

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.

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.

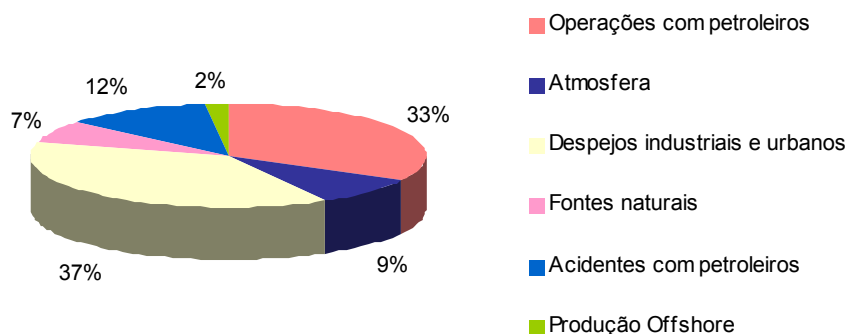


Figura II.8.4-1 - Contribuição relativa de óleo derramado no ambiente marinho, por fonte poluidora.

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

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, 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.8.4-3 e II.8.4-4 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.

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.

**Sumário de acidentes ocorridos, associados a operações com óleo e gás
(OCS Report MMS 92-0058 - Período 1956 / 1990)**

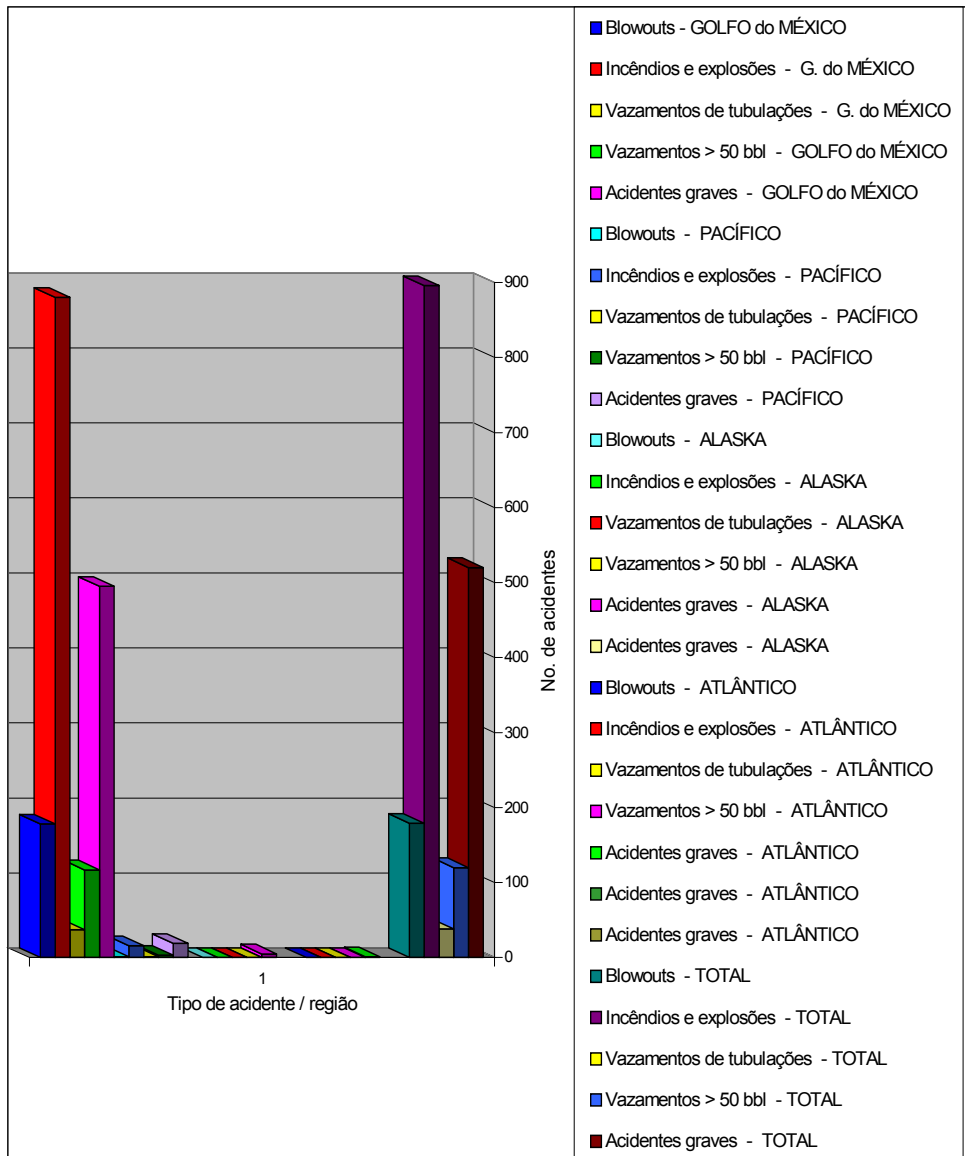
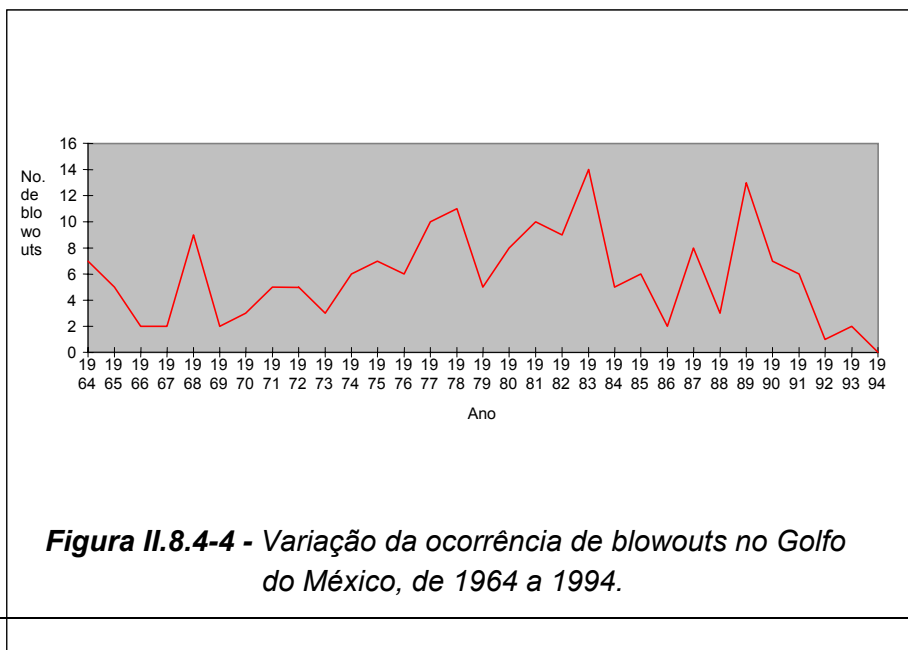
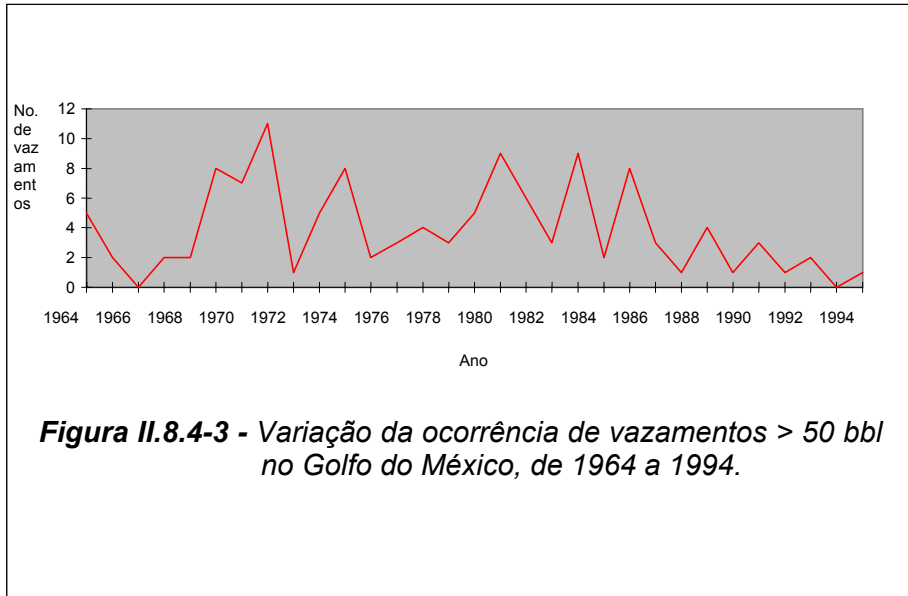


Figura II.8.4-2 - Distribuição dos tipos de acidentes por região coberta pelo relatório MMS 92-0058.

Sumário de acidentes ocorridos, associados a operações com óleo e gás (OCS Report MMS 92-0058 - Período 1964 / 1994)



Ao direcionarmos as análises para acidentes envolvendo a presença de gases, constroem-se as Figuras II.8.4-5 e II.8.4-6, 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.

