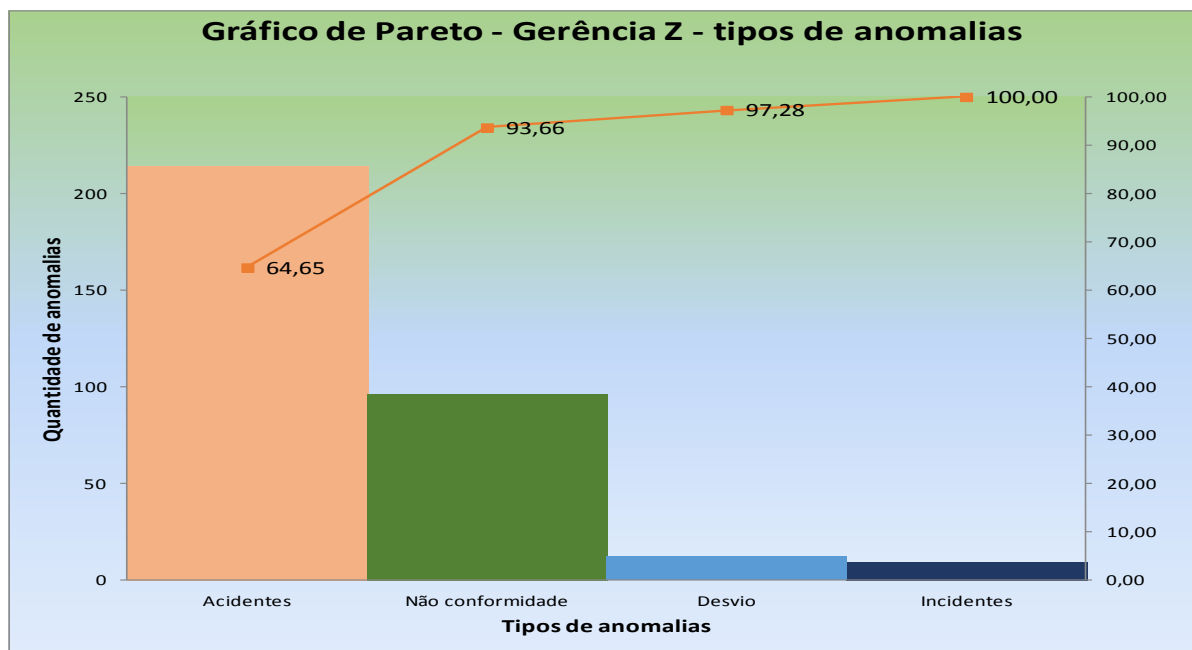
Tendo a distribuição da quantidade de anomalias por área, o próximo passo foi priorizar quais anomalias seriam analisadas. Essa priorização foi feita utilizando o Gráfico 04 de Pareto, tendo como dados para sua geração a Tabela 04.

Tabela 04 – Quantidade de tipos de anomalias na gerência Z

Gerência /Área Z	Quantidade	%	% Acumulada
Acidentes	214	64,65	64,65
Não conformidade	96	29,00	93,66
Desvio	12	3,63	97,28
Incidentes	9	2,72	100,00
Total	331		

Fonte: própria autora

Gráfico 04 –Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência Z



Fonte: própria autora

A partir dos dados coletados e descritos nas Tabelas 05 e 06, também foram realizadas as priorizações das anomalias a serem estudadas das áreas Y e X (Gráficos 05 e 06).

Tabela 05 – Quantidade de tipos de anomalias na gerência Y

Gerência /Área Y	Quantidade	%	% Acumulada
Acidentes	65	34,39	34,39
Não conformidade	54	28,57	62,96
Desvio	46	24,34	87,30
Incidentes	24	12,70	100,00
Total	189		

