



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

GLAYDSON RAMOS HARKBART

**REDUÇÃO E CONTROLE DE ACIDENTES DO TRABALHO
EM UMA EMPRESA DE PERFURAÇÃO DE PETRÓLEO**

**Aracaju – SE
2011.2**

GLAYDSON RAMOS HARKBART

**REDUÇÃO E CONTROLE DE ACIDENTES DO TRABALHO
EM UMA EMPRESA DE PERFURAÇÃO DE PETRÓLEO**

**Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de Engenharia
de Produção, da FANESE, como
requisito parcial para a obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.**

**Orientadora: Prof.^a. Sandra Patrícia
Bezerra Rocha**

**Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen
Freitas**

**Aracaju – SE
2011.2**

GLAYDSON RAMOS HARKBART

**REDUÇÃO E CONTROLE DE ACIDENTES DO TRABALHO
EM UMA EMPRESA DE PERFURAÇÃO DE PETRÓLEO**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito final e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção no período de 2011.2

Prof^a. MSc. Sandra Patrícia Bezerra Rocha
1º Examinador (Orientador)

Prof. Esp. André Maciel Passos Gabillaud - FANESE
2º Examinador

Prof. Esp. Kleber Andrade Souza - FANESE
3º Examinador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), _____ de _____ de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o nosso Pai e Senhor, pela graça divina proporcionada todos os dias e pela minha família presente continuamente não deixando desanimar de meus objetivos e agradeço ainda por ser meu Pastor ao me conduzir até este momento sempre colocando pessoas especiais em minha volta.

Aos meus pais Guilherme Harkbart e Dileia Ramos Harkbart, razão de minha existência e sobrevivência, por dedicar a cada minuto de suas vidas em mostrar o caminho correto da vida sempre sendo justo com o próximo, por ser a base para minha vitória e principalmente por ensinar a verdadeira e pura face do amor com seus filhos.

Minha linda irmã Mariana, obrigado pelo apoio moral nas horas difíceis, obrigado por me proporcionar ver o seu lindo sorriso, sorriso este que lembro sempre nos momentos mais difíceis e é um dos responsáveis para me animar nessa caminhada.

A todos os meus familiares, os quais não faço presença em momentos de alegria ou de tristeza, agradeço por sempre se preocuparem comigo.

Agradeço a minha namorada Nathalie, companheira nesses últimos dois anos, obrigado por ser compreensiva e pela motivação. Você contribuiu muito para o meu sucesso acadêmico, agradeço por me apoiar em momentos decisivos e ter paciência nesses últimos meses em que tive de me dedicar exclusivamente ao trabalho e aos estudos.

Aos educadores que hoje e ao longo de minha vida contribuíram substancialmente para o alcance desta Graça e que de alguma forma contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

Querida professora Sandra Patrícia Bezerra Rocha, sem sua contribuição e auxílio eu conseguiria realizar um este trabalho. Dedico também esta etapa alcançada e agradeço pela paciência e sabedoria passadas a mim durante quatro períodos que prestigiei suas disciplinas.

Muito obrigado aos professores da Fanese Marcos Aguiar, Helenice, Jeferson, Cleber, André, Mário, João Vicente, Herbert, Ricardo, entre outros. Tenho orgulho e honra de ter conhecido e ser aluno de cada um de vocês.

Um agradecimento em especial para a minha querida filha Pérola que é a principal razão desta vitória. Te agradecerei sempre por ser minha filha. Apesar de minha ausência paterna em momentos que seu pai estava se dedicando aos estudos e ao trabalho, momentos em que você precisava de maior atenção, quero que saiba que foi com o intuito de proporcionar a você uma melhor qualidade de vida para que seja no futuro uma grande mulher. Te amo muito minha filha querida. Meu muito obrigado a todos!

"Quando edificares uma casa nova, farás um parapeito, no eirado, para que não ponhas culpa de sangue na tua casa, se alguém de algum modo cair dela."

(Deuteronômio 22:8)

RESUMO

Os indicadores de Segurança e as causas dos acidentes do trabalho, quando não são controlados de forma adequada, podem impactar significativamente na missão de uma empresa proporcionando um cenário de trabalho inseguro, improdutivo atingindo diretamente seus funcionários e também nos lucros da empresa, podendo ainda ser um cenário decisivo na manutenção da estratégia empresarial em um mercado que cada vez mais se torna exigente. Desta forma, é imprescindível a aplicação de métodos que ajudam a tomar decisões relevantes como forma de melhor administrar as questões relacionadas dos acidentes do trabalho. Este estudo visa mostrar a aplicação das ferramentas da qualidade na gestão de segurança de uma empresa cujo negócio é a perfuração de poços de petróleo terrestre e desta forma auxiliar na redução dos acidentes neste setor. Após a análise dos resultados obtidos concluiu-se que houve uma redução dos acidentes com a aplicação das ferramentas da qualidade e seguimento do plano de ação proposto neste presente estudo.

Palavras-chave: Acidente do Trabalho. Ferramentas da Qualidade. Segurança do Trabalho.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estratificação dos acidentes do trabalho no ano de 2009.....	43
Tabela 2 - Estratificação dos acidentes do trabalho no ano de 2010.....	43
Tabela 3 - Indicadores de desempenho dos acidentes no ano de 2009.....	44
Tabela 4 - Indicadores de desempenho dos acidentes no ano de 2010.....	44
Tabela 5 - Estratificação dos acid. por causas básicas em 2009 e 2010.....	45
Tabela 6 - Estratificação por partes do corpo atingidas em 2009 e 2010.....	47
Tabela 7 - Estratificação dos acidentes do trabalho em 2011.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico de Pareto.....	24
Figura 2 - Diagrama de Causa e Efeito.....	27
Figura 3 - Sonda de perfuração de poços de petróleo.....	32
Figura 4 - Processo de Montagem de uma sonda de perfuração.....	34
Figura 5 - Processo de perfuração da fase.....	35
Figura 6 - Processo de manobra de tubos e descida de revestimento.....	35
Figura 7 - Processo de término da perfuração do poço de petróleo.....	36
Figura 8 - Processo de desmontagem e transporte dos equipamentos.....	37
Figura 9 - Chave hidráulica posicionada no revestimento.....	38
Figura 10 - Simulação de como ocorreu o acidente.....	38
Figura 11 - Investigação por árvore de causas de acidente em 2009.....	39
Figura 12 - Investigação de acidente com o Diagrama de Causa e Efeito.....	40
Figura 13 - Relação entre falhas humanas e condições inseguras.....	45
Figura 14 - Número de acidentes por partes do corpo atingidas.....	48
Figura 15 - Causa básica dos acidentes no período de 2009 a 2010.....	49
Figura 16 - Comparação das horas de exposição ao risco.....	53
Figura 17 - Comparação das tx. de frequências em 2009, 2010 e 2011.....	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Desmonstrativo do “5W1H”	29
Quadro 2 - Plano de ação utilizando “5W1H”	51

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE QUADROS.....	XI
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Caracterização da Empresa.....	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Histórico da Segurança do Trabalho	16
2.1.1 Evolução da cultura de segurança no mundo	16
2.1.2 Organização Internacional do Trabalho (OIT).....	17
2.1.3 Evolução da cultura de segurança e saúde no Brasil.....	17
2.2 Normas Regulamentadoras (NR's)	18
2.3 Acidentes do Trabalho.....	19
2.3.1 Causa dos acidentes.....	20
2.3.1.1 Causas imediatas	20
2.3.1.2 Causas básicas	21
2.4 Comunicação de Acidente do Trabalho	21
2.5 Indicadores de Segurança.....	22
2.6 Qualidade	23
2.6.1 Ferramentas da qualidade.....	23
2.6.2 Diagrama de Pareto.....	23
2.6.3 Análise das árvores de causa	25
2.6.4 Lista de verificação	25
2.6.5 Diagrama de causa e efeito	26
2.6.6 Ferramenta “5W1H”	27
3 METODOLOGIA	30
3.1 Método	30
3.2 Coleta de Dados	31
3.3 Caracterização da Amostra	31
3.4 Ambiente de Estudo.....	31
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
4.1 Processo de Perfuração dos Poços de Petróleo.....	33
4.1.2 Início do processo de perfuração	34
4.1.3 Processo de manobra de coluna e descida de revestimento.....	35
4.1.4 Término da perfuração do poço e revestimento final	36

4.1.5 Desmontagem e transporte da sonda	36
4.2 Análise dos Acidentes com o Uso das Ferramentas da Qualidade	37
4.2.1 Investigação do acidente.....	37
4.2.2 Investigação do acidente utilizando ferramentas da qualidade	39
4.2.2.1 Investigação do acidente utilizando a Árvore de Causas.....	39
4.2.2.2 Diagrama de causa e efeito do acidente	40
4.2.3 Análise dos acidentes nos anos de 2009 e 2010	41
4.2.3.1 Estratificação dos acidentes pelas taxas de frequência	42
4.2.3.2 Estratificação dos acidentes por suas causas básicas	44
4.2.3.3 Estratificação dos acidentes por partes do corpo atingidas.....	45
4.3 Plano de Ação para Reduzir Acidentes	47
4.3.1 Análise das estratificações pelo Gráfico de Pareto	47
4.3.2 Plano de Ação.....	49
4.4 Resultados Alcançados	52
5 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS.....	55
ANEXOS	57
APÊNDICES	60

1 INTRODUÇÃO

Quando o assunto é acidente do trabalho, os desafios das companhias no dia a dia de produção são muitos, especialmente quando as empresas buscam um ambiente de trabalho mais saudável para seus funcionários e posições de destaque no mercado. As empresas que dependem de contratos de prestação de serviços para se sustentar deve controlar seus acidentes a fim obter bom desempenho em avaliações dos contratantes sem prejuízos financeiros com acidentes.

Os profissionais do setor de Segurança e Saúde ocupacional (SSO) têm realizado grande contribuição na busca de soluções de problemas que envolvem a segurança e a saúde, que são primordiais na identificação de perigos e na criação de soluções efetivas rápidas e consistentes, realizando pesquisas para obter resultados que não apresentem posteriores derivações prejudiciais, no desenvolvimento de operações e sistemas eficientes de trabalho.

Individualmente, ninguém pode conhecer todos os problemas que se apresentam no desenvolvimento do trabalho para a geração de produtos ou serviços. É praticamente impossível possuir uma quantidade de conhecimentos que possa abranger todas as normas, procedimentos e leis, sejam a nível operacional ou social, fundamentalmente pelo fato de existirem, não somente constantes mudanças, como também diferentes interpretações da forma de execução das tarefas, pois sempre existem os fatores pessoais de cada indivíduo que implicam na forma de execução original no trabalho. Cada pessoa realiza julgamentos diferentes, possuindo padrões diferentes do que está certo ou errado.

Para minimizar estas diferenças, as empresas têm instituído padrões de execução de tarefas operacionais e ainda buscam a melhoria de seus processos por meio de novas tecnologias que minimizam os impactos dos acidentes e a possibilidade de sua ocorrência.

O reconhecimento da possibilidade de ocorrer o acidente leva a prevenção, mas considerar que existe uma correlação entre evento acidental e consequências pode levar a cometer erros na busca de correções se não houver planejamento. Deve-se admitir que um acidente inclua condições adversas e este presente estudo

vem mostrar que estas condições existentes em um acidente, podem ser a chave para controlar os danos e a probabilidade de ocorrência.

“Oficialmente, em 2001, ocorreram no Brasil 339.645 acidentes do trabalho, sendo que 2.557 foram fatais e 17.470 foram casos de invalidez permanente (COSTA, 2005)”. Portanto, há necessidade de se manter um serviço de segurança e saúde ocupacional atuante nos processos gerenciais das empresas, utilizando projetos que contemplem o objetivo de reduzir os acidentes. As empresas estão descobrindo que manter uma equipe de gestão de segurança e saúde ocupacional em seus negócios traz benefícios.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a aplicabilidade das ferramentas da qualidade para redução dos acidentes em uma empresa de perfuração de poços de petróleo terrestre.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Mapear o processo de perfuração de poços de petróleo;
- Analisar os acidentes de trabalho ocorridos com uso das ferramentas da qualidade;
- Estabelecer um plano de segurança do trabalho para reduzir acidentes em uma empresa de perfuração de poços de petróleo.

1.2 Justificativa

O estudo dos acidentes ocorridos na perfuração de poços de petróleo possui características importantes para a decisão da formalização de contratos de trabalho. As empresas prestadoras de serviço para a PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S/A são avaliadas trimestralmente e o desempenho da empresa com a Segurança do Trabalho é uma questão importante para justificar a permanência da mesma no contrato e participar de novas licitações.

O acidente do trabalho traz consigo prejuízos financeiros para a empresa na assistência com médicos, medicamentos, horas homem de trabalho perdidas, etc. Para as Empresas contratantes ou clientes, os acidentes podem afetar diretamente o valor das ações da empresa no mercado financeiro. Já para o acidentado, problemas sociais para si mesmo e a sua família e a maior perda de todas, em muitas situações, que é a morte do acidentado.