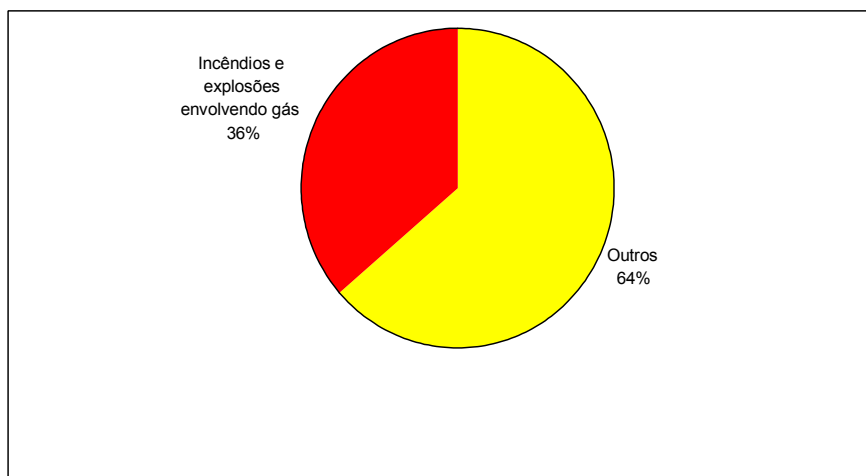
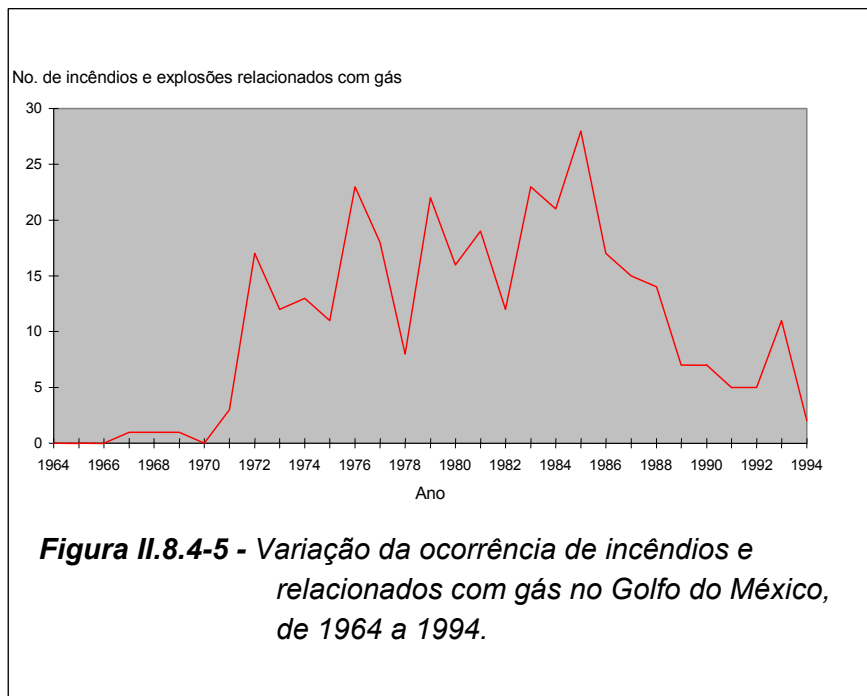
Através dos relatos dos acidentes, procurou-se identificar os equipamentos que apareceriam com maior frequência nos acidentes ditos graves. Os resultados desta pesquisa são apresentados nas Figuras II.8.4-7 e II.8.4-8, onde se destaca a contribuição individual de cada grupo de equipamentos.

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.

Sumário de acidentes ocorridos, associados a operações com óleo e gás (OCS Report MMS 92-0058 - Período 1964 / 1994)



Sumário de acidentes ocorridos, associados a operações com óleo e gás (OCS Report MMS 92-0058 - Período 1985 / 1994)

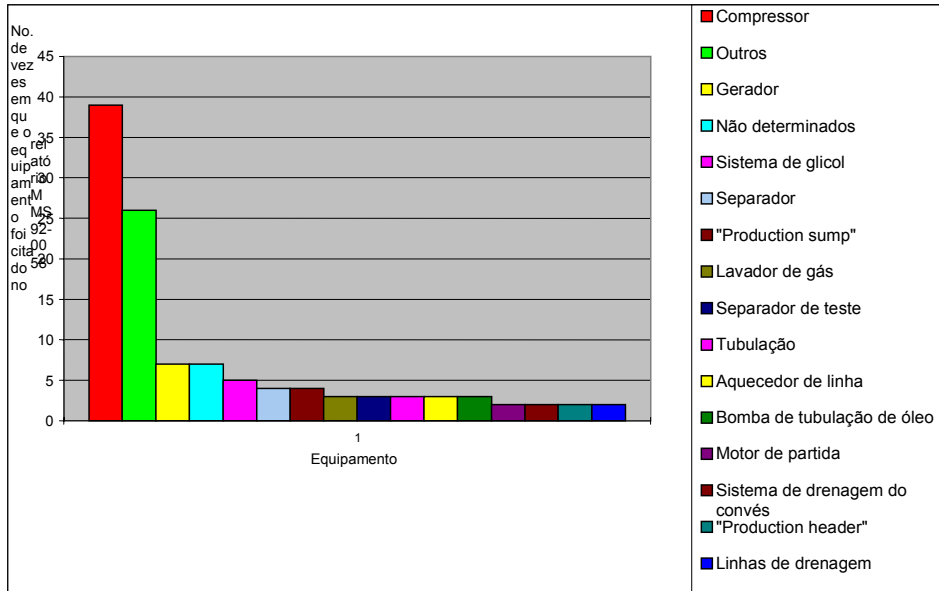


Figura II.8.4-7 - Equipamentos envolvidos em incêndios relacionados com gás, ocorridos no Golfo do México de 1985 a 1994.

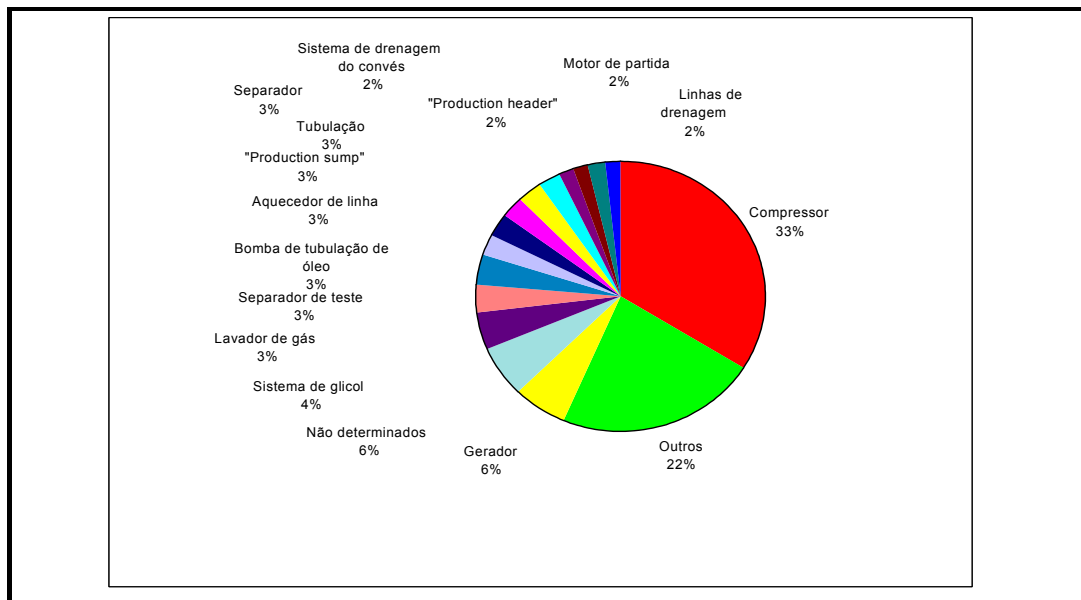


Figura II.8.4-8 - Participação % de equipamentos em incêndios relacionados com gás (total = 110) ocorridos no Golfo do México de 1985 a 1994.

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.8.4-9 e II.8.4-10 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.

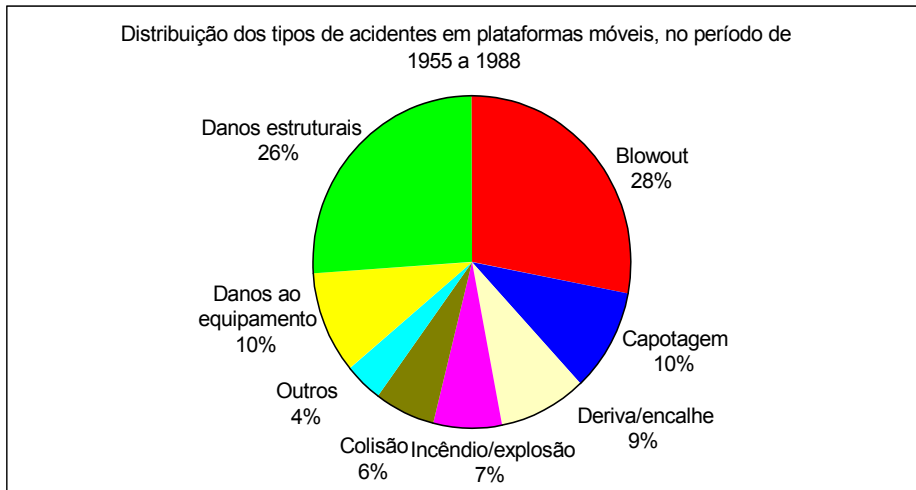
Comparando-se estas informações com as anteriores, dos relatórios MMS 92-0058 e 95-0052, nota-se que há ligeira divergência quanto à principal causa, porém confirma-se a importância de incêndios e explosões em plataformas móveis e fixas.