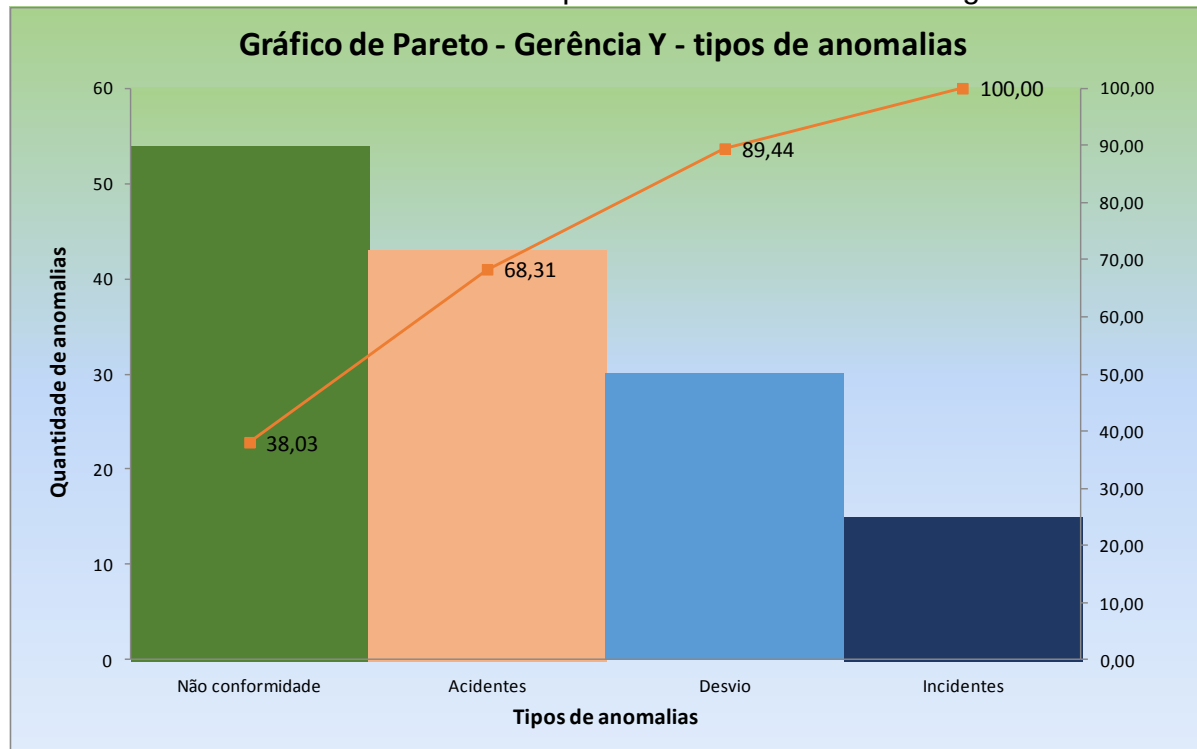
Fonte: própria autora

Tabela 06 – Quantidade de tipos de anomalias na gerência X

Gerência /Área X	Quantidade	%	% Acumulada
Não conformidade	46	38,66	38,66
Acidentes	39	32,77	71,43
Incidentes	26	21,85	93,28
Desvio	8	6,72	100,00
Total	119		

