

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO**



GRACIELE SANTOS DE OLIVEIRA

**ANÁLISE DE RISCOS DE ACIDENTES EM SONDAS
TERRESTRES**

**ARACAJU – SE
SETEMBRO/2015**

ANÁLISE DE RISCOS DE ACIDENTES EM SONDAS TERRESTRES

*Graciele Santos de Oliveira[□]

RESUMO

O presente trabalho buscou avaliar o histórico acidental de uma empresa de sondas *onshore*, num período de 30 meses, cuja operação pode ser considerada crítica de forma a gerar sinistros graves se não seguidos os procedimentos e medidas pré-estabelecidas pela companhia. Analisado o Mapa de Risco utilizado nas sondas e através de métodos estatísticos foi levantado o perfil dos acidentes e realizada a avaliação pontual dos trabalhadores mais expostos aos riscos através da Análise Preliminar de Riscos (APR). Entre as informações geradas nesta pesquisa, ficou evidente que o sistema da sonda é o mais perigoso, pois precisa de maior prudência por parte dos empregados, visto que quando somados os perigos pertinentes ao ambiente e ao fator humano, aumenta significativamente a probabilidade de ocorrências de acidentes.

Palavras-chave: Riscos Ambientais. Análise Preliminar de Riscos. Mapa de Riscos.

1 INTRODUÇÃO

As primeiras operações com sondas no Brasil tiveram início no final do Século XIX, mas somente em 1981 foi divulgada a Lei Federal 6.938, que aborda a Política Nacional do Meio Ambiente, concebendo a sua legalização (Souza, 2004, p.3266).

[□] Graduada em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, exercendo esta função na PSG do Brasil. Email: graciele_leli@hotmail.com

Mesmo com toda tecnologia de ponta hoje utilizada no processo de operações com sondas, além da credibilidade da engenharia envolvida e a contribuição das várias áreas pela busca da melhoria contínua, são grandes os esforços exigidos para exploração de um poço de petróleo e os riscos envolvidos para os trabalhadores. As condições intensas nas quais as atividades são desenvolvidas as tornam críticas no ponto de vista da segurança operacional (Benevenuto, 2013, p.2).

Com o objetivo de analisar o histórico acidental da empresa e propor ações para redução de acidentes, foi gerado um perfil com as características dos eventos para avaliação pontual, analisado mapa de risco aplicado nas sondas e realizada avaliação de exposição aos riscos para as funções mais críticas.

É importante ressaltar que além dos riscos pertinentes ao ambiente, existe a interação humana e esses fatores precisam ser considerados ao ser realizados uma análise de risco. Cada vez mais as empresas buscam a excelência no desempenho da Gestão Ambiental e de Segurança, para isso tendem a se preocuparem com as condições do trabalhador, onde normalmente o fator humano é historicamente uma das causas mais frequentes de acidentes e incidentes de alto potencial (Theobald, 2007, p.51).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SONDAS TERRESTRES: CENÁRIO ATUAL DO TRABALHO ONSHORE

Em 2014 foi feito pela empresa *Baker Hughes*, um monitoramento de sondas que estavam em operação no mundo (considerando apenas as sondas de perfuração). Comparando com dados históricos de 2012, foi verificada redução de 50 sondas no Brasil (sendo 20 dessas em 2014). Em contrapartida, o ambiente *offshore* está sendo favorecido inclusive através de incentivos fiscais, existindo grandes investimentos programados para o Pré-Sal/CNI (Confederação Nacional da Indústria, 2014). Todavia, são inúmeros os riscos

desencadeados na utilização de sondas de perfuração para propiciar acesso aos reservatórios de gás natural ou petróleo (Aquino, 2011).

