

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



9º CONGRESSO
Brasileiro de **P&D** em
PETRÓLEO E GÁS

Maceió, AL
de 09 a 11 de novembro
2017

Realização:



ABPG
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE P&D EM
PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

**LEVANTAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA
PETROLÍFERA BRASILEIRA**

AUTORES:

Márcio Gleisson Medeiros Gonçalves¹, Wedja da Silva Clementino¹, Kleber Martiniano de Lima¹,
Eduarda Colares Barbosa Ferreira¹, Natalia Sousa de Araújo Silva¹

INSTITUIÇÃO:

¹Universidade Federal de Campina Grande

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás - 9º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás - ABPG, no período de 09 a 11 de novembro de 2017, em Maceió/AL. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelos autores. O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. Os autores tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 9º PDPETRO.

LEVANTAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA BRASILEIRA

Abstract

Hygiene and safety at Work has played a crucial role in the management of work, since in the preventive aspect all activity presents a specific risk to the worker that in different proportions and dimensions harms both the employee and the employer. In the petroleum sector, despite the constant technological advances, serious situations of precariousness of work are observed. The number of accidents occurring in the oil and gas sector is alarming, and the same must be analyzed according to the mode of operation at the time of the accident, be it drilling, production, construction, transfer, among others. This lack of conformity must be attributed to the dangerousness and unhealthiness of working conditions, which contains diverse risks, as well as organizational factors, which cover broader and more complex aspects. This paper presents a survey of the main occupational hazards in the Brazilian oil and gas industry through bibliographical data. Its main objective is to identify and analyze the physical agents to which workers are exposed, proposing mitigating measures to reduce harmful consequences, as well as to present the good practices of the companies, with the investments and improvements in the productive process. The study consists of the elaboration of the risk matrix, using the preliminary Risk Analysis Tool (APR) and analysis of normative instructions and original operative modes developed by the workers themselves. It also describes the phases of the tasks and their physical risks in addition to the correlation with the factors associated with work environments, constituting an important element for the development of a system of prevention of occupational diseases for all the companies that work in this follow-up in Brazil.

Introdução

A produção de petróleo no Brasil aumentou de 750 m³/dia na época da criação da Petrobras para mais de 182.000 m³/dia no final dos anos 1990. Esse aumento ocorreu devido, principalmente, ao desenvolvimento de novas tecnologias de perfuração e produção na plataforma continental (THOMAS et al., 2004).

Recentemente, em Junho/2017, a produção de petróleo e gás natural no Brasil foi de aproximadamente 2.675 Mbbl/d (mil barris por dia) e 111 MMm³/d (milhões de m³ por dia), respectivamente, totalizando em torno de 2.786 Mboe/d (mil barris de óleo equivalente por dia) (ANP, 2017).

Ainda em Junho/2017 a produção de petróleo no pré-sal totalizou 1.352.957 barris de petróleo por dia, superando a do pós-sal, que totalizou 1.321.813 bbl/d, e ao todo, a produção de petróleo no Brasil foi de 2,675 milhões de barris por dia (bbl/d); um crescimento de 0,8% na comparação com o mês anterior e de 4,5% em relação ao mesmo mês em 2016 (ANP, 2017).

Já a produção de gás natural no Brasil foi de 111 milhões de metros cúbicos por dia (m³/d), superando em 7,4% a produção do mesmo mês em 2016 e em 6,1% a de maio. A produção total de petróleo e gás natural no país foi de aproximadamente 3,37 milhões de barris de óleo equivalente por dia (boe/d) (ANP, 2017).

De acordo com Jordão et al. (2016), as refinarias de petróleo são consideradas fontes de risco de magnitude relativa alta, o que lhes confere os maiores volumes de risco. Entretanto, as demais instalações, como, por exemplo, o transporte, o armazenamento e as unidades de produção de petróleo,

estão entre média e baixa. Entende-se que as refinarias sejam consideradas dessa forma, tendo em vista que suas máquinas e equipamentos de processo, além de estarem presentes em grandes quantidades e grande diversidade de modelos, operam com parâmetros de processo normalmente elevados, havendo também para essas unidades uma característica muito forte de processo.