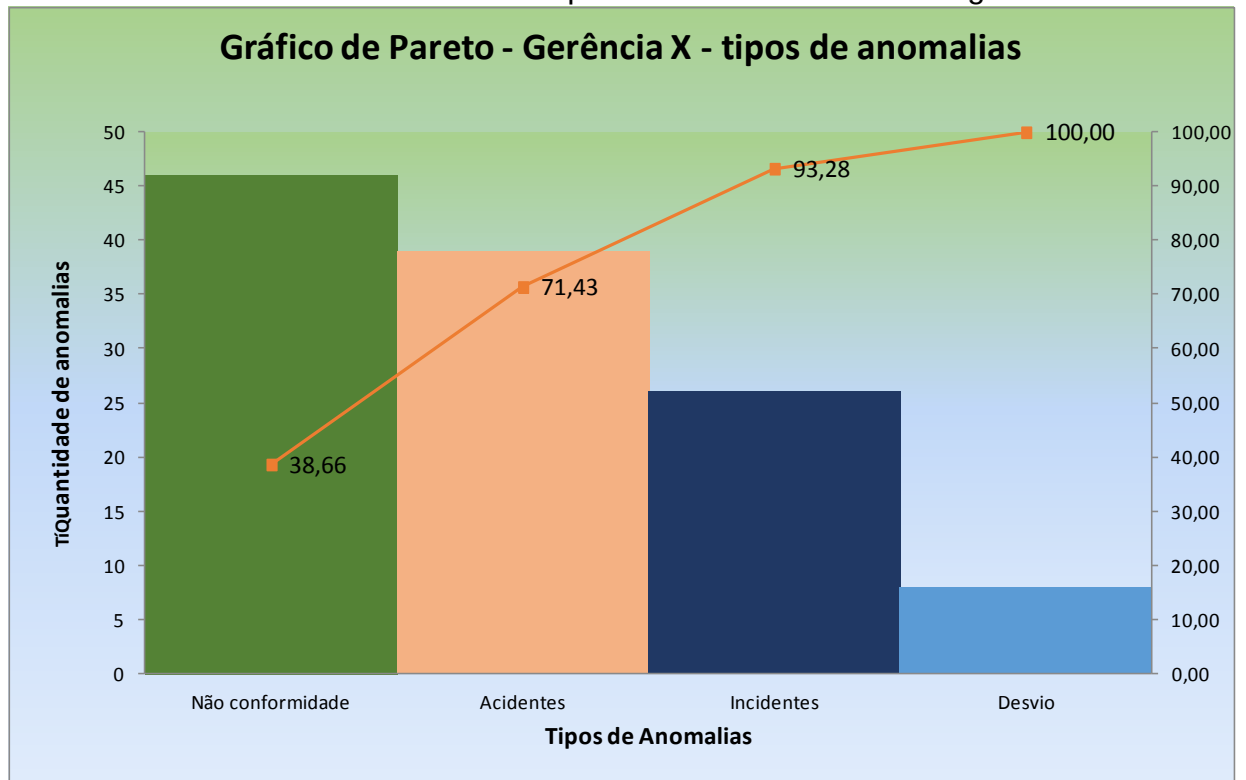
Fonte: própria autora

Gráfico 05 –Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência Y



Fonte: própria autora

Gráfico 06 –Gráfico de Pareto – quantidade de anomalias na gerência X



Fonte: própria autora

No caso da gerência Z, 94 % dos relatórios correspondem a anomalias do tipo acidentes e não conformidade. No entanto para a gerência Y esse valor diminui para aproximadamente 68%, mas quando inclui o desvio esse valor corresponde a 90% dos relatórios e para a gerência X, 93% correspondem a não conformidade, acidente e incidente, ou seja, independente de qual gerência, as anomalias do tipo não conformidade e acidente são as que tem maior frequência, por isso, serão analisadas a seguir.

4.3 Características dos relatórios

Nesta etapa foi realizada a relação entre a anomalia do tipo acidente, nas áreas X, Y e Z, e os tipos de encerramentos. Esta relação está demonstrada na Tabela 07.

Tabela 07 – Tipo de anomalia acidente X Resultado do tratamento por gerência

GERÊNCIAS	Acidente	Tratamento eficaz	%	Tratamento ineficaz	%	Sem tratamento	%	Com vínculo	%
Área-X	39	26	67	-	-	10	26	3	8
Área-Y	65	38	58	-	-	22	34	5	8
Área-Z	214	141	66	5	2	33	15	35	16

Fonte: própria autora

Como o objetivo desse trabalho é verificar a aplicação das ferramentas da qualidade, isso só é possível fazendo uma ponderação dos relatórios que tiveram resultados com eficácia ou ineficácia, que neste caso se refere a relatórios encerrados com tratamento eficaz e ineficaz.