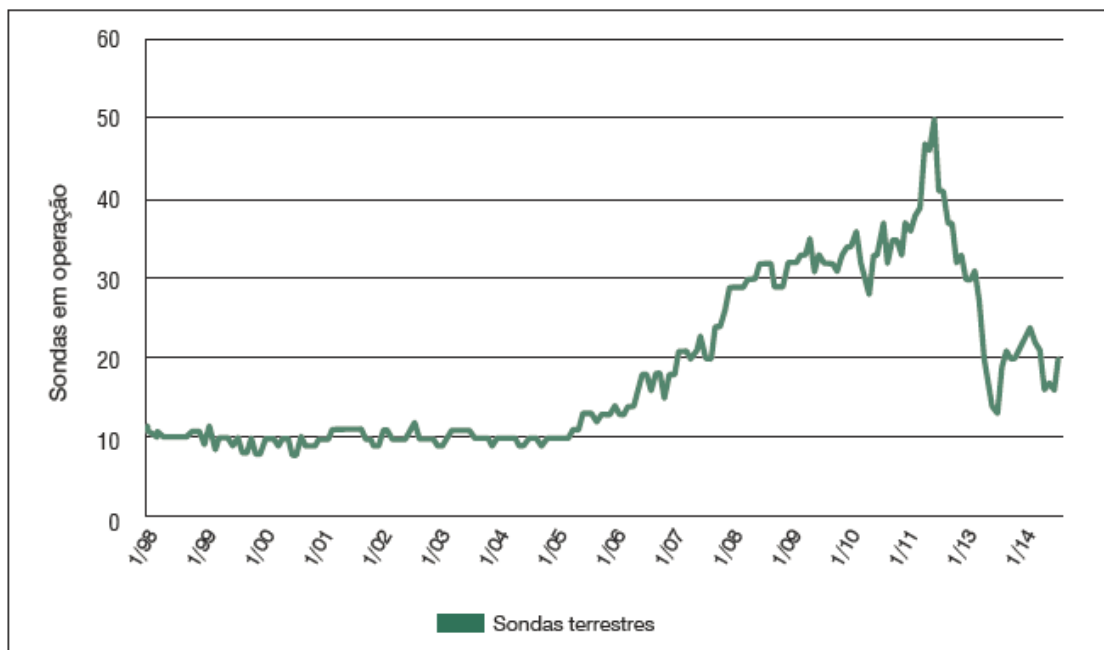


Figura 1 - Evolução do número de sondas em operação no Brasil. Fonte: Aquino (2011).

2.2 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Análise Preliminar de Risco (APR) é um método de identificação de perigos e análise de riscos que tem como finalidade apontar uma ocorrência perigosa, suas causas, efeito e estabelecer providências de controle. Para aplicação do método é necessário ter uma equipe multidisciplinar, onde pelo menos um membro conheça a fundo o sistema/atividade além de alguém com conhecimento em segurança e saúde ocupacional. Após análise e identificação dos perigos, riscos, suas causas e o efeito para os trabalhadores, devem ser feita uma avaliação qualitativa para priorização dos riscos, para adoção emergencial de medidas preventivas e/ou mitigadoras, visando minimizar ou reduzir o impacto ao trabalhador exposto (Silveira, 2015, p.20).

2.3 MAPEAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS DE UMA SONDA DE PERFURAÇÃO

Divulgado no Século XX, final dos anos 70, o mapa de riscos no Brasil passou a ser estabelecida de forma oficial pelo Ministério do Trabalho e da Administração, através da Portaria Nº5 de 17/08/1992, é definido como uma reprodução gráfica dos riscos existentes em ambientes de trabalho. O mapa utiliza círculos de tamanhos diferentes e cores padronizadas que identificam o grupo a que se refere o risco. Assim sendo, o significado das cores: verde – físicos; marrom – biológicos; vermelho – químicos; azul – acidentes e amarelo – ergonômicos. E quanto aos diâmetros que correspondem a gravidade do tipo de risco: pequeno, médio ou grande (Silva, 2015, p.56).

