



## O LEGADO DO ACIDENTE DE PIPER ALPHA

Amanda Miranda Lima<sup>1</sup>; Carlos Roberto Conceição Meireles Junior <sup>1</sup> ; Licianne Pimentel Santa Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmicos da Universidade Jorge Amado, Unidade Acadêmica de Engenharia de Petróleo e Gás - [Docente da Universidade Jorge Amado](#) <sup>2</sup>-  
[calosmeirles56r@hotmail.com](mailto:calosmeirles56r@hotmail.com)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar um apanhado na literatura das melhorias relativas a segurança em plataformas de petróleo após o desastre de Piper Alpha. Este acidente que marcou a história offshore, ocorreu no Mar do Norte na Escócia em 6 de julho de 1988, quando uma vazamento de gás acarretou uma série de eventos incontroláveis, levando abaixo uma das maiores plataformas em operação do mundo. Piper Alpha era uma plataforma que perfurava 24 poços de óleo e dois poços de gás natural, onde era interligada com mais 2 plataformas e um centro de tratamento de gás natural. Sendo assim, realizou-se um estudo sobre as causas técnicas e organizacionais do acidente, e com base nesse estudo apresentou-se as oportunidades de melhorias. Concluiu-se que esse acidente teve como fator principal a falta de comunicação entre os turnos, as rotas de fugas ineficientes, onde os colaboradores não conseguiam seguir a risca o trajeto devido ao desespero gerado, as paredes corta fogo que não foram trocadas para muros e com isso não suportaram o calor gerado pelo calor, o bombeio continuo da plataforma Tarta para Piper Alpha que estava em chamas gerando mais explosões.

**Palavras-chave:** Plataforma de Piper Alpha, acidente *offshore*, causas. Texaco que detinha permissão para operar a

### 1. INTRODUÇÃO

A plataforma de exploração de gás e óleo Piper Alpha, representada na Figura 1, era uma plataforma de grande porte que iniciou suas operações em 1976. Situada na Escócia, no mar do norte em Aberdeen, era operada pela *Occidental Petroleum Ltda* e

plataforma juntamente com mais três plataformas interligadas, as plataformas Claymore e Tartan e uma unidade de tratamento de gás, a plataforma MCP-01 que perfuravam 24 poços de óleo e 2 poços que extraia gás natural.

Em 6 de julho de 1988, um vazamento de condensado de gás gerou uma grande



## II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

explosão sobre a plataforma ocasionando um incêndio e impossibilitando o acesso ao centro de comunicação. Devido ao calor gerado pela primeira explosão houve um rompimento da linha principal do óleo que conduzia o gás das plataformas que estavam conectadas a Piper Alpha e com isso, em menos de 60 minutos a mesma encontrava-se totalmente destruída e o incêndio fora de controle. A segunda explosão acarretou um incêndio de maior proporção, devido a ruptura do *rise* da plataforma Tartan que continuava a bombear o gás para Piper Alpha, com isso 167 colaboradores foram a óbito e 62 sobreviveram.(PAULA, 2013)



Figura 1:Piper Alpha( PAULA,2013)



Figura 2: Piper Alpha em chamas(PAULA,2013)

Christou e Konstantinidou (2012) afirma que Exploração de energia em águas profundas e produção, especialmente nas fronteiras de experiência, envolvem riscos para os quais nem a indústria, nem governo tem sido adequadamente preparados, mas para os quais eles podem e deve ser preparado no futuro. Nesse contexto o acidente na Plataforma Piper Alpha, mencionando acima, tem sido objeto de estudo de vários trabalhos na literatura, desde sua ocorrência até os dias atuais. Pereira et. al. (2010) realizou um estudo sobre acidentes industriais e suas consequências, Piper Alpha foi citada como um dos principais acidentes na indústria do petróleo e gás nas últimas três décadas

.Ferreira (2010) apresenta um estudo exploratório sobre o relacionamento entre os principais acidentes que ocorreram na indústria de petróleo em ambiente offshore nas plataformas de exploração e produção, como também no transporte, e o surgimento e alteração de instrumentos legais, normas e marcos regulatórios, elaborados a partir do conhecimento das causas e consequências dos mesmos. Este autor destaca o caso de Piper Alpha onde este acidente despertou importância para os sistemas de gerenciamento de segurança. A partir desse



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

evento foram estabelecidos padrões na indústria a fim de garantir uniformidade e segurança na operação.