Tabela 08 – Tipo de ferramentas utilizadas em anomalias do tipo acidente – área Z

ACIDENTES	
Tipo de Ferramenta	Quantidade de relatórios
Sem Ferramenta	11
5W2H	2
Diagrama de Pareto	1
Árvore de Causas	70
Árvore de Causas + Brainstorming	1
Árvore de Falhas	2
Árvore dos Porquês	10
Árvore dos Porquês + Brainstorming	1
Brainstorming	29
Diagrama de Causa e Efeito	3
Coleta de Dados	11
Total	141

Fonte: própria autora

Tabela 09 – Tipo de ferramentas utilizadas em anomalias do tipo não-conformidades

NÃO-CONFORMIDADES	
Tipo de Ferramenta	Quantidade de relatórios
Sem Ferramenta	2
5W2H	1
Diagrama de Pareto	-
Árvore de Causas	14
Árvore de Causas + Brainstorming	-
Árvore de Falhas	-
Árvore dos Porquês	2
Árvore dos Porquês + Brainstorming	-
Brainstorming	9
Diagrama de Causa e Efeito	1
Coleta de Dados	2
Total	31

Fonte: própria autora

Nas Tabelas 08 e 09 são mostrados os tipos de ferramentas utilizadas na etapa de análise dos relatórios de tratamento de anomalias do tipo acidente e não conformidades. Dos 141 relatórios encerrados com tratamento eficaz (área Z), 11 não utilizaram nenhuma ferramenta e para as anomalias do tipo não-conformidade, a quantidade de relatórios que não utilizaram nenhuma ferramenta equivale a 2. Vale ressaltar que a obrigatoriedade da seleção de uma ferramenta ocorreu depois de outubro de 2012. Em uma próxima oportunidade, serão analisados os relatórios das áreas X e Y.

Também vale destacar que a ferramenta mais utilizada foi a árvore de causas ou diagrama de árvores em ambas as anomalias, pois é um método bastante utilizado na investigação da causa de um acidente.

Uma análise dos relatórios de tratamento de anomalias do tipo ACIDENTE (Tabela 7) revela que para a gerência Z, aproximadamente 66% do tratamento executado para esse tipo de anomalia obtiveram resultado positivo, ou seja, foram encerrados de forma eficaz. As gerências X e Y obtiveram respectivamente 67 e 58%. Isso ratifica a eficácia da aplicabilidade das ferramentas, já que o tratamento proposto alcançou o objetivo que foi de coibir/reduzir aquele tipo de anomalia. Mas, a que se deve esse sucesso?

Primeiramente a ferramenta por si só, não soluciona problema, pois, ela orienta o usuário quanto a definição de melhorias, quanto a um diagnóstico bem definido para a eliminação/redução do problema e quanto ao planejamento de ações que podem ser implementadas para que o objetivo possa ser alcançado. Essa orientação se dá por meio de gráficos, diagramas, tabelas, o que caracteriza a facilidade de utilizá-las, pois sua imagem permite uma boa compreensão do problema.

Nesta etapa também foi realizada a relação entre a anomalia do tipo não conformidade, nas áreas X, Y e Z, e os tipos de encerramentos. Esta relação está demonstrada na Tabela 10.

Tabela 10 – Tipo de anomalia não conformidade X Resultado do tratamento por gerência

GERÊNCIAS	Não Conformidade	Tratamento eficaz	%	Tratamento ineficaz	%	Sem tratamento	%	Com vínculo	%
Área-X	46	29	63	-	-	5	11	12	26
Área-Y	54	30	56	-	-	9	17	15	28
Área-Z	96	31	32	1	1	31	32	35	36

Fonte: própria autora

Quanto ao resultado ineficaz do tratamento proposto corresponde a 2% e 1% dos relatórios para anomalias do tipo acidente e não conformidade. No entanto, avaliando esse resultado, o que se destaca é que o resultado foi negativo apesar de ter utilizado as ferramentas.

Fazendo uma análise mais aprofundada destes relatórios, verificou-se que 3 anomalias do tipo acidente do total de 5 encerradas de forma ineficaz, tiveram reincidência durante a verificação da eficácia do tratamento proposto. Assim, as justificativas dadas pelos responsáveis do relatório, foram agrupadas na Tabela 11.

