

II.8.4 - ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES

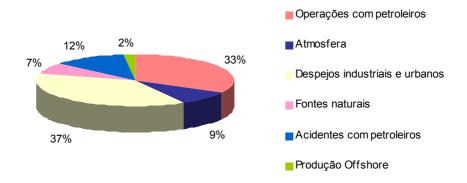
Esta etapa consistiu na obtenção de maiores informações sobre vazamentos de óleo e gás em instalações offshore, através de consulta a bancos de dados internacionais, pesquisa junto a resseguradoras, publicações técnicas e registros de acidentes da PETROBRAS. As principais informações foram obtidas junto aos seguintes órgãos:

- ★ MMS 92-0058 & MMS 95-0052- Accidents Associated with Oil and Gas Operations;
- ★ MMS 2000 001 Gulf Of Mexico Deepwater Operations and Activities Environmental Assessment
- ★ WOAD Worldwide Offshore Accident Databank;
- **★** Noble Denton Major Oil and Energy Technology Losses;
- **★** Sedgwick Offshore Resources Ltd Examples of fatal Accidents associated with Offshore instalations and mobile drilling units;
- ★ Platform Databank Institute Français du Petrole;
- ★ Offshore Operations post Piper Alpha
- ★ OREDA Offshore Reliability Data 2nd Edition, 1992;

Além destes, foram consultados órgãos como a Swiss-Re (Resseguradora suíça), IRB (Instituto de Resseguros do Brasil), Munich-Re, Marsh & McLennan, PASCAL, NTIS, e EUREDATA.

Os resultados da análise histórica serão tratados separadamente para a fase de perfuração e para as fases de instalação (II.8.4.1.) e operação (II.8.4.2.)

Embora haja um verdadeiro dissenso em relação à contribuição do volume de óleo derramado por fonte poluidora, a maioria dos autores concorda com a porcentagem relativa de cada uma delas. A Figura II.8.4-1, a seguir, mostra essa participação média relativa de cada uma das fontes.



Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Figura II.8.4-1 - Contribuição relativa de óleo derramado no ambiente marinho, por fonte poluidora.

Fonte: http://www.sivamar.org/pesquisa/polho1.htm (modificado)

II.8.4.1 - Fase de Perfuração (extraído de EIDOS, 2005a e EIDOS, 2005b)

Dados do Worldwide Offshore Accident Databank - Woad

A Análise Histórica elaborada foi desenvolvida com base na publicação Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD, edição 1998. Este Banco de Dados contém a análise estatística de acidentes que ocorreram em atividades offshore no período de 01 de janeiro de 1970 a 31 de dezembro de 1997.

Os resultados da estatística dos acidentes são apresentados para plataformas fixas, móveis e outros tipos de unidades em períodos distintos: 1970-1997 e 1980-1997. As Instalações Móveis englobam: plataformas semisubmersíveis, navios de perfuração, barcas de perfuração, etc.

Os principais dados obtidos no WOAD são apresentados mais adiante, todos os dados tabelados foram coletados a nível mundial abrangendo o período de 1980-1997.

a) Tipos de Acidentes

Os acidentes registrados no WOAD foram classificados conforme as seguintes 21 causas iniciadoras.



Quadro II.8.4.1-1 - Classificação dos acidentes segundo as causas iniciadoras.

| Tipo de Acidente | Descrição | | |
|--------------------------|---|--|--|
| Falha da âncora | Problemas com a âncora, com a linha da âncora ou guinchos | | |
| Blowout | Fluxo incontrolável de gás, óleo ou outro fluido do reservatório | | |
| Tombamento | Perda de estabilidade, resultando na completa virada da unidade (emborcar) | | |
| Colisão | Contato acidental entre uma unidade da atividade offshore e uma outra unidade externa | | |
| Contato | Contato acidental entre duas unidades da atividade offshore | | |
| Acidentes com guindaste | Qualquer evento causado por/ou envolvendo guindaste ou outro equipamento para elevação | | |
| Explosão | Explosão | | |
| Queda de material | Queda de objetos a partir de guindastes ou outros equipamentos de levantamento de carga. Queda do guindaste, botes salva-vidas que acidentalmente caiam no mar e homem ao mar estão incluídos | | |
| Incêndio | Incêndio | | |
| Afundamento | Perda de flutuação da instalação | | |
| Encalhe | Contato com o fundo do mar | | |
| Acidente com helicóptero | Acidente com helicóptero no heliponto ou outro lugar da instalação | | |
| Entrada de Água | Alagamento da unidade ou compartimento causando perda de estabilidade/ flutuação | | |
| Adernamento | Inclinação incontrolada da unidade | | |
| Falhas das Máquinas | Falha das máquinas de propulsão | | |
| Fora de Posição | Unidade acidentalmente fora da posição esperada ou fora de controle | | |
| Vazamento | Perda de fluido ou gás para as circunvizinhanças causando poluição ou risco de explosão/ incêndio | | |
| Dano estrutural | Falha por quebra ou fadiga de suporte estrutural | | |
| Acidente durante reboque | Quebra ou problemas durante o reboque | | |
| Problema no poço | Problema acidental com o poço | | |
| Outros | Outros eventos além dos especificados acima | | |

O Quadro II.8.4.1-2 a seguir, apresenta a distribuição dos tipos de acidentes identificados considerando "Todas as Unidades Móveis" e "Somente Plataformas Semi-Submersíveis". Pode-se observar que o dano estrutural é o acidente com maior número de ocorrências quando consideramos todas as unidades móveis, porém considerando somente plataformas semi-submersíveis o tipo de acidente mais freqüente é a Falha da Âncora.



Quadro II.8.4.1-2 - Tipo de acidente vs Tipo de unidade. Número de ocorrências.

Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

| | Tipo de Unidade | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| Tipo de Acidente | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi-Submersíveis | | |
| Falha da Âncora | 84 | 66 | | |
| Blowout | 108 | 34 | | |
| Tombamento | 66 | 3 | | |
| Colisão | 28 | 10 | | |
| Contato | 116 | 42 | | |
| Acidente com guindaste | 41 | 27 | | |
| Explosão | 28 | 9 | | |
| Queda de Material | 81 | 46 | | |
| Incêndio | 131 | 51 | | |
| Afundamento | 53 | 4 | | |
| Encalhe | 32 | 17 | | |
| Acidente com Helicóptero | 6 | 2 | | |
| Entrada de Água | 33 | 15 | | |
| Adernamento | 59 | 10 | | |
| Falha das Máquinas | 14 | 3 | | |
| Fora de posição | 116 | 58 | | |
| Vazamento de produto | 95 | 62 | | |
| Danos Estruturais | 172 | 19 | | |
| Acidente durante reboque | 59 | 29 | | |
| Problemas no poço | 141 | 61 | | |
| Outros | 25 | 14 | | |
| Total | 1488 | 582 | | |

Foi também realizada a distribuição do tipo de acidente de acordo com o modo de operação, conforme as atividades definidas a seguir.

Quadro II.8.4.1-3 - Classificação do modo de operação.

| Modo de operação | Descrição |
|------------------|--|
| Perfuração | Atividade principal relacionada à perfuração incluindo desenvolvimento e exploração |
| Ociosa | Ociosa, parada |
| Operação | Atividade de teste, completação, abandono, mobilização, desmobilização ou carregamento |
| Produção | Atividade principal relacionada à produção e injeção |

(continua)







Quadro II.8.4.1-3 (conclusão)

| Modo de Operação | Descrição | |
|------------------|--|--|
| Construção | Unidade em construção | |
| Suporte | Atividade de suporte, p. ex.: acomodação | |
| Transferência | Transferência da unidade seja flutuando ou em navio ou barca | |

Obtendo-se os seguintes dados:

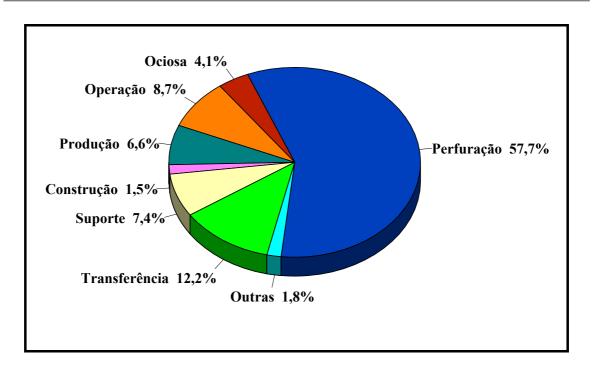
Quadro II.8.4.1-4 - Tipo de acidente vs Modo de operação. Número de ocorrências.

| | Tipo de Unidade | | | |
|------------------|--------------------------|---|--|--|
| Modo de Operação | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi- Submersíveis | | |
| Perfuração | 465 | 226 | | |
| Ociosa | 46 | 16 | | |
| Operação | 122 | 34 | | |
| Produção | 34 | 26 | | |
| Construção | 12 | 6 | | |
| Suporte | 53 | 29 | | |
| Transferência | 162 | 48 | | |
| Outras | 22 | 7 | | |
| Total | 916 | 392 | | |

Considerando somente as plataformas semi-submersíveis, podemos observar que aproximadamente 58% dos acidentes ocorrem na fase de perfuração, conforme a figura a seguir.

Pág.

35 / 162



Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Figura II.8.4.1-1 - Distribuição dos acidentes vs Modo de operação. Plataforma Semi-submersível.

Devido as suas possíveis conseqüências (perda de grande quantidade de óleo/gás e possibilidade de danos), dos 21 tipos de acidentes identificados o Blowout é o acidente que traz maiores preocupações na fase de perfuração, (86% dos Blowouts neste período ocorreram nesta fase). Embora não se tenham dados específicos para as unidades móveis e conseqüentemente para as plataformas semi-submersíveis, somente dados gerais sobre a fase de exploração, pode-se inferir, com base na análise da Figura II-8.4.1-2¹, que a freqüência de ocorrência de *Blowout* vem diminuindo ao longo dos anos e que devido às atuais inovações tecnológicas estas freqüências deverão ser hoje ainda menores.

HABTEC

HABTEC

Relatório BR 0000000/00

E&P Fórum Risk Assessment Data Directory - 1996.

Pág.

36 / 162

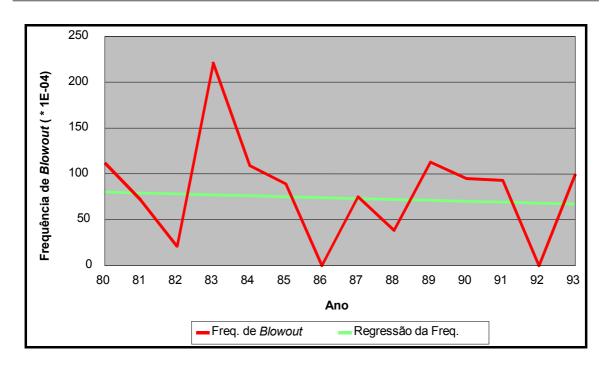


Figura II.8.4.1-2 - Freqüência de ocorrência de Blowout (a cada 10.000 poços perfurados no Golfo de México e no Mar do Norte na fase de exploração).

b) Severidade dos Danos

Os danos decorrentes dos acidentes identificados foram subdivididos em 3 categorias, a saber:

- ★ Danos ao Meio Ambiente;
- ⋆ Dano ao Homem;
- ⋆ Danos ao Patrimônio.



• Danos ao Meio Ambiente

A partir da seguinte subdivisão com relação ao produto vazado:

Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Quadro II.8.4.1-5 - Subdivisão com relação ao produto vazado.

| Produto Vazado | Descrição | |
|-------------------|---|--|
| Óleo Cru | Óleo cru e óleo lubrificante | |
| Óleo e gás | Óleo e gás, ambos para o ar ou formação | |
| Gás | Gás, incluindo gás combustível e gás sulfídrico | |
| Óleo Leve | Óleo combustível aquecido, óleo hidráulico, condensado, metanol, glicol, óleo diesel ou lama a base de óleo | |
| Produtos Químicos | Produtos químicos, lama a base de água para o mar ou para o ar | |
| Outros | Outros produtos | |

Foi realizada uma distribuição de acordo com a dimensão do vazamento, conforme o seguinte critério:

Quadro II.8.4.1-6 - Distribuição de acordo com a dimensão do vazamento.

| Dimensão do vazamento | Descrição |
|-----------------------|--|
| Pequeno | Vazamentos de 0 – 9 toneladas (0 a 11 m³) |
| Moderado | Vazamentos de 10 – 100 toneladas (12 a 125 m³) |
| Significante | Vazamentos de 101 – 1000 toneladas (126 a 1250 m³) |
| Grande | Vazamentos de 1001 – 10.000 toneladas (1251 a 12.500 m³) |
| Muito Grande | Vazamentos > 10.000 toneladas (> 12.500 m ³) |

No Quadro a seguir, apresenta-se a distribuição dos acidentes (que geraram vazamentos) ocorridos de acordo com o produto vazado e a dimensão do vazamento considerando todas as unidades móveis, onde podemos observar que é pequeno o número de acidentes considerando um vazamento de dimensões grande ou muito grande.



Quadro II.8.4.1-7 - Tipo de vazamento vs Dimensão do vazamento. Número de acidentes / Incidentes com vazamento – Todas Unidades Móveis.

| Produto Vazado | Dimensão do Vazamento | | | | | |
|----------------------|-----------------------|-------|--------------|--------|--------------|--------------|
| Produto vazado | Pequeno | Menor | Significante | Grande | Muito Grande | Desconhecida |
| Óleo Cru | 6 | - | 2 | - | - | 5 |
| Óleo e gás | 9 | - | 1 | 2 | 5 | 13 |
| Gás | 43 | - | 3 | 2 | 1 | 60 |
| Óleo Leve | 37 | 7 | 3 | - | - | 4 |
| Produtos Químicos | 5 | 1 | - | - | - | 1 |
| Outros | 8 | 1 | - | - | - | - |

Utilizando os dados acima, e considerando somente os vazamentos de óleo cru, óleo e gás e óleo leve, cujas dimensões são conhecidas podemos identificar que, neste período de 17 anos 72% das ocorrências foram pequenos vazamentos (quantidades inferiores a 9 ton), conforme a figura a seguir.

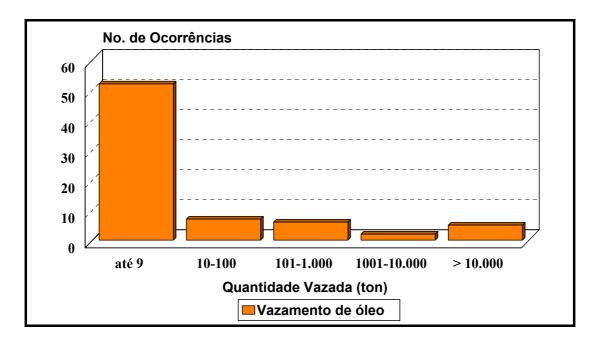


Figura II.8.4.1-3 - Magnitude dos vazamentos vs № de ocorrências para os vazamentos de óleo.



Danos ao Homem

Os dados do WOAD também possibilitaram a elaboração do Quadro a seguir, no qual apresenta-se a distribuição do número de acidentes fatais considerandose o tipo de acidente e o tipo de unidade.

Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Quadro II.8.4.1-8 - Tipo de acidente vs Tipo de unidade. Número de acidentes com fatalidades.

| | Tipo de Unidade | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| Tipo de Acidente | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi-Submersíveis | | |
| Falha da Âncora | 2 | 2 | | |
| Blowout | 3 | 1 | | |
| Tombamento | 20 | 2 | | |
| Colisão | 1 | - | | |
| Contato | - | - | | |
| Acidente com guindaste | - | - | | |
| Explosão | 6 | 1 | | |
| Queda de Material | 13 | 6 | | |
| Incêndio | 11 | 3 | | |
| Afundamento | 1 | - | | |
| Encalhe | - | - | | |
| Acidente com Helicóptero | 4 | - | | |
| Entrada de Água | 1 | 1 | | |
| Adernamento | 2 | - | | |
| Falha de Equipamento | - | - | | |
| Fora de posição | - | - | | |
| Vazamento de produto | 1 | - | | |
| Danos Estruturais | - | - | | |
| Acidente durante reboque | 1 | - | | |
| Problemas no poço | - | - | | |
| Outros | 5 | 4 | | |

Pode-se observar, no gráfico a seguir, para as unidades móveis que o tombamento é o tipo de acidente que causa fatalidades com mais freqüência. Porém considerando-se, as plataformas semi-submersíveis a "Queda de material" é o tipo de acidente que causa fatalidades com mais freqüência.