A análise feita por Barsa e Dana (2012) sobre o desastre da Piper Alpha gerou a abordagem “caso a segurança” que foi projetado para colocar a principal responsabilidade pela segurança nas próprias empresas. As empresas eram de articular e justificar metas de segurança, identificar os perigos e obstáculos para a redução de risco e, em seguida, implementar, testar e continuamente modificar práticas para garantir objetivos que estavam sendo atendidas.

As investigações sobre esse acidente foram coordenadas por Lord Cullen em novembro de 1988 para descobrir as causas do desastre. Segundo CULLEN (1991) todas as instalações perigosas- mar ou em terra, petróleo e gás, petroquímica, nuclear, farmacêutica, etc - deve ter controles claros sobre manutenção, inspeção ou trabalho de teste elevado a cabo na planta. Equipamentos perigosos têm de ser cuidadosamente isolado, e trabalho precisa ser realizado de forma planejada, com cuidado. Nesse contexto, o objetivo desse artigo é relatar o que realmente aconteceu em Piper Alpha, apontando os danos causados no acidente da plataforma e reescrever as mudanças para minimizar os

acidentes em plataformas offshore. Sendo assim, será discutido as possíveis causas de um dos maiores acidentes já registrados em plataformas *offshore*.

Inicialmente serão discutidas as possíveis causas do acidente de Piper Alpha que é o objeto de estudo desse artigo. Posteriormente, as oportunidades de melhorias após o incidente de Piper Alpha serão apresentadas. Por fim, realiza-se a conclusão desse artigo.

## **2. CAUSAS DO ACIDENTE NA PLATAFORMA DE PIPER ALPHA**

Como se pode notar na Figura 2, a plataforma Piper Alpha, que transportava óleo para a refinaria Flotta, tinha 4 *rises* de interligação: as plataformas Tartan, Claymore que bombeavam óleo e plataforma de tratamento do gás MCP-01, que transportava o gás para a St.Fergus.

A plataforma de Piper Alpha possuía duas bombas de condensado a bomba A e a bomba B. Na noite anterior ao acidente, técnicos realizavam manutenção na bomba A, onde foi retirado a válvula de alívio para fazer um reparo. Segundo Paula (2013) essa retirada foi o marco zero da catástrofe. Tendo em vista que essa informação se perdeu na



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

troca de turno e os operadores do turno seguinte operaram a planta normalmente. Porém a válvula de alívio da bomba estava raqueteada e não suportou a pressão de operação do sistema. Esta válvula foi rompida e houve vazamento do gás. Esse vazamento foi o estopim do acidente. Percebe-se que a grande falha foi a falta de comunicação entre os turnos.

O diagrama 1, conhecido como Espinha de peixe demonstra de forma sucinta alguns erros que acarretaram para o acidente em Piper Alpha. O erro de memória foi o marco inicial, como foi exposto, houve a remoção da válvula de segurança, porém não teve comunicação entre os turnos, levando ao primeiro grande erro. A decisão errada, foi o bombeio de gás contínuo da plataforma Tartan para a Piper Alpha que já estava em chamas, levando a segunda e grande explosão. O erro de percepção desse desastre foi a falta de aprimoramento dos funcionários e da empresa para situações de riscos e por último o erro de ação, onde a bomba voltou a operar sem ao menos ser verificada se estava apta ou não para retornar ao serviço.

De acordo com o levantamento feito, a Tabela 1 lista as principais causas que marcaram essa catástrofe e a Figura 3 detalha as causas das mortes nessa catástrofe.