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.

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.8.4-9 - Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas.

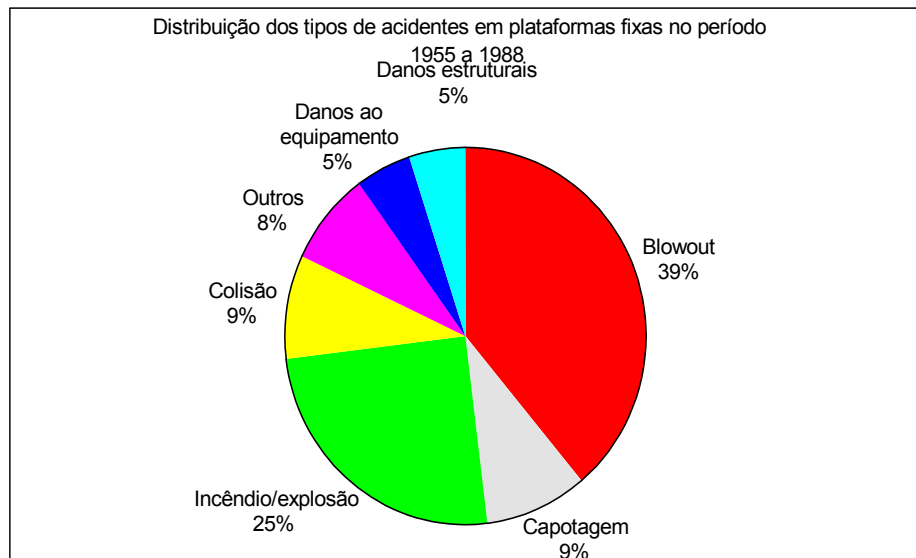


Figura II.8.4-10 - Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas.

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 contém 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.8.4-1 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 *blowout*/incêndio, gerando prejuízo de US\$ 325 milhões.

O artigo *Offshore Operations Post Piper Alpha* tem seus resultados resumidos no Quadro II.8.4-2 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.8.4-3.

Nos Quadros II.8.4-4a e II.8.4-4b 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.8.4-11 e II.8.4-12.

Quadro II.8.4-1 - Relatório Nobel Danton / Sedwick.

**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"**

Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
xx/72	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	Topper III	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	navrágio durante reboque c/ tempestade	Golfo do México	***	\$ 15.000.000
mar/76	George F. Ferris	jack-up	danos durante operações de posicionamento	Baía de Cook - Alasca	***	\$ 10.000.000
mar/77	Scan Sea	jack-up	navrágio durante reboque c/ tempestade	Taiwan (Offshore)	***	\$ 14.000.000
mar/77	Interocean I	jack-up	navrágio após colisão c/ pedras dur. reboque	Japão (Offshore)	***	\$ 16.000.000
jan/79	Namorado	jaqueta	queda da balsa dur. transporte; perda total	Mar do Norte	***	\$ 26.200.000
abr/79	Satenergy 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	incêndio	Iran	***	\$ 60.000.000
abr/79	Bohai II	jack-up	capotagem devido a tufo	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. Kieiland	semi-submersível	perda total	Mar do Norte	***	\$ 32.000.000
ago/80	várias plataformas	----	danos causados por furacão	Golfo do México	***	\$ 85.000.000
out/80	Dian Prince	jack-up	perda total	dur. reboque Alasca/ Africa	***	\$ 35.000.000
out/80	Sedco 135	----	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	----	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 / GP	plataformas	soldas trincadas	Mar do Norte	***	\$ 21.000.000
jul/83	Petrod 52	jack-up	blowout/perda total	Golfo do México	***	\$ 23.500.000

(continua)

Quadro II.8.4-1 (continuação)

"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"						
Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
set/83	Key/Biscayne	jack-up	naviário durante reboque	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	---	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	Bekepal	plataforma fixa	blowout	Indonésia	***	\$ 55,000,000
dez/84	Zapata Explorer	jack-up	incêndio	Perú	***	\$ 13,000,000
jan/85	Beryl A	boia 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	Índia (Offshore)	***	\$ 15,844,556
jul/85	Ross Well No. 2	---	blowout	Mississippi / USA	***	\$ 18,262,110
set/85	Patricia Well No. 5	---	blowout	Mar da China (Sul)	***	\$ 37,385,453
set/85	Gravel Island	---	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
out/85	Penrod 61	plataforma fixa	perda total devido a tufão	Golfo do México	***	\$ 49,695,000
dez/85	Mexico II	jack-up	blowout	Golfo do México	***	\$ 55,000,000
dez/85	Zapata Scotian	---	blowout	Golfo do México	***	\$ 34,200,000
mai/86	Prince William Sound	---	inundação da sala de máquinas	Oceano Pacífico	***	\$ 29,000,000
set/86	Tchibouella TEM 104	---	blowout	Congo (Offshore)	***	\$ 11,977,612
out/86	Mexico II	jack-up	blowout/incêndio	Golfo do México	***	\$ 52,500,000
nov/86	Dixlva Field 83	---	capotamento	Índia (Offshore)	***	\$ 28,821,706
nov/86	Piper/Claymore	---	"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
jun/87	Petro Canada	"reactor vessel"	incêndio	Canadá	***	\$ 62,000,000
out/87	Poço Yum No. 2	---	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	Texas - USA	***	\$ 350,000,000
dez/87	Pool Rig 55	---	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	---	danos causados por tempestade	México	***	\$ 53,000,000
jan/88	Ashland Oil Corp.	(planta - terrestre)	ruptura de tanque de estocagem	Pennsylvania - USA	***	\$ 70,000,000
jan/88	Lasco 3	---	danos causados por tempestade	USA	***	\$ 15,000,000

(continua)

Quadro II.8.4-1 (conclusão)

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"						
Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
jan/88	"Flocke Terminal"	(planta - terrestre)	vazamento de óleo diesel	Pensilvânia - USA	***	\$ 13,730,000
mar/88	Oseberg 3	plataforma fixa	colisão causada por submatino	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	Louisiana - USA	***	\$ 400,000,000
mai/88	Pacific Eng. & Prod. Co.	(planta de combust. p/ foguetes)	explosão	Nevada - USA	***	\$ 100,000,000
jun/88	Refin. Port Arthur	(planta terrestre)	explosão de nuvem de vapor	Texas - USA	***	\$ 16,480,000
jul/88	Piper Alpha	plataforma fixa	incêndio/explosão	Mar do Norte	***	\$ 2,610,000,000
set/88	Ocean Odyssey	---	blowout/incêndio	Mar do Norte	***	\$ 81,000,000
set/88	"?" Planta Quimica	(planta terrestre)	explosão de nuvem de vapor	Noruega	***	\$ 11,330,000
set/88	Viking Explorer	---	capotagem e naufrágio após blowout	Mar da China (Sul)	***	\$ 10,000,000
out/88	"Pulan Merinas"	---	incêndio nos tanques de nafta	Singapura	***	\$ 12,100,000
dez/88	Rowan Gorilla I	---	capotagem e naufrágio	Atlântico Norte	***	\$ 90,000,000
dez/88	Pulsar Field	---	"SALM and FSU broke drift"	Mar do Norte	***	\$ 392,010,400
jan/89	Treasure Saga	---	problemas de controle do poço	Mar do Norte	***	\$ 214,265,400
jan/89	Sedco 251	---	perda total	Mar de Java	***	\$ 50,000,000
jan/89	Teleoyme 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	---	falhas após tensionamento	Noruega	***	\$ 12,000,000
abr/89	Refinaria de Richmond	(planta terrestre)	explosão/incêndio	Califórnia - 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
jun/89	"Jollist T.L.W.P."	---	naufrágio durante reboque	Golfo do México	***	\$ 20,030,000
jul/89	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
out/89	Houston Chem. Complex	(planta terrestre)	explosão/incêndio	Texas - USA	***	\$ 1,325,000,000
out/89	"FV Northumberland"	---	colisão com tubulação submarina	Golfo do México	11	\$ 35,400,000
nov/89	Interocean II	---	perda total após capotamento	Mar do Norte	***	\$ 12,230,000
dez/89	Sidki 382	plataforma fixa	colisão c/ "Panay Sampaquita"	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.	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.	x.x.x.	x.x.x.	x.x.x.

Quadro II.8.4-2 - Offshore Operations post Piper Alpha.