No caso das unidades de armazenamento, de transporte de produtos de petróleo e de produção, normalmente, não há uma característica muito acentuada de processo. Ademais, as máquinas e os equipamentos de processo operam na maioria das vezes com parâmetros não tão elevados como no caso das refinarias de petróleo. As unidades de produção de petróleo não possuem grande diversidade de produtos inflamáveis e os produtos são o petróleo, o gás natural e eventualmente o gás sulfídrico, além de não haver também características de processo (JORDÃO et al., 2002).

Segundo Wang (2002), o objetivo de um sistema de gerenciamento de segurança é garantir que uma determinada organização alcance suas metas com segurança, eficientemente e sem prejudicar o meio ambiente. Um dos fatores mais importantes do processo de segurança é uma explicação de como o operador do sistema de gerenciamento será capacitado para garantir que os objetivos sejam realmente alcançados com segurança. Nesse contexto, Fekete (2012) observa que uma meta pode ser definida como o ponto de partida para qualquer processo de gerenciamento de risco ou de análise de risco.

Nesse contexto, Mancini et al. (2006), destacam, que, as revisões da literatura são caracterizadas pela análise e pela síntese da informação disponibilizada por estudos relevantes abordando um determinado tema, de forma a resumir o corpo de conhecimento existente e a concluir sobre o assunto de interesse.

Segundo Mancini et al. (2006), existem diversos tipos de estudos de revisão de literatura e cada um deles segue uma metodologia específica, quais sejam a revisão crítica ou passiva da literatura e a revisão sistemática da literatura e de metanálise.

O presente estudo foi desenvolvido com os profissionais da indústria de petróleo e gás através de um levantamento de dados e teve como principal objetivo obter um balanço dos números de riscos e suas causas frequentes no referido meio industrial.

Metodologia

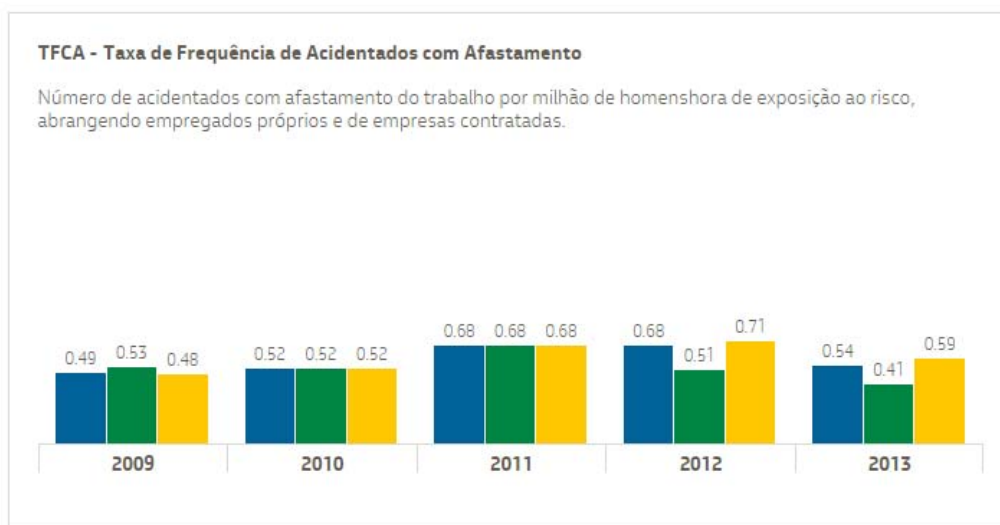
O levantamento englobou todas as regiões brasileiras, para o qual se adotou a mídia digital visando obter dados dos riscos no meio. Nessa perspectiva, a metodologia utilizada foi a revisão da literatura, que segundo Mattar (1996) apud Lima et al. (2013), constitui uma das formas mais rápidas e econômicas de aprofundar um problema de pesquisa através do conhecimento dos trabalhos já feitos por outros pesquisadores, via levantamentos bibliográficos.