E a bem da verdade, um acidente do trabalho trás custos para os cofres públicos com internações, custos hospitalares, medicamentos, entre outros.

O estudo apresentado justifica e propõe o relacionamento de ações mitigadoras para o controle de acidentes, por meio de conceitos estabelecidos nas ferramentas da qualidade, bem como realizar um plano de ação para que este estudo de caso contribua para uma gestão eficaz de segurança na empresa possibilitando o alcance de metas e garantindo resultados positivos para a organização, trabalhadores e contratantes. Além de reduzir custos, aumentar a produtividade e o mais importante, contribuir para a redução de acidentes e consequentemente melhorar a qualidade de vida laboral e pessoal dos colaboradores. Além de contribuir cientificamente como fonte de pesquisa para a melhoria contínua da Segurança e Saúde Ocupacional - SSO no setor de petróleo.

1.3 Caracterização da Empresa

O objeto de estudo deste trabalho é a BCH Energy Serviços de Petróleo Ltda., empresa que atuante no ramo de locações de sondas de perfuração de poços terrestres e plataformas marítimas, atua no mercado nacional hoje com sete sondas de perfuração, tendo como clientes a PETROBRAS, Grupo Petra e o Grupo OGX. Possui unidades de negócio nos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Sergipe e Maranhão e seu escritório matriz no estado do Rio de Janeiro.

As equipes de operações das sondas são constituídas por 11 funcionários, divididos em 4 grupos contendo as funções de Encarregado, Sondador, Assistente de Sondador, Torrista, Plataformista, Auxiliar de Plataforma, Auxiliar de Manutenção Mecânica, Mecânico, Eletricista, Soldador e Técnico de Segurança.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo abordará as definições relacionadas ao estudo e aos principais assuntos associados ao acidente de trabalho, gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) e ferramentas da qualidade aplicadas neste estudo.

2.1 Histórico da Segurança do Trabalho

Esta seção mostra uma breve história da evolução da segurança e saúde ocupacional e as razões pelas quais estes valores têm sido cada vez mais importantes nas empresas.

2.1.1 Evolução da cultura de segurança no mundo

Conforme afirma Araújo (2005), a segurança começou a ser registrada na Idade Média, nas civilizações greco-romanas em obras imortais de escritores como Hipócrates (460-365 a.C.), onde em seus livros aparecem relatos de intoxicações por chumbo no livro “Ares, Águas e Lugares”, porém tal fato não é relacionado como acidente de trabalho. Araújo (2005) ainda comenta que outros filósofos como Plínio (23-79 a.C.) e Galeno que viveram no século II, fizeram diversas citações às doenças ocupacionais entre trabalhadores.

Com estas afirmações é possível relacionar muitas referências aos riscos profissionais na época, pois a quase totalidade dos trabalhos eram desenvolvidos de forma manual e bastante rudimentar.

No início pré-revolução industrial, a partir de 1450, Araújo (2005) ainda comenta que, por conta da invenção da imprensa pelo alemão *Gutenberg*, em vinte anos de operação, as gráficas espalhadas por toda Europa vitimaram diversas pessoas com lesões nas mãos. Segundo o autor, nesta época teve-se início à criação de meios de prevenção ao ser criado um tipo de alimentação contínua por meio de máquinas enclausuradas que minimizaram esse tipo de acidente.

Torreira (1997), relata as condições inseguras de trabalho que os trabalhadores eram expostos a partir de 1750, quando se iniciou à revolução

industrial na Inglaterra. Foi durante a revolução industrial que as condições de trabalho alcançaram uma inquietante situação no que diz respeito às condições de segurança e saúde, resultantes das transformações do sistema econômico na época.

Araújo (2005) reforça as condições de insegurança na revolução industrial quando escreve o avanço da industrialização a partir do século XIX com o aumento do número de trabalhadores mortos e mutilados devido às condições precárias de trabalho. Esse momento foi o ponto final para o desleixo com a segurança como cita Araújo (2005) ao afirmar que foram criadas normas jurídicas para proteger o acidentado como forma de remediar a situação. O autor relata ainda que foi na Alemanha, em 1884, que foi instituída a primeira Lei sobre acidentes de trabalho, cujo modelo se espalhou pela Europa.

2.1.2 A Organização Internacional do Trabalho (OIT)

No início do século XIX, foi criada a OIT - Organização Internacional do Trabalho visando à elaboração de recomendações internacionais com o objetivo de melhorar as relações do trabalho existentes neste período, conforme comenta Araújo (2005). Segundo o autor, a OIT foi criada na conferência de Paz ocorrida após a primeira guerra mundial como parte do Tratado de Versalhes.

De acordo com o site da OIT, a organização foi criada a partir de reflexões éticas e econômicas existentes sobre os impactos ao ser humano resultado da revolução industrial. A criação foi baseada em defender os aspectos humanitários, que consiste em acabar com as condições injustas e degradantes de trabalho, acabar com aspectos políticos regionalizados para minimizar os conflitos sociais e a revisão dos aspectos econômicos forçando a restrição comercial aos países que não adotassem condições dignas de trabalho para as pessoas.

2.1.3 A evolução da cultura de segurança e saúde no Brasil

Araújo (2005), relata que no início do processo industrial, em meados de 1885 a 1895, as condições de trabalho eram precárias, resultando no aparecimento de diversos casos de acidentes e doenças ocupacionais. Somente a partir da

segunda guerra mundial foi que surgiram as primeiras leis de proteção ao trabalhador aprovadas por Getúlio Vargas.

Torreira (1997), acrescenta que o setor privado iniciou uma consciência no setor de proteção ao trabalhador a partir da criação da Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA), apoiada por grandes empresas na ocasião. Doravante, foram criadas diversas entidades visando à promoção e divulgações de estudos científicos no campo de prevenção de acidentes. Entre estas entidades destacam-se a SOBES (Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança), ABHO (Associação Brasileira de Higiene Ocupacional) e a ABMT (Associação Brasileira de Medicina do Trabalho).

Segundo Araújo (2005), o Brasil iniciou a sua representação na OIT no ano de 1950, apresentando programas e atividades que objetivaram divulgar a melhoria das condições de trabalho na indústria brasileira e da ampliação da proteção social dos trabalhadores.

O ano de 1950 ficou marcado, também, pelo início da preocupação das universidades e de pesquisadores brasileiros com a saúde do trabalhador, passando a produzir pesquisas e teses sobre doenças ocupacionais, despertando interesses de universidades internacionais que lideravam este tipo de pesquisa, principalmente pela França e Alemanha conforme ensina Mendes (2003).

Araújo (2005) esclarece que foi a partir da publicação da Recomendação OIT 112 sobre a necessidade de melhorias das condições de trabalho no Brasil que foi criada, em 1966, a FUNDACENTRO (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho). A Fundacentro incentivou o pensamento preventivo, sendo a grande percussora da criação das Normas Regulamentadoras.

2.2 Normas Regulamentadoras - NR's

Araújo (2005) cita que, em 1972, o Brasil regulamentou a obrigatoriedade dos Serviços de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) através da Portaria 3.237/72, devido ao grande número de acidentes do trabalho e com base na Recomendação OIT 112, que afirmava que o Brasil estava longe de atender na íntegra a todos os princípios da OIT. Somente com a criação da Portaria 3.214/78 foi que a regulamentação preventiva ganhou força com a publicação das normas

regulamentadoras e fiscalização ostensiva do Ministério do Trabalho. Mas foi somente a partir da cobrança da Confederação Nacional da Indústria (CNI), que iniciou a instalação do SESMT nas empresas para planejar, implementar e cumprir as normas regulamentadoras.

2.3 Acidentes do Trabalho

Segundo Costa (2005), a palavra “acidente” é de origem latina - *accidens* (acaso). O autor ainda afirma que o acidente é qualquer fato que interrompe o andamento normal de uma ação ou acontecimento, causado por fatores que podem ser de origem humana, social, ambiental, instrumental, etc., e que provoca danos pessoais, material ou ambos.

O conceito legal é explícito de acordo com a legislação brasileira no artigo 19 da lei 8.213 de 24/07/1991 definido como:

“O acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”. (Lei 8.213, 1991).

Torreira (1997), ainda cita que, do ponto de vista prevencionista, entretanto, a definição legal não satisfaz, porque o acidente é definido em função de suas consequências. Visando a sua prevenção, o acidente deve ser levado em consideração que também influencia negativamente na produção e deve ser definido como "qualquer ocorrência que interfere no andamento normal do trabalho", pois além do homem, podem ser envolvidos nos acidentes, outros fatores de produção, como máquinas, ferramentas, equipamentos e tempo.

Costa (2005, p. 06), cita que “a definição de acidentes tem embutidos dois pensamentos-chave que merecem consideração. Primeiro, os acidentes não ocorrem por casualidade, mas, sim, são causados”.

As causas desses fatos geradores de acidentes devem ser analisadas em um contexto multicausal e não especificamente, e apenas atribuir-se a falhas humanas, ou seja, os chamados atos inseguros, definidos como violações de procedimentos seguros.

Em análise breve sobre atos inseguros, deve-se pensar que os acidentes não ocorrem porque um empregado quer se machucar ou parar a produção, pois sabe das consequências e prejuízos pessoais atribuídas nessa ação. Então quando se define utilizar uma análise desses acidentes em um contexto multicausal, é pensado na aplicação de ferramentas da qualidade para alcançar os resultados desejados tendo como início a análise das causas dos acidentes.

2.3.1 Causa dos acidentes

Torreira (1997) argumenta que as causas dos acidentes do trabalho são divididas em causas imediatas e causas básicas e a identificação dessas causas é imperativa para uma análise de acidentes.

2.3.1.1 Causas imediatas

Torreira (1997) cita que “as causas imediatas são as circunstâncias que precedem imediatamente o contato e que podem ser vistas ou sentidas”.

O autor define ainda que as causas imediatas são divididas em fatores pessoais e os fatores de trabalho (ambiente de trabalho).

Nos fatores pessoais são considerados a capacidade físico-fisiológica inadequada com o trabalho ou ambiente, capacidade mental/psicológica inadequada do trabalhador para a execução de trabalhos sobre sua responsabilidade, a tensão físico-fisiológica e a tensão mental/psicológica imposta aos trabalhadores, a falta de conhecimento de procedimentos operacionais necessários para a execução de seus trabalhos, a deficiência de habilidade operacional e a motivação deficiente devido problemas pessoais ou organizacionais.

Os fatores de trabalho estão relacionados à liderança e/ou supervisão inadequada dos chefes diretos, engenharia inadequada para garantir a segurança do trabalhador, compra de equipamentos e ferramentas inadequadas, manutenção inadequada dos maquinários, ferramentas, equipamentos e materiais inadequados para a execução do trabalho estabelecido, padrões de trabalho inadequados ou desatualizados, uso e desgaste de peças críticas dos equipamentos, abuso e maltrato por parte dos chefes diretos.

2.3.1.2 Causas básicas

Para Araújo (2005), as “causas básicas dos acidentes” são as razões de ocorrerem os atos e condições abaixo do padrão. “Também são chamadas de causas raízes, causas reais, causas indiretas, causas fundamentais ou de contribuição de um acidente ou incidente”. Para o autor, as causas básicas são geralmente bem evidentes, mas para ter um controle administrativo eficiente faz-se necessário um pouco mais de investigação sobre elas.

Assim sendo, pode-se compreender porque as pessoas cometem práticas abaixo dos padrões esperados para prevenir acidentes e porque essas causas básicas existem. Segundo Torreira (1997), as causas básicas estão diretamente relacionadas às causas imediatas, pois os acidentes ocorrem a partir de várias falhas nos processos relacionadas às causas básicas.

Costa (2005, p.14), acrescenta que “é estimado o erro humano como maior causador dos acidentes com uma associação de pelo menos 80% dos acidentes”. Segundo o autor, a ideia fundamental é que as ações planejadas estão sujeitas a falhas em seus objetivos, por ações que não são realizadas, como planejadas por falta de atenção, por falta de memória, ações inadequadas relacionadas, diretamente com a falta de conhecimentos e regras, bem como os desvios da proposta original de execução das tarefas.

O erro humano está relacionado, ainda, com situações de risco que podem provocar erros relacionados à trabalhos potencialmente perigosos ou importantes, que pode ser novos ou frequentes, a falta de tempo para a realização das tarefas, sistema de comunicação interna entre os trabalhadores, aspectos do trabalho que proporcionam insegurança e desconhecimento dos riscos de acidentes no local de trabalho.

2.4 Comunicação de Acidente do Trabalho

Segundo a Previdência Social, a Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT foi prevista inicialmente na Lei nº 5.316/67, com todas as alterações ocorridas posteriormente até a Lei nº 9.032/95, regulamentada pelo Decreto nº 2.172/97.

A Lei nº 8.213/91 determina no seu artigo 22 que todo acidente do trabalho ou doença profissional deverá ser comunicado pela empresa ao INSS, sobre pena de multa em caso de omissão.