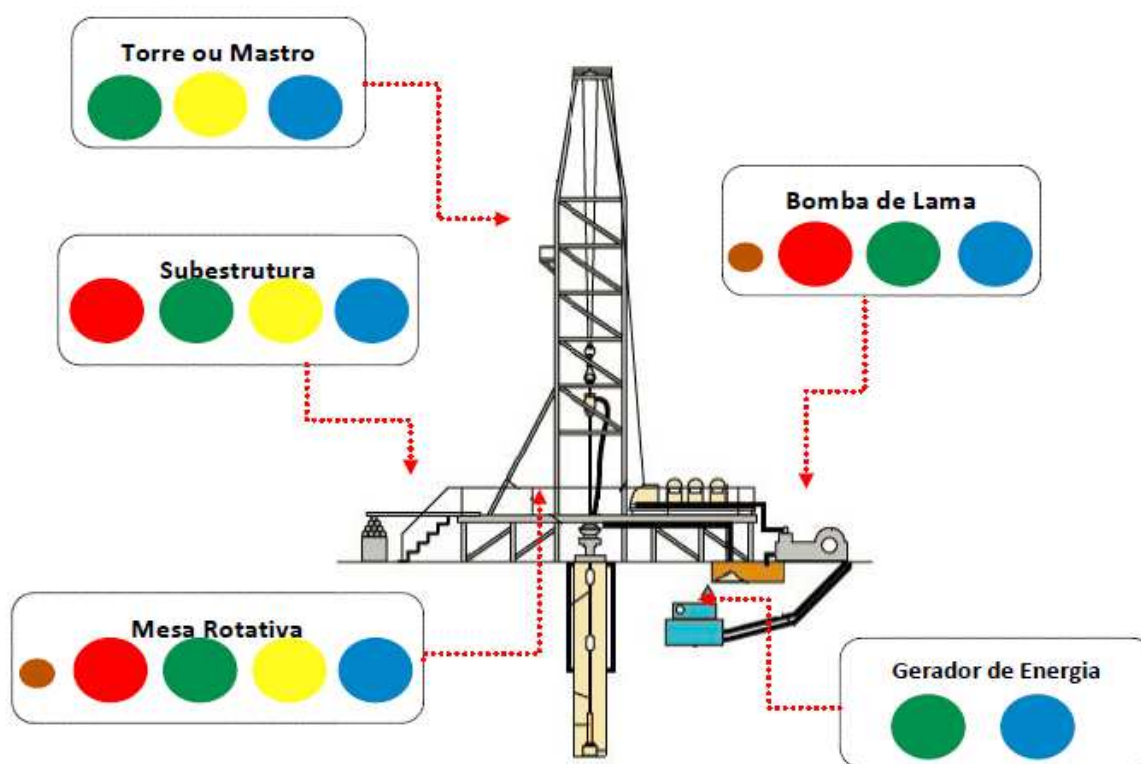


Figura 2 - Mapa de risco de uma sonda de perfuração *Onshore*. Fonte: Aquino e Costa (2011).

De acordo com a NR-9 (2014) - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA):

“Consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de

sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”.

Em outras palavras, risco pode ser considerado como a probabilidade da ocorrência de um fato.

De acordo com Thomas (2001), se subdividirmos uma sonda de perfuração em sistemas, teremos: a) Sistema de sustentação de cargas; b) Sistema de produção e transmissão de energia; c) Sistema de movimentação de carga; d) Sistema rotativo; e) Sistema de circulação; f) Sistema de segurança do poço; e g) Sistema de monitoramento.

2.4 ATRIBUIÇÕES DOS PROFISSIONAIS: PLATAFORMISTAS E TORRISTAS

Plataformista (*Roughnecks*) - é a função exposta aos mais elevados riscos. Executam as atividades mais pesadas, se trata do início profissional na equipe de sonda, normalmente cada sonda possui quatro plataformistas. Algumas das atividades pertinentes a esse profissional: conectar e desconectar coluna de tubos, conectar equipamentos na coluna de produção, operação com chave hidráulica e/ou flutuante durante manobras, comunicar de forma imediata ao Sondador quando identificada quaisquer anomalias no poço/ equipamentos. O trabalho exige força, habilidade e resistência física, devido ao manuseio de ferramentas pesadas e complexas, além do trabalho em alturas consideráveis, onde pequenas distrações podem causar grandes prejuízos (Moreira, 2014, p.87).

Torrista (*Derrick Man*) – a denominação de “torrista” se deu devido ao mesmo trabalhar no alto, a mais ou menos 30m de altura, na plataforma (*monkey board*), durante as manobras (retiradas ou descidas de coluna), arranjando as seções de tubos nos garfos dos estaleiros. Neste período de trabalho se dispõe solitário e frágil caso necessite fugir de algum acidente grave como incêndio ou fluxo descontrolado do poço. Nos momentos em que a sonda não está realizando manobras de tubos, o torrista trabalha no sistema de fluidos com o químico (a confecção e tratamento de fluido é de grande relevância para o

sucesso das operações), realiza também limpeza dos tanques de lama (Moreira, 2014, p.88).