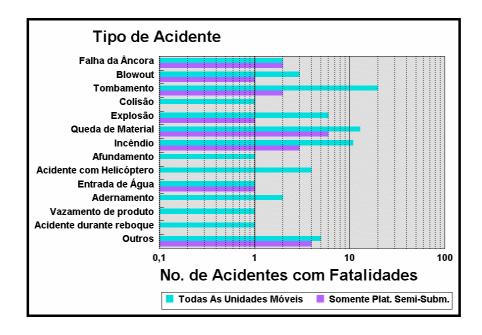


Figura II.8.4.1-4 - Tipo de acidente vs Tipo de unidade. Número de acidentes com fatalidades.

Considerando todas as unidades móveis, podemos observar conforme a figura a seguir que a fase de perfuração é responsável por mais de 50% dos acidentes com fatalidade.

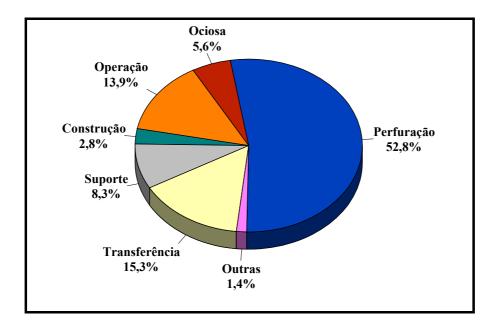


Figura II.8.4.1-5 - Distribuição do número de acidentes com fatalidade por modo de operação — Unidades Móveis.



Realizando a distribuição do número de vítimas pelo tipo de acidente e tipo de unidade, observa-se que o tipo de acidente que gerou o maior número de vítimas global foi o tombamento da unidade, conforme pode ser observado pela análise do Quadro a seguir.

Quadro II.8.4.1-9 - Tipo de acidente vs Tipo de unidade. Número de fatalidades.

| | Tipo de Unidade | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|--|--|
| Tipo de Acidente | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi- Submersíveis | | |
| Falha da Ancora | 3 | 3 | | |
| Blowout | 21 | 1 | | |
| Tombamento | 424 | 207 ² | | |
| Colisão | 7 | - | | |
| Contato | - | - | | |
| Acidente com guindaste | - | - | | |
| Explosão | 8 | 2 | | |
| Queda de Material | 19 | 7 | | |
| Incêndio | 33 | 7 | | |
| Afundamento | 2 | - | | |
| Encalhe | - | - | | |
| Acidente com Helicóptero | 27 | - | | |
| Entrada de Água | 1 | 1 | | |
| Adernamento | 4 | - | | |
| Falha de Equipamento | - | - | | |
| Fora de posição | - | - | | |
| Vazamento de produto | 1 | - | | |
| Danos Estruturais | - | - | | |
| Acidente durante reboque | 1 | - | | |
| Problemas no poço | - | - | | |
| Outros | 12 | 9 | | |

A análise estatística dos dados do Quadro anterior permitiu identificar que o Tombamento é tipo de acidente responsável por 88% do número de vítimas fatais ocorridas em plataformas semi-submersíveis.

HABTEC

HABTEC

Relatório BR 0000000/00

Ocean Ranger, 84 fatalidades, 1982. Alexander L. Kielland, 123 fatalidades, 1980.

Análise e Gerenciamento de

Riscos Ambientais

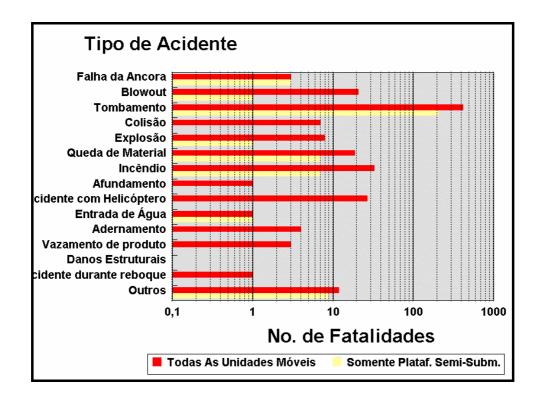


Figura II.8.4.1-6 - Tipo de acidente vs Tipo de unidade. Número de fatalidades.

Considerando o Modo de Operação, temos a seguinte distribuição do número de acidentes com fatalidades, para as unidades móveis.

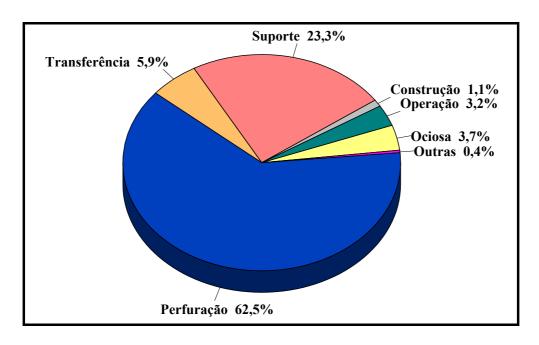


Figura II.8.4.1-7 - Distribuição do número de fatalidades por modo de operação - Unidades Móveis.



• Danos ao Patrimônio

O Banco de Dados WOAD também apresenta informações sobre a severidade dos danos decorrente de acidentes nas unidades de perfuração. Os danos sofridos pela unidade móvel/plataforma semi-submersível foram subdivididos de acordo com a seguinte classificação:

Quadro II.8.4.1-10- Subdivisão com relação ao grau de dano sofrido.

| Grau de Dano | Descrição |
|---------------------|--|
| Perda Total | Perda total da unidade incluindo perda total da construção do ponto de vista das seguradoras |
| Dano Severo | Dano severo para um ou mais módulos da unidade, grandes danos em equipamentos essenciais |
| Dano Significativo | Dano sério e significativo para módulo ou área localizada da unidade |
| Dano Menor | Dano a mais de um equipamento não essencial ou dano menor em um equipamento essencial |
| Dano Insignificante | Dano insignificante ou nenhum dano ou nenhum dano à(s) parte(s) de equipamento essencial |

No Quadro a seguir encontra-se a freqüência histórica de ocorrência de acidentes distribuída de acordo com o grau de dano sofrido pela instalação, para cada tipo de unidade.

Quadro II.8.4.1-11 - Grau de Dano vs Tipo de Unidade. Número de Acidentes / Incidentes por 1000 Unidades-ano.

| | Tipo de Unidade | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|--|--|
| Grau de Dano | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi- Submersíveis | | |
| Perda Total | 7,55 | 2,42 | | |
| Danos Severos | 8,94 | 6,46 | | |
| Danos Significativos | 24,45 | 33,94 | | |
| Danos Menores | 16,79 | 31,11 | | |
| Danos Insignificantes | 33,29 | 84,44 | | |

O Quadro a seguir, apresenta a distribuição do número de acidentes / incidentes, considerando o grau de danos sofrido por tipo de unidade.



Quadro II.8.4.1-12 - Grau de dano vs Tipo de unidade. Número de acidentes / incidentes.

| | Tipo de | Unidade |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Grau de Dano | Todas as Unidades Móveis | Somente Plataformas Semi-Submersíveis |
| Perda Total | 76 | 6 |
| Danos Severos | 90 | 16 |
| Danos Significativos | 246 | 84 |
| Danos Menores | 169 | 77 |
| Danos Insignificantes | 335 | 209 |

Considerando-se a distribuição estatística da intensidade de dano sofrido pelas instalações e o número de acidentes, é possível observar que mais de 72% dos acidentes registrados para as plataformas semi-submersíveis são classificados com grau de dano "Menor" e "Insignificante".

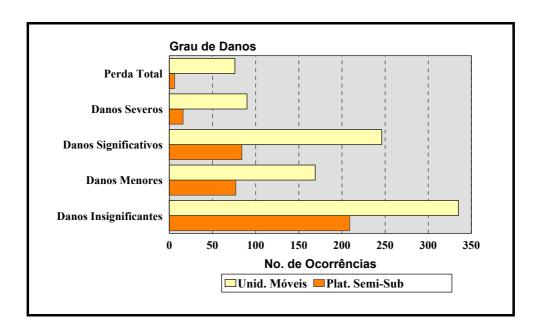


Figura II.8.4.1-8 - Grau de dano vs Tipo de unidade. Número de acidentes/ incidentes.

No Quadro a seguir é apresentada a distribuição do tipo de dano gerado por um acidente de acordo com o modo de operação, onde podemos observar que 62% dos acidentes ocorridos na fase de perfuração geraram danos menores ou insignificantes.



Quadro II.8.4.1-13 - Grau de dano vs Modo de operação. Número de acidentes / incidentes.

Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

| Grau | | | Di | mensão do va | zamento | | | |
|-------------------------------|------------|--------|----------|--------------|----------------|---------|---------------|--------|
| de Dano | Perfuração | Ociosa | Operação | Produção | Constru ção | Suporte | Transferência | Outros |
| Perda Total | 30 | 3 | 13 | 1 | 1 | 7 | 20 | 1 |
| Danos Severos | 24 | 7 | 18 | 2 | 5 | 9 | 21 | 4 |
| Danos Signifi- cativos | 110 | 12 | 39 | 7 | 2 | 20 | 50 | 6 |
| Danos Meno- res | 85 | 16 | 17 | 9 | 1 | 10 | 21 | 10 |
| Danos Insignifi- cantes | 216 | 8 | 35 | 15 | 3 | 7 | 50 | 1 |

Distribuindo os Tipos de Acidentes pelo Grau de Danos gerados obtém-se o Quadro a seguir, onde podemos concluir que 93% do blowouts ocorridos geraram danos menores ou insignificantes, sendo que nenhum causou a perda total da unidade.

Quadro II.8.4.1-14 - Distribuição dos tipos de acidentes pelo grau de dano gerado.

| | | | Grau de Dano | | |
|--------------------------|-------------|------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| Tipo de Acidente | Perda Total | Danos Severos | Danos Significativos | Danos Menores | Danos Insignificantes |
| Falha da Âncora | - | - | 16 | 27 | 10 |
| Blowout | - | 3 | 9 | 6 | 51 |
| Tombamento | 43 | 21 | - | - | - |
| Colisão | 1 | 4 | 8 | 8 | 4 |
| Contato | 1 | 5 | 51 | 41 | 13 |
| Acidente com guindaste | - | - | 2 | 3 | - |
| Explosão | - | - | 6 | 3 | 8 |
| Queda de Material | 1 | 4 | 13 | 10 | 41 |
| Incêndio | 16 | 17 | 19 | 19 | 47 |
| Afundamento | 7 | 4 | 1 | - | - |
| Encalhe | 1 | 7 | 14 | 6 | 1 |
| Acidente com Helicóptero | - | - | - | 5 | 1 |
| Entrada de Água | 1 | 3 | 7 | 6 | 1 |
| Adernamento | 2 | 5 | 11 | 4 | 4 |

(continua)





Quadro II.8.4.1-14 (conclusão)

Análise e Gerenciamento de

Riscos Ambientais

| | | | Grau de danc |) | |
|--------------------------|-------------|------------------|----------------------|------------------|-----------------------|
| Tipo de acidente | Perda total | Danos severos | Danos significativos | Danos menores | Danos insignificantes |
| Falha das Máquinas | - | - | - | 5 | 5 |
| Fora de posição | - | - | 1 | 1 | 9 |
| Vazamento de produto | - | - | 1 | 3 | 53 |
| Danos Estruturais | 3 | 15 | 83 | 13 | 2 |
| Acidente durante reboque | - | 1 | 1 | - | 33 |
| Problemas no poço | - | - | - | 2 | 40 |
| Outros | - | 1 | 3 | 7 | 12 |

A partir da Análise dos dados históricos anteriormente apresentados é possível identificar que:

- ★ Considerando o período de 1980 a 1997, a frequência histórica de ocorrência de um acidente em plataformas semi-submersíveis a nível mundial é de 0,158 ocorrências/unidade-ano;
- ★ Os tipos de acidentes mais freqüentes em unidades semi-submersíveis são: Falha da Âncora (11,3%) seguido de Vazamento de Produto (10,6%);
- **★** Em termos de danos ao meio ambiente, observou-se que 72% dos acidentes que geraram vazamentos de óleo/gás em unidades móveis foram considerados pequenos vazamentos (≤ 9 ton);
- ★ Extrapolando os dados obtidos na Figura II.8.4.1-2 para o ano de 2003, obtém-se a Figura II.8.4.1-9, onde se pode observar que aproximadamente 58 blowouts são estatisticamente esperados de ocorrer a cada 10.000 poços perfurados no Golfo de México e no Mar do Norte na fase de exploração, ou seja, uma probabilidade de ocorrência de 0,58% por poço³;

. . .

HABTEC

 $^{^{(3)}}$ Estes dados englobam unidades fixas e móveis.

Pág.

47 / 162

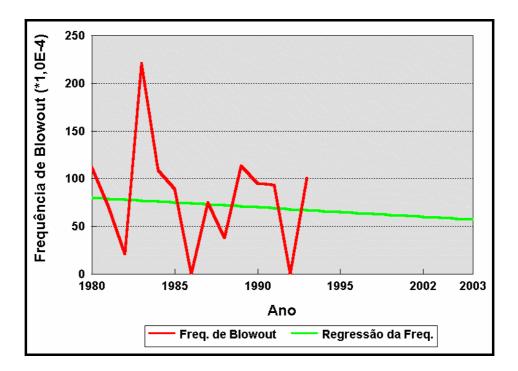


Figura II.8.4.1-9 - Extrapolação até o ano de 2003 da Regressão da Freqüência de Ocorrência de Blowout (a cada 10.000 poços perfurados no Golfo de México e no Mar do Norte na fase de exploração).

- ★ A frequência estimada para a ocorrência do tipo de acidente Vazamento de Produto em plataformas semi-submersíveis é de 0,017 ocorrências/ unidade -ano:
- ★ Os dados históricos mundiais mostraram que o Tombamento é o tipo de acidente mais frequente e o que causou o maior número de fatalidades⁴ nas plataformas semi-submersíveis;
- ★ Considerando-se o grau de danos dos acidentes nas unidades móveis, observamos que 62% dos acidentes na fase de perfuração provocaram danos menores ou insignificantes, e nenhum blowout causou a perda total da unidade.

HABTEC

HABTEC

Ocean Ranger, 84 fatalidades, 1982. Alexander L. Kielland, 123 fatalidades, 1980.

Dados do "Gulf Of Mexico Deepwater Operations and Activities -Environmental Assessment" – Relatório MMS 2000-001

De acordo com o relatório elaborado pelo Mineral Managemet Service - MMS, abrangendo as operações de unidades fixas e móveis durante a fase de perfuração, no período de 1976 a 1985 ocorreram um total de 80 vazamentos de óleo diesel com volume vazado superior a 1 barril, com as seguintes características:

- **★** Somente em um acidente o volume vazado foi superior a 1.000 bbl $(\approx 159 \text{ m}^3).$
- ★ O volume médio vazado em cada acidente é muito aproximadamente 5 barris ($\approx 0.8 \text{ m}^3$);
- ★ 19% dos acidentes estão relacionados ao mau funcionamento de equipamentos associados aos tanques de armazenamento;
- ★ 10% dos acidentes estão relacionados a choques com a embarcação de apoio.

Registros da Petrobras na Atividade de Perfuração Offshore

A PETROBRAS possui o registro de duas erupções de poços (blowout de gás) ocorridos na Bacia de Campos ambos na Sonda Modulada 6 (SM-6), em 1984 e 1988, então associada à Plataforma Central de Enchova (Unidade Fixa).

O acidente de 16 de agosto de 1984 resultou em 42 vítimas fatais e o de abril de 1988 não gerou vítimas. Não há registro dos volumes envolvidos nas ocorrências o de qualquer ocorrência de óleo no litoral naquelas ocasiões.

A SM-6 não está mais em operação e a Plataforma Central de Enchova não dispõe de sonda modulada associada.



Coordenador da Equipe



II.8.4.2 - Fase de Operação

Relatórios MMS 92-0058 e MMS 95-0052 - Accidents Associated with Oil and Gas Operations Outer Continental Shelf

Estes relatórios são publicados pelo Departamento do Interior do governo dos EUA, e analisam acidentes registrados na jurisdição do *Minerals Management Service* (MMS), em atividades *offshore* relacionadas à produção de gás e óleo. São cobertas portanto, as áreas do Golfo do México, do Pacífico, do Alasca e do Atlântico, sob controle do governo dos EUA, abrangendo o período de 1956 a 1990 (MMS 92-0058) e 1990 a 1994 (MMS 95-0052).