2.5 Indicadores de Segurança

De acordo com a NBR 14.280 / 99, os cálculos denominados como Taxas de Frequência devem ser utilizados para se manter indicadores de acidentes que medem o desempenho das empresas. Estes indicadores são definidos como TFCA, TFSA, TG, TF:

a. Taxa de Frequência Com Afastamento - Mede o número de acidentes que houve e a perda de tempo devido a incapacidade temporária ou permanente, ocorridos para cada 1.000.000 de homens-horas trabalhadas, podendo ser escrito como:

TFCA= (nº acidentes com afastamento x 1000000) / Horas Homem de Exposição ao Risco.

b. Taxa de Frequência Sem Afastamento - Mede o número de acidentes em que não houve perda de tempo, ocorridos para cada 1.000.000 de homens-horas trabalhadas, podendo ser escrito como:

TFSA= (nº acidentes sem afastamento x 1000000) / Horas Homem de Exposição ao Risco.

c. Taxa de Frequência - Mede o número de acidentes que geraram algum tipo de ocorrência, ocorridos para cada 1.000.000 de homens-horas trabalhadas, podendo ser escrito como:

TF = ((nº acidentes com afast. + nº acidentes sem afast). x 1000000) / Horas Homem de Exposição ao Risco.

d. Taxa de Gravidade - Mede a intensidade de cada acidente ocorrido, a partir da duração do afastamento do trabalho, permitindo obter uma indicação da perda laborativa devido a incapacidade, sendo dado por:

TG = nº de dias perdidos / Horas de exposição ao risco.

2.6 Qualidade

Falconi (1992, p. 02), explica que “o conceito de qualidade é atender perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”. Desta forma, fica claro que para ter qualidade é necessário ter um projeto perfeito, sem defeitos, de baixo custo, garantindo a segurança do cliente e conforme especificações conforme entendimento do autor.

Associado a isso, Pace (2003, p.15) também cita a seu pensamento sobre qualidade.

Qualidade é uma técnica de administração multidisciplinar formada por um conjunto de Programas, Ferramentas e Métodos, aplicados no controle do processo de produção das empresas, para obter bens e serviços pelo menor custo e melhor qualidade, objetivando atender as exigências e a satisfação dos clientes. (PACE, 2003, p.15)

O grande desafio das empresas é manter um processo controlado utilizando o conceito de qualidade, bem como fazer uso destas ferramentas, não somente no setor produtivo como também em todas as suas áreas de gestão.

2.6.1 Ferramentas da qualidade

Segundo Juran (1993), as ferramentas de qualidade foram intensificadas ao serem aplicadas na indústria japonesa e usadas nos treinamentos de círculos de controle da qualidade (CCQ), consideradas pelo autor de vital importância na reconstrução da indústria japonesa pós-segunda guerra mundial.

Ishikawa (1982) reforça a eficácia da utilização das ferramentas da qualidade ao afirmar que o uso das mesmas resolve aproximadamente 95% dos problemas de qualidade, que são frequentemente encontrados nas organizações, tanto no setor de transformação como na prestação de serviço.

2.6.2 Diagrama de Pareto

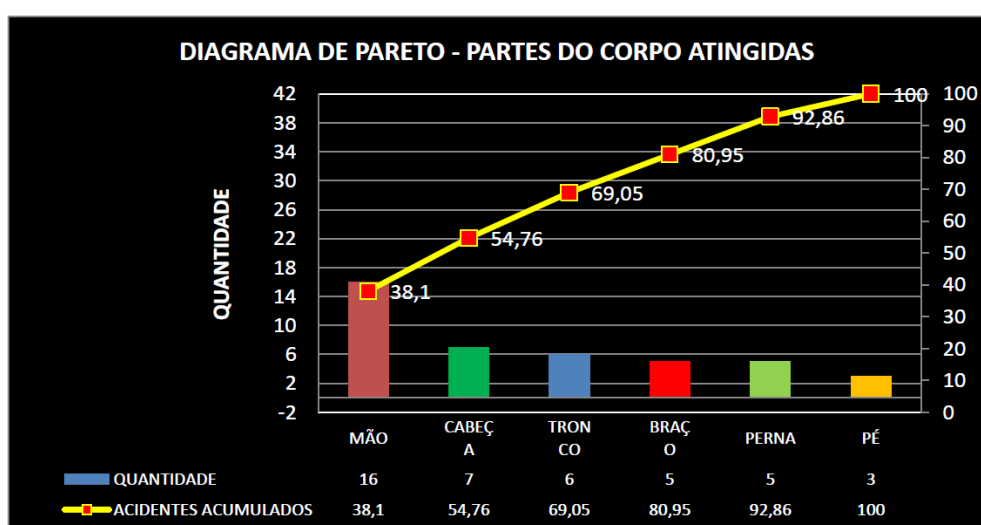
O Diagrama de Pareto é uma ferramenta que tem apresentado grande importância no cenário industrial, onde qualquer população que contribui para um efeito tem consideração relevante para as melhorias necessárias. O Diagrama de

Pareto é definido no Japão segundo Karatsu & Ikeda (1985, p. 25) do seguinte modo: "É um diagrama que apresenta os itens e a classe na ordem dos números de ocorrências, apresentando a soma total acumulada". Permitindo assim visualizar todas as causas de acidentes auxiliando na determinação de prioridades e com relevante contribuição na tomada de decisões atacando os problemas de maior importância. Porém, não se deve descartar a hipótese de solucionar primeiro outros problemas de menor importância como cita Kume (2002, p. 27) quando diz que "se houver um item que parece ter uma importância relativamente pequena, mas que pode ser resolvido através de uma contramedida simples, ele deve ser atacado".

Corroborando com esse pensamento, Paladini (1997, p.67) reforça quando diz que "o Diagrama de Pareto, são gráficos em forma de barras utilizados para classificar causas que atuam em um dado processo de acordo com seu grau de importância".

Este gráfico mostra uma estratificação de diversas causas ou características que podem ser defeitos, falhas ou reclamações entre outros problemas. Desta forma, é possível identificar qual é o evento que têm maior participação em um problema. Sendo assim, estes eventos devem ser priorizados como mostrado na Figura 1. Logo, o Diagrama de Pareto pode ajudar a estabelecer prioridades nas decisões gerenciais, priorizando os eventos que ocorrem com maior repetição.

Figura 1 - Gráfico de Pareto



Fonte: Autor do estudo

2.6.3 Análise das árvores de causas

De acordo com Binder (1996), a aplicação do método de análise das árvores de causas na investigação dos acidentes revela potencialidades importantes. Além disso, afirma de maneira bastante didática que por representar graficamente o acidente, esse método pode ser qualificado como uma ferramenta de comunicação entre os que fazem a análise e àqueles que descobrem a história do acidente analisado. Os fatores que ficaram sem explicação, demandando informações complementares são colocados em evidência aos olhos de todos.

Segundo Binder (1996), “A árvore de causas é uma ferramenta de diálogo entre os fatores sociais na empresa. Reduz os riscos de polêmica sobre as causas do acidente porque a pesquisa dos fatores de acidente se apoia sobre o rigor e a lógica e só fatos devem figurar na árvore”.

Perante a complexidade das constantes situações encontradas é necessário ter uma forma de analisar os acidentes e entender os objetivos de se instrumentalizar uma sistemática de dados, proporcionando uma pesquisa adequada das causas dos acidentes que permita identificar fatores de risco comuns em diferentes situações de trabalho visando encontrar as causas raízes dos acidentes.

Conforme esclarece Binder (1996), quando existe analogias nas causas dos acidentes, a utilização da árvore da causa implicará em resultados satisfatórios desde que haja uma colaboração de todas as frentes de trabalho de todos os níveis hierárquicos e que exista uma gestão de segurança com boas condições de trabalho.

2.6.4 Lista de verificação

“As folhas de verificação são formulários que quais facilitam a observação de informações necessárias referente a uma situação ou problema cujo objetivo agiliza o levantamento e registro de informações” (CAMPOS 1992, p.202).

Paladini (1997) ressalta a organização necessária dos dados sempre mantendo um nível de atenção alto para ter uma coleta de dados com segurança e precisão.

De uma maneira geral, as folhas de verificação representam um modo simplificado de organizar os dados de diversas formas, sejam eles como tabelas,

quadros, registrando a hora, data e outras informações necessárias. Desta forma, pode-se diminuir a possibilidade de ocorrência de erros ao analisar esses dados.

Conforme explica Paladini (1997), as folhas de verificação são estruturadas de acordo com as necessidades específicas de cada usuário. Devido a isto elas apresentam flexibilidade de elaboração e utilização, mas não podem ser confundidas com check lists (lista de item a verificar).

2.6.5 Diagrama de causa e efeito

De acordo com Ishikawa (1982), o “Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe” como é conhecido por muitos, permite estruturar hierarquicamente as causas de determinado problema ou oportunidade de melhorias.

Paladini (1997) interpreta o Diagrama de Causa e Efeito como um instrumento voltado para a análise de processos onde é mostrado um fluxo de informações e as “espinhas” são as contribuições secundárias do processo analisado.

Segundo o autor “o diagrama ilustra as causas principais de uma ação, ou propriedades, para as quais convergem subcausas (causas menos importantes), levando ao sintoma, o resultado ou efeito final de todas (interação) e cada uma (reflexos isolados) dessas causas” (PALADINI, 1997, p.67).

O diagrama aborda seis tipos diferentes de problemas, por esta razão também é conhecido como diagrama de 6M's que significa método, matéria-prima, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente.

Segundo Paladini (1997), os “6M” estão relacionados da seguinte forma:

O 1º M representa máquina que inclui todos os aspectos relativos às máquinas, equipamentos e instalações, que podem afetar o efeito do processo;

O 2º M representa método que é relacionado a todos os procedimentos, rotinas e técnicas utilizadas que podem interferir no processo e, conseqüentemente, no seu resultado.

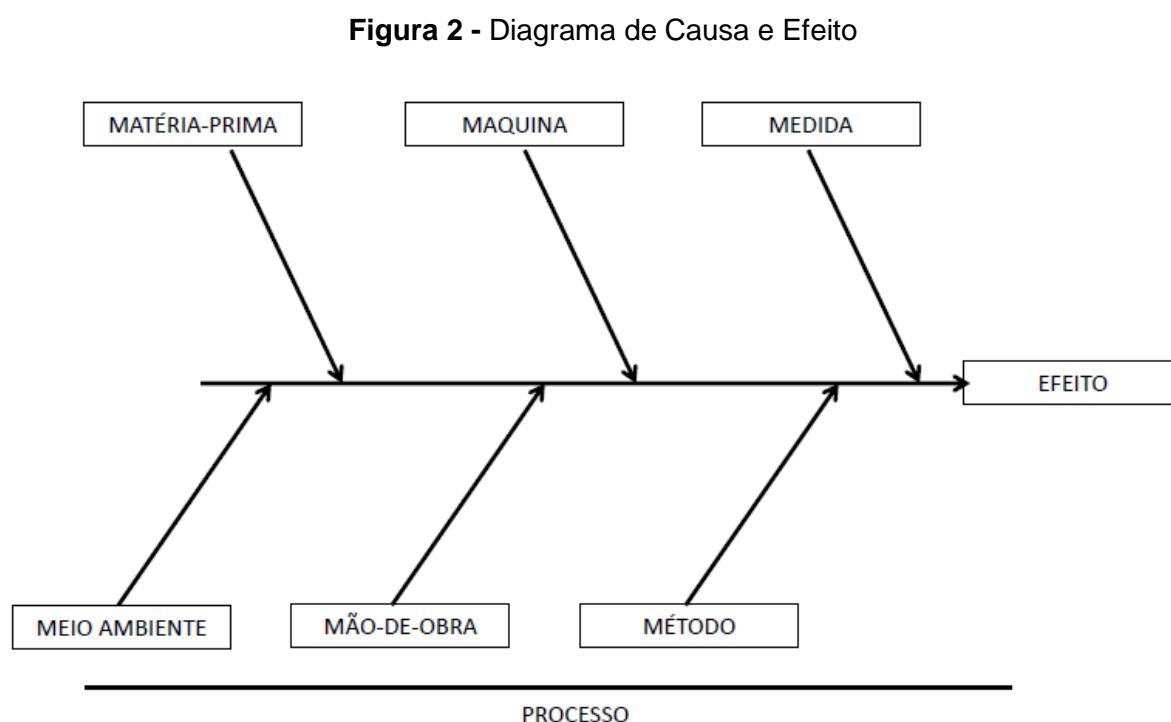
O 3º M relaciona-se o material inclui todos os aspectos relativos à materiais como insumos, matérias-primas, sobressalentes, peças, etc, que podem interferir no processo e, conseqüentemente, no seu resultado.

O 4º M é mão de obra que são todos os aspectos relativos ao pessoal que, no processo, podem influenciar o efeito desejado.