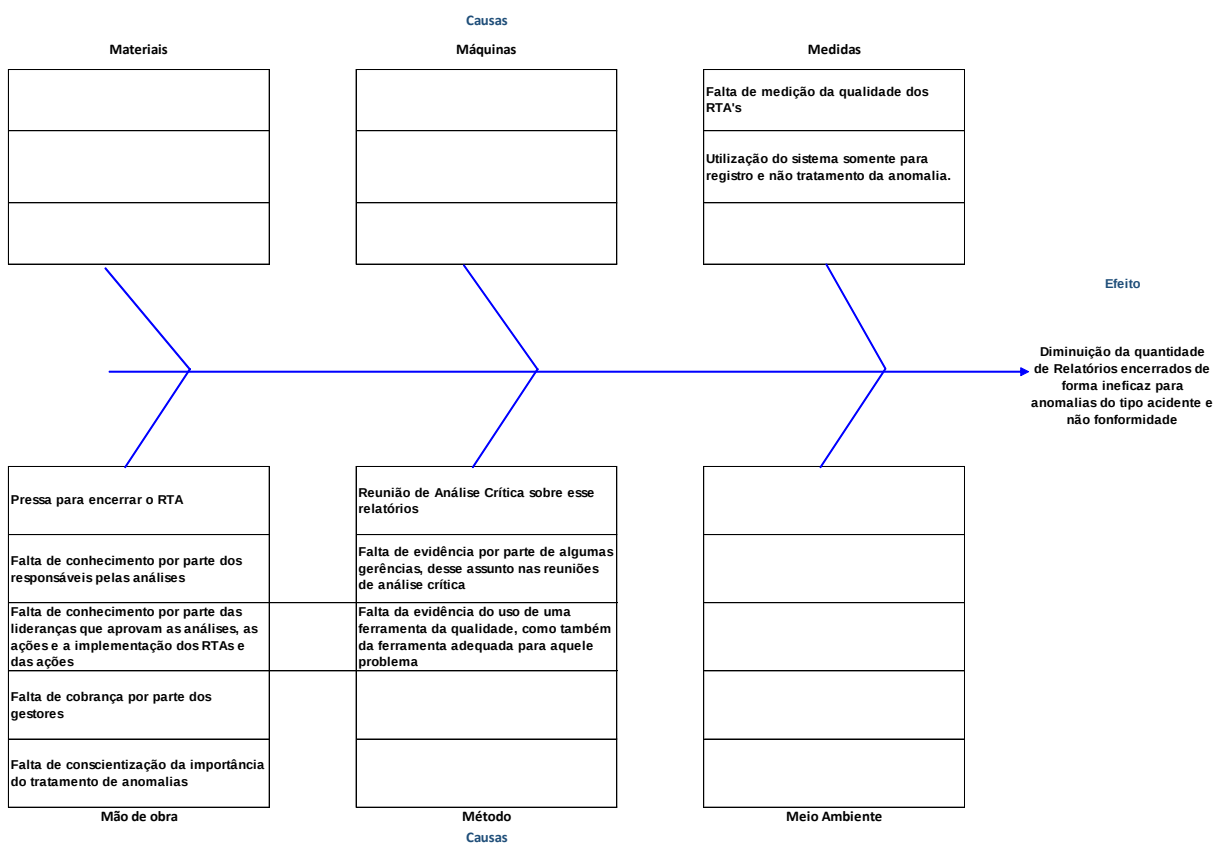
Tabela 11 - Justificativas

Qualidade
Não descobimento da causa
Falta de planejamento das ações
Reincidência da anomalia durante a verificação da eficácia

Fonte: própria autora

Dessa forma, diante desses dados coletados foi realizada uma reunião com um dos auditores internos da organização que contribuiu com sua experiência para a elaboração do diagrama descrito na Figura 14 a seguir:

Figura 14- Diagrama de Ishikawa



Fonte: própria autora

Foram descobertas várias causas possíveis para o problema: o não descobrimento da causa daquele problema, pode estar relacionado a falta de conhecimento em relação às ferramentas da qualidade quanto do sistema, tanto por parte de quem faz análise, quanto de quem a aprova, pois esta etapa deve ser bem estruturada, planejada, com participação de todos os envolvidos naquele processo, para que juntos possam elencar as causas possíveis e analisá-las até chegar as causas raízes.