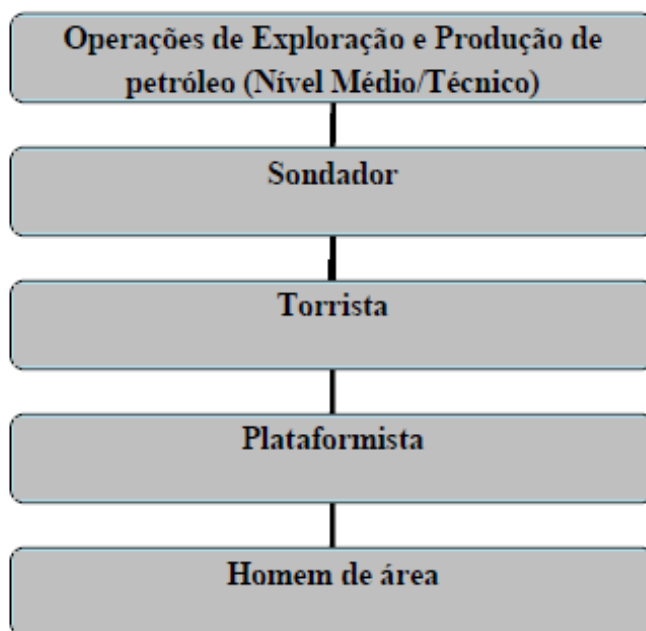


Figura 3– Hierarquia das funções. Fonte: Moreira (2014).

2.5 FATORES HUMANOS

Embora o termo “Fatores Humanos” possua várias definições para determinados autores, a mais adequada para este trabalho foi a conceituação abordada por Theobald (2007), cujo fator humano é considerado como sendo as características e ações individuais que podem influenciar na saúde e segurança do trabalho.

A figura a seguir apresenta os fatores humanos de forma esquemática:

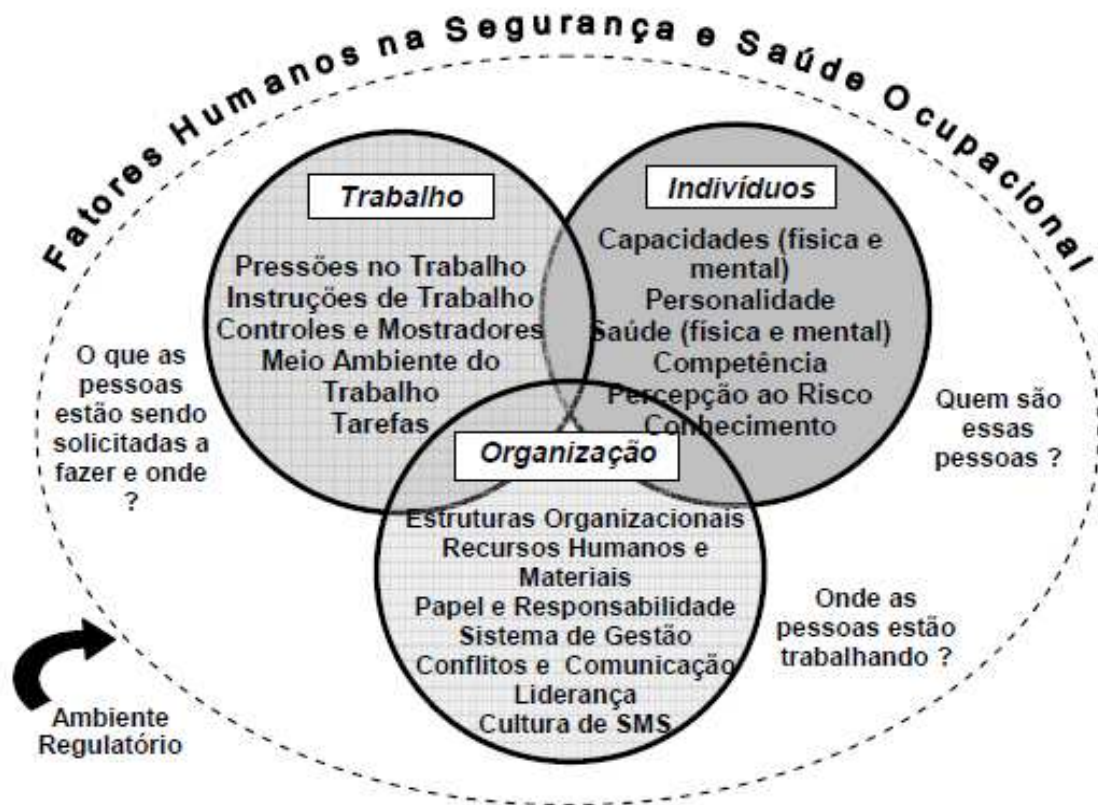


Figura 4 - Representação esquemática dos fatores humanos. Fonte: Theobald (2007).

Além da instrução e orientação do trabalhador, tanto em questões técnicas de cada atividade quanto em Saúde e Segurança Ocupacional, existe a necessidade de haver uma supervisão para verificação do cumprimento das recomendações da empresa.