Os acidentes são relatados individualmente, contendo causa, duração e danos decorrentes, estes últimos divididos em feridos, mortos e danos materiais (em dólares americanos). Os acidentes são relacionados pelo local de ocorrência e pelo tipo de acidente - *blowout*, incêndios & explosões, vazamentos superiores à 50 barris e ruptura de linhas.

Dentro das áreas relacionadas, vê-se pela Figura II.8.4.2-1, que quase todos os casos de acidentes registrados ocorreram na região do Golfo do México, o que faz com que a análise concentrada nessa região se torne extremamente significativa e representativa. Este fato é facilmente explicável pela grande concentração de plataformas neste local. Nesta figura destaca-se ainda a predominância dos acidentes relativos à incêndios e explosões sobre os demais.

As Figuras II.8.4.2-2 e II.8.4.2-3 da análise desses relatórios mostram a variação da ocorrência de alguns tipos principais de acidentes (número de vazamentos e número de *blowouts*) durante o período 1964 a 1994.

A maior parte dos resultados obtidos mostra uma tendência decrescente da ocorrência dos acidentes analisados, à exceção da ocorrência de rupturas e falhas de tubulações, cuja tendência é crescente, embora o número de dados analisados relativos a esse tipo de acidente seja pequeno. De qualquer forma, deve-se levar em consideração o fato de que com o passar do tempo, as tubulações podem se tornar mais susceptíveis a falhas por fadiga e/ ou corrosão, além do fato de aumentar o número de linhas submersas.



Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais II.8.4.

A tendência decrescente da maioria dos acidentes pode ser atribuída ao aperfeiçoamento dos projetos e à tomada de medidas de segurança mais severas, ao longo do tempo.

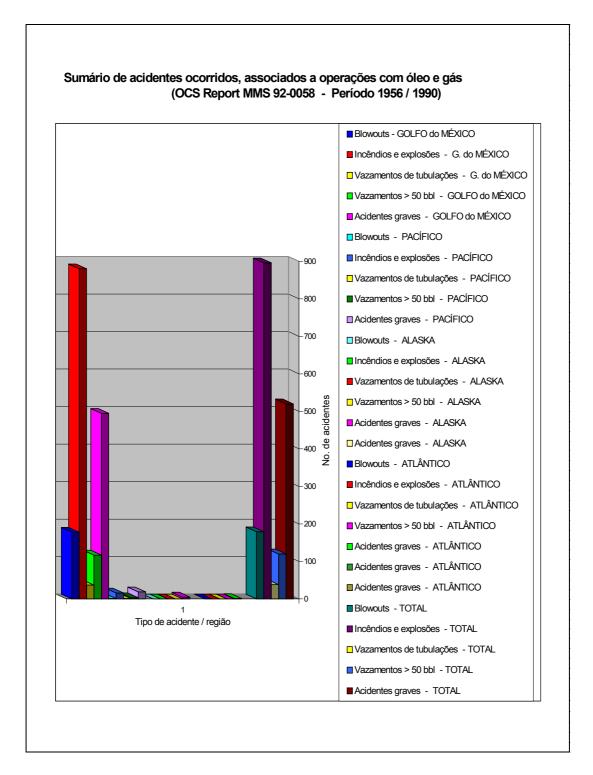


Figura II.8.4.2-1 - Distribuição dos tipos de acidentes por região coberta pelo relatório MMS 92-0058.



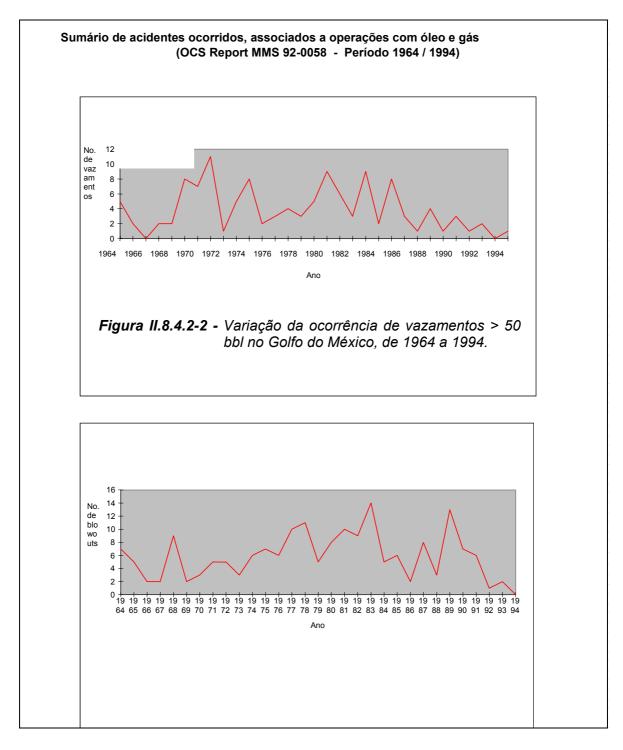


Figura II.8.4.2-3 - Variação da ocorrência de blowouts no Golfo do México, de 1964 a 1994.

Ao direcionarmos as análises para acidentes envolvendo a presença de gases, constroem-se as Figuras II.8.4.2-4 e II.8.4.2-5, que indicam que fração significativa (36 %) dos acidentes envolvendo incêndios e explosões, está





relacionada à presença de gases, em relação a 918 acidentes considerados graves.

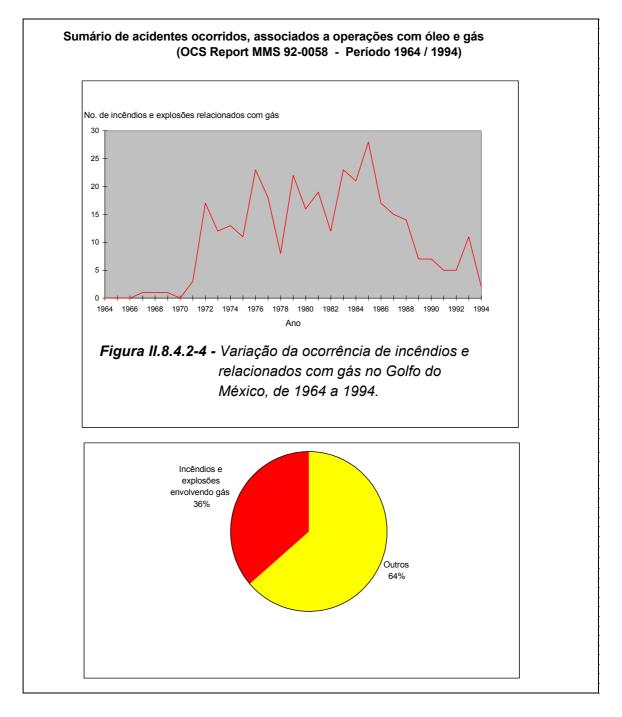
Através dos relatos dos acidentes, procurou-se identificar os equipamentos que apareceriam com maior freqüência nos acidentes ditos graves. Os resultados desta pesquisa são apresentados nas Figuras II.8.4.2-6 e II.8.4.2-7, onde se destaca a contribuição individual de cada grupo de equipamentos.

Nestas figuras observa-se que há uma grande diversidade de equipamentos que estão envolvidos com a ocorrência de incêndios e explosões relacionados com gás. Esse fato evidencia que a preocupação com a ocorrência desse tipo de acidente não deve ficar totalmente restrita a algumas áreas, embora alguns equipamentos sejam evidentemente mais relacionados com a ocorrência de incêndios e explosões envolvendo gases que outros.

No caso da análise feita, por exemplo, os compressores se destacaram como envolvidos em 34 % dos casos estudados. Separadores surgem com 6 % (teste + produção), seguidos de sistema de glicol (4 %) e diversos outros equipamentos com 3 e 2 %.

Esta categorização por equipamento fornece subsídios para análise de risco, especialmente como indicativo quanto às frequências de ocorrência, permitindo uma comparação "indireta" entre os diversos tipos de equipamento. Entretanto, uma vez que não há informações sobre a quantidade de cada equipamento, não é possível obter informações quantitativas sobre frequências.





Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Figura II.8.4.2-5 - Percentual de incêndios e explosões envolvendo gás em relação ao total de incêndios e explosões ocorridos (918) no Golfo do México, de 1964 a 1994.



Análise e Gerenciamento de

Riscos Ambientais

11.8.4.



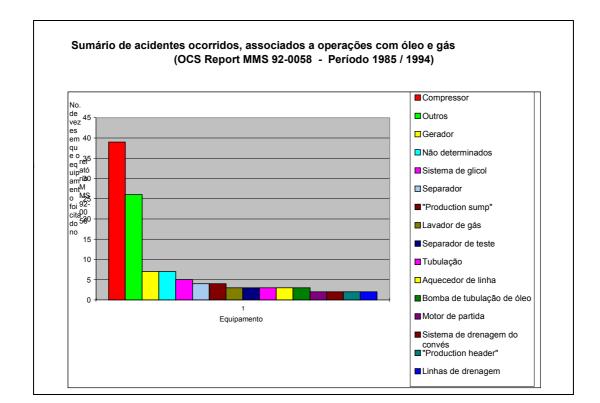


Figura II.8.4.2-6 - Equipamentos envolvidos em incêndios relacionados com gás, ocorridos no Golfo do México de 1985 a 1994.

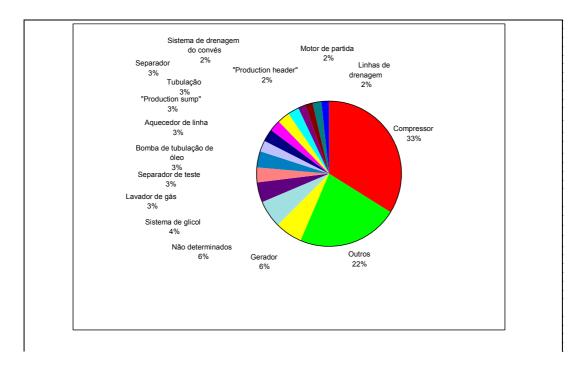


Figura II.8.4.2-7 - Participação % de equipamentos em incêndios relacionados com gás (total = 110) ocorridos no Golfo do México de 1985 a 1994.



Platform Databank - Institute Français du Petrole

Os dados apresentados no *Platform Databank* foram obtidos a partir de artigo técnico publicado por engenheiros do *Institute Français du Petrole*, no periódico Offshore, em setembro de 1989. Contém registro de 850 acidentes em plataformas offshore, que causaram paradas ou perdas de produção de, no mínimo, 24 horas. As plataformas analisadas efetuam atividades de perfuração, produção ou servem como acomodações.

As informações são mais restritas e menos atualizadas que o anterior, abrangendo o período de 1977 a 1988. Entretanto, algumas conclusões interessantes podem ser obtidas, especialmente por apresentar dados específicos relativos a plataformas móveis.

As Figuras II.8.4.2-8 e II.8.4.2-9 mostram que tanto para plataformas fixas como para plataformas móveis, o acidente de maior ocorrência é o *blowout* (28% para plataformas móveis e 39% para plataformas fixas). Entretanto o segundo acidente de maior ocorrência para plataformas móveis é o de dano estrutural (26%) e para plataformas fixas é a combinação incêndio/ explosão, com 25% de ocorrências.

Comparando-se estas informações com as anteriores, dos relatórios MMS 92-0058 e 95-0052, nota-se que há ligeira divergência quanto à principal causa, porém confirma-se a importância de incêndios e explosões em plataformas móveis e fixas.

Ressalta-se que, em relação à PMXL-1, o volume de óleo, na forma de condensado, é reduzido em relação ao de gás (RGO de 10.590 sm³/sm³). Desta forma, reduz-se o risco de contaminação ambiental, embora aumente-se a possibilidade de incêndio e explosões, que passam a demandar mais dos sistemas de segurança. Por outro lado, as características do condensado, com muitos componentes leves, indicam uma alta taxa de evaporação, o que reduz o alcance das liberações no mar e em terra, e, por conseqüência, a severidade dos danos ambientais.



Análise e Gerenciamento de

Riscos Ambientais

11.8.4.

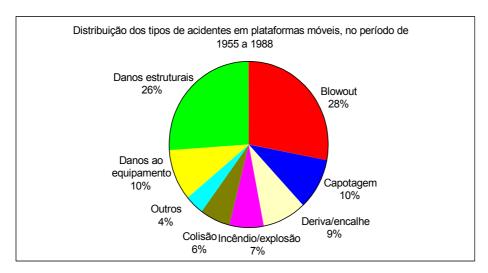


Platform Databank

Institute Français du Petrole

(Offshore - Setembro 1989)

Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas, no período 1955 a 1988



Nota: dos 26% de danos estruturais, 10% referem-se a pernas ou ao material.

Figura II.8.4.2-8 - Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas.

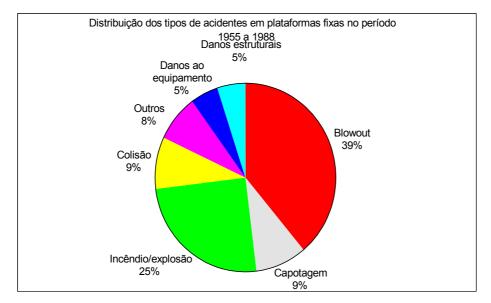


Figura II.8.4.2-9 - Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas.

Relatório Major Oil and Energy Technology Losses - 1972 to 1990 e Offshore Operations post Piper Alpha (Sedgwick Offshore Resources Ltd/ Noble Denton)

Essas duas referências bibliográficas relacionam dados dos maiores acidentes com equipamentos *offshore*. Entretanto, adotam enfoques diferentes para essas análises.

O relatório *Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990* (Sedgwick / Noble Denton) analisa os acidentes sob o ponto de vista de perdas monetárias. Sedgwick é um ressegurador inglês, com informações sobre os custos associados a cada acidente, inclusive por sua participação direta como agente responsável pelo ressarcimento dos prejuízos. Noble Denton é um banco de dados internacional, que contem registros sobre acidentes *offshore*.

O artigo da publicação *Offshore Operations Post Piper Alpha* analisa os acidentes sob o ponto de vista das perdas de vidas humanas. Engloba uma série de exemplos e relatos de acidentes em plataformas *offshore*, com ênfase no ocorrido na plataforma inglesa de produção *Piper Alpha*.

No Quadro II.8.4.2-1 encontram-se os acidentes relacionados no Relatório Noble Denton *Major Oil and Energy Technology Losses from. 1972 to 1990*, abrangendo o período de 1972 a dezembro de 1989. Associados à cada acidente tem-se o nome e tipo da instalação, a descrição do acidente, o local e o custo associado. O acidente com a Plataforma Central de Enchova, de abril de 1988, encontra-se entre os relacionados neste quadro, como exemplo de *blowoutl* incêndio, gerando prejuízo de US\$ 325 milhões.

O artigo Offshore Operations Post Piper Alpha tem seus resultados resumidos no Quadro II.8.4.2-2 abrangendo o período de junho/64 a dez/90. A exemplo do anterior, associa à cada acidente o nome e tipo da instalação, a descrição do acidente e o local, porém ao invés do custo associado fornece o número de mortes. O acidente com a Plataforma Central de Enchova relatado neste artigo é o de agosto de 1984, proveniente da falha na baleeira, citando como 40 o número de mortes, quando informações da PETROBRAS relatam 37.

Ambas as referências abordam mais de uma centena de acidentes cada. Entretanto, a comparação das duas referências mostra apenas 15 coincidências, que estão apresentadas no Quadro II.8.4.2-3.

Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais II.8.4.

Pág.

58 / 162

Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos



Nos Quadros II.8.4.2-4a e II.8.4.2-4b tem-se a ordenação dos acidentes, citados nos dois artigos, por ordem de severidade em fatalidades e custo. Estes mesmos resultados são apresentados através dos Gráficos de Barras Figura II.8.4.2-10 e II.8.4.2-11.