Tabela 1- Causas da Catástrofe de Piper Alpha

Causa	Descrição
<b>Vedação do tampão</b>	Após a retirada da bomba o duto foi raqueteado, sendo que não houve cem por cento da vedação do tampão, originando o vazamento do gás por uma brecha
<b>A falta de comunicação entre os turnos</b>	A falta de comunicação contribuiu de forma decisiva na troca de turno, onde não foi registrando a ausência da bomba A que foi retirada para manutenção.
<b>Bombeio de gás da plataforma Tartan para Piper Alpha</b>	Os trabalhadores da plataforma Tartan que estavam observando o incêndio na plataforma de Piper Alpha não tinham autorização de parar a produção, que com isso continuou a bombear gás sequenciando a segunda explosão
<b>Parede corta - fogo ineficiente</b>	Devido a falta de resistência da parede, o calor gerado pela explosão não conseguiu suportar o fogo que se espalhou incontrolavelmente.
<b>Rotas De Fuga</b>	A falta de sinalização adequada dificultou a chega dos colaboradores até o ponto de encontros, sendo assim várias pessoas se concentraram no refeitório que devido as chamas muitos vieram a óbito.

A Análise dos eventos feita na Tabela 1 revela muitos pontos que deram errado. Percebe-se que umas sequências de erros contribuíram para a magnitude do desastre. Esses erros foram técnicos, organizacionais ou ambos. Como por exemplo a vedação do



tampão na válvula de alívio da bomba A, pode-se concluir que foi um erro técnico, pois o operador não imprimiu um torque suficiente para a vedação do sistema. Em sequência houve um falha organizacional, já que faltou a comunicação sobre a intervenção feita na bomba A entre os turnos.

Ainda analisando as causas desse desastre Christou e Konstantinidou (2012) afirmam que o bombeamento contínuo de gás e petróleo pelas plataformas Tartan e Claymore, que não foi desligado devido a uma percepção de falta de autoridade, mesmo que o pessoal pudesse vê a queima de Piper. Esse tipo de falha organizacional colaborou de maneira exorbitante para a segunda explosão. Além disso, esses autores reforçam a ideia que a presença de paredes de fogo no lugar de muros não foram suficientes para suportar o calor gerado pela explosão e mitigar os danos. Importante ressaltar que auditorias já haviam solicitado a substituição de paredes corta-fogo por muros.

Para Paula (2013) as rotas de fuga não eram perfeitamente conhecidas e as pessoas não encontraram o caminho até os barcos salva-vidas e no desespero saltaram no mar. Essa grande falha resultou na morte de várias pessoas.

O que mais despertou a atenção do mundo no acidente de Piper Alpha foi a

quantidade de mortos. Tendo em vista essa quantidade de mortes, a Figura 3 representa uma relação entre o número de mortos e a causa das mortes. Percebe-se que a maioria dos mortos, 109, foram devido a inalação de fumaça proveniente da explosão, seguido do afogamento, este está associado ao não conhecimento das rotas de fuga.

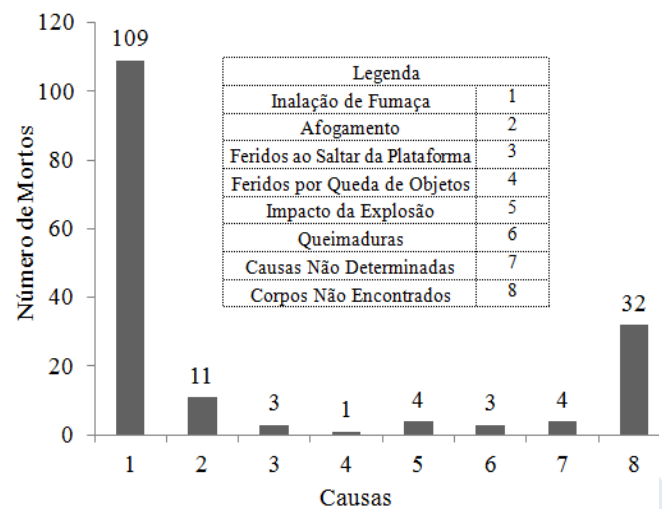


Figura 3: Relação entre causas e número de mortos

Sendo assim, a próxima seção deste artigo é destinada ao estudo das principais contribuições deste acidente para as melhorias na indústria de petróleo e gás na área de segurança de processos tentando minimizar assim os acidentes e incidentes.

### 3. MELHORIAS A PARTIR DO ACIDENTE

Devido a essa catástrofe, que chocou a indústria petrolífera, o ministro da Austrália dos recursos o senador Cook, formou uma



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

Comissão Consultiva sobre a segurança na indústria *offshore* do Petróleo (COSOP) para aconselhá-lo sobre questões de segurança que são relevantes para as operações *offshore* na área da Austrália CULLEN,(1991). Essa comissão é de suma importância para todos os membros de uma indústria *offshore*, podendo assim realizar novos procedimentos ou agregar valores aos existentes, assegurar a evacuação segura, fuga e salvamento em caso de uma emergência. Também evitar acidentes mais graves bem como preservar integridade física e psicológica dos colaboradores.