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"

Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
jun/64	C.P. Baker	barcaça de perfuração	capotagem durante blowout	Eugene Island - G. do México	22	***
xx/65	Sedco 135B	semi-submersível	navrágio durante reboque Japão/Bornéu	Mar da China (Sul)	13	***
xx/65	Paguro	jack-up	blowout/incêndio	Mar Adriático	3	***
dez/65	Sea Gem	jack-up	colapso durante preparação p/ movimentação	Mar do Norte	13	***
ago/68	Little Bob	jack-up	blowout/incêndio	West Delta - G. do México	7	***
xx/70	Stormdrill III	jack-up	blowout/incêndio	Texas (Offshore)	1	***
dez/70	Block 26	plataforma fixa	blowout/incêndio	S. Timbalier - G. do México	4	***
xx/71	Big John	barcaça de perfuração	blowout/incêndio	Brunei (Offshore)	9	***
xx/71	Wodeco II	barcaça de perfuração	blowout/incêndio	Peru (Offshore)	7	***
dez/73	Mariner I	semi-submersível	blowout	Trinidad (Offshore)	3	***
abr/74	Dresser Rig No. 70	jack-up	capotagem e naufrágio durante reboque	Texas (Offshore)	1	***
out/74	Gemini	jack-up	capotagem durante posicionamento	Golfo de Suez	14	***
xx/75	PM II	jack-up	capotagem durante reboque	Golfo do México	1	***
nov/75	Ekofisk A	plataforma fixa	acid. de evacuação + incêndio após rupt. riser	Mar do Norte	3	***
fev/76	W.D. Kent	jack-up	naufrágio após colisão c/ Wodeco III dur. temp.	Fateh - Dubai (Offshore)	1	***
mar/76	Deepsea Driller	semi-submersível	encalhe durante tempestade	Mar do Norte	6	***
abr/76	Ocean Express	jack-up	capotagem durante reboque	Golfo do México	13	***
abr/76	G-BCRU	helicóptero	colisão durante pouso em plataforma	Mar do Norte	1	***
jun/77	Heather	plataforma fixa	queda de peça suspensa em guindaste	Mar do Norte	1	***
set/77	Bali Dolphin	jack-up	capotagem e naufrágio durante reboque	Indonésia (Offshore)	1	***
nov/77	LN-OSZ	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	12	***
fev/78	Staford A	plataforma fixa	incêndio no setor de utilidades	Mar do Norte	5	***
jun/78	LN-OQS	helicóptero	queda durante vôo p/ plataforma Staford A	Mar do Norte	18	***
xx/79	Ocean Endeavour	semi-submersível	queda de cabeça de poço no convés	Austrália	2	***
fev/79	não conhecida	plataforma fixa	explosão	Lago Maracaibo - Venezuela	10	***
mai/79	Ranger I	jack-up	colapso e naufrágio	Golfo do México	8	***
nov/79	Bohai 2	jack-up	capotagem durante reboque devido tufão	China (Offshore)	70	***
mar/80	Alexander L. Kieiland	semi-submersível	capotagem durante uso c/ unid. acomodação	Mar do Norte	123	***
ago/80	Ocean King	jack-up	blowout/incêndio	Texas (Offshore)	5	***
out/80	Ron Tappmeyer	jack-up	blowout	Arábia Saudita	19	***
out/80	Maersk Endurer	jack-up	blowout/incêndio	Golfo de Suez	2	***
jan/81	Penrod 50	semi-submersível	blowout/incêndio	High Island - Texas	1	***
mar/81	G-BGXY	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	4	***
jul/81	Arctic Explorer	"Seismic vessel"	naufrágio	Cape Bauld - Canadá	13	***

(continua)

Quadro II.8.4-2 (continuação)

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"						
Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
ago/81	G-BLUF	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	1	***
ago/81	G-ASWI	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	13	***
xx/82	C202	barcaça de perfuração	incêndio	Lago Maracaibo - Venezuela	5	***
xx/82	Bull Run	"Rig tender"	blowout/incêndio	Golfo da Arábia	1	***
fev/82	Ocean Ranger	semi-submersível	naufração durante tempestade	Terra Nova - Canadá	84	***
mai/82	Glomar Conception	navio sonda de perfuração	blowout/incêndio	Indonésia	2	***
mai/82	não conhecida	helicóptero	queda no mar	Golfo da Tailândia	13	***
set/82	G-BDIL	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	6	***
out/82	G-BJWS	helicóptero	queda durante simulação de falha	Aberdeen - Escócia	2	***
xx/83	"60 Anos do Azerbaijão"	jack-up	naufração	Mar Cáspio - URSS	5	***
xx/83	Eniwetok	navio sonda de perfuração	queda de vagonetes suspensos	Porto de Singapura	7	***
xx/83	Maersk Explorer	jack-up	cabo de reboque partido durante tempestade	Mar do Norte	1	***
mar/83	Cormorant A	plataforma fixa	explosão/incêndio	Mar do Norte	2	***
mar/83	Fako	barcaça de armazenagem de óleo	explosão/incêndio	Camarões (Offshore)	2	***
mar/83	Mibale	plataforma fixa	explosão/incêndio	Costa do Marfim (Offshore)	13	***
12/83	Udang Natuna	unidade flutuante de estocagem	explosão/incêndio	Mar de Natuna - Indonésia	3	***
out/83	Glomar Java Sea	navio sonda de perfuração	naufração durante tufão	Mar da China (Sul)	81	***
jan/84	OY-HMC	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	3	***
fev/84	Vinland	semi-submersível	ataque do coração dur. evacuação p/ blowout	Canadá	1	***
mai/84	Platform A	plataforma fixa	explosão/incêndio	Golfo do México	1	***
jun/84	Brent B	plataforma fixa	incêndio no setor de utilidades	Mar do Norte	4	***
nov/84	Sikorsky S-76	helicóptero	queda no mar	Sul da China (Offshore)	5	***
nov/84	G-BJUR	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	2	***
ago/84	Plat. Central Enchova 1	plataforma fixa	blowout	Brasil	40	***
set/84	Zapata Lexington	semi-submersível	blowout/incêndio	Golfo do México	4	***
jan/85	Glomar Artic II	semi-submersível	explosão na sala das bombas de lastro	Mar do Norte	2	***
mar/85	não conhecida	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	4	***
mar/85	não conhecida	helicóptero	queda no mar	Terra Nova - Canadá	6	***
mai/85	não conhecida	plataforma fixa	explosão/incêndio	Golfo do México	1	***
mai/85	Tonkawa	barcaça de perfuração	capotagem durante reboque	Louisiana - USA	11	***
jun/85	Wodeco IX	navio sonda de perfuração	colisão c/ supply boat	Kenia (Offshore)	4	***
set/85	Bell 412	helicóptero	colisão c/ jack-up Bohai 8	Golfo de Bohai - China	4	***
out/85	West Vanguard	semi-submersível	blowout	Mar do Norte	1	***
out/85	DMC-1	jack-up	capotagem e naufrágio	Golfo do México	2	***

(continua)

Quadro II.8.4-2 (continuação)

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"						
Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
out/85	Triton Atlas	barcaça bate-estacas	explosão durante reparo de tubulação de óleo	Golfo de Paria - Trinidad	14	****
out/85	Bell 222 UT	helicóptero	queda durante pouso em plataforma fixa	Golfo do México	2	****
out/85	Penrod 61	Jack-up	colapso e capotagem durante furacão	Golfo do México	1	****
nov/85	Concern	barcaça de concretagem	capotagem durante a construção	Grandsfjord - Noruega	10	****
nov/85	Al Mansoura	barco de carga	colisão com plataforma fixa e naufrágio	Arábia Saudita (Offshore)	3	****
dez/85	Huichol	supply boat	naufrágio	Bala Campeche - México	38	****
jan/86	não conhecida	helicóptero	queda durante pouso em barcaça guindaste	Golfo do México	3	****
abr/86	não conhecida	helicóptero	queda durante pouso em plataforma fixa	Mar Báltico - Alemanha Or.	4	****
out/86	Maersk Victory	Jack-up	explosão e choque por ataque com mísseis	Abu Dhabi (Offshore)	1	****
out/86	Bell 206	helicóptero	queda no mar	Califórnia - Pacífico	2	****
nov/86	G-BWFC	helicóptero	queda no mar	Mar do Norte	45	****
nov/86	West King Fish	plataforma fixa	explosão/incêndio	Austrália	1	****
nov/86	Plataforma 12	plataforma fixa	explosão/incêndio	Golfo do México	2	****
dez/86	Griffin Alexander II	Jack-up	ademada e parcialmente inundada	Golfo do México	2	****
dez/86	SA 330J Puma	helicóptero	queda no mar	Austrália Ocid. (Offshore)	2	****
jan/87	Bell 212	helicóptero	acid. provocado p/ prender patins no helideck	Bala de Campeche - México	5	****
jan/87	Big Foot II	Jack-up	queda no mar da cesta de transp. pessoal	Golfo do México	1	****
fev/87	não conhecida	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	2	****
out/87	linha submarina	tubulação	colisão com supply boat	Arábia Saudita	1	****
dez/87	SA 330J Puma	helicóptero	queda durante decolagem de Jack-up	Golfo do México	15	****
jan/88	Lago Gasa I	plataforma fixa	explosão/incêndio	Lago Maracaibo - Venezuela	2	****
jan/88	plataforma WC	plataforma fixa	queda de guindaste sobre supply boat	Mar do Norte	2	****
jun/88	plataforma R	plataforma fixa	colisão de reboque c/ riser caus. explosão/incêndio	Pena Negra - Perú	2	****
jul/88	Piper Alpha	plataforma fixa	explosão/incêndio	Mar do Norte	167	****
jul/88	N 47307	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	1	****
ago/88	VT-ELH	helicóptero	queda no mar	Bala de Bengala - Índia	10	****
ago/88	Holkon	Jack-up	blowout/incêndio	México (Offshore)	3	****
set/88	Viking Explorer	navio sonda de perfuração	capotagem e naufrágio após blowout	Mar da China (Sul)	1	****
set/88	Ocean Odyssey	semi-submersível	blowout/incêndio	Mar do Norte	1	****
nov/88	N 355EH	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	4	****
jan/89	Sedco 252	Jack-up	blowout/incêndio	Índia	2	****
nov/88	SA 365N Dauphin 2	helicóptero	queda no Rio Ganges	Índia	7	****
mar/89	Baker	plataforma fixa	explosão/incêndio durante corte de riser	Golfo do México	7	****
abr/89	Cormorant A	plataforma fixa	acidente durante montagem de cabeça de poço	Mar do Norte	1	****