O método de revisão integrativa permite a combinação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser direcionados à definição de conceitos, identificação de lacunas nas áreas de estudos, revisão de teorias e análise metodológica dos estudos sobre um determinado tópico, logo a combinação de pesquisas com diferentes métodos combinados na revisão integrativa amplia as possibilidades de análise da literatura e neste trabalho, o tipo de revisão de literatura selecionado foi o integrativo, uma vez que tem como potencial promover os estudos de revisão em diversas áreas do conhecimento, mantendo o rigor metodológico das revisões sistemáticas.

Resultados e Discussão

O TFCA é a Taxa de Frequência de Acidentados com Afastamento utilizado pela PETROBRAS como um indicador de estratégico, contudo, foi adotado até 2012 (Figura 1).

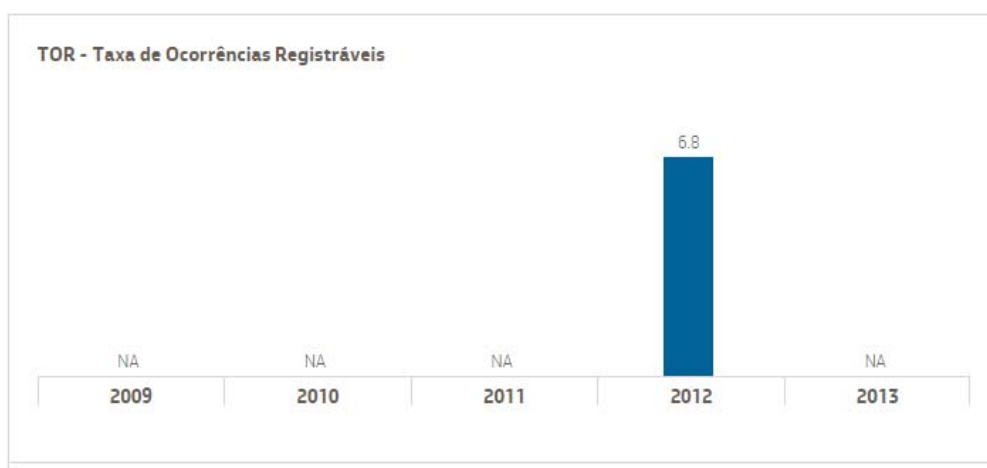
Figura 1 - Taxa de Frequência de Acidentados com Afastamento.



Fonte: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade>

Em azul, encontram-se os dados referentes ao TFCA enquanto que os dados em verde se referem aos empregados e, em amarelo, estão os dos contratados. Contudo, a partir de 2012, esse TFCA foi substituído pela Taxa de Ocorrências Registráveis – TOR (Figura 2).

Figura 2 - Taxa de Ocorrências Registráveis.