Deste modo, procuram-se medidas a serem adotadas para eliminar, controlar o perigo ou sonar o problema de operabilidade da instalação, pois alguns critérios devem ser tomados sobre questões de segurança. Segundo Diniz *et al.* (2006) os indicadores de risco utilizados em AQRs (Análise Quantitativa de riscos Offshore) de instalações offshore são os seguintes:

- Risco social médio (“Potential Loss of Life”- PLL)
- Risco individual
  - ✓ Risco individual médio (em toda a instalação)
  - ✓ Risco individual por módulo da plataforma
  - ✓ Taxa de Acidentes Fatais (TAF ou FAR – “Fatal Accident Rate”)

O FAR é muito utilizado como indicador do risco para trabalhadores e, portanto, a população exposta é composta unicamente por trabalhadores da plataforma.

- Frequência de comprometimento (“impairment”) das funções de segurança

As funções de segurança típicas para as quais são avaliadas as respectivas frequências de comprometimento são:

- ✓ Refúgio Temporário Seguro (“TSR – Temporary Safe Refuge”)
- ✓ Baleeiras
- ✓ Rotas de fuga
- ✓ Paredes corta-fogo ou à prova de explosões

- Risco Social

Único indicador de risco social é o PLL- “*Potencial Loss of life*”, que corresponde ao chamado risco social médio em uma AQR onshore, não tem critérios de uso em áreas onshore como offshore. O seu maior uso é em análises custo-benefício de medidas de redução de risco, onde o valor da sua redução alcançado com a implementação da medida de redução de risco é considerado como o benefício da medida e comparado ao custo total da implementação da mesma.

- Riscos Individuais

[www.conepetro.com.br](http://www.conepetro.com.br)

(83) 3322.3222

[contato@conepetro.com.br](mailto:contato@conepetro.com.br)



Indicador de risco mais utilizado, consiste em uma média de valores de riscos individuais em todas as áreas/módulos sendo calculado pela relação de número médio de pessoas presente na plataforma. Exige um percentual de presença de indivíduos, mas não os mesmo devido ao regime rotativo.

Tal como Piper Alpha como qualquer outro acidente se mostrou com necessidade adequada de comunicação e treinamento em procedimentos com permissão de trabalho que devem ser seguidos com autorização de pessoas que estejam no comando da plataforma para realizar a aprovação de licença para manutenção ou elaborar qualquer tipo de trabalho naquele local, foi também o suficiente para desativar os serviços de emergência, comunicação e sistema de alarme, devido a inicial explosão na plataforma.

De acordo com Lord Cullen (1991) a função básica de um dispositivo de corte de processo consiste em impedir condição anormal de processos de desenvolvimento em situações que possam pôr em perigo os funcionários, o ambiente e a integridade da instalação.

É um sistema integrado de dispositivos de monitoramentos automáticos que realizam as seguintes funções:

- Disparar alarmes quando as condições de controladores sejam ultrapassadas;
- Iniciar o desligamento dos equipamentos, subsistemas ou todo processo de parar a produção e prevenir ou minimizar a efeitos de condições anormais de funcionamento.

Essas ações são iniciadas automaticamente pelo controle / ESD sistemas, ou manualmente nos postos designados.

Sistemas de paragem de emergência são exigidos para funcionar em emergência para atender aos seguintes requisitos:

- Fornecer proteção para o pessoal, equipamentos e o meio ambiente, o desligamento seguro do equipamento crítico;
- Minimizar a quantidade de produtos inflamáveis liberados, se vazamento ocorrer;
- Remover potenciais fontes de ignição para qualquer escape de produtos inflamáveis;
- Impedir a escalada de um único incidente para outras áreas do plantar.

O legado deixado do acidente de Piper Alpha trás inúmeras recomendações e



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

melhorias no inquérito feito primeiro pelo departamento de direção e segurança de energia onde tinha a frente o Senhor J R Petrie e o inquérito publico feito por Lord Cullen onde o mesmo trabalhou arduamente para descrever quais os pontos que precisavam ser melhorados na indústria do petróleo e gás.