O 5º M refere-se a medida que inclui a adequação e confiança nas medidas que afetam o processo como aferição e calibração dos instrumentos de medição.

O 6º M representa o meio ambiente que inclui as condições ou aspectos ambientais que podem afetar o processo, além disso, sob um aspecto mais amplo, inclui a preservação do meio ambiente.

A Figura 2 ilustra um modelo de Diagrama de Causa e Efeito, mostrando a maneira que é dividido os 6 M's.



Fonte: Autor do estudo

2.6.6 Ferramenta “5W1H”

Segundo Paladini (1997), esta ferramenta também é conhecida como “Plano de Ação”, esta ferramenta se integra a outras ações de controle auxiliando no controle de processos na gestão de qualidade. O objetivo desta ferramenta é disponibilizar um cronograma de execução e monitoramento de trabalhos e projetos.

Paladini (1997), ainda ressalta que o “5W1H” geralmente é utilizado quando é pretendido analisar ou planejar qualquer processo, ou seja, estabelece um cronograma das medidas necessárias a serem executadas.

Tubino (2006, p.192), reforça a afirmação acima ao citar que “este método é utilizado para organizar seus itens de controle, ou seja, elaborar um formulário (tabela de verificação) a partir das questões propostas”.

Em contrapartida, Peinado & Graeml (2007) mostram uma derivação do método “5W1W” acrescentando mais um “H” para problemas em que são necessários controlar os custos.

Neste contexto, Peinado & Graeml (2007) explicam que o método “5W1H” possui essa denominação em função de suas letras iniciais de perguntas em inglês, que ajudam a esclarecer problemas, eliminando desta forma problemas que podem ser extremamente prejudiciais nas atividades de uma empresa.

Desta forma, a elaboração da tabela de verificação para cada proposta de ação, contendo as seis ou sete questões a serem respondidas, conhecidas como os “5W1H” (What, When, Where, Why, Who, How) propostas pelo TQC, tem-se mostrado eficiente ferramenta da qualidade para resolução das causas fundamentais de um problema.

Pode-se ainda acrescentar mais um “H” referente aos custos quando este for julgado importante no plano de ação. O custo é conhecido como “How much” e todas as siglas reunidas forma-se o “5W2H” e podem ser interpretadas da seguinte forma:

WHAT - (O que?): Qual a tarefa? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?;

WHEN - (Quando?): Quando será feito? A que horas? Qual o cronograma a ser seguido? Estabelece-se uma ordem cronológica dos prazos para a realização das tarefas. (tempo);

WHERE - (Onde?): Onde será executada a tarefa? Que processo? Que serviço? Define-se o local onde as tarefas serão realizadas (local);

WHY - (Por quê?): Por que a tarefa será executada? Demonstra a razão pela qual as tarefas devem ser realizadas (justificativa);

WHO - (Quem?): Quem fará? Qual departamento? Determinam-se as pessoas responsáveis pelas tarefas (responsabilidade);

HOW – (Como?): Qual o método? De que maneira será feito? Delineiam-se melhores maneiras de executar as tarefas (método);

HOW MUCH – (Quanto custa?): Quanto custara o método? Quais recursos?

Quadro 1 - Demonstrativo “5W2H”

O que? What	Quando? When	Onde? where	Por quê? Why	Quem? Who	Como? How	Quanto custa? How much
Assunto	Prazo	Local	Justificativa	Responsável	Procedimento	Custo

Fonte: Autor do estudo

As pesquisas utilizadas para a fundamentação teórica proporcionaram o aumento do nível de conhecimento sobre os assuntos levantados, oportunizando assim um melhor desenvolvimento sobre o estudo em questão, bem como o desenvolvimento da metodologia de estudo apresentados no capítulo a seguir.

3 METODOLOGIA

Nesta seção será abordada a metodologia utilizada neste trabalho que se baseou em um estudo de caso referente aos acidentes do trabalho ocorridos na Empresa BCH Energy Serviços de Petróleo LTDA.

3.1 Método

O presente estudo foi realizado por meio de pesquisa documental, uma vez que os dados de acidentes foram retirados de documentos conservados pela empresa confirmando o pensamento de Pereira (2010), e pesquisa de campo por se tratar de aplicação das ferramentas da qualidade na investigação dos acidentes onde foram levantados dados empíricos junto aos colaboradores acordando com Pereira (2010).

Além disso, trata-se de um estudo explicativo, pois busca examinar os acidentes para descrevê-lo de forma integral, orientando diferenciar as causas dos acidentes e explicar a relação de causa-efeito entre eles.

“Pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Assim aprofunda o conhecimento porque explica a razão das coisas” (MATIAS - PEREIRA, 2010, p.72).

Trata-se de um estudo descritivo por envolver o uso de técnicas de coleta de dados como formulários e observação sistemática assumindo a forma de levantamento.

“Pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (MATIAS - PEREIRA, 2010, p.72).

Neste estudo de caso foi utilizada uma abordagem qualitativa durante a investigação dos acidentes, através de entrevistas e reuniões de equipe acordando com a afirmação de Pereira (2010, p. 71), “Pesquisa qualitativa é a parte do entendimento de que existe uma relação entre o mundo real e sujeito”.

Em outro momento foi utilizado o método quantitativo, uma vez que os dados dos acidentes estavam disponibilizados em formulários corporativos,

necessitando-se assim da estratificação das informações levantadas referentes aos acidentes confirmando o pensamento de Pereira (2010).

3.2 Coleta de Dados

Foram utilizadas listas de verificação para o levantamento dos dados, quantificando as informações por meio de pesquisa documental contidas nos formulários de controle da empresa, tais como o Relatório de Investigação de Acidentes (Anexo A) e as respectivas comunicações de acidente do trabalho - CAT (Anexo B). Nesta etapa foram analisados os dados estatísticos relacionados ao quantitativo de acidentes em cada unidade operacional.

3.3 Caracterização da Amostra

Neste estudo foram definidos o universo amostral da pesquisa, correspondentes aos acidentes ocorridos em um período de 2 anos, compreendidos entre 01 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2010. Neste universo foram analisados os acidentes com afastamento e sem afastamento ocorridos nas sondas de perfuração de poços terrestres de propriedade da BCH Energy com um total de 42 acidentes registrados.

3.4 Ambiente de Estudo

Os acidentes ocorreram em sondas de perfuração de poços de petróleo terrestres da empresa BCH Energy do Brasil Ltda. em campos de exploração de petróleo de suas contratantes.

Figura 3 - Sonda de perfuração de poços de petróleo



Fonte: Autor do estudo

A análise das informações devem estabelecer os métodos mais aplicáveis para o sucesso da pesquisa. Para isso, é necessária a aplicação de uma metodologia coerente no agrupamento das informações.

Neste capítulo buscou-se a transparência dos dados de forma fidedigna para que a análise dos resultados mostrados no próximo capítulo seja satisfatória.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

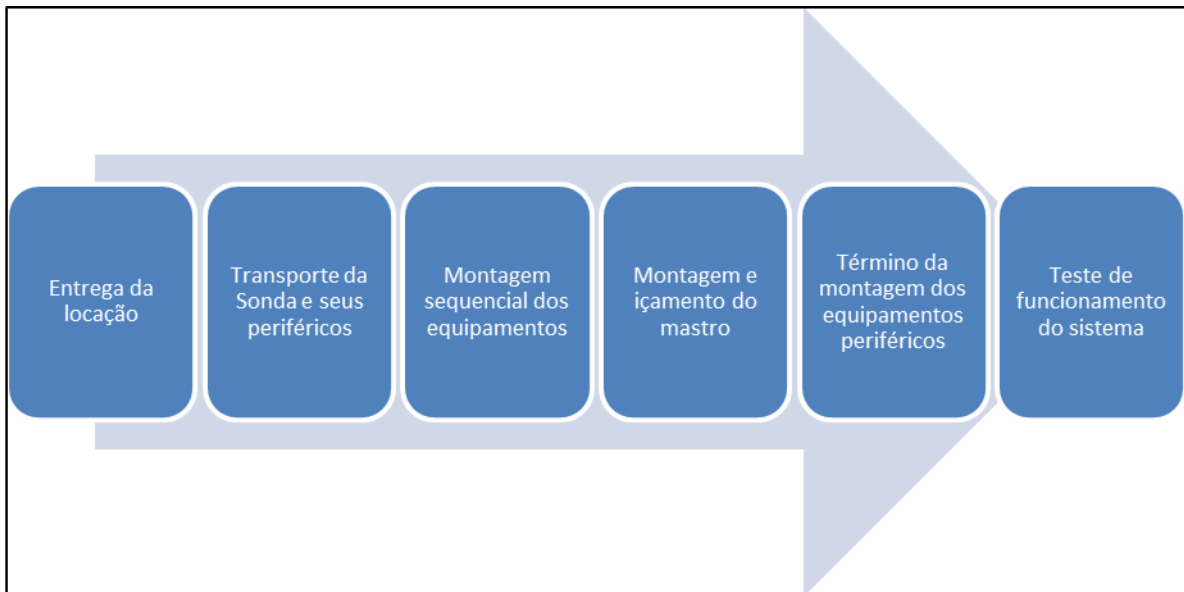
Neste capítulo serão mostrados os resultados obtidos após a análise quantitativa dos acidentes ocorridos no período de 2009 e 2010 na empresa BCH Energy. Além disso, será demonstrado das ferramentas da qualidade na investigação de acidentes, na interpretação dos dados obtidos e a realização do plano de ação para controle dos acidentes.

4.1 Processos de Perfuração de Poços de Petróleo

O processo de perfuração de um poço de petróleo dá-se com o recebimento da locação onde será perfurado o poço, pela contratante, para o início da etapa de transporte e montagem da sonda de perfuração e seus acessórios. A montagem é realizada de forma sequenciada, respeitando sempre o mesmo lay-out definido em conjunto com a contratante de acordo com as características do local.

Todas as sondas de modelos diferentes possuem uma característica própria para a sequência de sua montagem, no entanto, basicamente, é montada a estrutura da sonda no centro do local indicado para a perfuração, em seguida é montado o mastro e erguido. Em conseguinte é montado os equipamentos auxiliares como geradores de energia, tanques de combustível, tanques de água potável, tanques de fluido de perfuração, entre outros e, finalizando o processo de montagem, o sistema é testado por completo, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4: Processo de Montagem de uma Sonda de Perfuração



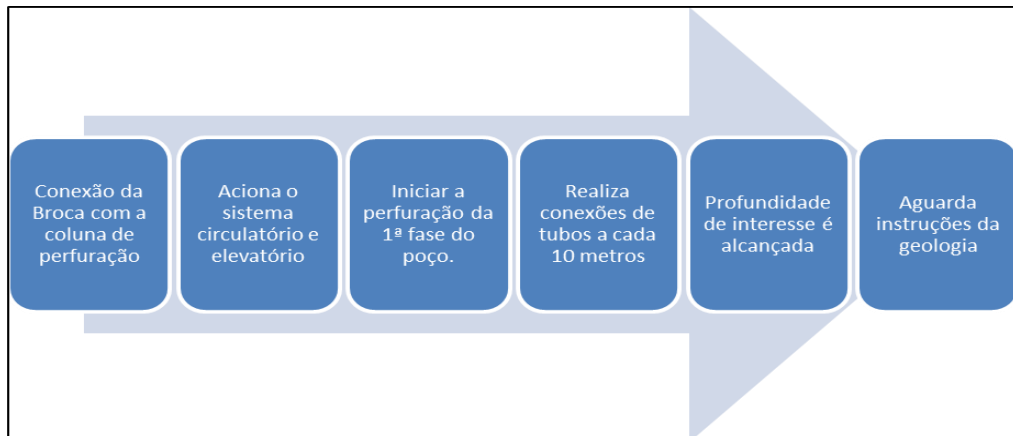
Fonte: Autor do estudo

4.1.2 Início do processo de perfuração

A perfuração é iniciada com a montagem da coluna de perfuração juntamente com a Broca de Perfuração, com a coluna posicionada no centro do ponto geográfico indicado pela empresa contratante, é iniciada a perfuração com o acionamento do sistema circulatório composto pelos equipamentos chamados de mesa rotativa, Suíwel e/ou top drive e sistema elevatório funcionando em conjunto composto pelo guincho e o elevation block “catarina”.

A perfuração é realizada utilizando tubos de perfuração com diversos diâmetros e pesos que são escolhidos pela geologia de acordo com as características da formação. Em geral, estes tubos possuem um comprimento de aproximadamente 10 metros. A cada tubo que é descido o processo é parado e realizado a conexão de um novo tubo. Em seguida o processo prossegue, criando-se assim uma continuidade até conseguir chegar à profundidade indicada pelos geólogos.