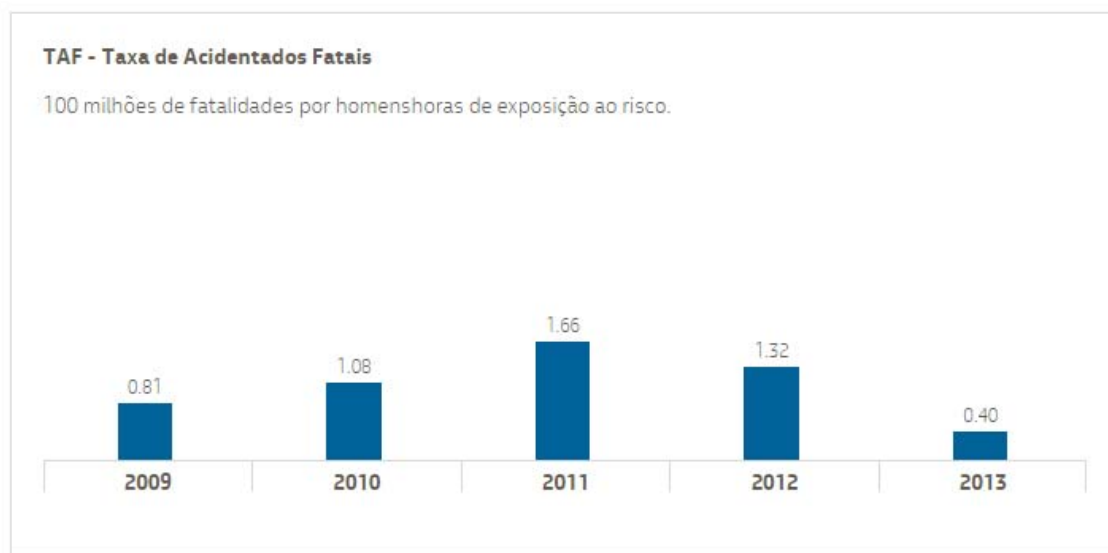


Fonte: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade>

A partir de 2012, foi adotado o TOR como sendo um dos indicadores estratégicos na área de Segurança, em substituição à Taxa de Frequência de Acidentados com Afastamento (TFCA). A TOR representa o número total de profissionais envolvidos em acidentes (fatalidades, acidentes com ou sem afastamentos e casos de primeiros socorros) multiplicado por 1 milhão e dividido por homens-horas de exposição ao risco (HHER), abrangendo, portanto, toda força de trabalho.

Outro indicador estratégico é o TAF, ou seja, a Taxa de Acidentados Fatais (Figura 3).

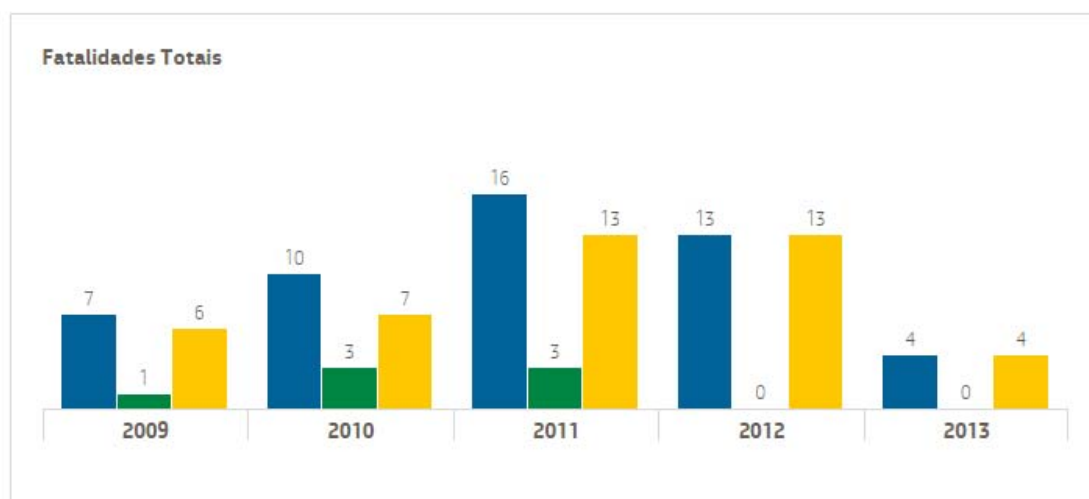
Figura 3 - Taxa de Acidentados Fatais.



Fonte: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade>

Quanto ao número de acidentes fatais, a Petrobras adota a Taxa de Acidentes Fatais (TAF), que corresponde ao número de fatalidades por 100 milhões de homens-horas de exposição ao risco.

Figura 4 - Fatalidades Totais.