No seu inquérito foram feitas 106 recomendações, onde foram todas aceitas pelas indústrias. Mesmo com seu relatório Cullen recomenda que o regime de segurança offshore U K deve ser administrado por uma entidade reguladora única, porque não são claros vantagens na coordenação do trabalho de regulamentação, e no futuro haverá uma maior carga sobre o conhecimento, julgamento e recursos do regulador.

Após estudos feitos desse acidente, novos procedimentos foram realizados, existentes alterados e medidas foram adotadas, onde os devidos problemas foram identificados. De acordo com o relatório de Petrie (1991) os comentários desenvolvidos pelas empresas também resultou na identificação de melhorias que resultaria de uma forma mais eficaz no sistema de autorização de trabalho. Isso realizou uma revisão abrangente de práticas de trabalho e procedimentos através das Normas de Produção recém-criados Grupo. Como

resultado, o sistema de autorização de trabalho foi revisto e documentadas no Manual de Gestão do Trabalho Offshore (OWMM). O novo sistema já está operacional, depois de completar o treinamento de indução para mais de 1000 funcionários e empreiteiros.

Novos critérios também foram feitos ao inicio automático de sistemas de incêndio, até o momento continua com o relatório de Petrie (1991), Esso instalou um novo controle do motor firepump eletrônico, painéis para aumentar a confiabilidade operacional sobre existentes painéis de controle pneumáticos. Firepumps estão sendo relocados em três plataformas em uma área segura dedicada no convés adegas, para assegurar a sua integridade e acessibilidade em caso de emergência. Sistemas de dilúvio foram atualizados em sete plataformas, substituindo aço carbono dilúvio tubulação de cobre-níquel e revisão layout do sistema para melhorar a confiabilidade operacional.

Medidas foram tomadas e avaliaram se a acomodação das rotas de evacuação para o alojamento e pontos de sobrevivência em instalações offshore, havendo o melhoramento a segurança de todos. Petrie (1991) comentou que muitos desses exames estão em andamento, assim abrangendo as seguintes atividades:

[www.conepetro.com.br](http://www.conepetro.com.br)

(83) 3322.3222

[contato@conepetro.com.br](mailto:contato@conepetro.com.br)





- Foram feitos testes de certo número de pontos alternativos de reunião e rotas de escape, e destes estudos contribuirão para modificações de três instalações offshore que dão acesso a partir de duas direções.
- Avaliação da adequação da proteção para as rotas de fuga que tem em alguns casos (por exemplo, Estreito de Bass) resultou em adicional proteção da parede de fogo ao longo das rotas ou rotas alternativas que usam paredes de fogo existentes. Rotas de fuga adicionais, incorporando portas adicionais e escadas, para o acesso a escapar cápsulas foram instaladas nas três plataformas Estreito de Bass (Marlin, Cobia e Fortescue). Para o desenvolvimento Challis um sistema de dilúvio operado manualmente de dentro dos alojamentos foi adicionado para o arrefecimento da parede frontal do alojamento e da via de acesso de escape, uma escudo de radiação para o barco salva-vidas principal foi instalado, e
- Melhor proteção avaliação de fogo instalado para os quartos de alojamento e salas de controle central.

Marcação de rotas de fuga durante toda a plataformas - *Woodside* ter fornecido marcação clara de fuga rotas através North Rankin mais melhorias estão planejadas. Também está instalando *smokehoods* em alojamentos da plataforma para aqueles que estão obrigado a permanecer nos quadrantes para responder a uma emergência. Para que pudesse intervi na fatalidade de Piper Alpha avaliações foram realizadas com vista a assegurar a proteção da plataforma a partir de sistemas de encerramento de emergência-oleodutos, a proteção física e de controle. Conforme Petrie (1991) avaliações específicas realizadas incluem:

- Sempre que necessário, as válvulas estão a ser ou se mudou para melhor locais ou sistemas de proteção passiva adicionado para proteger a válvula e seu sistema de controle de riscos e assegurar que operação relativamente fiável em caso de emergência
- Avaliação de meios de proteção das instalações de inventários gasoduto / de *riser*, com especial foco no futuro conexões de oleodutos.