No entanto, esse desconhecimento e a falta de conscientização, pode levar o usuário a ter pressa de finalizar esse processo, uma vez que não dá a devida importância, tratando apenas como um mero registro do problema.

Outra causa identificada foi a falta de evidência do uso da ferramenta, pois se verificou que na fase de análise, apesar da obrigatoriedade da seleção de uma ferramenta, não havia evidência de sua utilização, como também da utilização da ferramenta adequada, uma vez que, foi encontrado somente o brainstorming, sem complemento com outra ferramenta.

Além disso, a falta de uma medição da qualidade desses relatórios também foi apontada como sendo uma causa, já que a unidade não fazia o acompanhamento desses relatórios visando a sua qualidade, como também um maior acompanhamento dos gestores em relação a esses relatórios por meio de reuniões de análise críticas e de cobranças.

Urge participação mais efetiva por parte dos gestores, com reuniões para analisar a situação da gerência em relação a estes relatórios, como também realizar uma cobrança àqueles responsáveis pelo tratamento da anomalia.

4.4 Sugestões de melhoria

A partir das causas identificadas do problema, foram sugeridas as seguintes medidas:

Tabela 12- Plano de melhoria

WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW
Realizar treinamento	PG	A PEDIDO DA GERÊNCIA	LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	Para instruir os responsáveis pela análise e aprovação dos relatórios da utilização das ferramentas da qualidade e do sistema de tratamento de anomalias, como também conscientizar o usuário da importância do tratamento de anomalias.	A PG/PLC tem como atribuição dar suporte aos gestores em relação às ferramentas de gestão, e uma das formas de dar apoio é ministrar curso do SIGAnas áreas onde está tendo problemas quanto à utilização do sistema, e quanto à forma de fazer análise da anomalia ocorrida.
Utilização de um indicador que faça medição da qualidade dos relatórios	PG	A CADA DIA 10 DO MÊS	PLANILHA ELETRÔNICA	Para acompanhar o desempenho do tratamento de anomalias pela análise dos seus relatórios focando nos prazos, na evidência da utilização de uma ferramenta da qualidade, do planejamento das ações e da implementação das ações de acordo com a análise realizada.	Já está sendo utilizado esse indicador, no entanto, não é oficial, já que está sendo adaptado para esta unidade, uma vez que outras unidades o utilizavam.
Cobrança por parte dos gestores	GERÊNCIA	A CADA DIA 11 DO MÊS	CORREIO ELETRÔNICO	Os prazos para cada etapa do processo de tratamento de anomalias não vem sendo cumprido	Todo mês é enviado aos gestores um relatório da situação atual por meio da intranet da empresa

A utilização de um indicador que faça a medição da qualidade dos relatórios, adequando-o à realidade local, pois tem outras unidades que já fazem uso desse indicador; realização de um curso prático, envolvendo todas as pessoas responsáveis tanto pela análise de um problema, como àquelas responsáveis pela aprovação da análise. Neste curso, seria abordado tanto o uso das ferramentas da qualidade quanto o próprio sistema de tratamento de anomalias com objetivo de conscientizar da importância do tratamento da anomalia e do uso adequado das ferramentas, de uma análise bem executada e os seus benefícios.

E, por último, é importante sugerir aos gestores a inclusão desse assunto nas reuniões de análise crítica, com base nos dados coletados nos relatórios, para que assim, possam tomar decisão a respeito da situação.

5 CONCLUSÃO

No mundo competitivo, as organizações precisam ter o seu processo gerencial bem estruturado, bem como ter planejamento, controle e melhoria de cada processo, e isso é possível quando as ferramentas da qualidade são utilizadas como apoio à gestão.

Esse trabalho apresentou a aplicabilidade destas ferramentas no tratamento de anomalias, utilizadas como apoio para solução de problemas.