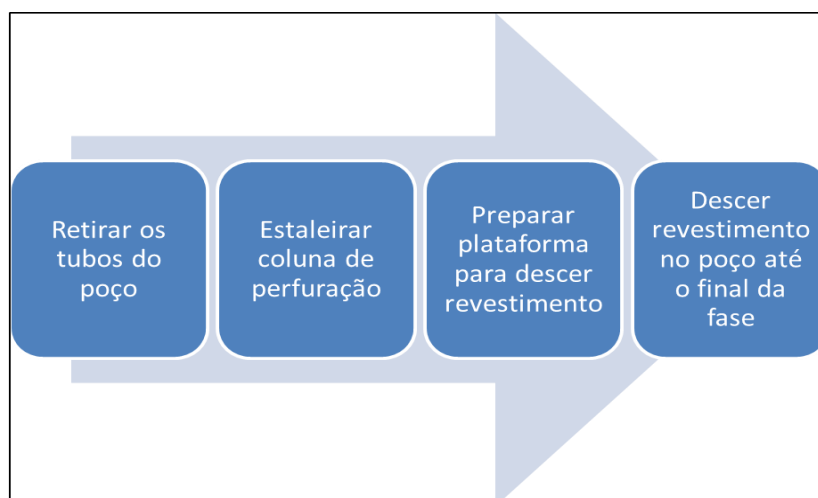
Ao chegar nessa fase indicada pelos geólogos, é decidido se a perfuração continua ou é interrompida para realizar estudos parciais na profundidade perfurada. Esta etapa do processo está ilustrada na Figura 5.

Figura 5: Processo de perfuração da fase

Fonte: Autor do estudo

4.1.3 Processo de manobra de coluna e descida de revestimento

Após terminar os estudos geológicos na profundidade que foi parada a perfuração, o processo continua com a manobra da coluna de perfuração do poço que consiste em retirar e apoiar verticalmente os tubos em cima da plataforma com seções de 2 ou 3 tubos de acordo com a capacidade da sonda. Posteriormente é descido um tubo permanente denominado de revestimento que objetiva revestir o poço com aço para a etapa da produção do petróleo. Este procedimento é realizado em todas as fases do poço se houver o aproveitamento do mesmo para a produção de petróleo ou gás. A Figura 6 mostra o processo simplificado de manobra e descida de revestimento.

Figura 6: Processo de manobra de tubos e descida de revestimento

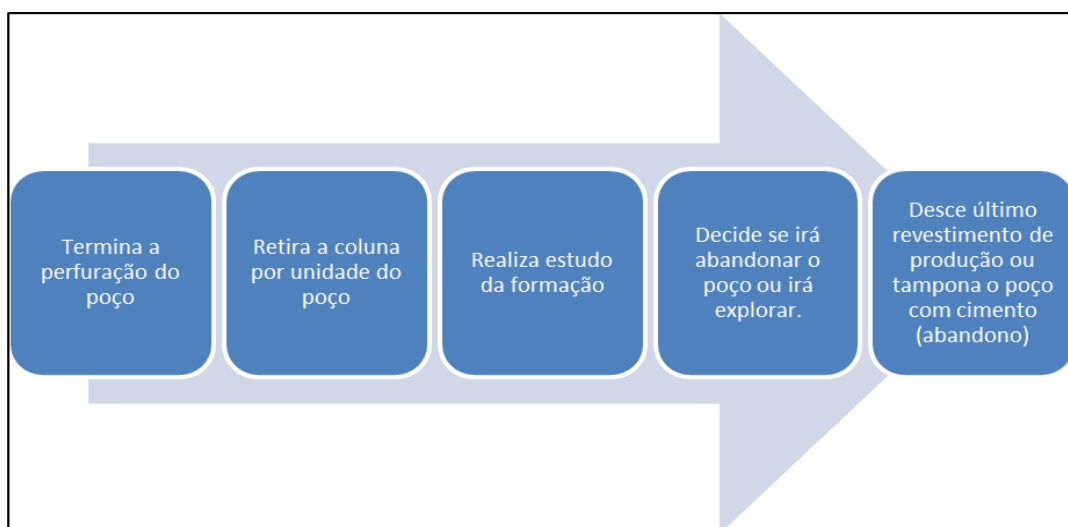
Fonte: Autor do estudo

4.1.4 Término da perfuração do poço e revestimento final

A perfuração do poço é finalizada quando é alcançada a profundidade de interesse da formação de acordo com a definição dos geólogos. Durante toda a perfuração do poço é realizado o processo 4.1.3 e 4.1.4.

Ao alcançar a profundidade definida descrita anteriormente, são retirados os tubos do poço desconectando-os por unidade e guardando-os nos respectivos compartimentos para transporte. Após retirar os tubos, é realizado o estudo da formação, para decidir, posteriormente, se irá abandonar o poço se ele não tiver uma formação de petróleo viável para a exploração ou é decidido descer o último revestimento até o final para terminar a perfuração. A figura 7 mostra o processo do término da perfuração do poço e revestimento final.

Figura 7: Processo de término da perfuração do poço de petróleo



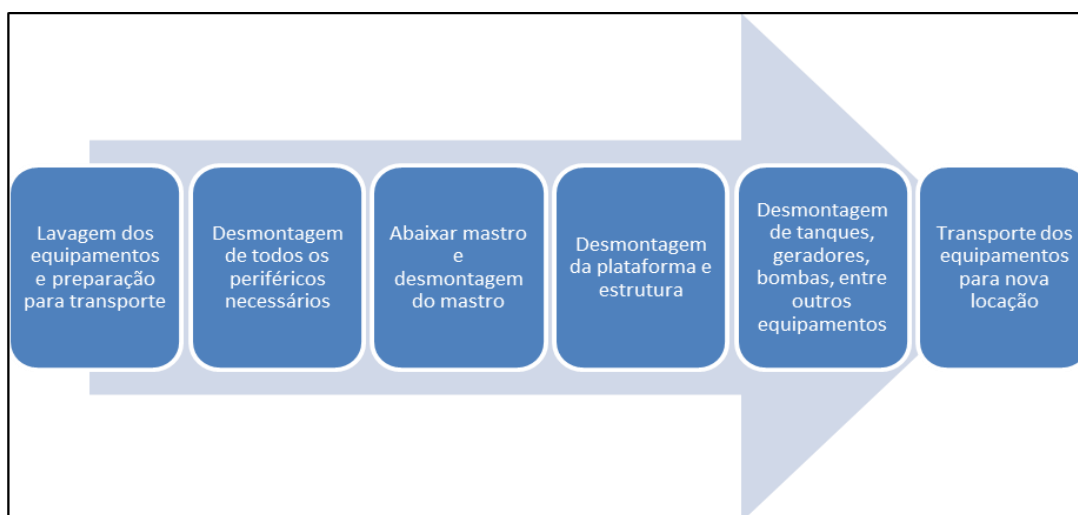
Fonte: Autor do estudo

4.1.5 Desmontagem e transporte da sonda

A desmontagem dos equipamentos inicia-se ainda antes de terminar o processo de perfuração. Quando os equipamentos não tiverem mais utilidade durante a perfuração do poço, estes são lavados e guardados de acordo com seu padrão de transporte. Ao término da perfuração, todo o módulo da sonda é desmontado na mesma sequência da montagem, porém, é realizado em sentido contrário ao da montagem. O momento mais crítico da desmontagem é quando o

mastro é baixado, pois os riscos de acidentes são acentuados com as altas pressões e torques utilizados pelos motores no tensionamento de cabos de aço necessários para baixar o mastro. Posteriormente, continua-se com desmontagem dos equipamentos e os equipamentos são transportados uma nova locação. A Figura 8 mostra o processo de desmontagem e transporte:

Figura 8 - Processo de desmontagem e transporte dos equipamentos



Fonte: Autor do estudo

4.2. Análise dos Acidentes com o uso das Ferramentas da Qualidade

Para fins de apresentação do uso das ferramentas da qualidade no processo de análise dos acidentes, o presente estudo mostrará apenas o processo referente a 01 acidente. Esta ocorrência aconteceu no ano de 2009 na sonda BCH-06 durante procedimento de descer revestimento no poço. Os demais acidentes que fizeram parte da amostra de estudo seguiram a mesma sistemática.

4.2.1 Investigação do acidente

A ocorrência deu-se início quando estava descendo o revestimento com diâmetro de 9 5/8" no poço a uma profundidade de 430 metros. A operação era realizada por três Plataformistas que faziam as conexões dos revestimentos. Quando, ao enroscar o 14º revestimento, um Plataformista manteve uma mão

apoiada na dobradiça da portinhola da chave hidráulica e outra pessoa abriu essa portinhola sem perceber que seu colega estava com uma das mãos na dobradiça. Esta ação prendeu um dos dedos do acidentado provocando uma fratura na primeira falange do dedo indicador direito.

As Figuras 9 e 10 mostram como o acidente ocorreu.

Figura 9 - Chave hidráulica posicionada no revestimento



Fonte: BCH Energy do Brasil Ltda.

Figura 10 - Simulação de como ocorreu o acidente



Fonte: BCH Energy do Brasil

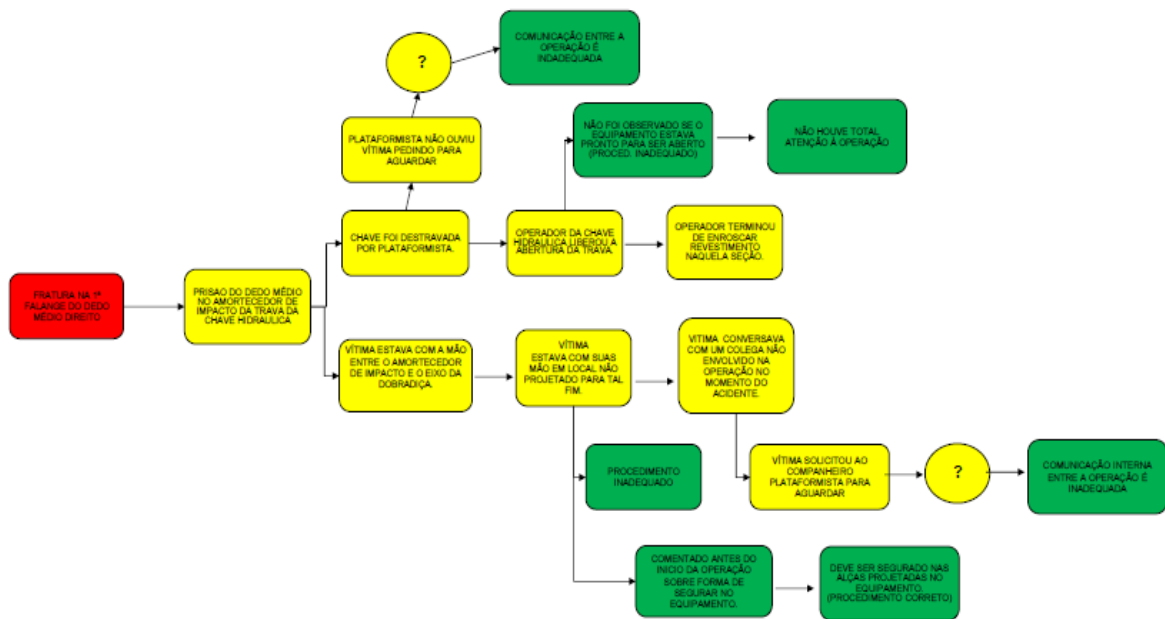
4.2.2 Investigação do acidente utilizando ferramentas da qualidade

Os acidentes foram analisados utilizando a Árvore de Causas, Diagrama de Causa e Efeito, Estratificação, e Gráfico de Pareto.

4.2.2.1 Investigação do acidente utilizando a Árvore de Causas

É utilizada a análise por Árvore de causas para investigar os acidentes ocorridos a fim de encontrar as causas básicas do acidente conforme mostrado na Figura 11 utilizando como exemplo ilustrativo o acidente descrito no item 4.2.1

Figura 11 - Investigação por Arvore de Causas de acidente no ano de 2009.