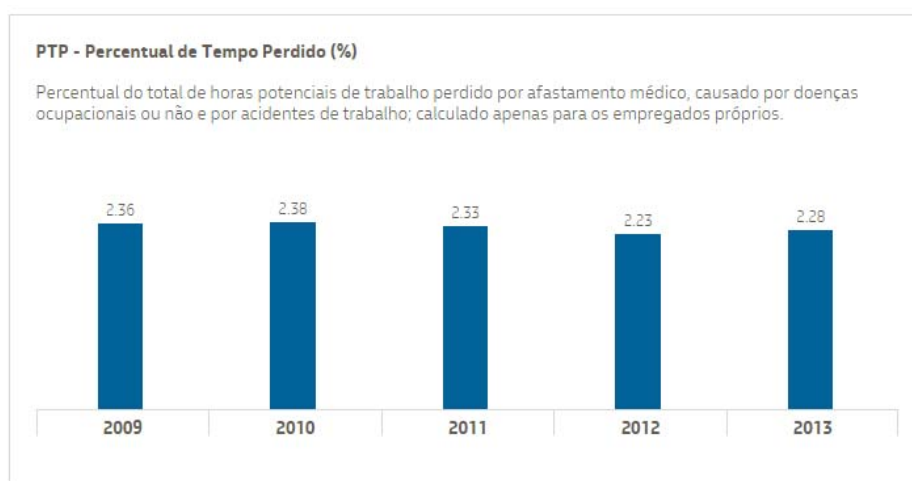


Fonte: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade>

Apesar de todos os cuidados preventivos, em 2012 foram registradas 13 fatalidades com empregados de empresas prestadoras de serviços, sendo que seis dessas fatalidades ocorreram em atividades de construção e montagem de novos empreendimentos, o que representa 35% do HHER (homens-horas de exposição ao risco), e duas aconteceram no transporte de carga perigosa.

A Petrobras atua de forma a promover a saúde e a prevenção das doenças entre os trabalhadores, com base na concepção de saúde integral – dentro e fora do trabalho. Nesse sentido, os programas e intervenções na área são orientados pela análise epidemiológica de informações como mortalidade, morbidade e prevalência de fatores de risco. Tal procedimento sistemático tem produzido resultados positivos na saúde dos empregados e o indicador Percentual de Tempo Perdido (Figura 5), que contabiliza os afastamentos do trabalho por doenças ou acidentes, vem se reduzindo consistentemente nos últimos anos.

Figura 5 - Percentual de Tempo Perdido.



Fonte: <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade>

No período compreendido entre 2013-2015, 0,16% dos acidentes esteve associado basicamente às atividades de extração de petróleo e de gás natural em relação ao total de acidentes registrados (Tabela 1). Os motivos desses acidentes são os motivos típicos, de trajeto e de doença de trabalho, sendo que, a maioria dos acidentes foi por motivos típicos.

Tabela 1 - Quantidade de acidentes de trabalho.

CNAE	QUANTIDADE DE ACIDENTES DE TRABALHO														
	Com CAT Registrada												Sem CAT Registrada		
	Total			Motivo											
				Típico			Trajeto			Doença do Trabalho					
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
TOTAL.	563.704	564.283	502.942	434.339	430.454	383.663	112.183	116.230	106.039	17.182	17.599	13.240	161.960	148.019	109.690
EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS	951	905	729	819	784	632	117	111	86	15	10	11	39	–	–

Fonte: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>

Um incêndio ou uma explosão em uma indústria de petróleo e gás pode ser por inúmeros fatores para que ocorra. Tais fatores podem estar relacionados, sobretudo, com a armazenagem inadequada de material, manutenção inadequada, inexistência de para-raios e falta de ordem e limpeza.

Com relação ao armazenamento de materiais, alguns procedimentos simples podem ser levados em consideração para evitar que ocorra incêndio ou explosão (JORDÃO et al., 2002), quais sejam:

a) Manter a substância inflamável distante da fonte de calor e do comburente, como ocorre em casos de operações de solda e oxicorte; b) Separar ou isolar os tubos de acetileno dos tubos de oxigênio durante a operação de solda. A armazenagem em locais separados contribui de maneira eficaz para o aumento da segurança; c) Manter a mínima quantidade de material inflamável para uso, como, por exemplo, de operações de pintura, nas quais o solvente armazenado deve ser apenas o suficiente para um dia de trabalho; d) Possuir boas condições de ventilação em um depósito para a armazenagem de inflamáveis e manter o mais longe possível da área de trabalho; e) Proibição de fumar nas áreas onde existam combustíveis ou inflamáveis estocados.