Para isso foram utilizados os relatórios gerados pelo sistema SIGA, para que fosse realizado o levantamento de dados e posteriormente a priorização dos relatórios a serem analisados, os quais, foram conseguidos por meio da utilização da estratificação e do gráfico de Pareto. A partir desta análise, verificou-se que os tipos de anomalias não conformidade e acidentes são as que tem maior frequência e que a ferramenta mais utilizada foi diagrama de árvores.

Também se concluiu que, a maioria dos relatórios teve resultado eficaz, satisfatório do tratamento proposto. Essa eficiência não seria possível de alcançar se as ferramentas não fossem utilizadas adequadamente, ou seja, as análises realizadas tiveram a identificação das causas e as ações propostas conseguiram minimizar a anomalia.

No entanto, foram identificados relatórios que, mesmo utilizando as ferramentas, obtiveram resultado negativo. Com isso, foi feita uma análise, utilizando o diagrama de Ishikawa, e a partir das causas encontradas foram sugeridas ações como: maior participação dos gestores, treinamento e utilização de indicador.

Percebe-se assim, que, apesar da utilização das ferramentas como apoio à análise de uma anomalia e de seu resultado ter sido favorável, identificou-se um ponto de melhoria que poderá alavancar ainda mais esse resultado, e por fim, como sugestão, a continuidade desse trabalho para áreas X e Y.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Sílvio. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma**. Nova Lima: INDG, 2012.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Gestão de qualidade, produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Administração da qualidade e da produtividade**: abordagens do processo administrativo. São Paulo: Atlas, 2001.

BATALHA, Mário Otávio, et al. **Introdução a engenharia de produção**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2008.

BARRETO, José Carlos Nunes . **As ferramentas da qualidade e o seu uso no gerenciamento ambiental no polo sidero-petroquímico de Cubatão**. São Paulo , 2000. Tese de doutorado – Faculdade de saúde pública –USP Disponível em < <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=265270&indexSearch=ID>> Acessado em: 08/03/2014

BATISTA, Eduardo Ubirajara Rodrigues. **Guia de orientação para trabalho de conclusão de curso**: relatórios, artigos e monografias. Aracaju: FANESE, 2013. (Caderno)

CALARGE, Felipe Araújo. **Visão sistêmica da qualidade**. 1 ed. São Paulo: Art Liber, 2001.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8 ed. Nova Lima: Falconi, 2004.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro, et al. **Gestão da qualidade**. ISO 9001:2008. 4 ed. São paulo: Atlas, 2011.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 2 ed. São paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, Marly Monteiro ; PALADINI, Edson Pacheco et.al. **Gestão da qualidade: Teoria e casos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CORRÊA, Henrique L, CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 ed. Nova Lima: São Paulo, 2006.

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

ESPINOLA, Aida. Ouro Negro: Petróleo no Brasil – De Lobto DNPM-163 a Tupi RJS-646. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

FILHO, Osmário Dellaretti. **As sete ferramentas do planejamento da qualidade produção**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1996.

FRANÇA, Sergio Luiz Braga et.al. **O gerenciamento de resíduos na indústria de petróleo e gás**: uma proposta de gestão integrada. Interciência, vol. 36, núm. 11, novembro, 2011, pp. 808-815, Asociación Interciência. Venezuela. Disponível em <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YLOp1wKrib0J:www.redalyc.org/pdf/339/33921506003.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acessado em: 31 abril. 2014.

GIOCONDO, Francisco I. César. **Ferramentas Básicas da Qualidade**. Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011. Disponível em <<http://books.google.com.br/books?id=CniEMu69GTgC&printsec=frontcover&dq=Diagrama+de+Pareto&hl=pt-PT&sa=X&ei=8eacUfToNoeS9QSe3oG4Aw&ved=0CDkQ6AEwAjgK#v=onepage&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false>> Acessado em: 01 maio. 2014.

MACÊDO, Rose Meire Penha Revorêdo; et.al. **O uso das ferramentas da qualidade no gerenciamento do lixo hospitalar**. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr104_0806.pdf> Acessado em: 01 maio. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MARINARI, Celso Antonio. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais** : um estudo de caso. Anais do XII SIMPEP. Bauru, SP, 2005. Disponível em <<http://www.fecea.br/userfiles/administracao/publicacao/Artigo-PDCA-RAI.pdf>> Acessado em: 09 maio. 2014.