Fonte: Autor do estudo

A análise realizada na Árvore de Causas (Apêndice A) proporcionou a identificação das seguintes causas básicas:

- a. Comunicação verbal inadequada entre os operadores que participavam da operação quanto a sequência da operação;
- b. Não houve atenção na operação necessária para a realização da tarefa uma vez que não foi observado o posicionamento inadequado do acidentado;

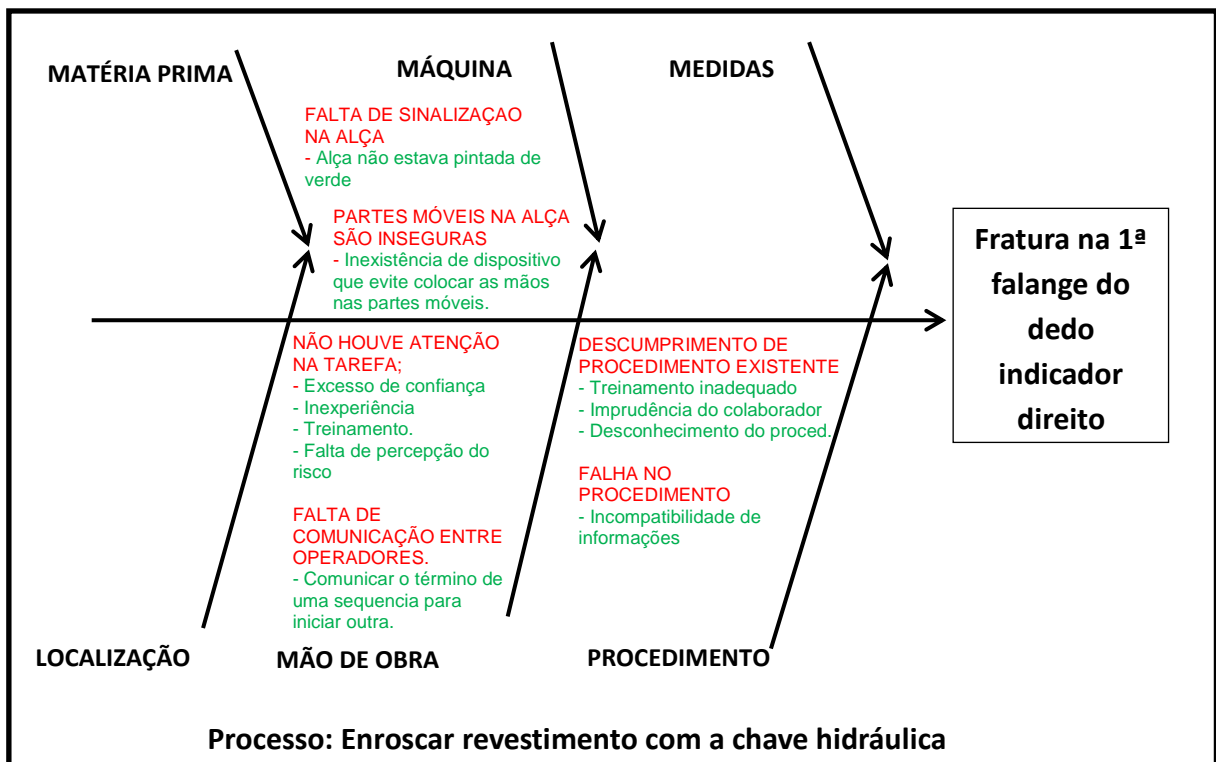
c. O funcionário não seguiu o procedimento existente quando não segurou o equipamento nas alças projetadas para essa finalidade.

Todas as causas apontadas na Árvore de Causas foram encontradas considerando o procedimento operacional existente na empresa.

4.2.2.2 Diagrama de causa e efeito do acidente

Citando o acidente mostrado nas Figuras 9 e 10, foi relacionado o desenvolvimento do Diagrama de Causa e Efeito deste acidente ocorrido em 2009 na Empresa BCH Energy do Brasil, considerando todas as causas básicas encontradas no sistema de Análise por Árvore de Causas.

Figura 12 - Investigação de acidente com o Diagrama de Causa e Efeito.



Fonte: Autor do estudo

Na Figura 12, observa-se que houve uma influência do procedimento no que tange a comunicação, pois o procedimento operacional é uma forma física de comunicação, posto que mostra ao colaborador como executar corretamente a operação e este normativamente deveria ser passado em reuniões de pré-tarefa.

Analisando o procedimento operacional da tarefa foi concluído que estava de acordo com o equipamento e sequencia da mesma. No entanto, não foram encontrados registros de treinamento do procedimento com os funcionários.

Ao analisar o fator mão de obra, houve uma preocupação da equipe em realizar uma reunião de segurança para debater todos os pontos críticos da operação que leva a um acidente, portanto a equipe conhecia o trabalho, mas faltou a percepção do risco que está diretamente relacionada à experiência do funcionário.

Considerando a comunicação inadequada entre os operadores como causa básica, por meio do diagrama de causa e efeito é observado no item “Mão de Obra” que a percepção do risco não foi somente a causa predominante para a ocorrência do acidente, pois quando é analisada a influência da comunicação inadequada no procedimento, constava-se que a operação correta é feita somente com um operador para abrir e fechar a chave hidráulica utilizada na operação e neste caso foi realizado com dois operadores e esta ação acentuou a exposição ao risco, pois dois colaboradores foram exposto à mesma operação sem necessidade.

A investigação realizada pelo Diagrama de Causa e Efeito proporcionou encontrar condições inseguras no equipamento. Estas condições são denominadas como falta de sinalização na alça da chave hidráulica e falta de proteção das partes móveis, de forma que aumenta o risco de acidentes devido à exposição direta do colaborador a estas partes móveis.

O objetivo da investigação realizada é de mostrar, na prática, como as ferramentas da qualidade são relevantes para a aplicação no processo de investigação de acidentes com o objetivo de obter as causa que contribuíram para ocorrer o acidente e a caracterização dos acidentes ocorridos na perfuração de poços de petróleo em uma operação de descida de revestimento, de forma a possibilitar adoção de ações que visam à redução de acidentes do trabalho.

4.2.3 Análise dos acidentes nos anos de 2009 e 2010

A partir da análise documental das investigações de acidentes do trabalho e de suas respectivas comunicações de acidentes de trabalho - CAT foram analisadas todas as informações relevantes para análise, objetivando organizar esses dados por meio de estratificação para contribuir na elaboração de um plano de ação.

Nas Tabelas 01 e 02 é apresentada estratificação anual do número de acidentes com afastamento (são os acidentes onde o funcionário ficou afastado de suas tarefas laborais mais que um dia), acidentes sem afastamento (são acidentes que o funcionário retorna ao trabalho após o evento), dias perdidos (dias que os funcionários ficam afastados de suas tarefas laborais) e dias debitados (caracterizado pelo montante de dias que o funcionário fica impossibilitado de trabalhar na função em sua empresa durante sua vida laboral). Todos os acidentes são referentes aos anos de 2009 e 2010 em uma empresa de perfuração de poços de petróleo conforme foi proposto.

Tabela 1 - Estratificação dos acidentes do trabalho no ano de 2009

ANO	EVENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2009	ACIDENTE COM AFASTAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	ACIDENTE SEM AFASTAMENTO	2	1	2	1	2	0	4	2	2	1	4	5	26
	DIAS PERDIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	HHER	10780	10230	10780	10241	10823	10643	10278	10602	10260	10780	10230	10432	12079

Fonte: BCH Energy do Brasil

Tabela 2 - Estratificação dos acidentes do trabalho no ano de 2010

ANO	EVENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2010	ACIDENTE COM AFASTAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ACIDENTE SEM AFASTAMENTO	1	0	1	1	3	3	1	1	1	0	2	1	15
	DIAS PERDIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	HHER	11987	9323	12054	10432	13476	12939	14321	12054	13712	12065	12726	11738	146827

Fonte: BCH Energy do Brasil

4.2.3.1 Estratificação dos acidentes pelas taxas de frequência

As informações apresentadas nas Tabelas 1 e 2 possibilitam encontrar por meio de cálculo estatístico as Taxas de Frequência com Afastamento (TFCA), Taxa de Frequência sem Afastamento (TFSA), Taxa de Frequência Geral (TF) e a Taxa de Gravidade (TG). Tais valores são indicadores para a avaliação do desempenho da empresa, que por sua vez pode desenvolver uma linha de estudos em setores específicos onde estão acontecendo os acidentes com maior frequência e até mesmo a ocorrência de acidentes por períodos.

Nas Tabelas 3 e 4, as taxas de acidentes foram estratificadas por trimestre nos anos de 2009 e 2010 nas unidades de perfuração da BCH Energy do Brasil.

Tabela 3 - Indicadores de desempenho dos acidentes no ano de 2009

ANO	EVENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2009	TFCA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,9	95,9
	TFSA	185,5	97,8	185,5	97,6	184,8	0,0	389,2	188,6	194,9	92,8	391,0	479,3	2487,1
	TF	185,5	97,8	185,5	97,6	184,8	0,0	389,2	188,6	194,9	92,8	391,0	575,2	2582,9
	TG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4601,2	4601,2
	HHER	10780,0	10230,0	10780,0	10241,0	10823,0	10643,0	10278,0	10602,0	10260,0	10780,0	10230,0	10432,0	126079,0

Fonte: BCH Energy do Brasil

Tabela 4 - Indicadores de desempenho dos acidentes no ano de 2010

ANO	EVENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2010	TFCA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	TFSA	119,8	0,0	92,7	107,3	266,8	279,1	106,0	84,7	85,4	0,0	182,9	91,3	1416,2
	TF	119,8	0,0	92,7	107,3	266,8	279,1	106,0	84,7	85,4	0,0	182,9	91,3	1416,2
	TG	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	HHER	8345,0	7298,0	10783,0	9320,0	11246,0	10749,0	9430,0	11802,0	11703,0	10230,0	10932,0	10947,0	122785,0

Fonte: BCH Energy do Brasil

Nesta análise realizada estratificando os indicadores de desempenho TFSA, TFCA, TF e TG, existe uma variação pequena das taxas subdividindo os períodos em trimestres, uma vez que as avaliações gerenciais estabelecidas pela contratante são trimestrais. Desta forma, este levantamento das frequências não é considerado eficiente para manter um objeto de estudo a fim de criar um plano de ação para a redução dos acidentes na BCH Energy do Brasil.

Por outro lado, a investigação dos acidentes utilizando a análise por Árvore de Causas e o Diagrama de Causa e Efeito proporcionaram obter as causas básicas dos acidentes e a Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT possibilitou o levantamento das partes do corpo que foram atingidas em virtude do acidente.

4.2.3.2 Estratificação dos acidentes por suas causas básicas

Ciente destas informações foi realizado o levantamento de todas as causas dos acidentes ocorridos nos anos de 2009 e 2010 e as partes do corpo atingidas.

Este levantamento é mostrado nas Tabelas 5 e 6 de forma estratificada, organizando-se as informações em ordem decrescente da frequência que ocorreram, para facilitar na interpretação das informações no quadro e posteriormente no Gráfico de Pareto.

Tabela 5 - Estratificação dos acidentes pelas causas básicas em 2009 e 2010

CAUSAS BÁSICAS	QUANTIDADE	ACIDENTES ACUMULADOS	% ACIDENTES	% ACUMULADO
Descumprimento procedimentos	23	23	35,38	35,38
Impacto objeto contra pessoa	14	37	21,54	56,92
Impacto pessoa contra objeto	5	42	7,69	64,62
Uso incorreto de EPI	5	47	7,69	72,31
Ação de terceiros ou intempéries	5	52	7,69	80,00
Ferramenta inadequada	4	56	6,15	86,15
Falta de Procedimento	4	60	6,15	92,31
Queda do mesmo nível	3	63	4,62	96,92
Equipamento inadequado	2	65	3,08	100,00
TOTAL	65		100,00	

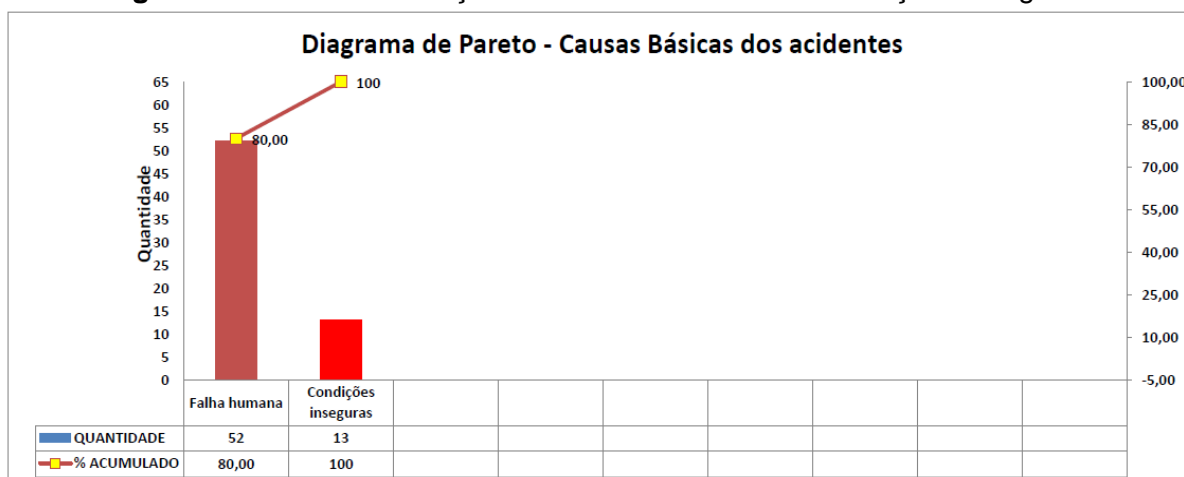
Fonte: BCH Energy do Brasil

A Tabela 5 mostra as causas básicas dos acidentes ocorridos no período de 2009 e 2010. É importante ressaltar que a quantidade de causas básicas identificadas que são em número de 65, não é a mesma da quantidade de acidentes ocorridos, que totalizaram 42 acidentes, pois um acidente pode ter diversas causas básicas.