Quadro II.8.4.2-1 - Relatório Nobel Danton / Sedwick.

| | | | & Noble Denton: | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------|---------------|
| | | ïM. | "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | 772 to 1990" | | |
| | | | , | | | |
| | 3 | | | | | |
| Data | Unidade / Estrutura | Tipo | Incidente / acidente | Local | No. de mortes | \$SN |
| xx472 | Rig 60 | jack-up | capotagem após blowout | Burma | *** | \$ 10,000,000 |
| abr/74 | Transocean III | jack-up | perda total | Mar do Norte | ** | \$ 15,700,000 |
| out/74 | DP 1 | plataforma de perfuração | perda total | Mar do Norte | * | \$ 20,590,000 |
| out/75 | TopperIII | jack-up | capotagem após blowout | Golfo do México | *** | \$ 35,000,000 |
| mar/76 | Deep Sea Driller | semi-submersível | encalhe | Mar do Norte | *** | \$ 18,300,000 |
| mar/76 | Ocean Express | jack-up | naufrágio durante reboque c/ tempestade | Golfo do México | ** | \$ 15,000,000 |
| mar/76 | Geoge F. Ferris | jack-up | danos durante operações de posicionamento | Baía de Cook - Alasca | *** | \$ 10,000,000 |
| mar/77 | Scan Sea | jack-up | naufrágio durante reboque c/ tempestade | Taiwan (Offshore) | *** | \$ 14,000,000 |
| mar/77 | Interocean I | jack-up | naufrágio após colisão c/ pedras dur. reboque | Japáo (Offshore) | *** | \$ 16,000,000 |
| jan/79 | Namorado | jaqueta | queda da balsa dur. transporte; perda total | Mar do Norte | *** | \$ 26,200,000 |
| abr/79 | Salenergy II | jack-up | blowout | Golfo do México | *** | \$ 26,200,000 |
| abr/79 | Sedco 135 | | blowout / incêndio | Baía de Campeche | *** | \$ 22,000,000 |
| abr/79 | Milton G. Hulme | jack-up | confisco | Iran | *** | \$ 60,000,000 |
| abr/79 | Bohai II | jack-up | capotagem devido a tufão | Fo Kai (China) | *** | \$ 20,000,000 |
| fev/80 | Triton I | jack-up | incêndio durante reboque | Golfo de Suez | *** | \$ 18,400,000 |
| mar/80 | Alexander L. Kielland | semi-submersível | perda total | Mar do Norte | **** | \$ 32,000,000 |
| ago/80 | várias plataformas | | danos causados por furação | Golfo do México | **** | \$ 85,000,000 |
| ont/80 | Dan Prince | jack-up | perda total | dur. reboque Alasca/ Africa | ** | \$ 35,000,000 |
| out/80 | Sedco 135 | 200 | blowout/incêndio | Nigéria (Offshore) | *** | \$ 18,000,000 |
| out/80 | Ocean King | jack-up | blowout/incêndio | Golfo do México | *** | \$ 25,000,000 |
| out/80 | Maersk Endurer | jack-up | blowout/incêndio | Mar Vermelho | **** | \$ 10,000,000 |
| mai/81 | | jack-up | blowout | Angola | *** | \$ 82,000,000 |
| jul/81 | Ninian Northern | 10 m | soldas c/ defeitos e projeto inadequado | Mar do Norte | ** | \$ 8,320,000 |
| ago/81 | Petromar 5 | jack-up | perda total durante blowout | Indonésia | *** | \$ 42,000,000 |
| set/81 | North West Hutton | plataforma fixa | danos às amarrações externas e condutores | Mar do Norte | ** ** | \$ 10,760,000 |
| fev/82 | Thistle A | plataforma fixa | colisão c/ barcaça de guindaste | Mar do Norte | *** | \$ 25,500,000 |
| fev/82 | Ocean Ranger | semi-submersível | perda total | Terra Nova / Canadá | *** | \$ 86,500,000 |
| abr/82 | Magnus | plataforma fixa | perda de estacas dur. posic. da jaqueta | Mar do Norte | *** | \$ 5,120,000 |
| mai/82 | Pr. Nac. Dinamarquês Gás | | assentamento de tubos defeituosos | Mar do Norte | *** | \$ 25,900,000 |
| jul/82 | Transco Bloch 65 | jack-up | blowout | Camarões | *** | \$ 37,000,000 |
| jul/82 | Rig 52 | jack-up | perda total | Golfo do México | *** | \$ 21,000,000 |
| jul/82 | Sagar Vikan & SJ | jack-up & plataforma | blowout/incêndio | Bombaim / Índia | *** | \$ 54,500,000 |
| ago/82 | Nurton | plataforma fixa | soldas c/ defeitos em anéis de conexão | Mar do Norte | ** | \$ 40,000,000 |
| ago/82 | DP1/DP2/QP | plataformas | soldas trincadas | Mar do Norte | * + + | \$ 21,000,000 |
| 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000 100 | Lengua 2/ | 30K-10 | | COLVENIO OF CHICA | | |





(continua)

Quadro II.8.4.2-1 (continuação)

| | | "Examples of fatal accidents | Offshore Operations post Piper Alpha: "Examples of fatal accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units Roble Denton: | tions and mobile drilling units | ω | |
|--------|-------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|---------------|----------------|
| | | Maj | major oli and Energy recrinology Losses from 1972 to 1990 | 97.2 (0.1990 | | |
| Data | Unidade / Estrutura | Tipo | Incidente / acidente | Local | No. de mortes | \$SN |
| set/83 | Kev Biscavne | jack-up | naufrágio durante rebogue | Austrália | * | \$ 50,000,000 |
| set/83 | Hurton | plataforma fixa | soldas c/ def. conect. peças de tam. errado | North Sea | *** | \$ 116,000,000 |
| out/83 | Glomar Java Sea | navio sonda de perfuração | perda total devido a tufão | Mar da China (Sul) | ** | \$ 24,500,000 |
| fev/84 | Poço Marshall A-1 | 1 | blowout | U.S.A. | * * | \$ 21,473,753 |
| mar/84 | Piper Alpha | plataforma fixa | incêndio/explosão | Mar do Norte | * | \$ 19,015,000 |
| set/84 | Zapata Lexington | semi-submersível | blowout/incêndio | Canadá (Offshore) | ** | \$ 23,709,083 |
| set/84 | Poço West Venture B-91 | | blowout | Canadá (Offshore) | * * * | \$ 108,000,000 |
| out/84 | Bekepai | plataforma fixa | blowout | Indonésia | * | \$ 55,000,000 |
| dez/84 | Zapata Explorer | jack-up | Incêndio | Perú | ** | \$ 13,000,000 |
| jan/85 | Beryl A | bóia de carregamento | Ruptura | Mar do Norte | * * | \$37,100,000 |
| mar/85 | Zapata Enterprise | jack-up | Incêndio | Mar de Java | *** | \$ 16,000,000 |
| mar/85 | Transworld Rig 70 | semi-submersível | Incêndio | Golfo do México | *** | \$ 60,000,000 |
| mai/85 | Sagar Fragati | | danos causados por tempestade | (Offshore) | *** | \$ 15,844,556 |
| jul/85 | Ross Well No. 2 | 1 | blowout | Mississipi / USA | *** | \$ 18,262,110 |
| set/85 | Patricia Well No. 5 | 7.77 | blowout | Mar da China (Sul) | *** | \$ 37,385,453 |
| set/85 | Gravel Island | - And | danos causados por tempestade | Mar de Beaufort | *** | \$ 32,000,000 |
| set/85 | Manhai 3 | jack-up | blowout | Malásia | *** | \$ 22,500,000 |
| out/85 | West Vanguard | semi-submersível | blowout/incêndio | Mar do Norte | *** | \$ 26,000,000 |
| ont/85 | Penrod 61 | plataforma fixa | perda total devido a tufão | Golfo do México | *** | \$ 49,695,000 |
| ont/85 | Mexico II | jack-up | blowout | Golfo do México | *** | \$ 55,000,000 |
| dez/85 | Zapata Scotian | 777 | blowout | Golfo do México | *** | \$ 34,200,000 |
| mai/86 | Prince William Sound | - | inundação da sala de máquinas | Oceano Pacífico | *** | \$ 29,000,000 |
| set/86 | Tchibouela TEM 104 | and. | blowout | Congo (Ofshore) | *** | \$ 11,977,612 |
| 98/Ino | Mexico II | jack-up | blowout/incêndio | Golfo do México | * * * | \$ 52,500,000 |
| 98/vou | Dixilya Field 83 | 200 | capotamento | Índia (Offshore) | *** | \$ 28,821,706 |
| nov/86 | Piper/Claymore | 45.4 | "T-Spur leak" | Mar do Norte | *** | \$ 57,500,000 |
| mai/87 | West Delta 109 A | plataforma de produção | blowout/incêndio | Golfo do México | *** | \$ 49,200,000 |
| 78/unj | Petro Canada | "reactor vessel" | incêndio | Canadá | *** | \$ 62,000,000 |
| 00t/87 | Poço Yum No. 2 | 700 | blowout | México (Offshore) | *** | \$ 16,500,000 |
| nov/87 | Bourbon Field Poço 2-17 | plataforma de produção | blowout | Golfo do México | *** | \$ 250,000,000 |
| nov/87 | Compl. Prod. Pampa | (planta - terrestre) | explosão | . xas - USA | *** | \$ 350,000,000 |
| dez/87 | Pool Rig 55 | 11 | danos causados por tempestade | Golfo do México | ** | \$ 15,000,000 |
| dez/87 | Steelhead | plataforma de produção | blowout/incêndio | Baía de Cook - Alasca | * | \$ 125,000,000 |
| jan/88 | Várias embarcações | 244 | danos causados por tempestade | México | *** | \$ 53,000,000 |
| jan/88 | Ashland Oil Corp. | (planta - terrestre) | ruptura de tanque de estocagem | Pensylvania - USA | * | \$ 70,000,000 |
| jan/88 | Lasco 3 | 11. | danos causados por tempestade | USA | *** | \$ 15,000,000 |

Pág. 61 / 162

| _ | |
|----------|--|
| nsac | |
| 5 | |
| <u>ಶ</u> | |
| 7.4 | |
| Ö. | |
| 0 0 | |
| Š | |

| | | | Offshore Operations post Piper Alpha: | | 500 | |
|--------|--------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|---------------|------------------|
| | | Examples of Idial accidents | 1904 - 1990 associated With Ollshore Installati & | ions and mobile drilling units | | |
| | | "Majc | Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | 772 to 1990" | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Data | Unidade / Estrutura | Tipo | Incidente / acidente | Local | No. de mortes | \$SN |
| jan/88 | "Flokeffe Terminal" | (planta - terrestre) | vazamento de óleo diesel | Pensylvânia - USA | ** | \$ 13,730,000 |
| mar/88 | Oseberg 3 | plataforma fixa | colisão causada por submarino | Mar do Norte | *** | \$ 30,000,000 |
| abr/88 | PLat. Central Enchova 1 | plataforma fixa | blowout/incêndio | Brasil | *** | \$ 325,000,000 |
| mai/88 | Shell Oil Co. | (refinaria - terrestre) | incêndio/explosão | Louisiania - USA | *** | \$ 400,000,000 |
| mai/88 | Pacific Eng. & Prod. Co. | (planta de combust. p/ foguetes) | explosão | Nevada - USA | *** | \$ 100,000,000 |
| 98/uni | Refin. Port Arthur | (planta terrestre) | explosão de nuvem de vapor | Texas - USA | *** | \$ 16,480,000 |
| 98/Inf | Piper Alpha | plataforma fixa | incêndio/explosão | Mar do Norte | *** | \$ 2,610,000,000 |
| set/88 | Ocean Odissey | T. | blowout/incêndio | Mar do Norte | *** | \$ 81,000,000 |
| set/88 | "?" Planta Química | (planta terrestre) | explosão de nuvem de vapor | Noruega | *** | \$ 11,330,000 |
| set/88 | Viking Explorer | 1 | capotagem e naufrágio após blowout | Mar da China (Sul) | *** | \$ 10,000,000 |
| 88/Ino | "Pulan Merlinas" | 2-7- | incêndio nos tanques de nafta | Singapura | *** | \$ 12,100,000 |
| dez/88 | Rowan Gorilla I | | capotagem e naufrágio | Atlântico Norte | *** | 000'000'06 \$ |
| dez/88 | Pulsar Field | 277 | "SALM and FSU broke drift" | Mar do Norte | *** | \$ 392,010,400 |
| jan/89 | Treasure Saga | 200 | problemas de controle do poço | Mar do Norte | *** | \$ 214,265,400 |
| jan/89 | Sedco 251 | 7-7- | perda total | Mar de Java | *** | \$ 50,000,000 |
| jan/89 | Teledyne 16 | | danos e naufrágio após atingir bolha de gás | Golfo do México | *** | \$ 10,000,000 |
| jan/89 | Sasol | (planta de comb. sintético - terr.) | incêndio | USA | *** | \$ 75,000,000 |
| mar/89 | South Pass 60 B + E | plataforma fixa | explosão/incêndio | Golfo do México | *** | \$ 300,000,000 |
| mar/89 | Exxon Valdez | petroleiro | encalhe e vazamento de óleo | Alasca | *** | \$ 2,000,000,000 |
| mar/89 | Ekofish 2/4 Barrier | i. | falhas após tensionamento | Noruega | *** | \$ 12,000,000 |
| abr/89 | Refinaria de Richmond | (planta terrestre) | explosão/incêndio | California - USA | *** | \$ 175,000,000 |
| abr/89 | Cormorant A | plataforma fixa | vazamento de gás e explosão | Mar do Norte | *** | \$ 25,530,000 |
| abr/89 | Al Baz | jack-up | capotagem após blowout | Nigéria (Offshore) | *** | \$ 25,000,000 |
| 98/uni | "Joilist T.L.W.P." | | naufrágio durante reboque | Golfo do México | *** | \$ 20,030,000 |
| 68/Inf | Magnus | plataforma fixa | defeitos da jaqueta | Mar do Norte | ** | \$ 10,000,000 |
| set/89 | Refinaria St. Croix | (planta terrestre) | danos causados por furacão | Ilhas Virgens - USA | *** | \$ 120,000,000 |
| ont/89 | Houston Chem. Complex | (planta terrestre) | explosão/incêndio | Texas - USA | * | \$ 1,325,000,000 |
| out/89 | "F/V Northumberland" | **** | colisão com tubulação submarina | Golfo do México | 11 | \$ 35,400,000 |
| 68/vou | Interocean II | 7 | perda total após capotamento | Mar do Norte | * | \$ 12,230,000 |
| dez/88 | Sidki 382 | plataforma fixa | colisão c/ "Panay Sampaguita" | Golfo de Suez | ** | \$ 251,200,000 |
| dez/89 | Vários | | danos por congelamento | USA | *** | \$ 120,000,000 |
| X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. |
| X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X. X. X. | X.X.X. |
| X.X.X. | X.X.X. | х.х.х. | х.х.х. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. |
| X.X.X. | X.X.X. | X. X. X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. |
| Х.Х.Х. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. | X.X.X. |

Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos





(continua)

Quadro II.8.4.2-2 - Offshore Operations post Piper Alpha.

| | W | Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | 972 to 1990" | | |
|-----------------------|-----------------------|---|------------------------------|---------------|------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| Unidade / Estrutura | Tipo | Incidente / acidente | Local | No. de mortes | \$SN |
| C.P. Baker | barcaça de perfuração | capotagem durante blowout | Eugene Island - G. do México | 22 | *** |
| Sedco 135B | semi-submersível | naufrágio durante reboque Japão/Bornéo | Mar da China (Sul) | 13 | ** |
| Paguro | jack-up | blowout/incêndio | Mar Adriático | က | *** |
| Sea Gem | ack-up | colapso durante preparação p/ movimentação | Mar do Norte | 13 | *** |
| Little Bob | jack-up | blowout/incêndio | West Delta - G. do méxico | _ | *** |
| Stormdrill III | ack-up | blowout/incêndio | Texas (Offshore) | - | * |
| Block 26 | plataforma fixa | blowout/incêndio | S. Timbalier - G. do México | 4 | *** |
| Big John | barcaça de perfuração | blowout/incêndio | Brunei (Offshore) | 6 | *** |
| Wodeco II | barcaça de perfuração | blowout/incêndio | Perú (Offshore) | 7 | *** |
| Mariner I | semi-submersível | blowout | Trinidad (Offshore) | 3 | *** |
| Dresser Rig No. 70 | jack-up | capotagem e naufrágio durante reboque | Texas (Offshore) | - | *** |
| Gemini | jack-up | capotagem durante posicionamento | Golfo de Suez | 14 | *** |
| PMII | jack-up | capotagem durante reboque | Golfo do México | V | *** |
| Ekofisk A | plataforma fixa | acid. de evacuação + incêndio após rupt. riser | Mar do Norte | 3 | *** |
| W.D. Kent | jack-up | naufrágio após colisão c/ Wodeco III dur. temp. | Fateh - Dubai (Offshore) | | *** |
| Deepsea Driller | semi-submersível | encalhe durante tempestade | Mar do Norte | 9 | * |
| Ocean Express | jack-up | capotagem durante reboque | Golfo do México | 13 | *** |
| G-BCRU | helicóptero | colisão durante pouso em em plataforma | Mar do Norte | _ | *** |
| Heather | plataforma fixa | queda de peça suspensa em guindaste | Mar do Norte | • | *** |
| Bali Dolphin | jack-up | capotagem e naufrágio durante reboque | Indonésia (Offshore) | - | *** |
| LN-0SZ | helicóptero | queda no mar | Mar do Norte | 12 | *** |
| Stafjord A | plataforma fixa | incêndio no setor de utilidades | Mar do Norte | 5 | *** |
| LN-00S | helicóptero | queda durante vôo p/ plataforma Stafjord A | Mar do Norte | 18 | *** |
| Ocean Endeavour | semi-submersível | queda de cabeça de poço no convés | Austrália | 2 | * |
| não conhecida | plataforma fixa | explosão | Lago Maracaibo - Venezuela | 10 | *** |
| RangerI | jack-up | colapso e naufrágio | Golfo do México | 8 | *** |
| Bohai 2 | jack-up | capotagem durante reboque devido tufão | China (Offshore) | 70 | *** |
| Alexander L. Kielland | semi-submersível | capotagem durante uso c/ unid. acomodação | Mar do Norte | 123 | *** |
| Ocean King | jack-up | blowout/incêndio | Texas (Offshore) | 5 | *** |
| Ron Tappmeyer | jack-up | blowout | Arábia Saudita | 19 | *** |
| Maersk Endurer | jack-up | blowout/incêndio | Golfo de Suez | 2 | *** |
| Penrod 50 | semi-submersível | blowout/incêndio | High Island - Texas | _ | *** |
| G-BGXY | helicóptero | queda no mar | Mar do Norte | 4 | *** |
| Artic Explorer | "Coiomic voccol" | polifical | Conc Dought Conduction | 0, | *** |