Essa supervisão é importante para garantir que o trabalho esteja sendo executado atendendo aos padrões estabelecidos pela companhia e consequentemente, estejam atendendo as normas de segurança para execução das atividades, até mesmo para que sejam identificados casos que necessitem reciclagem em cursos, por exemplo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Em termo gerais, como metodologia utilizada, primeiramente foram verificados dados históricos de eventos acidentais ocorridos na empresa (no período de 30 meses).

Em seguida, foram consideradas as observações feitas através de visita em campo para análise do desenvolvimento das atividades e avaliação dos riscos inerentes ao ambiente de trabalho/condições operacionais, comparando com o mapa de risco apresentado nas instalações no momento da visita.

A verificação dos dados históricos foi realizada no escritório da empresa em Aracaju-SE e a visita em campo realizada em 4 sondas em operação na cidade de Carmópolis - SE.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do levantamento de dados históricos de acidentes ocorridos na empresa, foram obtidas informações que impulsionaram os estudos para identificação do perfil mais frequente de acidentes, a fim de possibilitar tratamento pontual para esses casos. O histórico acidental da empresa coincide com os resultados da Matriz de Riscos apresentada por Souza (2014), que combina o grupo de frequência e a severidade. Isso intensifica ainda mais a importância de priorização e eficiência de um plano de ação que minimize/ evite acidentes nas atividades com maior exposição a esses perigos.

Após apuração dos dados, foi possível observar que num período de 30 meses, de janeiro de 2013 à junho de 2015, ocorreram 69 acidentes, dos quais, 59 destes (85,5% do total) aconteceram em sondas de perfuração.

A estatística de alto grau de riscos envolvidos nas atividades de sondagem é sempre mencionada na literatura, como por exemplo, nos trabalhos de Aquino (2011) e Moreira (2014), que abordam este tema tanto para trabalhos *onshore*

quanto *offshore*, respectivamente. No caso da empresa estudada, o maior número de eventos ocorreu em sondas de perfuração, que possui atividades mais críticas quando comparada a sondas de produção.

Quanto à estatística dos acidentes ocorridos na empresa no período analisado, dois em cada três ocorrências em sonda foram com os colaboradores plataforma ou torristas. A partir dessa informação, os esforços desse trabalho passaram a contemplar apenas essas duas classes de trabalhadores em análise. Assim, foi realizada a avaliação das funções com maior índice de acidentes quanto a sua exposição aos riscos, conforme o Quadro 1, abaixo:

Quadro 1 - Avaliação da exposição aos riscos ambientais em uma sonda de perfuração.

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AOS RISCOS	
LOCAL DE TRABALHO: Sonda – Área operacional Funções: Plataformista e Torrista	
Turnos de trabalho: Escala de revezamento: 12h/dia – 7 x 7 dias, repouso em container na própria locação/alojamento	
<i>Riscos</i>	<i>Fontes Geradoras</i>
- FÍSICO: ruído. - QUÍMICO: n-hexano, acetato de metila, gases e vapores (inclusive H₂S), líquidos inflamáveis. - BIOLÓGICOS: NA. ACIDENTE: esmagamento, ferimentos nas mãos e dedos através de corte, por exemplo; queda de mesmo nível, incêndio, arranjo físico inadequado.	- FÍSICO: veículos, motores da sonda, motores dos geradores, motor da bomba de lama, motor do Power Swivel. - QUÍMICO: nas operações de forma geral em poços e tanques. ACIDENTE: motor do Power Swivel, motor da bomba de lama, motores dos geradores, motores da sonda, veículos, revestimento de superfície, revestimento de coluna de produção, local do ambiente laboral
FORMA DE EXPOSIÇÃO: Habitual e permanente, sendo o H ₂ S ocasional e intermitente.	
MEDIDAS DE CONTROLE PARA NEUTRALIZAÇÃO E/OU REDUÇÃO DO AGENTE DE RISCO: ✓ RUÍDO: protetor auditivo tipo Plug3 flanges em silicone e/ou de concha; ✓ QUÍMICO: respirador com filtro descartável, luva de segurança PVC cano longo (contra agentes químicos); ✓ ACIDENTES: luva de segurança em PVC cano longo (contra agentes mecânicos); ✓ Treinamento em Prevenção de Acidentes, Primeiros Socorros, Combate a Incêndio, Controle de Poço e QSMS, Programa de Incentivo a Postura Porreta, <u>Orientação quanto a importância do cumprimento de procedimentos operacionais;</u> ✓ Outros EPI's: capacete, calçado e óculos de segurança.	