Após a estratificação dos números de causas básicas, fica evidenciado a maior frequência do descumprimento de procedimentos como maior causador de acidentes com aproximadamente 35%. O descumprimento de procedimentos está relacionado diretamente ao fator humano, assim como a ação de terceiros, uso incorreto do equipamento de proteção individual e o impacto de pessoa contra objeto

também estão relacionados. A identificação desses números mostra que 80% dos acidentes foram provocados por falha humana conforme mostrado na Figura 13.

Figura 13 - Gráfico de relação entre falhas humanas e condições inseguras.



Fonte: Autor do estudo

A influência comportamental do ser humano está ligada diretamente às características psicossociais do trabalhador, ocasionando atitudes negativas para com as atividades preventivas criadas pela empresa. Este cenário encontrado é uma variante da organização da produção do seu trabalho.

Uma tarefa bem estruturada com análises de risco, procedimentos atualizados sempre que houver a necessidade de mudanças, treinamentos das políticas corporativas e procedimentos e, sobretudo uma supervisão ativa apoiada por uma estrutura organizacional que forneça autoridade para que ferramentas preventivas sejam implantadas e seguidas em caráter de conscientização, é capaz de atenuar a segurança das operações e agir diretamente no comportamento do trabalhador como conduta segura.

Portanto, é viável que seja realizado um plano de segurança com medidas preventivas e corretivas considerando os números encontrados na estratificação das causas básicas.

4.2.3.3 Estratificação dos acidentes por partes do corpo atingidas

Seguindo a mesma linha de pensamento, também foi realizado um levantamento dos acidentes considerando as partes do corpo atingidas no evento que são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6 - Estratificação dos acidentes por partes do corpo atingidas em 2009 a 2010

PARTES DO CORPO ATINGIDAS	QUANTIDADE	ACIDENTES ACUMULADOS	% ACIDENTES	% ACUMULADO
MÃO	16	16,00	38,10	38,1
CABEÇA	7	23,00	16,67	54,76
TRONCO	6	29,00	14,29	69,05
BRAÇO	5	34,00	11,90	80,95
PERNA	5	39,00	11,90	92,86
PÉ	3	42,00	7,14	100
TOTAL	42		100,00	

Fonte: BCH Energy do Brasil

A estratificação realizada das partes do corpo atingidas de cada acidente, conforme mostrado na Tabela 6, possibilitou identificar que a quantidade de acidentes envolvendo mãos e braços são responsáveis por 50% de todos os acidentes. Comparando este percentual com as informações do mesmo ano publicado pela Revista Proteção no Anuário Proteção de 2011, onde os acidentes com mãos e braços foram de 23,5% a nível nacional, conclui-se colocar que há necessidade de se desenvolver uma campanha prevencionista focada a mãos, e braços.

Desta forma, ficam evidenciadas através da investigação dos acidentes e análise das Tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6, mediante a verificação de índices de desempenho, causas dos acidentes e estratificando informações relevantes como mostrado, é possível e necessário planejar e executar um plano de ação eficaz determinando quais são as prioridades para eliminação e controle dos acidentes utilizando uma ferramenta da qualidade que é a estratificação dos dados e o Gráfico de Pareto.

Outra informação imperativa a um processo de planejamento de um plano de estratégias é a verificação das causas dos acidentes, pois permitem analisar os possíveis erros nos procedimentos, descumprimento de procedimentos, falta de informação sobre o trabalho, negligência ou imprudência do funcionário na execução

das tarefas e se os treinamentos são suficientes e coerentes com os riscos de acidentes e operação.

Todas as informações levantadas nessa primeira etapa foram satisfatórias considerando primeiramente a utilização do método de estratificação de dados. Essas informações, na segunda etapa, serão de extrema importância para a definição de prioridades e métodos para a aplicação de um plano eficaz na redução de acidentes.

4.3 Plano de Ação para Reduzir os Acidentes

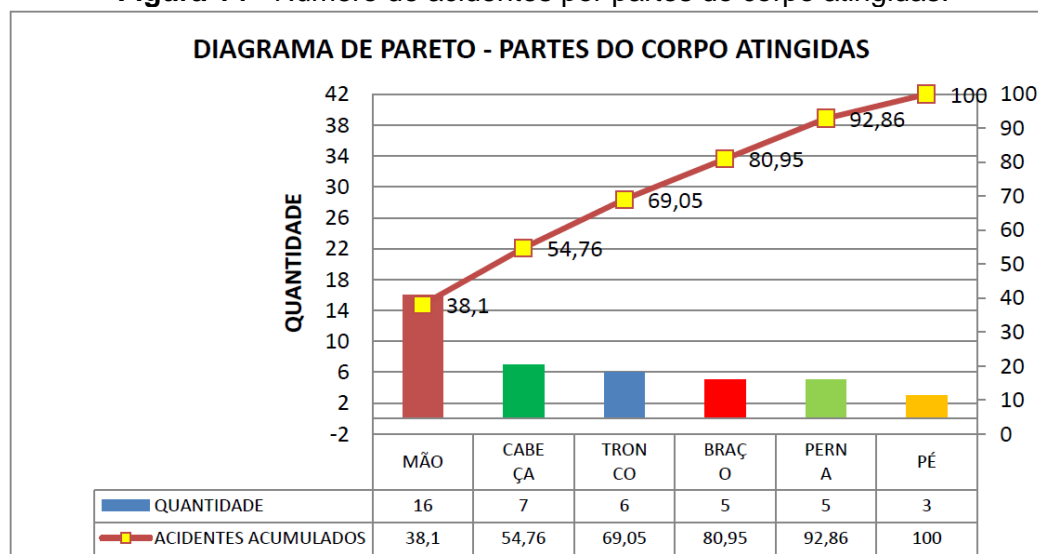
Através das análises realizadas obtendo-se dados relevantes dos acidentes convém observar ainda estes dados no Gráfico de Pareto, a fim de concluir quais ações devem ser utilizadas para reduzir os acidentes de acordo com as prioridades.

4.3.1 Análise das estratificações pelo Gráfico de Pareto

Realizado o levantamento das causas de acidentes consideradas prioritárias para elaborar um plano estratégico com o objetivo de reduzir e controlar os acidentes do trabalho na operação de perfuração de poços de petróleo, foram obtidas informações necessárias para tomadas de decisão que são interpretadas e mostradas na Figura 13.

No gráfico de pareto é necessário quantificar os acidentes por evento distinto referenciando o maior número possível de eventos que considerar necessário para se encontrar a fonte do problema e a utilização das estratificações proporciona quantificar qualquer problema da maneira que o pesquisador achar conveniente.

Na análise das estratificações realizadas considerando as partes do corpo atingidas no período de 2009 a 2010, os acidentes com mãos são apontados como o tipo de acidente crítico com o percentual de 38,1% do total como mostra a Figura 14.

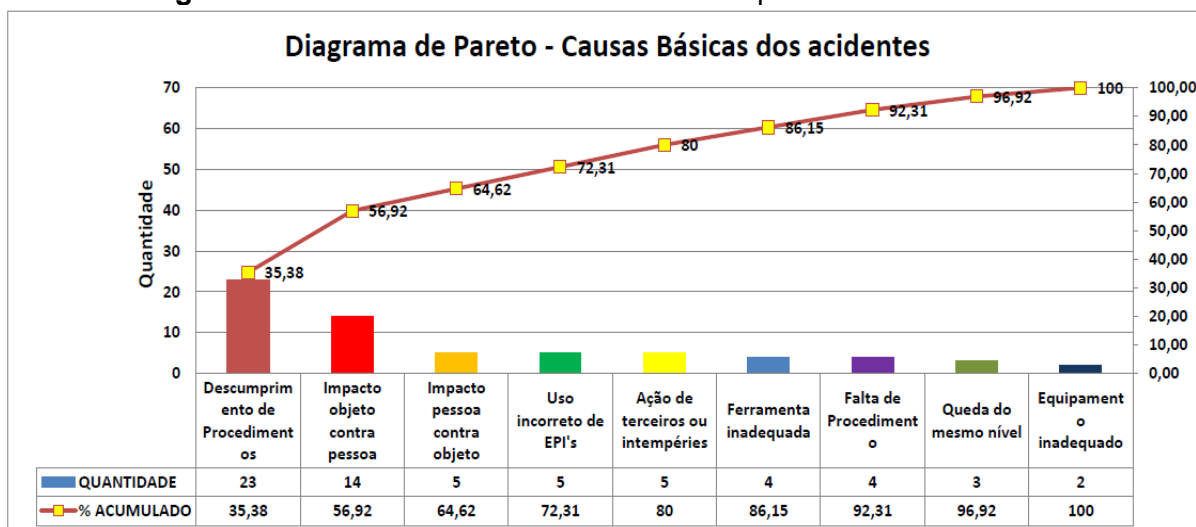
Figura 14 - Número de acidentes por partes do corpo atingidas.

Fonte - Autor do estudo.

A Figura 14 relaciona a quantidade da parte do corpo que mais foi atingida pelos acidentes ocorridos com o percentual acumulado proporcionando de forma crescente visualizar que acidentes que atingem as mãos e cabeça são os mais frequentes com 23 acidentes e seguindo o pensamento que as medidas preventivas para os acidentes nos braços são as mesmas com as mãos, pode-se afirmar que são 28 acidentes. Essa quantidade significa que se a empresa priorizar seus esforços de planejamento para resolver esses problemas, terá 66,7% das ocorrências dos acidentes com a possibilidade de ser minimizado ou eliminado.

A Tabela 05 mostra a estratificação dos acidentes do período de 2009 a 2010 considerando as causas básicas dos acidentes. Foram identificados resultados de grande importância para tomar decisões do plano de controle dos acidentes, pois apresentam as causas básicas dos acidentes encontrados por meio de investigações. Ou seja, onde a empresa precisa dedicar seus esforços de forma sequenciada de acordo com as prioridades para chegar ao controle total dos acidentes.

Na Figura 15 são mostradas as causas básicas dos acidentes.

Figura 15 - Causas Básicas dos Acidentes no período de 2009 a 2010

Fonte: Autor do Estudo

A Figura 15 mostra que o descumprimento de procedimentos é responsável por 35,38% dos acidentes ocorridos no período estudado. Porém, este descumprimento é relacionado diretamente ao fator humano juntamente com uso incorreto de equipamento de proteção individual e ação de terceiros. Se forem somadas estas causas básicas o resultado é de 50,76% do total de acidentes tornando um ponto crítico.

O Fator humano está relacionado diretamente ao desconhecimento de procedimentos operacionais, negligência ou imprudência dos funcionários diante de uma tarefa. Pode ser considerado crítico também o impacto de objetos contra as pessoas que possui um total de 21,54% dos acidentes. O impacto de objetos contra as pessoas está também relacionado à imperícia, negligência ou imprudência e a condições inseguras de equipamentos.

Realizando-se um planejamento com ações corretivas e preventivas eficazes, a probabilidade de se reduzir os acidentes nessas causas é de 72,3% dos acidentes na operação.

4.3.2 Plano de ação

Para relacionar as ações de minimização e controle dos acidentes, foi utilizado a ferramenta da qualidade para o plano de ação o 5W1H que permitirá

considerar as tarefas que devem ser executadas com o objetivo de minimizar o quantitativo de acidentes.

Nos Gráficos de Pareto mostrados anteriormente foram encontrados os problemas na ordem decrescente de acordo com suas frequências, que contribuíram para a ocorrência dos acidentes nesta empresa. Estes eventos proporcionam relacionar ações de controle diretas para a minimização dos acidentes considerando o que é caracterizado como crítico.

Neste plano, as ações foram priorizadas baseadas no percentual de probabilidade da redução dos acidentes. Na análise concluiu-se que se for criadas as ações voltadas para falhas humanas e o impacto de objetos contra as pessoas, a porcentagem de redução é de 72,3%. Portanto, a empresa decidiu criar um plano de ação inicial para atender a expectativa de redução e controle inicial com base neste pensamento.

O plano de ação é apresentado no Quadro 01.