(continua)

Quadro II.8.4-2 (conclusão)

**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"**

Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
abr/89	Al Baz	jack-up	capotagem após blowout/incêndio	Nigéria (Offshore)	4	***
jun/89	Titan 26	jack-up	capotagem	Golfo do México	3	***
jul/89	N 3595B	helicóptero	colisão no ar c/ outro helicóptero	Galveston - Texas	2	***
jul/89	AVCO 5	jack-up	capotagem durante transporte	Golfo do México	10	***
set/89	N 5796P	helicóptero	colisão no ar com avião Cessna 152	Louisiana	3	***
out/89	linha NGPCA	gasoduto	explosão por colisão c/ barco de pesca	Golfo do México	11	***
nov/89	Seacrest	navio sonda de perfuração	capotagem durante tufão	Golfo da Tailândia	91	***
nov/89	Morgan 1	plataforma fixa	explosão/incêndio	Golfo de Suez	1	***
jan/90	Westland-30	helicóptero	queda durante pouso	Índia	7	***
jan/90	N 5791N	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	1	***
mar/90	não conhecida	plataforma fixa	explosão	Lago Maracaibo - Venezuela	6	***
abr/90	SU-CAJ	helicóptero	passageiro atingido pelo rotor de cauda	Golfo de Suez	1	***
jul/90	G-BEWL	helicóptero	queda durante pouso	Mar do Norte	6	***
set/90	Northwest Hutton	plataforma fixa	acidente no convés de perfuração	Mar do Norte	1	***
set/90	Teledyne Rig 19	jack-up	acidente no convés de perfuração	Golfo do México	1	***
set/90	não conhecida	helicóptero	queda no mar	Golfo do México	1	***
nov/90	LEHPA	helicóptero	queda no mar	Mar Adriático	13	***
dez/90	PK-PUJ	helicóptero	explosão e queda no mar	Mar da China (Sul)	10	***
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.
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.
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.
xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.
xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.	xxx.

Quadro II.8.4-3 - Acidentes relacionados simultaneamente nos dois Quadros anteriores.

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"						
Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
mar/76	Deepsea Driller	semi-submersível	encalhe durante tempestade	Mar do Norte	6	\$ 18.300.000
abr/76	Ocean Express	jack-up	capotagem durante reboque	Golfo do México	13	\$ 15.000.000
nov/79	Bohai 2	jack-up	capotagem durante reboque devido tuíão	China (Offshore)	70	\$ 20.000.000
mar/80	Alexander L. Kielland	semi-submersível	capotagem durante uso cf unid. acomodação	Mar do Norte	123	\$ 32.000.000
ago/80	Ocean King	jack-up	blowout/incêndio	Texas (Offshore)	5	\$ 25.000.000
out/80	Maersk Endurer	jack-up	blowout/incêndio	Golfo de Suez	2	\$ 10.000.000
fev/82	Ocean Ranger	semi-submersível	navrágio durante tempestade	Terra Nova - Canadá	84	\$ 86.500.000
set/84	Zapata Lexington	semi-submersível	blowout/incêndio	Golfo do México ⁴	4	\$ 23.709.083
out/85	West Vanguard	semi-submersível	blowout	Mar do Norte	1	\$ 26.000.000
jul/88	Penrod 61	jack-up	colapso e capotagem durante furacão	Golfo do México	1	\$ 49.695.000
set/88	Piper Alpha	plataforma fixa	explosão/incêndio	Mar do Norte	167	\$ 2.610.000.000
set/88	Viking Explorer	navio sonda de perfuração	capotagem e naufrágio após blowout	Mar da China (Sul)	1	\$ 10.000.000
set/88	Ocean Odyssey	semi-submersível	blowout/incêndio	Mar do Norte	1	\$ 81.000.000
abr/89	Cormorant A	plataforma fixa	acidente durante montagem de cabeça de poço	Mar do Norte	1	\$ 25.530.000
abr/89	Al Baz	jack-up	capotagem após blowout/incêndio	Nigéria (Offshore)	4	\$ 25.000.000

Quadro II.8.4-4a - Ordenação dos acidentes comuns quanto ao Aspecto Monetário.

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"

Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes	US\$
jul/88	Piper Alpha	plataforma fixa	explosão/incêndio	Mar do Norte	167	\$ 2,610,000,000
fev/82	Ocean Ranger	semi-submersível	navrágio durante tempestade	Terra Nova - Canadá	84	\$ 86,500,000
set/88	Ocean Odyssey	semi-submersível	blowout/incêndio	Mar do Norte	1	\$ 81,000,000
out/85	Penrod 61	jack-up	colapso e capotagem durante furacão	Golfo do México	1	\$ 49,895,000
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	1	\$ 26,000,000
abr/89	Cormorant A	plataforma fixa	acidente durante montagem de cabeça de poço	Mar do Norte	1	\$ 25,530,000
ago/80	Ocean King	jack-up	blowout/incêndio	Texas (Offshore)	5	\$ 25,000,000
abr/89	Al Baz	jack-up	capotagem após blowout/incêndio	Nigéria (Offshore)	4	\$ 25,000,000
set/84	Zapata Lexington	semi-submersível	blowout/incêndio	Golfo do México	4	\$ 23,709,083
nov/79	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	6	\$ 18,300,000
abr/76	Ocean Express	jack-up	capotagem durante reboque	Golfo do México	13	\$ 15,000,000
out/80	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)	1	\$ 10,000,000

Quadro II.8.4-4b - Ordenação dos acidentes comuns quanto à gravidade por fatalidade.

jul/88	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	navrágio durante tempestade	Terra Nova - Canadá	84	\$ 86,500,000
nov/79	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	6	\$ 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 México	4	\$ 23,709,083
abr/89	Al Baz	jack-up	capotagem após blowout/incêndio	Nigéria (Offshore)	4	\$ 25,000,000
out/85	Maersk Endurer	jack-up	blowout/incêndio	Golfo de Suez	2	\$ 10,000,000
out/85	West Vanguard	semi-submersível	blowout	Mar do Norte	1	\$ 26,000,000
out/85	Penrod 61	jack-up	colapso e capotagem durante furacão	Golfo do México	1	\$ 49,895,000
set/88	Viking Explorer	navio sonda de perfuração	capotagem e naufrágio após blowout	Mar da China (Sul)	1	\$ 10,000,000
set/88	Ocean Odyssey	semi-submersível	blowout/incêndio	Mar do Norte	1	\$ 81,000,000
abr/89	Cormorant A	plataforma fixa	acidente durante montagem de cabeça de poço	Mar do Norte	1	\$ 25,530,000

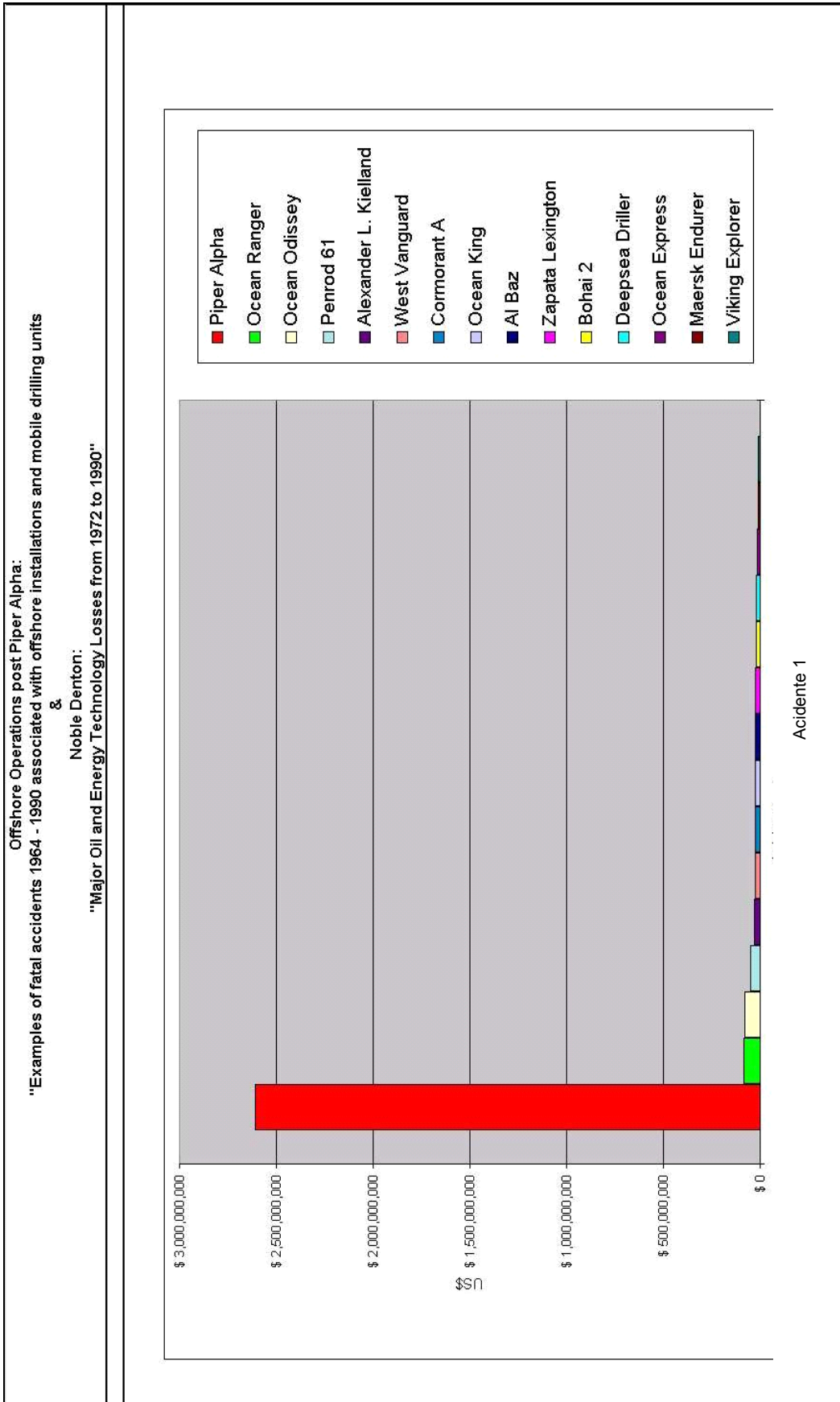


Figura II.8.4-11 - Ordenação dos acidentes comuns quanto à gravidade monetária.