Coordenador da Equipe



(continua)



Quadro II.8.4.2-2 (continuação)

| | \$SN | *** | * * * | *** | ** | ** | *** | *** | *** | ** | * | *** | *** | *** | *** | ** | *** | ** | *** | *** | * | *** | *** | ** | ** | ** | *** | *** | * | ** | *** | ** | ** | **** |
|--|----------------------|--------------|--------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|-------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------|---|-------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| | No. de mortes | - : | 5 3 | 7 2 | - 8 | 2 | 13 | 9 | 2 | 5 | _ | — | 2 | 2 | 13 | 3 | 81 | 3 | - | _ | 4 | 5 | 2 | 40 | 4 | 2 | 4 | 9 | _ | 17 | 4 | 4 | _ | 2 |
| ons and mobile drilling units | Local | Mar do Norte | Mar do Norte | Lago Maracalbo - Venezuela | Terra Nova - Canadá | Indonésia | Golfo da Tailândia | Mar do Norte | Aberdeen - Escócia | Mar Cáspio - URSS | Porto de Singapura | Mar do Norte | Mar do Norte | Camarões (Offshore) | Costa do Marfim (Offshore) | Mar de Natuna - Indonésia | Mar da China (Sul) | Mar do Norte | Canadá | Golfo do México | Mar do Norte | Sul da China (Offshore) | Mar do Norte | Brasil | Golfo do México | Mar do Norte | Golfo do México | Terra Nova - Canadá | Golfo do México | Louisiana - USA | Kenia (Offshore) | Golfo de Bohai - China | Mar do Norte | Golfo do México |
| Offshore Operations post Piper Alpha: accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units. & Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | Incidente / acidente | queda no mar | queda no mar | Incendio | naufrágio durante tempestade | blowout/incêndio | queda no mar | queda no mar | queda durante simulação de falha | naufrágio | queda de vagonetes suspensos | cabo de reboque partido durante tempestade | explosão/incêndio | explosão/incêndio | explosão/incêndio | explosão/incêndio | naufrágio durante tufão | queda no mar | ataque do coração dur. evacuação p/ blowout | explosão/incêndio | incêndio no setor de utilidades | queda no mar | queda no mar | blowout | blowout/incêndio | explosão na sala das bombas de lastro | queda no mar | queda no mar | explosão/incêndio | capotagem durante reboque | colisão c/ supply boat | colisão c/ jack-up Bohai 8 | blowout | capotagem e naufrágio |
| "Examples of fatal accidents 1 | Tipo | helicóptero | helicóptero | parcaça de peruração | semi-submersivel | navio sonda de perfuração | helicóptero | helicóptero | helicóptero | jack-up | navio sonda de perfuração | jack-up | plataforma fixa | barcaça de armazenagem de óleo | plataforma fixa | unidade flutuante de estocagem | navio sonda de perfuração | helicóptero | semi-submersível | plataforma fixa | plataforma fixa | helicóptero | helicóptero | plataforma fixa | semi-submersível | semi-submersível | helicóptero | helicóptero | plataforma fixa | barcaça de perfuração | navio sonda de perfuração | helicóptero | semi-submersível | jack-up |
| | Unidade / Estrutura | G-BIJF | G-ASWI | C202 | Ocean Ranger | Glomar Conception | não conhecida | G-BDIL | G-BJWS | "60 Anos do Azerbaijão" | Eniwetok | Maersk Explorer | Cormorant A | Fako | Mibale | Udang Natuna | Glomar Java Sea | OY-HMC | Vinland | Platform A | BrentB | Sikorsky S-76 | G-BJJR | Plat. Central Enchova 1 | Zapata Lexington | Glomar Artic II | não conhecida | não conhecida | não conhecida | Tonkawa | Wodeco IX | Bell 412 | West Vanguard | DMC-1 |
| | Data | ago/81 | ago/81 | 28000 | fev/82 | mai/82 | mai/82 | set/82 | out/82 | xx483 | xx/83 | xx/83 | mar/83 | mar/83 | mar/83 | 120/83 | out/83 | jan/84 | fev/84 | mai/84 | jun/84 | nov/84 | nov/84 | ago/84 | set/84 | jan/85 | mar/85 | mar/85 | mai/85 | mai/85 | jun/85 | set/85 | out/85 | out/85 |

Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos



Quadro II.8.4.2-2 (continuação)