Também de acordo com Jordão et al. (2002), os fatores potenciais relacionados à manutenção inadequada que podem causar o incêndio ou a explosão em uma indústria de petróleo e gás são:

a) Instalação elétrica em condições precárias, como, por exemplo, fios expostos ou descascados que podem ocasionar curtos-circuitos. Eles poderão ser a origem de focos de incêndio se encontrar condições favoráveis à formação do fogo; b) Instalações elétricas mal projetadas, as quais poderão provocar o aquecimento nos fios e ser a origem de incêndios ou explosões; c) Pisos anti-faísca nos setores em que há estoque de líquidos ou de gases inflamáveis. Os pisos devem ser anti-faísca, porque um simples prego no sapato poderá ocasionar uma faísca, proveniente do atrito, e ocasionar um incêndio ou explosão. Pela mesma razão, chaves elétricas a óleo oferecem maior proteção que as chaves de faca d) Instalação mecânica: a falta de manutenção e de lubrificação em equipamentos e dispositivos mecânicos podem ocasionar o aquecimento por atrito em partes móveis, resultando em uma perigosa fonte de calor.

As medidas de ordem e limpeza também são cruciais no processo de prevenção contra incêndio ou explosão, quais sejam (JORDÃO et al., 2002):

a) Os corredores, com papéis e estopas sujos de óleo, graxa e lubrificantes pelo chão são lugares onde o fogo poderá iniciar e se propagar rapidamente, dando início ao incêndio; b) A decoração, os móveis e os equipamentos de escritório devem merecer atenção especial, tendo em vista que podem estar aumentando em demasia o volume do material combustível. Todo esse material combustível pode, em certas circunstâncias e condições, transformar a indústria de petróleo e gás numa gigantesca “fogueira”.

A presença de produtos inflamáveis na indústria de petróleo e gás é abundante. Consequentemente, é necessário que a instalação elétrica tenha um cuidado especial, uma vez que os níveis de energia presentes em máquinas e equipamentos, na grande maioria dos casos, são maiores que o mínimo necessário para iniciar um incêndio ou uma explosão.

O procedimento inicial neste tipo de situação é a avaliação do grau de risco no local de trabalho, podendo ser obtido através de um mapa do ambiente industrial que mostre a probabilidade de presença de mistura explosiva nesse ambiente e em que extensão a mistura explosiva poderá ocorrer. Ademais, também é necessário determinar (JORDÃO et al., 2002):

a) O tipo de substância ou material que pode estar presente no local; b) A probabilidade com que essa substância ou material pode ocorrer; c) A extensão da área onde essa mistura poderá ser encontrada.

O conjunto desses itens supracitados é chamado de classificação de áreas. Após a classificação de áreas, pode-se passar para a fase seguinte, referente à implementação da seleção e aplicação otimizada dos equipamentos elétricos. Para isso, é fundamental conhecer os cuidados especiais que devem ter os equipamentos elétricos e seus acessórios para que não se constituam em uma fonte potencial de ignição (JORDÃO et al., 2002).

Segundo Jordão et al. (2002), para que uma determinada instalação elétrica apresente segurança em uma indústria de petróleo e gás é necessário que esteja de acordo com os requisitos construtivos específicos, especificados por normas técnicas, que a torna adequada à operação em atmosferas potencialmente explosivas. Ademais, devem-se levar em consideração os cuidados com a montagem, manutenção e operações desta instalação.

Segundo Ferreira (2007), o número de acidentes ocorridos em uma indústria de petróleo e gás deve ser analisado em função do modo de operação na hora do acidente, quais sejam: a perfuração, produção, construção, transferência, dentre outros.

Na área do E&P da Petrobras, foi desenvolvida uma ferramenta – SMSNet – que permite a elaboração dos estudos de riscos qualitativos (APR e HAZOP) e o arquivamento dos relatórios dos estudos quantitativos de incêndio, explosão e dispersão de gases (OLIVEIRA, 2008).