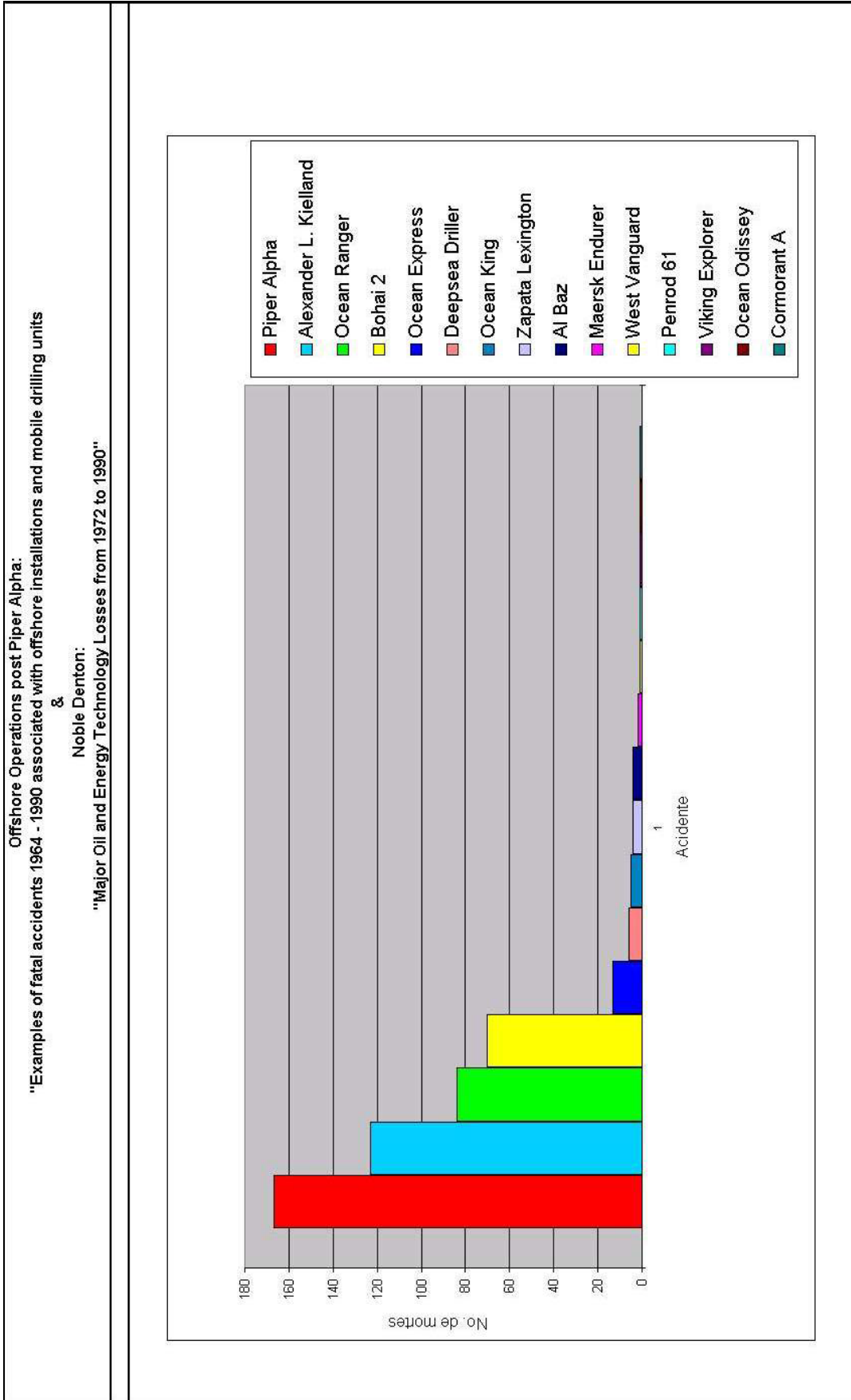


Figura II.8.4-12 - Ordenação dos acidentes comuns à gravidade devido à fatalidade.

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 conseqüências de tal magnitude que devem ser tomadas todas as medidas possíveis para evitá-lo.

O Quadro II.8.4-5 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.8.4-13 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.8.4-6 e a Figura II.8.4-14 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.8.4-15 e II.8.4-16. Na primeira, contemplando o aspecto monetário, pode-se agrupar 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.8.4-17 e II.8.4-18 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.

Quadro II.8.4-5 - 20 maiores acidentes conforme critério monetário - "Relatório .Noble Denton."

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"						
Data	Unidade / Estrutura	Local	No. de mortes	US\$		
Jul/88	Piper Alpha	Mar do Norte	***	\$ 2.610.000,000		
mar/89	Exxon Valdez	Alasca	***	\$ 2.000.000,000		
out/89	Houston Chem. Complex	Texas - USA	***	\$ 1.325.000,000		
mai/88	Shell Oil Co. (refinaria - terrestre)	Louisiana - USA	***	\$ 400.000,000		
dez/88	Pulsar Field	Mar do Norte	***	\$ 392.010,400		
nov/87	Compl. Prod. Pampa	Texas - USA	***	\$ 350.000,000		
abr/88	PLat. Central Enchoya 1	Brasil	***	\$ 325.000,000		
mar/89	South Pass 60 B + E	Golfo do México	***	\$ 300.000,000		
dez/89	Sidki 382	Golfo de Suez	***	\$ 251.200,000		
nov/87	Bourbon Field Poço 2-17	Golfo do México	***	\$ 250.000,000		
jan/89	Treasure Saga	Mar do Norte	***	\$ 214.265,400		
abr/89	Refinaria de Richmond	Califórnia - USA	***	\$ 175.000,000		
dez/87	Steelhead	Baía de Cook - Alasca	***	\$ 125.000,000		
set/89	Refinaria St. Croix	Ilhas Virgens - USA	***	\$ 120.000,000		
dez/89	Vários	USA	***	\$ 120.000,000		
set/83	Hurton	North Sea	***	\$ 116.000,000		
set/84	Poço West Venture B-91	Canadá (Offshore)	***	\$ 108.000,000		
mai/88	Pacific Eng. & Prod. Co. (planta de combust. p/ foguetes)	Nevada - USA	***	\$ 100.000,000		
dez/88	Rowan Gorilla I	Atlântico Norte	***	\$ 90.000,000		
fev/82	Ocean Ranger	Terra Nova / Canadá	***	\$ 86.500,000		