| Detail Unidade (Estrutura Tipo Incidente a cardente Local No de montes USS outros Timo | | | ν.: | & Noble Denton: ''Maior Oil and Enerov Technology osses from 1972 to 1990'' | 972 to 1990" | | |
|--|--------|----------------------|---------------------------|---|----------------------------|---------------|------|
| Timoc Aleas Percage bate estaces exploses o transference or colorade Lecentral Transference or colorade Lecentral Processor Concernation of the Control of Colorade Lecentral Processor Colora | | | | | | | |
| Tinitor, Miss beargas base-estasas exploses outnete regard de tubulação de óleo Golfo de paria. Tinidad 144 Bell 222 UT Helicopterio queda durante pouso en paladratima fina Golfo do México 2 Chorean barca de concretagam closabos es appasam durante tracaso Gandro do México 10 Chorean barco de carga closabo concretagam closabo concretagam closabo concretagam 10 Al Mansoura barco de carga closabo com paladratima fina Adaita Saudia (Cifativo) 38 Al Mansoura paladroma fina closabo com paladratima fina closabo com paladrama fina 45 Al Mansoura paladroma fina closabo com paladrama fina chora paladroma fina 45 Messix Virtory paladroma fina exploséso com paladrama fina 45 Messix Virtory paladroma fina exploséso com paladrama fina 45 Messix Virtory paladroma fina exploséso com paladrama fina 45 Messix Virtory paladroma fina exploséso com paladrama fina 45 Messix Virtory paladroma fina explosés | | Unidade / Estrutura | Tipo | Incidente / acidente | Local | No. de mortes | \$SN |
| Bell 222 UT Thelicoptero queda durente pouso em plateforma fiva Colfo do México 2 Permod 61 Jack-Lip Colded controllagem Colded controllagem Colded controllagem 10 Permod 61 Jack-Lip Copied controllagem Colded controllagem Controllagement durante a construção Grandsfond-Netroega 10 Al Marisoura Dato do de carga Colded controllagement Colded controllagement 2 3 Al Marisoura Participlero queda durante pousos em participante Cold of México 3 Red 20mP-C Inelicóptero queda durante pousos em participante Abblit Cold México 2 CEDMFC Inelicóptero queda no mar Abblit Cold México 2 CEDMFC Deladorma fina adentada e parcialmente mundada Abblit (Orbitor) 2 CEDMFC Platicóptero adentada e parcialmente mundada Activado do México 2 CEDMFC Platicóptero adentada e parcialmente mundada Activado do México 2 CEDMF Platicóptero adentada e parcialmente mundada Activado do Méx | | Trintoc Atlas | barcaça bate-estacas | explosão durante reparo de tubulação de óleo | Golfo de Paria - Trinidad | 14 | *** |
| Pennod 61 jack-up jusk-kup colapsoen durante juradoo Golfo on México 1 Concern Al Mansoura barco de carga colasão com plataforma fixa e nautrágio Arábia Saudita (Orfatore) 38 Hudansoura barco de carga colasão com plataforma fixa e nautrágio Arábia Saudita (Orfatore) 38 Hudansoura barco de carga colasão com plataforma fixa e nautrágio Arábia Saudita (Orfatore) 3 Indicoplero queda durante pousos em plataforma fixa ARABALO (Orfatore) 2 4 Mest King Fish plataforma fixa explosão choques California - Pacífico 2 Ves King Fish plataforma fixa explosão/fincêndio Colfo do México 2 Plataforma 12 plataforma fixa ademada e pacitadente forma Colfo do México 2 Plataforma 12 plataforma fixa ademada e pacitadente forma Colfo do México 2 Plataforma 12 plataforma fixa queda no mar Colfo do México 1 SA 330, Puma plataforma fixa ademada e pacitadente forma Colfo do México 2 | | Bell 222 UT | helicóptero | queda durante pouso em plataforma fixa | Golfo do México | 2 | *** |
| Concern barcage de concretagem capodagem durante a construção Grandsfilord - Notucega 110 Al Marisoura Al Marisoura Al Marisoura Al Marisoura 3 Hutrido supply boat Calsa competitor de l'accidente pous em bardarde pous em bardarde pous em bardardes a pundaste 6 al confloridor de l'accidente de l'accidente pous em bardardes authorises 3 Al conhecida helicopterio queda durante pous em bardardes authorises Abu Dribati (Oristorio) 3 Maria Libro helicopterio queda durante pous em plataformatises Abu Dribati (Oristorio) 1 Ce-BNFC plataforma fixa explosabine findio Abu Dribati (Oristorio) 2 Ce-BNFC plataforma fixa explosabine findio Abu Dribati (Aristorio) 2 Palatorma fixa plataforma fixa explosabine findio Celtro Nexico 2 SA 330 Pura helicopterio queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 2 SA 330 Pura helicopterio queda no mar da cesta de transp. pessoal Lago Gasa I Australa Ball Foxtil plataforma fixa colido do México | | Penrod 61 | jack-up | colapso e capotagem durante furacão | Golfo do México | 1 | *** |
| All Marsoura Annua obe carga coils do com pital adurante pouso em barcaça guindaste Artibula Saudita (Offichror) 3 8 Huichoura supok bootet queda durante pouso em barcaça guindaste Bal Campechae. 4 não conhecida helicóptero queda durante pouso em paraga guindaste Ana Ballico. Amenando or Africando or Africando or Africando or Amenando or Africando or Amenando or Africando or Amenando or Amenan | | Concem | barcaça de concretagem | capotagem durante a construção | Grandsfjord - Noruega | 10 | *** |
| Huttofol Supply boat quede durante pouso em bateriga guindaste Baled Campeden- México 38 não conhecida helicóptero quede durante pouso em plataforma liva Baled Campeden- México 3 Marestal Victory pack-up explosão e choque por ataque com misseis Abu Drabali (Chânce) 1 GENAFC helicóptero queda no mar Mare Ballacor - Alemanta Or. 45 Mestrina Fish plataforma fixa explosão en platador mar Abu Drabali (Chânce) 2 Mestrina Fish plataforma fixa explosão en parcialmente inumada Golfo do México 2 Orfillin Alexander III plataforma fixa ademada e parcialmente inumada Golfo do México 2 SA 33.0 Puma helicóptero acid provocado pi prender patirs no helidack Bala de Campeche - México 5 Ball 2.12 helicóptero queda no mar de esta de transp. pessoal Golfo do México 1 Ball 2.2 plataforma Mo plataforma fixa queda no mar de esta de transp. pessoal Golfo do México 1 Lago Cesal plataforma fixa queda no mar de esta de transp. pessoal | 0.00 | Al Mansoura | barco de carga | colisão com plataforma fixa e naufrágio | Arábia Saudita (Offshore) | 9 | * |
| nale conhecida helicoptero queda durante pouso em barcaça guindaste Golfo do México 3 nale conhecida helicoptero queda durante pouso em plataciorma fixa Abu Dhabi (Oristore) 4 Maestsk Victory Jack-up explosão choque por adaque com misseis Abu Dhabi (Oristore) 2 GEWICE helicoptero queda no mar California - Pacífico 2 West King Fish plataforma fixa approvação finicéndio California - Pacífico 2 West King Fish plataforma fixa approvação provação provaç | 54.000 | Huichol | supply boat | naufrágio | Baía Campeche - México | 38 | *** |
| não conhecida helicóptero queda durante pouso em plataforma fixa Mar Bático. Alemanha Or. 4 Balasts Victory jack-up explosão e choque por daque com missais Abu Dhabil (Offstore) 2 Bala 206 helicóptero queda no mar California - Pacífico 45 GEMAPC helicóptero queda no mar California - Pacífico 2 Westerking Esh plataforma fixa ademada e parcialimente inundada Golfo do México 2 Offilio Abrara helicóptero acid, provocado queda no mar Austrália Octal (Offstore) 2 Bal 212 helicóptero acid, provocado queda no mar Austrália Octal (Offstore) 5 Bal 212 helicóptero acid, provocado queda no mar Golfo do México 1 Bal 212 helicóptero queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 2 Bal 212 helicóptero queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Bal 212 helicóptero queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 2 Lago Gessa I plata | | não conhecida | helicóptero | queda durante pouso em barcaça guindaste | Golfo do México | 3 | *** |
| Maerst Victory jack-up explosão e choque por ataque com misseis Abu Dinabi (Offstore) 1 Bell 206 helicoptero queda no mar Austrália 45 G-BWHC helicoptero queda no mar Austrália 1 Mest King Fish plataforma fixa explosáo/incêndio Colfo do México 2 Flataforma 12 plataforma fixa explosáo/incêndio Colfo do México 2 Griffin Alexanderi jack-up acid provocado pli prender patins no helidock Austrália Colf. (Offstore) 2 Ball 212 helicóptero acid provocado pli prender patins no helidock Bald Colfo do México 1 Big Foot II helicóptero queda no mar da cesta de tarrale pessoral Golfo do México 1 Big Foot II helicóptero queda durante decolágam no mar de cesta de tarrale pessoral Golfo do México 1 Lago Gasal plataforma fixa queda durante decolágam de jack-up Golfo do México 1 Lago Gasal plataforma fixa coláso de reboque c/ riser caus, explívicendo Lago México 1 Nocan <td< td=""><td>100</td><td>não conhecida</td><td>helicóptero</td><td>queda durante pouso em plataforma fixa</td><td>Mar Báltico - Alemanha Or.</td><td>4</td><td>***</td></td<> | 100 | não conhecida | helicóptero | queda durante pouso em plataforma fixa | Mar Báltico - Alemanha Or. | 4 | *** |
| Bell 206 Phelicópero queda no mar California - Pacífico 2 G-BWFC Peletópero queda no mar Mard oo Norte 45 Weet King Fish plataforma fixa explosáo/incéndio Colfro do México 2 Griffin Alexanderil jack-up ademada e paracitamenta inundada Golfro do México 2 SA 33.0 Puma helicóptero acid provocado p/ prender patins no helideck Bala de Campeche - México 2 Bell 212 Jack-up queda no mar Austrália Cold. (Offstore) 2 Bell 212 plateforma platecup queda no mar Colfro do México 2 Bell 212 platecup queda no mar Colfro do México 2 1 Bell 212 platecup queda no mar Colfro do México 2 2 Bell 212 platecup queda no mar Golfro do México 1 1 Inflorencida plateforma fixa queda durante declacigame parkup Colfro do México 2 SA 330 Puma plateforma fixa colórsão/incéndo mar Co | | Maersk Victory | jack-up | explosão e choque por ataque com mísseis | Abu Dhabi (Offshore) | | *** |
| G-BMFC helicóptero queda no mar Australia 45 Mest King Fish polatiforma fixa explosabolinciendio Confro do México 2 Petatorima Fixa polatiforma fixa actido provocado profesion mar Australia 2 Griffin Alexander II jack-up actid provocado profesion mar Australia 2 SA 30J Puma helicóptero actid provocado primente inundada Golfo do México 1 Big Foxtil jack-up queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Infra submarina helicóptero queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Infra submarina helicóptero queda durante decolagem de collectora Colfo do México 1 SA 330 Puma helicóptero queda durante decolagem de collectupo Colfo do México 1 Lago Gasal plataforma fixa queda de caboque sobrinciendio Colfo do México 1 Piper Alpha plataforma fixa colísão de reboque sobrinciendio de colle sobrinciendio Lago Mexico 1 VI-ELH helicóptero </td <td></td> <td>Bell 206</td> <td>helicóptero</td> <td>queda no mar</td> <td>Califórnia - Pacífico</td> <td>2</td> <td>***</td> | | Bell 206 | helicóptero | queda no mar | Califórnia - Pacífico | 2 | *** |
| West King Fish plataforma fixa explosaônincêndio Austrália 1 Plataforma 12 plataforma fixa explosaônincéndio Golfo do México 2 Griffin Alexandert jack-up ademada e parcialmente inundada Golfo do México 2 SA 330J Puma helicóptero acid, provocado pl penda no mar Austrália Ocid (Offshore) 2 Bell 212 helicóptero acid, provocado pl penda no mar Golfo do México 1 Bell 212 helicóptero queda no mar da cesta fransp. pessoal Golfo do México 2 Bell 212 helicóptero queda no mar da cesta fransp. pessoal Golfo do México 1 Inha submanina tubulação queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Lago Gesal plataforma fixa queda do mar Golfo do México 1 1 Lago Gesal plataforma fixa colisão de reportagen de jack-up Nar do Norte 1 1 Plataforma Riva plataforma fixa plataforma fixa explosaônincêndio Plataforma fixa 1 1 | 150.50 | G-BWFC | helicóptero | queda no mar | Mar do Norte | 45 | *** |
| Pilateforma 12 pilateforma fixa explosão/incêndio Golfo do México 2 Griffin Alexander II jack-up ademada e parcialmente inundada Golfo do México 2 Ball 212 Helicóptero acid, provocado pri prender patins no helicóptero 1 2 Ball 212 Helicóptero acid, provocado pri prender patins no helicóptero 1 1 Ball 212 Ball 212 acid, provocado pri prender patins no helicóptero 1 1 Inima submarina Tubulação queda no mar Colfo do México 1 Inima submarina Tubulação queda durante decolagem de jack-up Golfo do México 15 Lago Gasal plataforma fixa queda durante decolagem de jack-up Golfo do México 15 Plataforma fixa plataforma fixa colisão de reboque c/riser caus explincêndio Mar do Norte 167 Piper Alpha plataforma fixa explosão/incêndio Mar do Norte 1 VAT307 helicóptero capotagem mar blowoutfincêndio Már do Norte 1 VICA-UP plataforma fixa < | | West King Fish | plataforma fixa | explosão/incêndio | Austrália | <u></u> | * |
| Griffin Alexander II jack-up ademada e parcialmente inundada Golfo do México 2 SA 330 Puma helicóptero acid provocado p/ prender patris no helided Raide Campeche - México 5 Ball 212 helicóptero acid provocado p/ prender patris no helided Bald Campeche - México 5 Balg Foot II jack-up queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Inha submanina helicóptero colisão com supply boat Arábia Saudita 1 Inha submanina helicóptero queda durante decolagem de jack-up Colfo do México 15 Lago Gasu Puma helicóptero queda durante decolagem de jack-up Lago Maracalbo - Venezuela 2 plataforma WC plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Arábia Saudita 167 Piper Alpha plataforma fixa colisão de reboque of riser caus explínicêndio Pena Negra- Perú 167 NAT-ELH helicóptero plataforma fixa plowoutfincêndio Mexico Offshore 1 VI-ELH helicóptero capotagem en marriagio após blowout Mexico Offshore | 1500 | Plataforma 12 | plataforma fixa | explosão/incêndio | Golfo do México | 2 | *** |
| SA 330J Puma helicóptero queda no mar queda no mar Austrália Ocid. (Offshore) 2 Bell 212 helicóptero acid. provocado pó prender patins no helideck Bala de Campeche - México 5 não Conhecida helicóptero queda no mar de cesta de transp. pessoal Golfo do México 2 linha submarina tubulação colisão com supply boat Arábia Saudita 1 SA 330 Puma helicóptero queda durante accidagen de jack-up Golfo do México 15 Lago Gasal plataforma fixa queda durante accidagen de jack-up Lago Maracablo - Venezuela 2 plataforma RX plataforma fixa queda durante accidagen de jack-up Lago Maracablo - Venezuela 2 Piper Alpha plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Pena Negra - Perú 2 NATA307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VILELH helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VIRIAGE Explorer navio sonda de perfuração captolagem en autrâgio apos blowout Antra de Olinia (Sul) 1 | | Griffin Alexander II | jack-up | ademada e parcialmente inundada | Golfo do México | 2 | * |
| Bell 212 helicóptero acid_provocado p/ prender patins no helideck Baía de Campeche - México 5 Big Foot II jack-up queda no mar da cesta de transp. pessoal Colfo do México 1 Inha conhecida tubulação colisão com supply boat Arábia Saudita 15 SA 330J Purma helicóptero queda durante decolagem de jack-up Colfo do México 15 Lago Gasal plataforma fixa queda durante decolagem de jack-up Lago Maracaibo - Venezuela 2 plataforma MC plataforma fixa queda durante decolagem de jack-up Mar do Norte 2 plataforma RA plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Pend Megra - Perú 2 Pipataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Mar do Norte 167 NAT307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VIAINI ELH helicóptero apoladano mar Golfo do México 1 VIAINI ELH helicóptero apoladano mar Golfo do México 4 VIAINI ELH helicóptero apoladano | | SA 330J Puma | helicóptero | queda no mar | Austrália Ocid. (Offshore) | 2 | *** |
| Big Foot II jack-up queda no mar da cesta de transp. pessoal Golfo do México 1 Inha submarina thelicóptero queda no mar Golfo do México 2 SA 33.0-Darina thelicóptero queda durante decolagem de jack-up Golfo do México 15 Lago Gasa I plataforma fixa queda decolagem de jack-up Colfo do México 2 Lago Gasa I plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 Piper Alpha plataforma fixa plataforma fixa plataforma fixa explosáo/incêndio Nar do Norte 167 Piper Alpha plataforma fixa plataforma fixa plovada no mar Golfo do México 1 VAT-ELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 1 VIRIAN viking Explora plowaut/fincêndio Mæxico (Offshore) 4 Ocean Colfssey semi-submers/lea plowaut/fincêndio Amer do Norte 4 Sedco 252 jack-up plataforma fixa explosáo/incéndio durante corte der riser Golfo do México 7 | | Bell 212 | helicóptero | acid, provocado p/ prender patins no helideck | Baía de Campeche - México | 5 | *** |
| não conhecida helicóptero queda no mar Golfo do México 2 Iniha submarina tubulação colisão com supply boat Arábia Saudita 1 SA 330 Puma helicóptero queda durante decolagem de jack-up Golfo do México 15 Lago Gasa I plataforma fixa queda durante decolagem de jack-up Lago Marcacibo - Venzuela 2 plataforma fixa queda durindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 Piper Alpha plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus, expl/incêndio Pena Negra - Perú 2 Piper Alpha plataforma fixa queda no mar Golfo do México 1 NAT-ELH helicóptero queda no mar Golfo do México 1 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mar do Norte 1 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 S 36co 252 jack-up plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser | | Big Foot II | jack-up | queda no mar da cesta de transp. pessoal | Golfo do México | _ | *** |
| Innha submarina tubulação colisão com supply boat Arábia Saudita 1 SA 330J Puma helicóptero queda durante decolagem de jack-up Colfo do México 15 Lago Gasa I plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 plataforma WC plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Mar do Norte 2 Piper Alpha plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Mar do Norte 167 N 47307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VT-ELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 10 VT-ELH helicóptero plowout/incêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout México (Offshore) 1 N 35EH helicóptero plowout/incêndio Már do Norte 1 Sedco 252 jack-up plataforma fixa plataforma fixa plataforma fixa Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte d | П | não conhecida | helicóptero | queda no mar | Golfo do México | 2 | * |
| SA 330J Puma helicóptero queda durante decolagem de jack-up Golfo do México 15 Lago Gasal plataforma fixa explosão/fincêndio Lago Maracaibo - Venezuela 2 plataforma WC plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 Piper Alpha plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíricêndio Mar do Norte 167 Piper Alpha plataforma fixa explosão/incêndio Mar do Norte 167 NT-ELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 10 Holkan jack-up blowout/incêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer semi-submersivel blowout/incêndio Mar da China (Sul) 1 Niking Explorer semi-submersivel blowout/incêndio Mar da China (Sul) 1 Niking Explorer semi-submersivel blowout/incêndio Amr do Norte 1 Sedco 252 jack-up plataforma mar explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Sakser plataforma fixa aci | | linha submarina | tubulação | colisão com supply boat | Arábia Saudita | <u></u> | *** |
| Lago Gasal plataforma fixa explosão/incêndio Lago Maracaibo - Venezuela 2 plataforma WC plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 plataforma fixa colisão de reboque c/ riser caus. explíncêndio Pena Negra- Perú 2 Piper Alpha plataforma fixa explosão/incêndio Mar do Norte 167 NA7307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VI-ELH helicóptero queda no mar México (Offshore) 3 Viking Explorer asemi-submersivel blowout/incêndio México (Offshore) 1 Niking Explorer semi-submersivel blowout/incêndio Mar da China (Sul) 1 Niking Explorer helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blowout/incêndio findia 7 SA 365N Dauphin 2 plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço 7 | | SA 330J Puma | helicóptero | queda durante decolagem de jack-up | Golfo do México | 15 | * |
| plataforma WC plataforma fixa queda de guindaste sobre supply boat Mar do Norte 2 plataforma Rx colisão de reboque c/ riser caus. explincêndio Pena Negra - Perú 2 Piper Alpha plataforma fixa explosão/fincêndio Mar do Norte 167 NA7307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VIELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 10 VIRÍNG Explorer navio sonda de perfuração capotagen e naufrágio após blowout Mar do Norte 1 Niking Explorer semi-submersivel blowout/incêndio Mar do Norte 4 NS5EH helicóptero queda no mar Golfo do México 7 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no mar Golfo do México 7 SA 365N Dauphin 2 plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 7 | | Lago Gasa I | plataforma fixa | explosão/incêndio | Lago Maracaibo - Venezuela | 2 | *** |
| plataforma Rx politadorma fixa colisão de reboque c/ riser caus. expl/incêndio Pena Negra - Perú 2 Piper Alpha plataforma fixa explosão/incêndio Mar do Norte 167 NA7307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VIELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 10 VIKING Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrâgio após blowout Mar da China (Sul) 1 Ocean Odissey semi-submersivel blowout/incêndio Mar da China (Sul) 1 NáSEEH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco. 252 jack-up blouwout/incêndio 7 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no mar Golfo do México 7 Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 | | plataforma WC | plataforma fixa | queda de guindaste sobre supply boat | Mar do Norte | 2 | * |
| Piper Alpha plataforma fixa explosão/incêndio Mar do Norte 167 N 47307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VT-ELH helicóptero queda no mar Bala de Bengala - Índia 10 Holkan jack-up blowoutfincêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mar da China (Sul) 1 Na 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedoz 252 jack-up blouwoutfincêndio 7 SA 355N Dauphin 2 helicóptero queda no mar Golfo do México 7 Baker plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | | plataforma R | plataforma fixa | colisão de reboque c/ riser caus. expl/incêndio | Pena Negra - Perú | 2 | *** |
| N47307 helicóptero queda no mar Golfo do México 1 VT-ELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Indía 10 Holkan jack-up blowout/incêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mer da China (Sul) 1 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blouwout/incêndio 2 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges India 7 Baker plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | П | Piper Alpha | plataforma fixa | explosão/incêndio | Mar do Norte | 167 | *** |
| VT-ELH helicóptero queda no mar Baía de Bengala - Índia 10 Holkan jack-up blowout/incêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mar da China (Sul) 1 N 355EH helicóptero plowout/incêndio Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blowwout/incêndio india 7 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges india 7 Baker plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 7 | | N 47307 | helicóptero | queda no mar | Golfo do México | 4 | *** |
| Holkan jack-up blowout/incêndio México (Offshore) 3 Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mar da China (Sul) 1 Ocean Odissey semi-submersível blowout/incêndio Mar do Norte 1 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blouwout/incêndio 2 SASKO Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges 7 Baker plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comnorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 7 | | VT-ELH | helicóptero | queda no mar | Baía de Bengala - Índia | 10 | *** |
| Viking Explorer navio sonda de perfuração capotagem e naufrágio após blowout Mar da China (Sul) 1 Ocean Odissey semi-submersível blowout/fincêndio 1 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blouwout/fincêndio 7 2 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges Índia 7 7 Baker plataforma fixa explosão/fincêndio durante corte de riser Golfo do México 7 7 Comnorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 1 | 220 | Holkan | jack-up | blowout/incêndio | México (Offshore) | 6 | * |
| Ocean Odissey semi-submersivel blowout/incêndio Mar do Norte 1 N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blouwout/incêndio 2 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges Índia 7 Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | | Viking Explorer | navio sonda de perfuração | capotagem e naufrágio após blowout | Mar da China (Sul) | _ | * |
| N 355EH helicóptero queda no mar Golfo do México 4 Sedco 252 jack-up blouwout/incéndio 2 2 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges Índia 7 Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Comorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | | Ocean Odissey | semi-submersível | blowout/incêndio | Mar do Norte | ~ | * |
| Sedco 252 jack-up blouwout/incêndio /mdia 2 SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges /mdia 7 Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | 2366 | N 355EH | helicóptero | queda no mar | Golfo do México | 4 | *** |
| SA 365N Dauphin 2 helicóptero queda no Rio Ganges findia 7 Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | | Sedco 252 | jack-up | blouwout/incêndio | Índia | 2 | *** |
| Baker plataforma fixa explosão/incêndio durante corte de riser Golfo do México 7 Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | | SA 365N Dauphin 2 | helicóptero | queda no Rio Ganges | Índia | 7 | *** |
| Cormorant A plataforma fixa acidente durante montagem de cabeça de poço Mar do Norte 1 | 2223 | Baker | plataforma fixa | explosão/incêndio durante corte de riser | Golfo do México | 7 | *** |
| | | Cormorant A | plataforma fixa | acidente durante montagem de cabeça de poço | | - | *** |

Pág.

65 / 162

XXX. XXX XXX

XXX.

XXX

XXX.

XXX. XXX. XXX

XXX XXX. XXX.

XXX. XXX.

XXX. XXX XXX. XXX. XXX

XXX

XXX XXX

XXX

XXX

XXX. XXX. XXX XXX

| ha: |
|-------|
| r Alp |
| Pipe |
| ost |
| sus |
| ratic |
| odo |
| hore |
| Offs |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |

XXX XXX XXX. XXX XXX. XXX XXX XXX XXX *** *** *** ** *** *** ** *** *** de mortes XXX XXX. XXX XXX XXX. XXX. XXX. 9 XXX XXX 10 5 9 è Examples of fatal accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units -ago Maracaibo - Venezuela Golfo da Tailândia Mar da China (Sul) Galveston -Texas Nigéria (Offshore Golfo do México Mar Adriático Golfo de Suez Golfo de Suez Mar do Norte Mar do Norte Louisiana ndia XXX. XXX XXX. XXX. XXX XXX XXX. XXX XXX "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" passageiro atingido pelo rotor de cauda explosão por colisão c/ barco de pesca colisão no ar com avião Cessna 152 capotagem após blowout/incêndio acidente no convés de perfuração acidente no convés de perfuração colisão no ar c/ outro helicóptero capotagem durante transporte explosão e queda no mar capotagem durante tufão queda durante pouso queda durante pouso Incidente / acidente explosão/incêndio Noble Denton: queda no mar queda no mar queda no mar XXX. XXX. XXX XXX. XXX XXX XXX XXX navio sonda de perfuração plataforma fixa olataforma fixa olataforma fixa helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero helicóptero gasoduto jack-up jack-up lack-up jack-up XXX. XXX XXX. XXX. XXX XXX XXX. XXX XXX. Unidade / Estrutura Northwest Hutton Feledyne Rig 19 não conhecida não conhecida inha NGPCA Westland-30 AVCO 5 N 5796P Morgan 1 N 5791N Titan 26 N 3595B Seacrest SUCAJ G-BEWL LEHPA Al Baz PK-PUI XXX. XXX. XXX. XXX. XXX XXX. XXX XXX XXX

Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Quadro II.8.4.2-2 (conclusão)

out/89

nov/89 08/vou

jan/90 jan/90

mar/90 abr/90

abr/89 68/un

Data

98/Inf 68/In set/89 set/90 nov/90

dez/90

XXX.