4.1 DADOS ESTATÍSTICOS OBSERVADOS:

- A média de ocorrência de acidentes desses empregados acontece no fim de semana (sexta a domingo, média de 7,7 ocorrências no período) é o dobro da média durante a semana (segunda a quinta, média de 4 ocorrências), com a moda na sexta-feira (9 ocorrências).

- 4 em cada 10 acidentes (plataformistas / torristas) ocorreram nas 3 primeiras horas do turno, sendo a moda entre 2,5 a 3,0 horas (1/4 das ocorrências).

- 4 em cada 10 acidentes com plataformista afetaram mãos ou dedos; 1/7 os pés e 1/7 a cabeça, totalizando dois terços dos acidentes dessa função.

- 3 em cada 10 acidentes com torrista afetaram mãos ou dedos; o mesmo (30%) para os pés.

- A chance de ocorrência de acidente para as funções de plataformista e torrista é 4 vezes maior nos primeiros 3 dias embarcados do que na segunda semana, sendo a moda no segundo e terceiro dia (1/3 das ocorrências).

- 1 em cada 3 acidentes com essas funções foram durante movimentação de cargas e o mesmo (1/3) para realização de atividade de plataforma: manobra, montagem de BOP (principal elemento de ligação da cabeça do poço e a sonda), etc.

- Metade dos plataformistas / torristas acidentados tinham entre 26 e 30 anos.

- 3 em cada 10 acidentados (plataformistas / torristas) tinham menos de 1 ano na funda no 6/10 menos de 3 anos na função.

- 1 em cada 3 acidentados (plataformistas / torristas) tinham menos de 1 ano na empresa e 8/10 menos de 3 anos na empresa.

- 6 em cada 10 acidentes (plataformistas / torristas) o tipo de contato foi impacto e 1/4 foi aprisionamento.

- Por fim, metade dos acidentes com essas funções (plataformistas /torristas) ocorreram na plataforma da sonda de perfuração.

Em seguida, a Figura 5, mostra o mapa de risco de uma das sondas de perfuração visitadas:

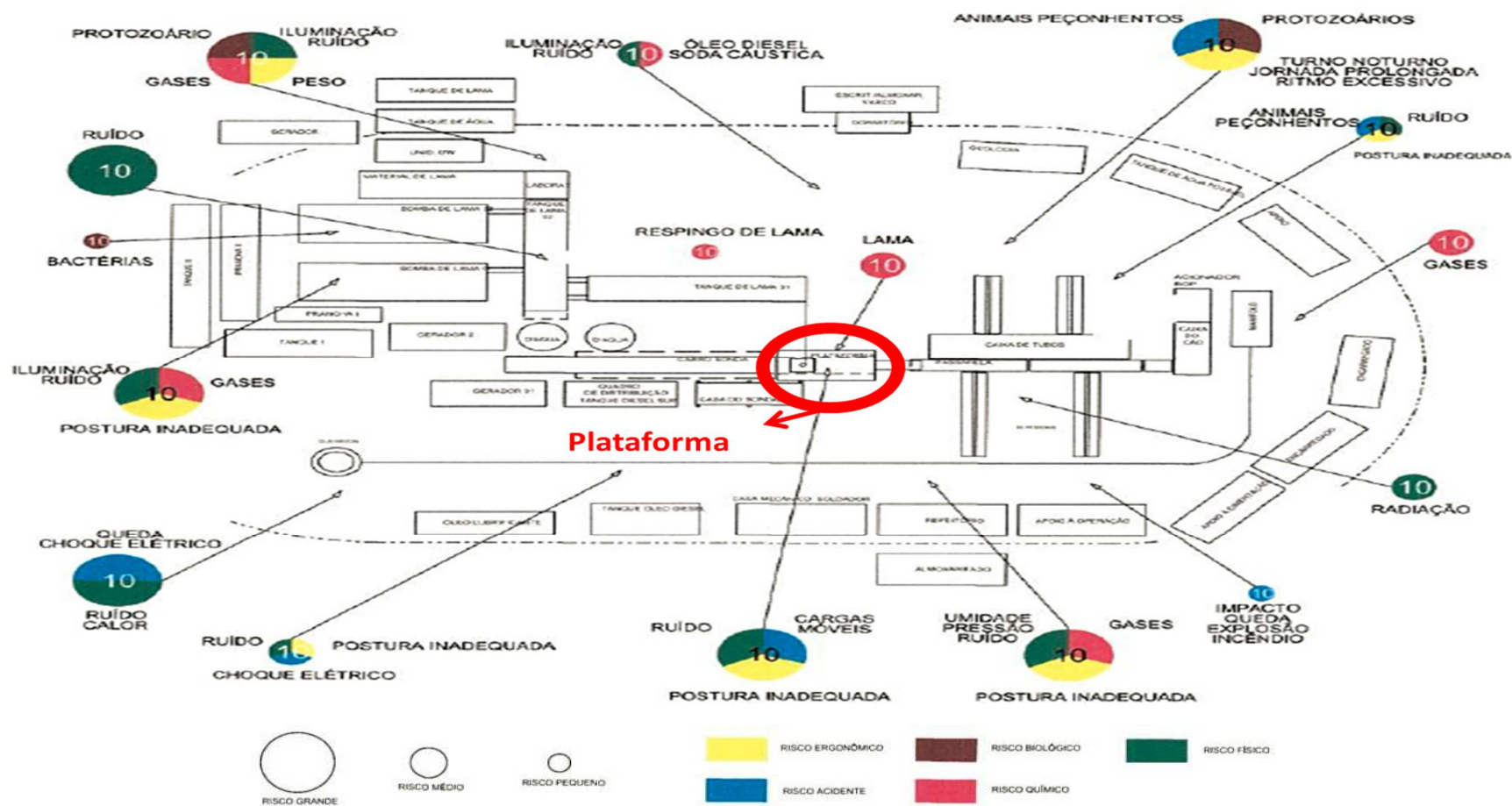


Figura 5 – Mapa de risco de uma sonda de perfuração “Y” (Onshore). Fonte: Dados da empresa avaliada (2015).

Através da obtenção desses dados, foram propostas as ações a seguir para redução de acidentes, conforme o Quadro 2, abaixo:

Quadro 2 - Proposta do Plano de Ação para redução de acidentes nas sondas de perfuração.

Plano de Ação	
1 - Direcionar as auditorias comportamentais da empresa	i. Instalação sonda; ii. Foco nos plataformistas (SC e SPT) e torristas (SPT); iii. Foco nas atividades pertinentes a plataforma: manobra de coluna; conexão de equipamentos na coluna; montagem de equipamentos de superfície. Atenção para operação com chave hidráulica e/ou flutuante e movimentação de cargas; iv. Foco nos riscos do colaborador se atingindo por e/ou aprisionamento, principalmente de dedos, mãos e pés; v. Realizar auditorias nos fins de semana, principalmente nas sextas-feiras; vi. Realizar o auditorias com duração acima de 45 min, em um dos horários críticos: manhã, entre 9h e 10 h; e a noite na troca de turma às 19 h ou entre 21h e 22h.
2 - Focalizar, nos DDSSMS das sondas, a criticidade do risco das atividades do plataformista / torrista e sempre alertar, nos fins de semana que a chance de ocorrência de acidente dobra (colocar a sonda em alerta amarelo nos dias sexta, sábado e domingo);	
3 - Identificar, por meio da cor do capacete (ou capacete branco com faixa colorida identificadora), as seguintes situações de maior risco:	i. Colaboradores com menos de 1 ano na função com a cor verde; ii. Plataformistas e torristas identificados com a cor vermelha; iii. As funções de auxiliares devem permanecer com a cor verde.
4 - Divulgar na sonda por meio do mural e/ou placas informativas o perfil do acidentado.	
5 - Realizar Verificação do Cumprimento de Procedimentos nas atividades do plataformista / torrista, como manobra de coluna e teste de ESCP, com foco nos riscos do colaborador se atingindo por e/ou aprisionamento, principalmente de dedos, mãos e pés.	
6 - Para atividades não procedimentadas, que aumentem o risco para os plataformistas e/ou torrista, realizar a devida gestão de mudanças e APR, com participação de técnico de segurança.	

O plano de ação proposto é um complemento das recomendações feitas na composição de Souza (2014), que foca na necessidade de melhores condições de trabalho e otimização do *layout* das sondas. Sendo acrescida nesse trabalho a relevância no tratamento em conscientização das equipes para maior empenho nos cuidados com sua própria segurança e dos demais colaboradores que podem ser afetados se ocorrido um evento indesejável e estiverem em zona de risco.

5 CONCLUSÃO

Entre as informações geradas nesta pesquisa, ficou evidente que o sistema da sonda é o mais perigoso, pois precisa de maior prudência por parte dos empregados, visto que quando somados os perigos pertinentes ao ambiente e ao fator humano, aumenta significativamente a probabilidade de ocorrências de acidentes.