Quadro 2: Plano de ação com “5W1H”

PROJETO: Plano de ação para reduzir acidentes na BCH Energy do Brasil					META: Reduzir 40% dos acidentes		
ITEM	O QUE?	POR QUÊ	Subitem	QUEM	ONDE	COMO	QUANDO
	AÇÃO A SER TOMADA			RESPONSÁVEL	LOCAL	DIRETRIZ=META+COMO	DATA LIMITE
1	Identificação de funcionários sem treinamentos.	Reduzir e controlar acidentes ocasionados por fator humano.	1.1	Recursos Humanos (Responsável:....)	Sondas de Perfuração	Levantamento quantitativo dos funcionários que estão com treinamentos vencidos ou não possuem treinamentos em procedimentos operacionais e segurança industrial.	15/05/2011
2	Revisão de procedimentos	Identificar mudanças no processo e melhorias encontradas.	2.1	Gerente Operacional (Responsável:....)	Sondas de Perfuração	Revisão dos procedimentos operacionais enfatizando os desvios de tarefa	25/05/2011
3	Elaboração de novos procedimentos	Identificar e padronizar tarefas que não possuem procedimentos	3.1	Encarregados e Gerente operacional (Responsável:....)	Sondas de Perfuração	Levantamento de tarefas que não possuem procedimentos e elaborar procedimentos.	01/06/2011
4	Treinamento de procedimentos, cuidado com as mãos	Obter equipe 100% capacitada	4.1	Recursos Humanos (Responsável:....)	Escritórios de apoio	Separar em grupos de 15 pessoas e agendar treinamentos	03/06/2011
			4.2	Técnico de Segurança e Gerente Operacional (Responsável:....)	Escritórios de apoio	Planejamento de recursos para treinamento e treinar funcionários	15/06/2011
6	Aplicação de APR e PT	Identificar riscos e perigos e elaborar controle dos riscos.	4.3	Técnico de Segurança (Responsável:....)	Sondas de Perfuração	Realizar APR e PT antes da execução de tarefas de alta periculosidade e tarefas não rotineiras.	15/05/2011
7	Reunião Pré-Operacional focando os trabalhos manuais	Obter funcionários informados dos riscos e perigos da tarefa.	4.4	Técnico de Segurança e Encarregado (Responsável:....)	Sondas de Perfuração	Realização de reuniões pré operacionais com toda equipe executora.	15/05/2011

O plano de ação desenvolvido na ferramenta 5W1H consta 07 ações que foram julgadas suficientes para reduzir o número de acidentes e foram desenvolvidas até o dia 15 de junho de 2011.

4.4 Resultados Alcançados

O presente estudo analisou os resultados alcançados até o dia 31 de outubro de 2011.

Verifica-se que houve uma redução satisfatória no número de acidentes após aplicação das ações descritas na ferramenta 5W1H, alcançando-se 06 acidentes no período de janeiro a outubro de 2011 conforme mostrado na Tabela 07.

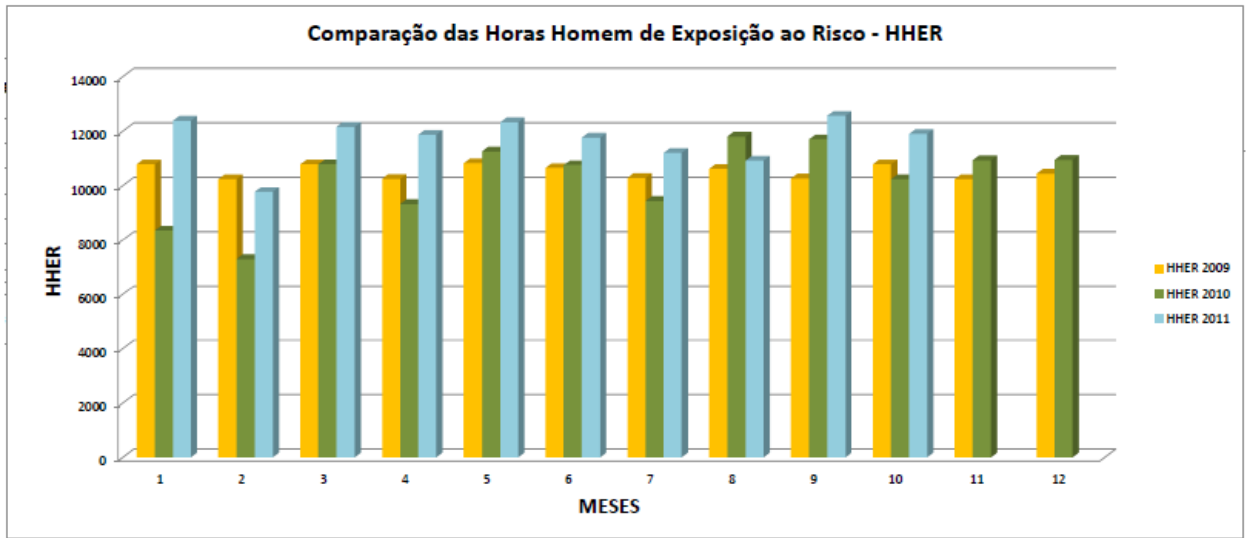
Tabela 7 - Estratificação dos acidentes do trabalho em 2011

ANO	EVENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2011	ACIDENTE COM AFASTAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
	ACIDENTE SEM AFASTAMENTO	0	1	0	0	1	2	1	0	1	0			6
	DIAS PERDIDOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
	HHER	12376	9765	12154	11870	12321	11765	11200	10920	12562	11900			116833

Fonte: BCH Energy do Brasil

Realizando-se uma comparação entre os anos de 2010 e 2011 no período de janeiro a outubro, houve uma redução de 100% e comparando-se 2009 com 2011 a redução do número de acidentes foi de 183%. Estes valores mostram que o plano de ação sugerido foi eficaz na redução dos acidentes.

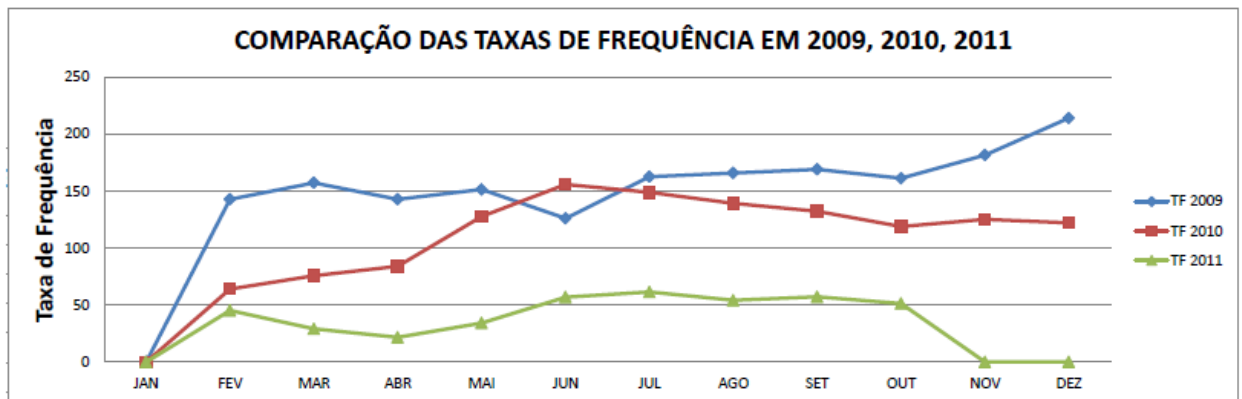
Figura 16 - Comparação das Horas de Exposição ao Risco em 2009, 2010 e 2011



Fonte: Autor do estudo

A Figura 16 mostra uma comparação das horas homens trabalhadas nos anos analisados. No ano de 2011 teve um aumento da exposição ao risco que os trabalhadores tiveram devido novas frentes de trabalho. Porém, teve uma exceção no mês de agosto onde 2010 teve maior exposição.

Figura 17 - Comparação das Taxas de Frequência de Acidentes em 2009, 2010 e 2011



Fonte: Autor do estudo

A Figura 17 exemplifica a comparação da taxa de frequência dos acidentes mostrando a redução obtida no ano de 2011. No mês de outubro de 2011, a empresa teria 51 acidentes em 1000.000 de horas trabalhadas contra 119 e 161 acidentes registrados nos anos de 2010 e 2009 respectivamente.

5 CONCLUSÃO

Durante a análise dos resultados da pesquisa, observou-se a importância de se relacionar em uma investigação de acidentes todas as informações possíveis a fim facilitar.

A utilização das ferramentas de qualidade utilizada na análise mostrou-se eficazes para um programa de gestão de segurança do trabalho, principalmente no quesito organização e objetividade das informações focadas neste estudo.

A bem da verdade, as informações levantadas e mostradas no diagrama de Pareto proporcionaram concluir também que o fator humano foi responsável pela metade dos acidentes ocorridos nos cenários acidentais pesquisados. Este resultado se mostrou compatível com o relato pesquisado no levantamento das causas dos acidentes na indústria *Off-Shore*, realizada entre 2001 e 2002 que neste contexto, Theobald (2005) afirma que o erro humano representa mais de 40% das causas raízes dos acidentes naquele segmento.

O gerenciamento das ações de controle propostos para a redução de acidentes por meio da ferramenta 5W1H foi satisfatório para a redução de acidentes do trabalho na empresa BCH Energy do Brasil.

Diante do exposto, os objetivos específicos estabelecidos, foram alcançados destacando-se os ganhos que a empresa possui ao adotar um modelo de gestão de Segurança e Saúde Ocupacional - SSO baseado na aplicação das Ferramentas da Qualidade em ações preventivas com o objetivo de eliminar os desvios existentes no ambiente. Estes ganhos não abrangem somente a instituição empresarial, que foi o objeto de estudo do trabalho, mas amplia todos esses benefícios para os trabalhadores, para suas famílias e para a sociedade em geral buscando um ambiente de trabalho seguro e em harmonia.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Giovanni M. **Elementos do Sistema de Gestão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional - SMS**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Verde, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Cadastros de Acidentes do trabalho**: procedimento e classificação - NBR 14.280. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- BINDER, Marica C. P.; MONTEAU, Michel; ALMEIDA I. M. **Árvore de Causas**: método de investigação de acidentes do trabalho. 1ª ed. São Paulo: Editora Publisher Brasil, 1996.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total**: estilo japonês. 8ª Ed. Minas Gerais: Editora DG, 1992.
- Casa Civil 1991 - Disponível em
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm. Acesso em 23/09/2011.
- COSTA, Marco Antônio F. **Segurança e Saúde no Trabalho**: cidadania, competitividade e produtividade. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2005.
- GELLER, E. Scott. **Cultura de Segurança Total**. Professional Safety, Setembro, 1994.
- ISHIKAWA, K. **Guide to Quality**. Kraus Asian Productivity Organization, 1982.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da Qualidade**: métodos especiais de apoio à qualidade. 3ª ed. São Paulo: Editora Makron Books, 1993.
- KARATSU, H.; IKEDA, T. **Mastering the Tools of Learning through Diagrams and Illustrations**. PHP Institute. INC. Tokyo, 1995.
- KUME, Itoshi. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. 9ª ed. São Paulo: Editora Gente, 2002.
- MENDES, R., **Patologia do trabalho**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2003.
- Ministério da Previdência Social 2010 - Disponível em
<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=1162> 2010. Acesso em 12/10/2011.
- Ministério da Previdência Social - Disponível em
<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1976/6367.htm>. Acesso em 23/09/2011.
- PACE, João Henrique. **Kanban na Prática**. 1ª ed. São Paulo: Editora Qualitymark, 2003.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática**: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA, José Matias. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

Organização Internacional do Trabalho - Disponível em <http://www.oit.org.br/content/oit-no-brasil>. Acesso em 25/10/2011.

REVISTA PROTEÇÃO; **Anuário Brasileiro de Proteção 2011**; Volume 1, São Paulo, 2011.

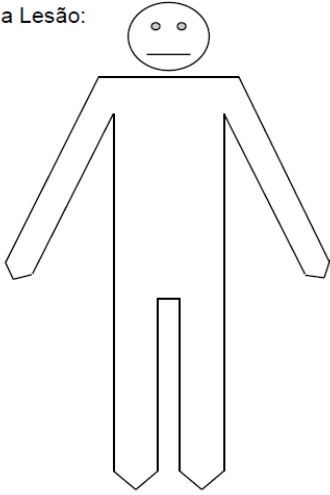
THEOBALD, Roberto. **Proposta de princípios conceituais para a integração dos fatores humanos à gestão de SMS**: o caso da indústria de petróleo e gás. 2005. 223 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão)–Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

TORREIRA, Raúl Peragallo. **Segurança Industrial e Saúde**. 1ª ed. São Paulo. Editora Palas Athena, 1997.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

ANEXOS

Anexo A - Formulário de investigação de acidentes

FORMULÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DE EVENTO					
Nº _____ / _____ Data do Preenchimento: ____/____/____					
Data e hora da Ocorrência:		Acidente: <input type="checkbox"/> Típico <input type="checkbox"/> Incidente			
Com Vítima? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trajeto <input type="checkbox"/>	Dano ao Meio Ambiente <input type="checkbox"/>
Nome do Acidentado:				Função:	
Tempo na Função:			Jornada de Trabalho:		
Atividade realizada no momento da ocorrência:					
Descrição da Ocorrência (com riqueza de detalhes)				Local da Lesão:	
					
EPI usado no momento da ocorrência:				Parte do Corpo Atingida:	
				Lesão:	
EPI necessário e não usado:					
Atendimento: <input type="checkbox"/> Próprio local de trabalho <input type="checkbox"/> Hospitalar		Quem socorreu? _____			
		Qual? _____			
Comentários da equipe de investigação:					
Investigador Nome		Cargo		Assinatura	

Caso necessário usar o verso:

Cópia: Não Controlada

APÊNDICE

Apêndice A - Arvore de Causas