XXX. XXX XXX. XXX. XXX.

set/90

06/Ini set/90



Quadro II.8.4.2-3 - Acidentes relacionados simultaneamente nos dois Quadros anteriores.

| | \$SN | \$ 18,300,000 | \$ 15,000,000 | \$ 20,000,000 | \$ 32,000,000 | \$ 25,000,000 | \$ 10,000,000 | \$ 86,500,000 | \$ 23,709,083 | \$ 26,000,000 | \$ 49,695,000 | \$ 2,610,000,000 | \$ 10,000,000 | \$ 81,000,000 | \$ 25,530,000 | \$ 25,000,000 |
|--|----------------------|----------------------------|---------------------------|--|---|------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|---|--------------------------------|
| | No. de mortes | 9 | 13 | 70 | 123 | 5 | 2 | 88 | 4 | ~ | \ | 167 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| ns and mobile drilling units 2 to 1990" | Local | Mar do Norte | Golfo do México | China (Offshore) | Mar do Norte | Texas (Offshore) | Golfo de Suez | Terra Nova - Canadá | Golfo do México4 | Mar do Norte | Golfo do México | Mar do Norte | Mar da China (Sul) | Mar do Norte | Mar do Norte | Nigéria (Offshore) |
| Offshore Operations post Piper Alpha: "Examples of fatal accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units & Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | Incidente / acidente | encalhe durante tempestade | capotagem durante reboque | capotagem durante reboque devido tufão | capotagem durante uso c/ unid. acomodação | blowout/incêndio | blowout/incêndio | naufrágio durante tempestade | blowout/incêndio | blowout | colapso e capotagem durante furacão | explosão/incêndio | capotagem e naufrágio após blowout | blowout/incêndio | acidente durante montagem de cabeça de poço | capotagem após blowoutíncêndio |
| "Examples of fatal accidents" | Tipo | semi-submersível | jack-up | jack-up | semi-submersível | jack-up | jack-up | semi-submersível | semi-submersível | semi-submersível | jack-up | plataforma fixa | navio sonda de perfuração | semi-submersível | plataforma fixa | jack-up |
| | Unidade / Estrutura | Deepsea Driller | Ocean Express | Bohai 2 | Alexander L. Kielland | Ocean King | Maersk Endurer | Ocean Ranger | Zapata Lexington | West Vanguard | Penrod 61 | Piper Alpha | Viking Explorer | Ocean Odissey | Cormorant A | Al Baz |
| | Data | mar/76 | abr/76 | now/79 | mar/80 | ago/80 | ont/80 | fev/82 | set/84 | out/85 | out/85 | 98/Inf | set/88 | set/88 | abr/89 | abr/89 |





Quadro II.8.4.2-4a - Ordenação dos acidentes comuns quanto ao Aspecto Monetário.

| | | The second secon | Offshore Operations post Piper Alpha: | Alenna a cilliate a lista acceptante | 12 | |
|----------------|-----------------------------|--|---|--------------------------------------|------------|------------------|
| | | Examples of fatal accidents | s 1904 - 1990 associated With Oilshore Installatio | ons and mobile diffing unit | 4 | |
| | | CP4: | Noble Denton: | 1000." | | |
| | | | major on and Energy recimiology bosses nom 1972 to 1990 | 210 1330 | | |
| ţ | customate 1 | Ė | Sandanda Landanda | 1000 | of old | \$3 |
| 11/88 11/88 | Piper Alpha | blataforma fixa | explosão/incêndio | Mar do Norte | 167 | \$ 2 610 000 000 |
| fev/82 | Ocean Ranger | semi-submersivel | naufrágio durante tempestade | Terra Nova - Canadá | 8 | \$ 86,500,000 |
| set/88 | Ocean Odissey | semi-submersível | blowout/incêndio | Mar do Norte | 2 | \$81,000,000 |
| out/85 | Penrod 61 | jack-up | colapso e capotagem durante furacão | Golfo do México | _ | \$ 49,695,000 |
| mar/80 | Alexander L. Kielland | semi-submersível | capotagem durante uso c/ unid. acomodação | Mar do Norte | 123 | \$ 32,000,000 |
| out/85 | West Vanguard | semi-submersível | blowout | Mar do Norte | s - | \$ 26,000,000 |
| abr/89 | Cormorant A | plataforma fixa | acidente durante montagem de cabeça de poço | Mar do Norte | V S | \$ 25,530,000 |
| ago/80 | Ocean King | jack-up | blowout/incêndio | Texas (Offshore) | 5 | \$ 25,000,000 |
| abr/89 | AlBaz | jack-up | capotagem após blowout/incêndio | Nigéria (Offshore) | 4 | \$ 25,000,000 |
| set/84 | Zapata Lexington | semi-submersível | blowout/incêndio | Golfo do México | Ą | \$ 23,709,083 |
| eZ/vou | Bohai 2 | jack-up | capotagem durante reboque devido tufão | China (Offshore) | 70 | \$ 20,000,000 |
| mar/76 | Deepsea Driller | semi-submersível | encalhe durante tempestade | Mar do Norte | 9 | \$ 18,300,000 |
| abr/76 | Ocean Express | jack-up | capotagem durante reboque | Golfo do México | 13 | \$ 15,000,000 |
| 00/Jno | Maersk Endurer | jack-up | blowout/incêndio | Golfo de Suez | 2 | \$ 10,000,000 |
| set/88 | Viking Explorer | navio sonda de perfuração | capotagem e naufrágio após blowout | Mar da China (Sul) | I | \$ 10,000,000 |
| Quadro | II.8.4.2-4b - Orden≀ | acão dos acidentes comu | Quadro II.8.4.2-4b - Ordenacão dos acidentes comuns auanto à aravidade por fatalidade. | | | |
| 98/Ini | Piper Alpha | plataforma fixa | explosão/incêndio | Mar do Norte | 167 | \$ 2,610,000,000 |
| mar/80 | Alexander L. Kielland | semi-submersível | capotagem durante uso c/ unid. acomodação | Mar do Norte | 123 | \$ 32,000,000 |
| fev/82 | Ocean Ranger | semi-submersível | naufrágio durante tempestade | Terra Nova - Canadá | 84 | \$ 86,500,000 |
| 07/vou | Bohai 2 | jack-up | capotagem durante reboque devido tufão | China (Offshore) | 70 | \$ 20,000,000 |
| ago/84 | Plat. Central Enchova 1 | plataforma fixa | blowout | Brasil | 40 | \$ 325,000,000 |
| abr/76 | Ocean Express | jack-up | capotagem durante reboque | Golfo do México | 13 | \$ 15,000,000 |
| mar/76 | Deepsea Driller | semi-submersível | encalhe durante tempestade | Mar do Norte | 9 | \$ 18,300,000 |
| ago/80 | Ocean King | jack-up | blowout/incêndio | Texas (Offshore) | 5 | \$ 25,000,000 |
| set/84 | Zapata Lexington | semi-submersível | blowout/incêndio | Golfo do México4 | 4 | \$ 23,709,083 |
| abr/89 | Al Baz | jack-up | capotagem após blowout/incêndio | Nigéria (Offshore) | 4 | \$ 25,000,000 |
| 08/Ino | Maersk Endurer | jack-up | blowout/incêndio | Golfo de Suez | 2 | \$ 10,000,000 |
| ont/85 | West Vanguard | semi-submersível | blowout | Mar do Norte | <u></u> | \$ 26,000,000 |
| out/85 | Penrod 61 | jack-up | colapso e capotagem durante furacão | Golfo do México | | \$ 49,695,000 |
| set/88 | Viking Explorer | navio sonda de perfuração | capotagem e naufrágio após blowout | Mar da China (Sul) | 5 | \$ 10,000,000 |
| set/88 | Ocean Odissey | semi-submersível | blowoutíncêndio | Mar do Norte | = | \$ 81,000,000 |
| abr/89 | Cormorant A | plataforma fixa | acidente durante montagem de cabeça de poço | Mar do Norte | <u> </u> | \$ 25,530,000 |

Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos





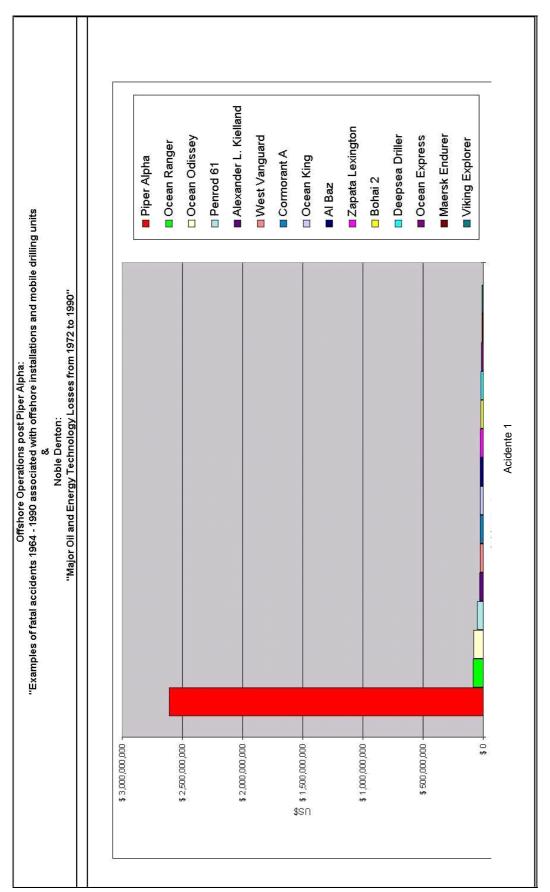


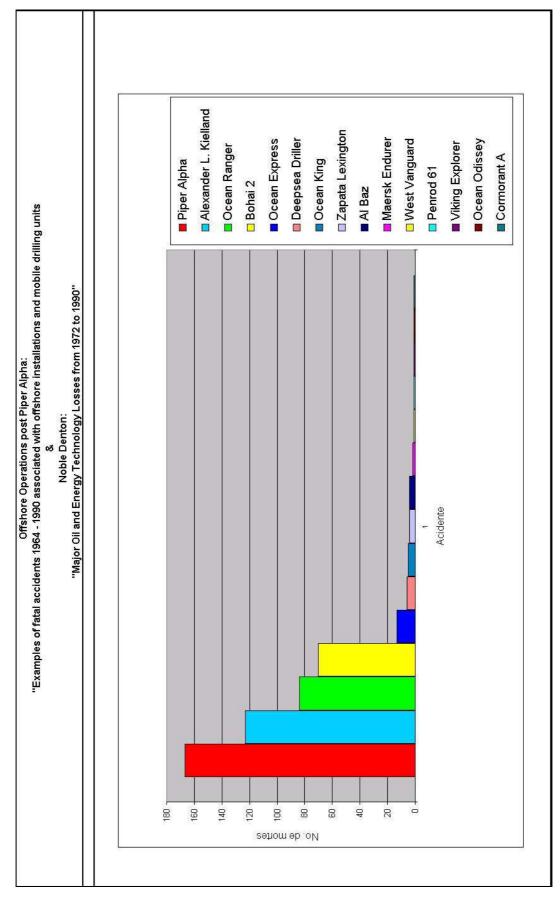
Figura II.8.4.2-10 - Ordenação dos acidentes comuns quanto à gravidade monetária.

Coordenador da Equipe



Pág.

69 / 162



Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Figura II.8.4.2-11 - Ordenação dos acidentes comuns à gravidade devido à fatalidade.



Observando-se estes gráficos nota-se claramente que acidentes como o de Piper Alpha são, estatisticamente, um evento atípico, tanto sob o ponto de vista monetário quanto sob o ponto de vista perdas de vidas humanas. Entretanto, a sua ocorrência gera consequências de tal magnitude que devem ser tomadas todas as medidas possíveis para evitá-lo.

O Quadro II.8.4.2-5 ordena os acidentes mais severos em termos monetários, relacionados com hidrocarbonetos, incluindo aqueles não citados simultaneamente nos dois artigos. A representação deste quadro, através do Gráfico de Barras da Figura II.8.4.2-12 demonstra claramente a excessiva predominância de Piper Alpha sobre os demais, especialmente se considerarmos exclusivamente plataformas offshore. É interessante notar que Enchova surge em terceiro lugar em termos offshore, representando cerca de 12 % do custo total de Piper. Outro fato significativo é que os maiores acidentes com Plataforma, excluindo *Piper*, situam-se na faixa de 86 a 325 milhões de dólares.

Analogamente à anterior, o Quadro II.8.4.2-6 e a Figura II.8.4.2-13 ordenam os 20 acidentes mais severos, porém sob a ótica do número de fatalidades. Neste caso tem-se que a maioria dos acidentes é representada por plataformas, sendo naufrágio a causa mais comum.

Se forem analisados todos os acidentes, pode-se construir os gráficos de pizza das Figuras II.8.4.2-14 e II.8.4.2-15. Na primeira, contemplando o aspecto monetário, pode-se grupar todos os casos de incêndio e explosões, obtendo 21 % do total, contra 25% de blowout. No segundo tem-se novamente 21 % para incêndios e explosões contra 13 % de blowout.

Finalmente, nas Figuras II.8.4.2-16 e II.8.4.2-17 tem-se os acidentes por tipo de plataforma, onde percebe-se que as Plataformas Semi-submersíveis contribuíram entre 6 e 10% do total, incluindo barcaças e helicópteros nestas análises. Cabe destacar que nem todas as Semi-submersíveis citadas são de produção, podendo exercer ainda atividades de hotelaria e perfuração, não sendo possível precisar sua natureza nestes artigos.

Pág. 71 / 162

| . | |
|--|--|
| Ĕ. | |
| ₹ | |
| e | |
| Ď | |
| Ð | |
| ā | |
| ۶ | |
| _ | |
| 9. | |
| <u>Q</u> | |
| ã | |
| နှ | |
| <u>.</u> | |
| _ | |
| 5 | |
| Đ, | |
| ě | |
| ó | |
| Е | |
| Q. | |
| έĮ | |
| ₹ | |
| $\overline{\mathbf{c}}$ | |
| 9 | |
| Ε | |
| ð | |
| 8 | |
| Ö | |
| S | |
| Ĕ | |
| ē | |
| 8 | |
| ă | |
| Sé | |
| ž | |
| ≆. | |
| Ĕ | |
| Ō | |
| Ġ | |
| 5 | |
| 7 | |
| 4 | |
| ∞; | |
| = | |
| Quadro II.8.4.2-5 - 20 maiores acidentes conforme critério monetário - "Relatório . Noble Dente | |
| ğ | |
| ã | |
| 2 | |
| _ | |

| | | "Examples of fatal accidents | Offshore Operations post Piper Alpha: "Examples of fatal accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units | ions and mobile drilling unit | Ŋ | |
|--------|--------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---------------|------------------|
| | | oʻlem | & Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | 172 to 1990" | | |
| | | | | | | |
| Data | Unidade / Estrutura | | | Local | No. de mortes | \$SN |
| 88/Inf | Piper Alpha | plataforma | explosáo/incêndio | Mar do Norte | *** | \$ 2,610,000,000 |
| mar/89 | Exxon Valdez | petroleiro | encalhe e vazamento de óleo | Alasca | 444 | \$ 2,000,000,000 |
| ont/89 | Houston Chem. Complex | (planta terrestre) | explosáo/incêndio | Texas - USA | 4.5.5 | \$ 1,325,000,000 |
| mai/88 | Shell Oil Co. | (refinaria - terrestre) | explosão/incêndio | Louisiania - USA | 444 | \$ 400,000,000 |
| dez/88 | Pulsar Field | | "SALM and FSU broke drift" | Mar do Norte | 4.5.4 | \$ 392,010,400 |
| 78/von | Compl. Prod. Pampa | (planta - terrestre) | explosão | Texas - USA | 177 | \$ 350,000,000 |
| abr/88 | PLat. Central Enchova 1 | plataforma | blowout/incêndio | Brasil | *** | \$ 325,000,000 |
| mar/89 | South Pass 60 B + E | plataforma | explosáo/incêndio | Golfo do México | 444 | \$ 300,000,000 |
| dez/89 | Sidki 382 | plataforma | colisão c/ "Panay Sampaguita" | Golfo de Suez | 4.5.5 | \$ 251,200,000 |
| 18/von | Bourbon Field Poço 2-17 | plataforma de produção | blowout | Golfo do México | 444 | \$ 250,000,000 |
| jan/89 | Treasure Saga | | problemas de controle do poço | Mar do Norte | 4.5.4 | \$ 214,265,400 |
| abr/89 | Refinaria de Richmond | (planta terrestre) | explosáofincêndio | California - USA | ** | \$ 175,000,000 |
| dez/87 | Steelhead | plataforma de produção | blowout/incêndio | Baía de Cook - Alasca | 4.5.5 | \$ 125,000,000 |
| set/89 | Refinaria St. Croix | (planta terrestre) | danos causados por furacão | Ilhas Virgens - USA | 444 | \$ 120,000,000 |
| dez/83 | Vários | | danos por congelamento | USA | 444 | \$ 120,000,000 |
| set/83 | Hurton | plataforma | soldas c/ def. conect. peças de tam. errado | North Sea | 444 | \$ 116,000,000 |
| set/84 | Poço West Venture B-91 | | blowout | Canadá (Offshore) | *** | \$ 108,000,000 |
| mai/88 | Pacific Eng. & Prod. Co. | (planta de combust. p/ foguetes) | explosão/incêndio | Nevada - USA | ** | \$ 100,000,000 |
| dez/88 | Rowan Gorilla I | | capotagem e naufrágio | Atlântico Norte | *** | \$ 90,000,000 |
| fev/82 | Ocean Ranger | semi-submersível | perda total | Terra Nova / Canadá | *** | \$ 86,500,000 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |





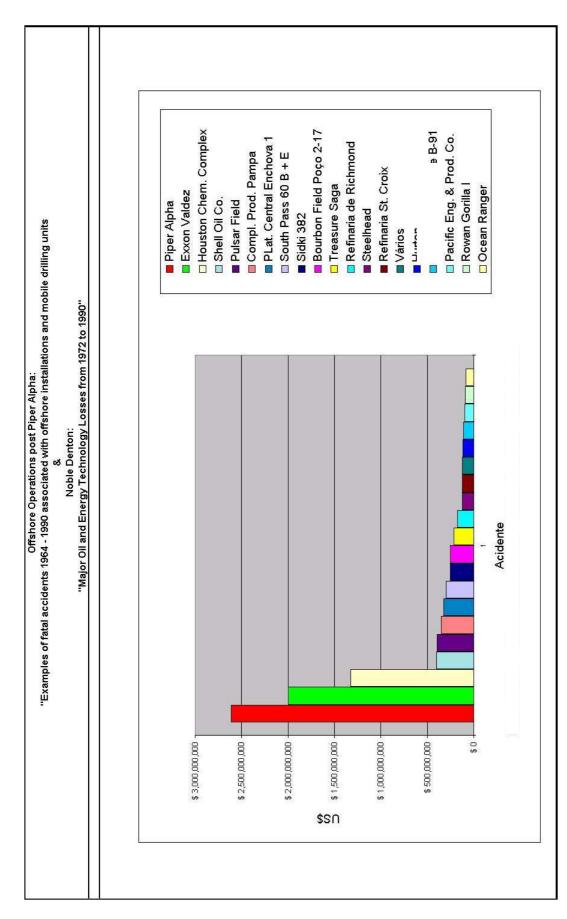


Figura II.8.4.2-12 - 20 maiores acidentes - critério monetário - Noble Denton.

| | á, | |
|---|-----------|--|
| | 9 | |
| | ₹ | |
| | <u>_</u> | |
| ַ | ğ | |
| ַ | T | |
| | 22 | |
| | ğ | |
| | S | |
| | <u>0</u> | |
| | ā | |
| | ē | |
| (| S. | |
| | Ü | |
| | ó | |
| | S | |
| (| Ę | |
| | ٢ | |
| | es | |
| | 90 | |
| | ğ | |
| 1 | ā | |
| ı | ā | |
| | _ | |
| | ğ | |
| | က္ခ | |
| | ⋛ | |
| | io E | |
| | S) | |
| | ğ | |
| | E | |
| | s S | |
| 7 | Ĭ | |
| | ge | |
| | Š | |
| ď | 0 | |
| Ċ | \vec{v} | |
| (| 0 | |
| • | Ĭ | |
| • | 4. | |
| ¢ | ò | |
| • | - | |
| | 9 | |
| | Quadro I | |
| | ž | |
| (| 3 | |
| | | |

| | No. de mortes | 167 | 123 | 91 | 84 | 81 | 70 | 40 | 38 | 22 | 19 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | | 11 | 10 |
|--|----------------------|-------------------|---|---------------------------|------------------------------|---------------------------|--|-------------------------|------------------------|------------------------------|----------------|----------------------------------|--|--------------------|--------------|-----------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|
| ions and mobile drilling units 972 to 1990" | Local | Mar do Norte | Mar do Norte | Golfo da Tailândia | Terra Nova - Canadá | Mar da China (Sul) | China (Offshore) | Brasil | Baía Campeche - México | Eugene Island - G. do México | Arábia Saudita | Golfo de Suez | Golfo de Paria - Trinidad | Mar da China (Sul) | Mar do Norte | Golfo do México | Cape Bauld - Canadá | Costa do Marfim (Offshore) | Louisiana - USA | Golfo do México | Lago Maracaibo - Venezuela |
| Offshore Operations post Piper Alpha: of fatal accidents 1964 - 1990 associated with offshore installations and mobile drilling units & Noble Denton: "Major Oil and Energy Technology Losses from 1972 to 1990" | Incidente / acidente | explosão/incêndio | capotagem durante uso c/ unid. acomodação | capotagem devido tufão | naufrágio durante tempestade | naufrágio durante tufáo | capotagem durante reboque devido tufão | blowout | naufrágio | capotagem durante blowout | blowout | capotagem durante posicionamento | Trintoc Atlas barcaça bate-estacas explosaçan durante report de tubulação de ófeo Golfo de Paria - Trinidad Sedro (135B semi-submersivel naufrágio durante reboque JapáoRoméo Mar da China (Sul) Cean Express jack-up capotagem durante reboque Golfo do México Cocan Express jack-up capotagem durante reboque Golfo do México Artic Explorer Seismic vessel" explosão/incêndio Costa do Marfim (Offshore) Costa de Marfim (Offshore) Lonisana - USA gasoduto explosão or colosão or of barco de pesca Golfo do México explosão or colosão or of barco de pesca Golfo do México Hinha NGPCA gasoduto explosão or colosão or colosão or colosão or barco de pesca Golfo do México explosão or colosão or c | | | | | | | | |
| "Examples of fatal accidents" | Tipo | plataforma fixa | semi-submersível | navio sonda de perfuração | semi-submersível | navio sonda de perfuração | jack-up | plataforma fixa | supply boat | barcaça de perfuração | jack-up | jack-up | barcaça bate-estacas | semi-submersível | jack-up | jack-up | "Seismic vessel" | plataforma fixa | barcaça de perfuração | gasoduto | plataforma fixa |
| | Unidade / Estrutura | Piper Alpha | Alexander L. Kielland | Seacrest | Ocean Ranger | Glomar Java Sea | Bohai 2 | Plat. Central Enchova 1 | Huichol | C.P. Baker | Ron Tappmeyer | Gemini | Trintoc Atlas | Sedco 135B | Sea Gem | Ocean Express | Artic Explorer | Mibale | Tonkawa | linha NGPCA | não determinada |
| | Data | 88/Inf | mar/80 | nov/89 | fev/82 | out/83 | nov/79 | ago/84 | dez/85 | jun/64 | out/80 | out/74 | out/85 | xx465 | dez/65 | abr/76 | jul/81 | mar/83 | mai/85 | out/89 | fev/79 |





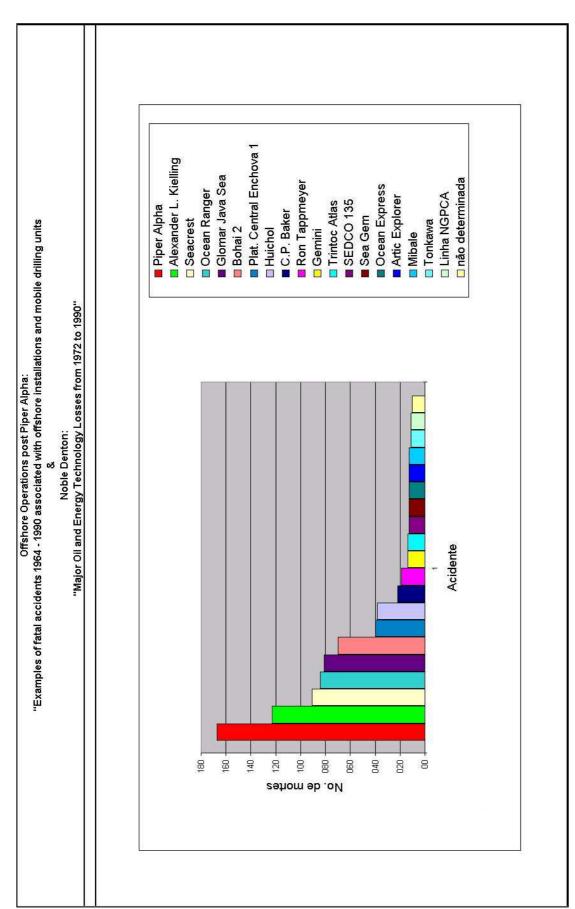
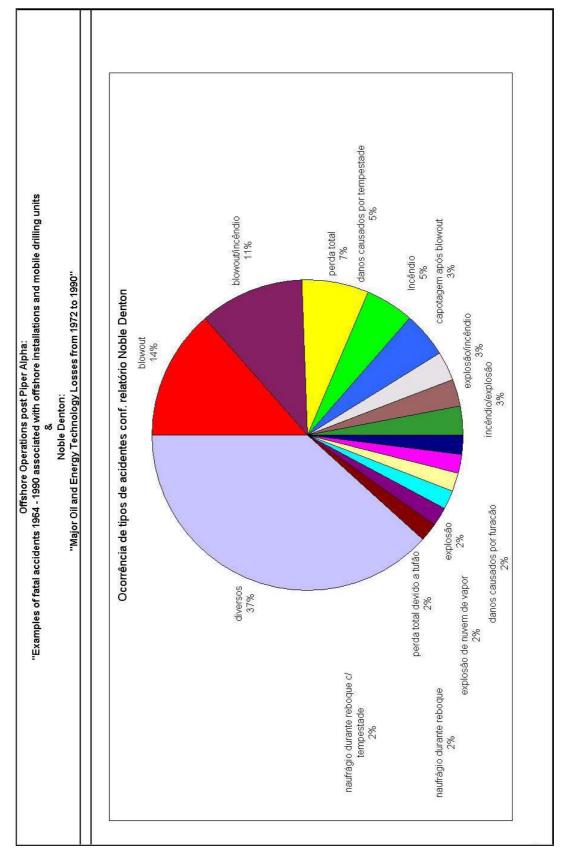


Figura II.8.4.2-13 - 20 acidentes mais graves devido à Fatalidades (off. Op. Post Piper Alpha)

Coordenador da Equipe



Atividade de Produção de Gás e Condensado no

Campo de Mexilhão, Bacia de Santos

Figura II.8.4.2-14 - Freqüência de ocorrênciade acidentes conforme relatório "Noble Denton".



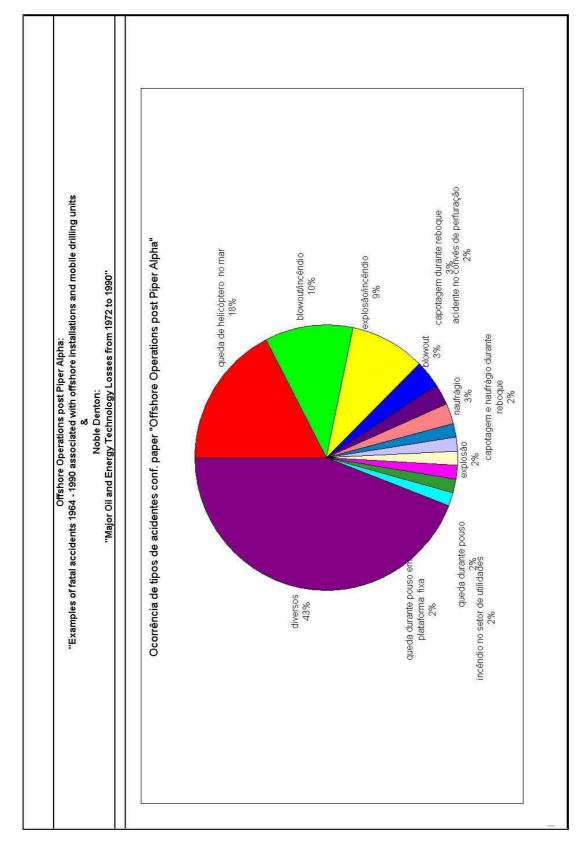


Figura II.8.4.2-15 - Ocorrência de tipos de acidentes conf. Paper "Offshore post Piper Alpha".

Coordenador da Equipe

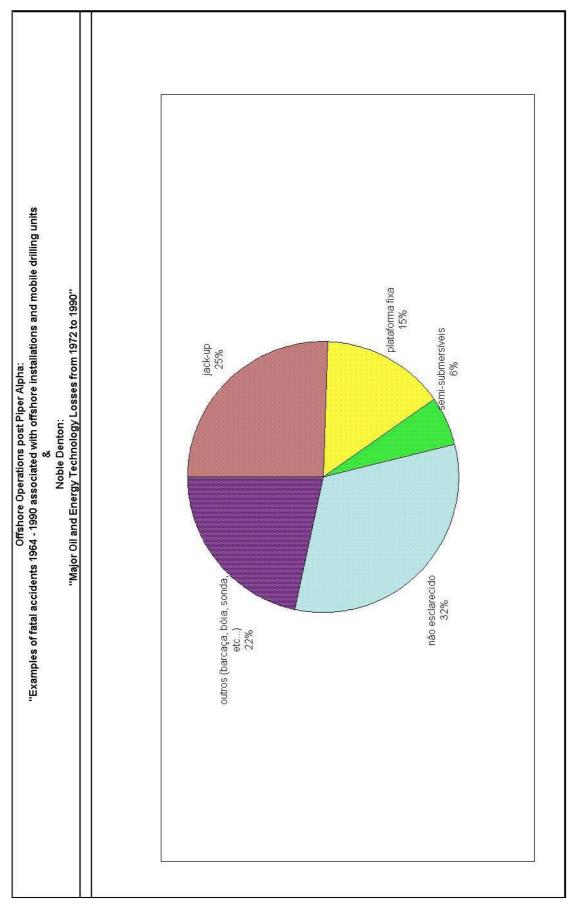


Figura II.8.4.2-16 - Tipos de Estruturas mais freqüentes - Relatório Noble Denton.





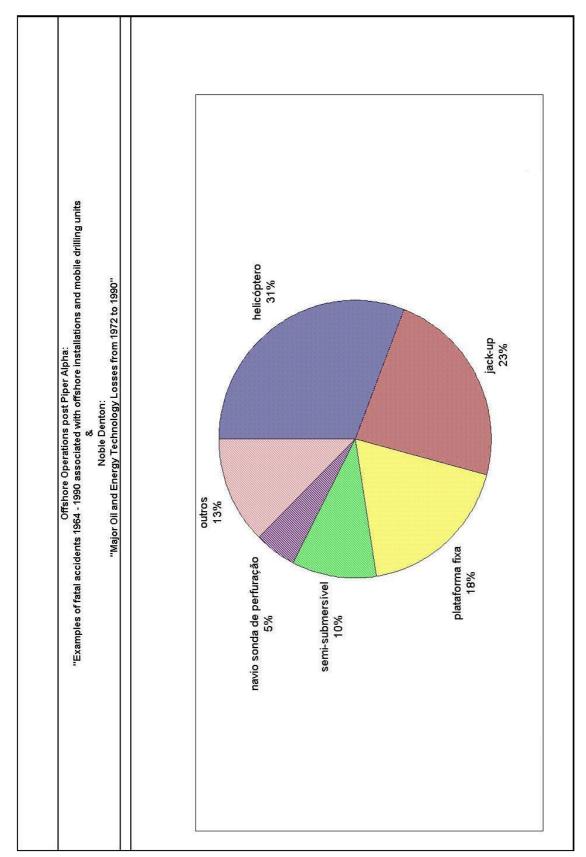


Figura II.8.4.2-17 - Distribuição dos acidentes por tipo de plataforma / estrutura, conf. "Off. Op. post Piper Alpha".