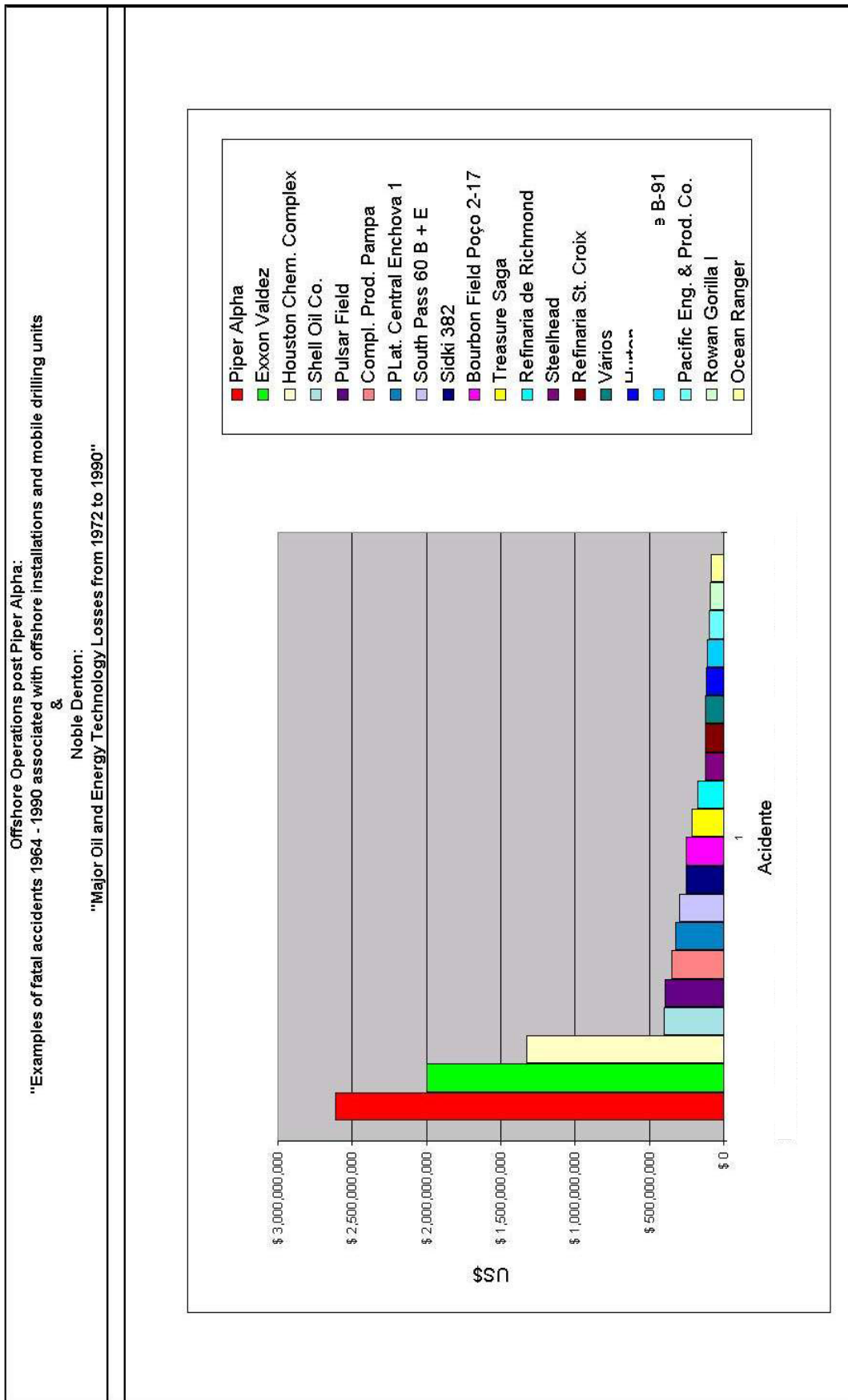


Figura II.8.4-13 - 20 maiores acidentes - critério monetário - Noble Denton.

Quadro II.8.4-6 - 20 acidentes mais graves por Fatalidades (Offshore Operations post Piper Alpha).

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"

Data	Unidade / Estrutura	Tipo	Incidente / acidente	Local	No. de mortes
jul/88	Piper Alpha	plataforma fixa	explosão/incêndio	Mar do Norte	167
mar/80	Alexander L. Kielland	semi-submersível	capotagem durante uso c/ unid. acomodação	Mar do Norte	123
nov/89	Seacrest	navio sonda de perfuração	capotagem devido tufão	Golfo da Tailândia	91
fev/82	Ocean Ranger	semi-submersível	navrágio durante tempestade	Terra Nova - Canadá	84
out/83	Glomar Java Sea	navio sonda de perfuração	navrágio durante tufão	Mar da China (Sul)	81
nov/79	Bohai 2	jack-up	capotagem durante reboque devido tufão	China (Offshore)	70
ago/84	Plat. Central Enchova 1	plataforma fixa	blowout	Brasil	40
dez/85	Huichol	supply boat	navrágio	Baía Campeche - México	38
jun/64	C. P. Baker	barcaça de perfuração	capotagem durante blowout	Eugene Island - G. do México	22
out/80	Ron Tappmeyer	jack-up	blowout	Arábia Saudita	19
out/74	Gemini	jack-up	capotagem durante posicionamento	Golfo de Suez	14
out/85	Trintoc Atlas	barcaça bate-estacas	explosão durante reparo de tubulação de óleo	Golfo de Paria - Trinidad	14
xx/85	Sedco 135B	semi-submersível	navrágio durante reboque Japão/Bornéu	Mar da China (Sul)	13
dez/65	Sea Gem	jack-up	colapso durante preparação p/ movimentação	Mar do Norte	13
abr/76	Ocean Express	jack-up	capotagem durante reboque	Golfo do México	13
jul/81	Arctic Explorer	"Seismic vessel"	navrágio	Cape Bauld - Canadá	13
mar/83	Mibale	plataforma fixa	explosão/incêndio	Costa do Marfim (Offshore)	13
mai/85	Tonkawa	barcaça de perfuração	capotagem durante reboque	Louisiana - USA	11
out/89	linha NGPCA	gasoduto	explosão por colisão c/ barco de pesca	Golfo do México	11
fev/79	não determinada	plataforma fixa	explosão	Lago Maracaibo - Venezuela	10

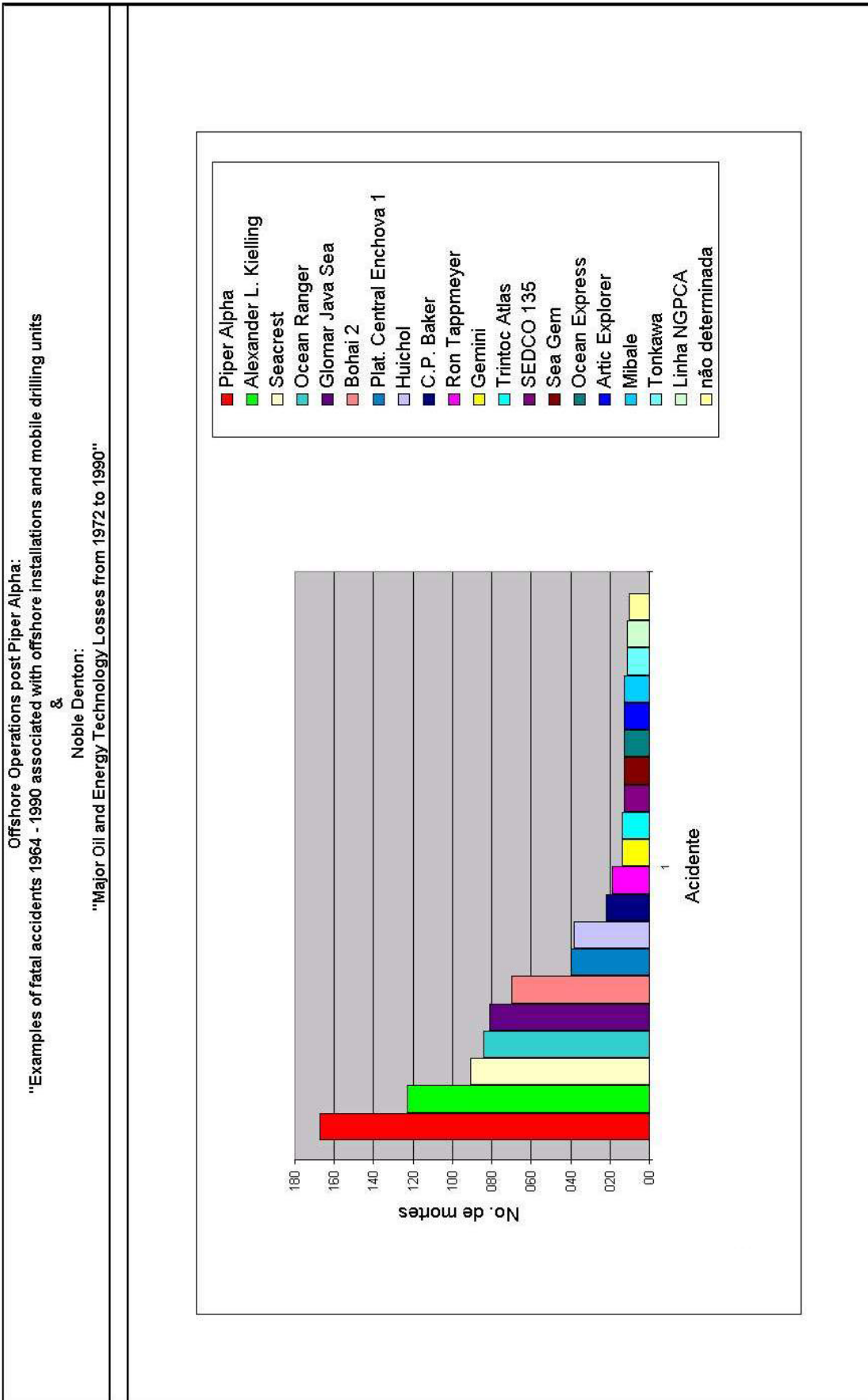


Figura II.8.4-14 - 20 acidentes mais graves devido à Fatalidades (off. Op. Post Piper Alpha).