Segundo Oliveira (2008), essa ferramenta permite realizar o gerenciamento das recomendações dos estudos de forma a atender o sistema de gestão de riscos. Os estudos são desenvolvidos e são propostas ações de mitigação ou neutralização dos perigos. Ademais, estas ações são acompanhadas em sua implementação ou de suas alternativas aprovadas. Desse modo, todas as partes que estão envolvidas com o projeto têm acesso às análises de maneira que a mudança seja implementada com menor impacto possível à segurança da unidade petrolífera.

Conclusões

A partir desse levantamento constata-se, que, de fato existe um risco inerente à indústria de petróleo e gás natural apesar dos aspectos preventivos tomados nos supra referidos setores. Também foi possível observar que a grande maioria dos acidentes ocorreram com os prestadores de serviços, onde dos 50 acidentes fatais, 43 deles acometeram contratados da Petrobras. A taxa de acidentados fatais passou de 1,66 em 2011 para 0,40 em 2013, uma redução de 24,1%, mas, o percentual de tempo perdido por afastamento médico ainda se manteve constante para os próprios empregados da empresa.

Faz-se ainda importante destacar que esses acidentes podem ocorrer em qualquer etapa da indústria de petróleo e gás natural. Em 2012, 6 das 13 fatalidades aconteceram nas atividades de construção e montagem enquanto que entre 2013-2015 a extração de petróleo e gás natural foi responsável por 0,16% dos acidentes em relação ao total de acidentes ocorridos nesse mesmo período.

Desse modo, com base nos resultados obtidos foi possível verificar que a necessidade de melhorias na segurança dos empregados e dos prestadores de serviços é urgente, a fim de que esses riscos possam ser identificados, minimizados e ou erradicados.

Agradecimentos

Referências Bibliográficas

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Produção de petróleo no pré-sal ultrapassa pela primeira vez a do pós-sal. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/wwwanp/noticias/anp-e-p/3912-producao-de-petroleo-no-pre-sal-ultrapassa-pela-primeira-vez-a-do-pos-sal> >. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Boletim da última da produção de petróleo e gás natural de junho de 2017. Disponível em: < http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/publicacoes/boletins-anp/Boletim_Mensal-Producao_Petroleo_Gas_Natural/Boletim-Producao_junho-2017.pdf >. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

FEKETE, A. Safety and security target levels: opportunities and challenges for risk management and risk communication. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2, p. 67-76, 2012.

FERREIRA, J. P. Análise de riscos e contingência. Notas de aula da disciplina de Análise de Riscos e Contingência do Curso de Especialização de Engenharia de Campo – Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP). 2007.

JORDÃO, D. M.; FRANCO, L. R. Curso de formação de operadores de refinaria: prevenção contra explosões e outros riscos. Curitiba: PETROBRAS e UnicenP, 2002.

9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS

LIMA, G. B.; GARCIA, S. F. A.; CARVALHO, D. T. Investigação teórica-empírica sobre internacionalização de empresas: um estudo de caso no setor vinícola. Disponível em: http://www.ead.fea.usp.br/semead/9seme_ad/resultado_semead/trabalhosPDF/125.pdf. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

MANCINI, M. C.; SAMPAIO, R. F. Quando o objeto de estudo é a literatura: estudos de revisão. Revista Brasileira de Fisioterapia, 10 (4), p. 361-472, 2006.

OLIVEIRA, M. P. Um estudo de caso da gestão de segurança industrial de uma plataforma de petróleo offshore. 2008. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

PETROBRAS. Sustentabilidade. Disponível em: <
<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/governanca-corporativa/sustentabilidade> >. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. Dados abertos – Saúde e segurança do trabalhador. Disponível em: <
<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/> >. Acesso em: 01 de agosto de 2017.

THOMAS, J. E. et al. Fundamentos de engenharia de petróleo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

WANG, J. Offshore safety case approach and formal safety assessment of ships. Journal of Safety Research, 33, p. 81-115, 2002.