Foi proposto que as direções devem tratar da obrigação de fornecer isolamento adequado de dutos a partir de plataformas de



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

modo que o inventário de hidrocarboneto de um oleoduto não constitui um risco inaceitável para uma plataforma. Os meios de separação para alcançar este objetivo podem variar e será, portanto, a instalação específica, e o Comitê considera que este requisito específico deve ser abordado no processo de segurança do operador.

#### 4. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi realizado um estudo apurado sobre o acidente na plataforma de Piper Alpha, onde o grande marco não foi somente a poluição marítima, que gerou inúmeros danos para a natureza e sim o numero de mortes que esse acidente acarretou. Dessa forma este trabalho teve um propósito de demonstrar o que mudou depois desse acidente, tentando minimizar incidentes, quase acidentes e acidentes em áreas offshore.

Estudos e recomendações após o acidente foram realizados com o objetivo de desdobrar o que realmente aconteceu naquela noite, citando os principais pontos que causou as irregularidades na plataforma, dessa maneira, questionamentos foram levantados e com o inquérito de Cullen e Petrie responderam as perguntas.

Com esse propósito o artigo exposto teve com foco principal descrever o que aconteceu em Piper Alpha, as suas respectivas

causas e o que mudou depois dessa grande desastre na industria

#### 5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus por ter nos dado essa oportunidade de estudar, pois sabemos que nem todos puderam ter o acesso a universidade.

Em segundo lugar aos nossos familiares e amigos que estão sempre presente ajudando no que é possível para o nosso crescimento. E por ultimo a nossa querida orientadora que esteve sempre ao nosso lado ajudando sempre para a conclusão desse trabalho.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAULA, Sergio Roberto de. **Caso 019:O fim da Piper Alpha**. 2013. Disponível em: <<http://inspecaoequipto.blogspot.com.br/2013/06/caso-019-o-fim-da-piper-alpha-1988.html>>. Acesso em: 20 Maio. 2016

Oil & Gas UK. **Piper Alpha: Lessons Learnt**, 2008. Disponível em: <<http://oilandgasuk.co.uk/wp-content/uploads/2015/05/HS048.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2016.

THOMPSON, Jim. **Piper Alpha**. Disponível em: <<http://www.safetyinengineering.com/FileUpl>

[www.conepetro.com.br](http://www.conepetro.com.br)

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br



**II CONEPETRO**

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

oads/Piper Alpha\_1369665793\_2.pdf>.

Acesso em: 21 maio 2016.

Firebrand International Ltd. **A critical review of post Piper-Alpha developments in explosion science for the Offshore Industry.** Disponível em:

<<http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr089.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2016..

KONRAD, John. **Piper Alpha Disaster – Anniversary Of Tragedy In The North Sea.** Disponível em:

<<http://gcaptain.com/piper-alpha-disaster-19-year-anniversary-of-tragedy/?231#>>. Acesso em: 25 maio 2016.

BARSA, Michael; DANA, David A.. **WHERE THE EXTRACTION FRONTIER MEETS THE SAFETY FRONTIER: DEEPWATER HORIZON, SAFETY CASES, AND NEPA-ASCONTRACT.** Disponível em:

<<https://www.law.uh.edu/eelpj/publications/6-2/03Barsa.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2016.

CHRISTOU, Michalis;  
KONSTANTINIDOU, Myrto. **Safety of offshore oil and gas operations: Lessons from past accident analysis.** Disponível em:  
<<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC77767/offshore-accident->

analysis-draft-final-report-dec-2012-rev6-online.pdf >. Acesso em: 18 jun. 2016

DEPARTMENT OF PRIMARY INDUSTRIES AND ENERGY. **REPORT OF THE CONSULTATIVE COMMITTEE ON SAFETY IN THE OFFSHORE PETROLEUM**

INDUSTRY. Disponível em:  
<[http://www.mrt.tas.gov.au/mrtdoc/petexplor/download/OR\\_0935/OR\\_0935.pdf](http://www.mrt.tas.gov.au/mrtdoc/petexplor/download/OR_0935/OR_0935.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2016.

[www.conepetro.com.br](http://www.conepetro.com.br)

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br