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

MELLO, Carlos Henrique Pereira, et.al. **ISO 9001:2008**: Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. 1 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

MELO, Gilberto. **A descoberta do petróleo em Carmópolis: marco histórico de transformação da sociedade sergipana**. Salvador: D&M Photodesign e Editora, 2013.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Tradução Ana Maria Lima de Farias e Vera Regina Lima de Farias e Flores. Revisão técnica Luiz da Costa Laurencel. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2º Ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2012.

NASCIMENTO, Cláudio Augusto Oller; MORO, Lincoln Fernando Lautenschlager. **Petróleo: energia do presente, matéria-prima do futuro?**. Revista USP [online], n.89, pp.90-97, 2011. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/13871/15689>> Acessado em: 01 maio. 2014.

NUNES, Aline. **Risco ambiental: mapeamento dos processos no transporte de produtos derivados de petróleo**. Monografia, Faculdade JK. Brasília, 2006. Disponível em <<http://www.ceped.ufsc.br/biblioteca/outros-titulos/risco-ambiental-mapeamento-dos-processos-no-transporte-de-produtos-derivad>> Acessado em 03 maio. 2014.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 2007. Disponível em <http://books.google.com.br/books?id=W_Yyrn9t_FMC&pg=PA198&dq=Gr%C3%A1fico+de+Controle&hl=pt-PT&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q=Gr%C3%A1fico%20de%20Controle&f=false> Acessado em: 31 abril. 2014.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 19. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da qualidade: Tópicos avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

PALADINI, Edson Pacheco;. **Gestão da qualidade: Teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PALADINI, Edson Pacheco;. **Gestão estratégica da qualidade: Princípios, métodos e processos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PASQUINI, Nilton César; RIBEIRO, Antonio Manuel da Rocha. **AVALIAÇÃO DO USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM EMPRESAS DO SETOR TÊXTIL INSTALADA DA REGIÃO DO PÓLO TÊXTIL (RPT)**. Revista Eletrônica de Administração (Online), v. 09, n.1, edição 16, 2010. Disponível em <

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xl8JR-FkS64J:periodicos.unifacef.com.br/index.php/rea/article/download/477/452+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> > Acessado em: 27 abril. 2014.

PETROBRAS. **PE-4E4-00038**: Tratamento de Anomalias na UO-SEAL, 2012.(Procedimento)

PETROBRAS . **Manual de Gestão da UO-SEAL**. Sergipe. 2012.

PETROBRAS . **Manual do SIGA** , Versão 5.4. Rio de Janeiro. 2012.

RITZMAN, Larry P.I; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo**. Qualidade padrão seis sigmas. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica**. Guia para a eficiência no estudos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, Adriana Barbosa; ANTONELLI, Stella Carrara. **Aplicação da abordagem estatística no contexto da gestão da qualidade**: um survey com indústrias de alimentos de São Paulo ação da produção. Gest. Prod., São Carlos, v. 18, n. 3, p. 509-524. Disponível em < 2011. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2011000300006&script=sci_abstract&lng=pt > Acessado em: 01 Maio. 2014

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

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção** : teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERAS, Carlos Magno dos Anjos. **Gestão da Qualidade**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, São Luís, 2009. Disponível em < http://ifma.edu.br/proen/arquivos/artigos.php/gestao_da_qualidade.pdf > Acessado em: 20 abril. 2014.

WARRAK, Aziz Khazzah El. **Uma proposta de modelo conceitual de desdobramento de processo e de governança de indicadores**: Um estudo de caso em uma área de uma empresa integrada de energia. Tese (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense.Niterói, 2012. Disponível em < http://www.bdt.d.ndc.uff.br/tde_arquivos/14/TDE-2012-08-23T112333Z-3329/Publico/Dissertacao%20%20Aziz%20Warrak.pdf > Acessado em: 01 maio. 2014.