Além das ações propostas para redução de acidentes apresentadas (Quadro 2), foram identificados através da análise dos dados históricos da empresa alguns desvios críticos (apontados nas auditorias comportamentais) que possuem alto potencial de ocasionar incidentes ou até mesmo fatalidades.

A avaliação mais aprofundada desses desvios críticos é uma proposta para trabalhos posteriores, já que a empresa possui uma política de SMS (Segurança, Meio Ambiente e Saúde) que integra esse instrumento (auditoria comportamental) e ainda assim os desvios são recorrentes.

Os resultados desse artigo foram apresentados para os colaboradores que integram a área de SMS da empresa, para que as informações sejam de utilidade para toda força de trabalho. Por fim, a intensão foi alertar quanto ao alto grau de risco envolvido nas operações com sondas, com foco especial aos colaboradores que exercem função de plataformista e torrista, visto que estão diretamente expostos aos riscos mais graves de atividades.

ABSTRACT

This study evaluated the accidental history of an onshore rigs now in a period of thirty (30) months, whose operation can be considered critical in order to generate serious losses if not followed the procedures and care / pre-established by the company measures, analyzed the risk map used in probes. Using statistical methods was raised the profile of accidents and held the spot assessment of the workers exposed to risks by Preliminary Risk Analysis (PRA). Among the information generated from the accidents profile location, it became evident the more dangerous probe system and needs even more caution on the part of employees, which in this case, when added

hazards relevant to the environment and the human factor increase of exponentially the probability of occurrence of an undesirable event.

Keywords: Environmental risks. Preliminary risk analysis. Risk map.

6 REFERÊNCIAS

AQUINO, F. N. P. M. **Riscos Ambientais em uma Sonda de Perfuração de Petróleo Onshore na Unidade de Negócios-RN/CE-Mossoró/RN.** *Holos* 3, 2011: 64-83p.

BENEVENUTO, R. de C.; GOMES, R. S.; BARROS, S. R.; LIMA, G. B. A. L. **Aspectos Comportamentais da Segurança do Trabalho:** relato e reflexões de experiências na aplicação de um programa de auditoria comportamental em uma empresa de construção naval. IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 20, 21 e 22 de junho de 2013. 2-3p.

BRASIL. Portaria MTE n.º 505, de 16 de abril de 2015. **Ministério do Trabalho.** NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI. Texto dado pela Portaria SIT n.º 25, de 15 de outubro de 2001. p.1.

BRASIL. Portaria MTE n.º 1.471, de 24 de setembro de 2014. **Ministério do Trabalho.** NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Texto dado pela Portaria SSST n.º 25, 29 de dezembro de 1994. p1.

BRASIL. **Confederação Nacional da Indústria.** Gás natural em terra: uma agenda para o desenvolvimento e modernização. Brasília, 2015. p. 32-33p.

MENDONÇA, M. A.; HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. **Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) no setor Petrolífero:** um estudo comparando os trabalhadores *Onshore* e *Offshore*. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ponta Grossa-PR, 2012. 124-127p.

MOREIRA, M. S. **O Real da Atividade em Alto Mar: análise do trabalho em plataformas de petróleo na Bacia de Campos/RJ.** Niterói-RJ, 2014. 87-103p.

OLIVEIRA, M. de P.; QUALHARINI, E. **Gestão de Riscos na Operação de Plataformas de Petróleo**. V Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói-RJ, 2009. p 7.

SILVA, E. N. Conzendey. **Mapeamento de Riscos como Ferramenta para Ações de Prevenção em Saúde do Trabalhador**: Estudo de Caso em Consultório Odontológico. Revista Uniandrade 16.1 , 2015. 45-57p.

SILVEIRA, Saulo Roberto Lima. **Aplicação Técnica de análise preliminar de risco (APR) para avaliação de risco no trabalho de Tunnel Liner**. Curitiba, 2015. 71p.

SOUZA, G. G. P.; JERÔNIMO, C. E. M. **Análise Preliminar de Riscos Ambientais para Atividades Relacionadas a Perfuração de um Poço de Petróleo Terrestre**. *Revista Monografias Ambientais - REMOA* v.14, n.3, 2014. 3266-3267p.

THEOBALD, Roberto; LIMA, Gilson Brito A. **A excelência em gestão de SMS: uma abordagem orientada para os fatores humanos**. *Sistemas & Gestão*, v.2, n.1, janeiro a abril de 2007. p.15.

THOMAS, José Eduardo. **Fundamentos de engenharia de petróleo**. Interciência, Rio de Janeiro, 2004. 2ª Ed. 269p.