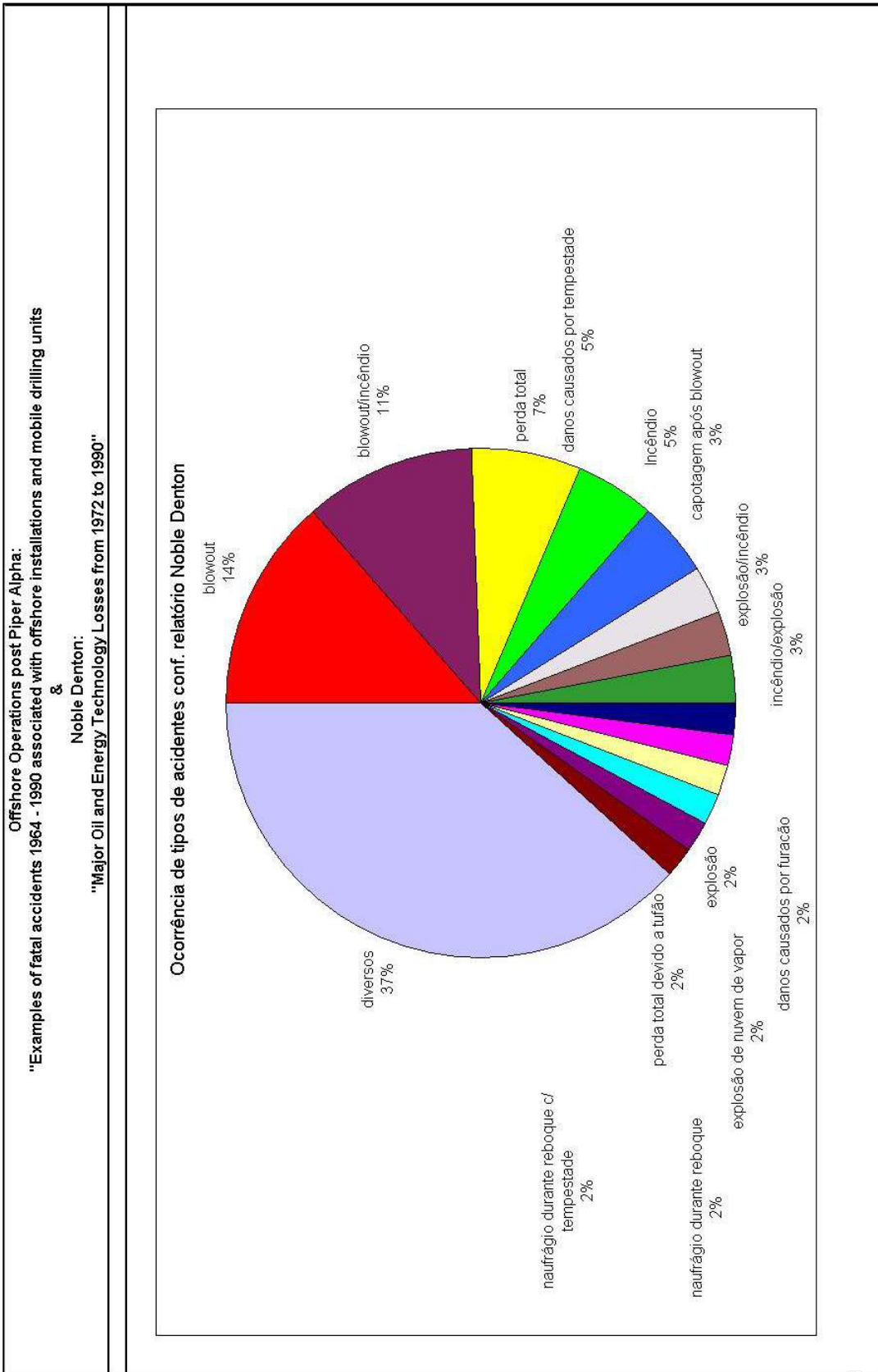


Figura II.8.4-15 - Frequência de ocorrência de acidentes conforme relatório "Noble Denton".

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"

Ocorrência de tipos de acidentes conf. paper "Offshore Operations post Piper Alpha"

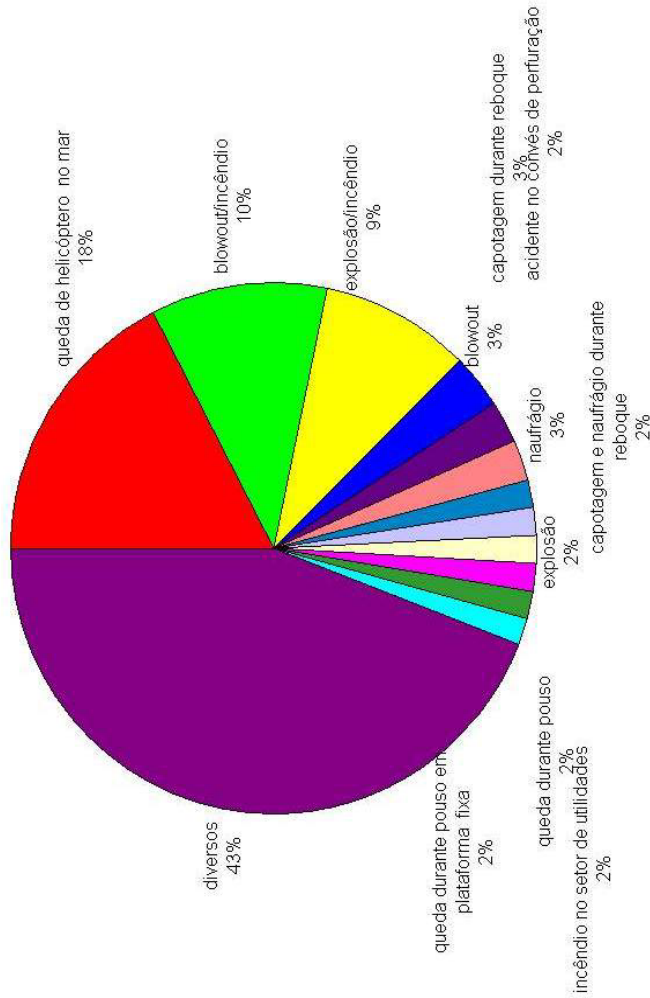


Figura II.8.4-16 - Ocorrência de tipos de acidentes conf. Paper "Offshore post Piper Alpha".

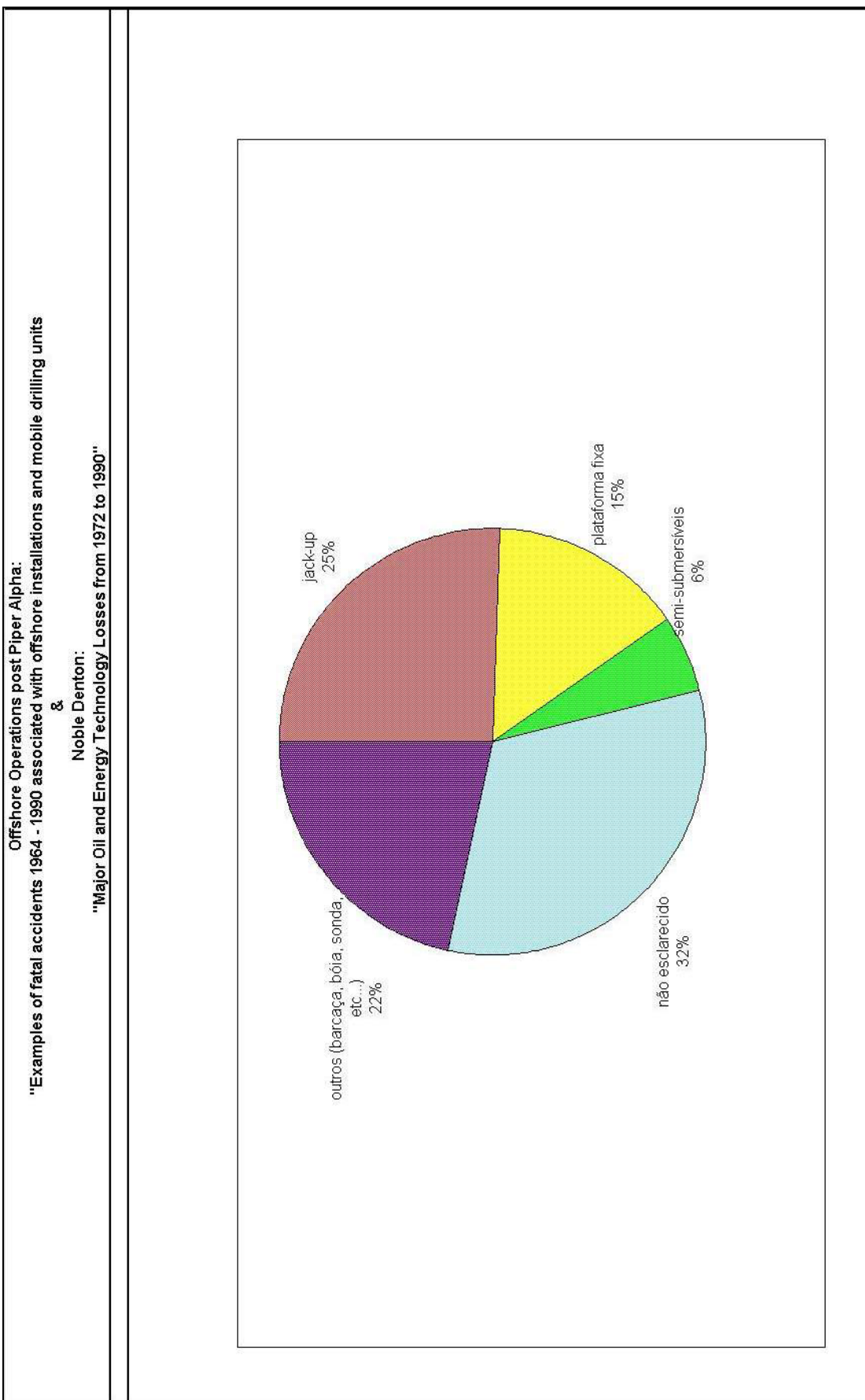


Figura II.8.4-17 - Tipos de Estruturas mais frequentes - Relatório Noble Denton.

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"

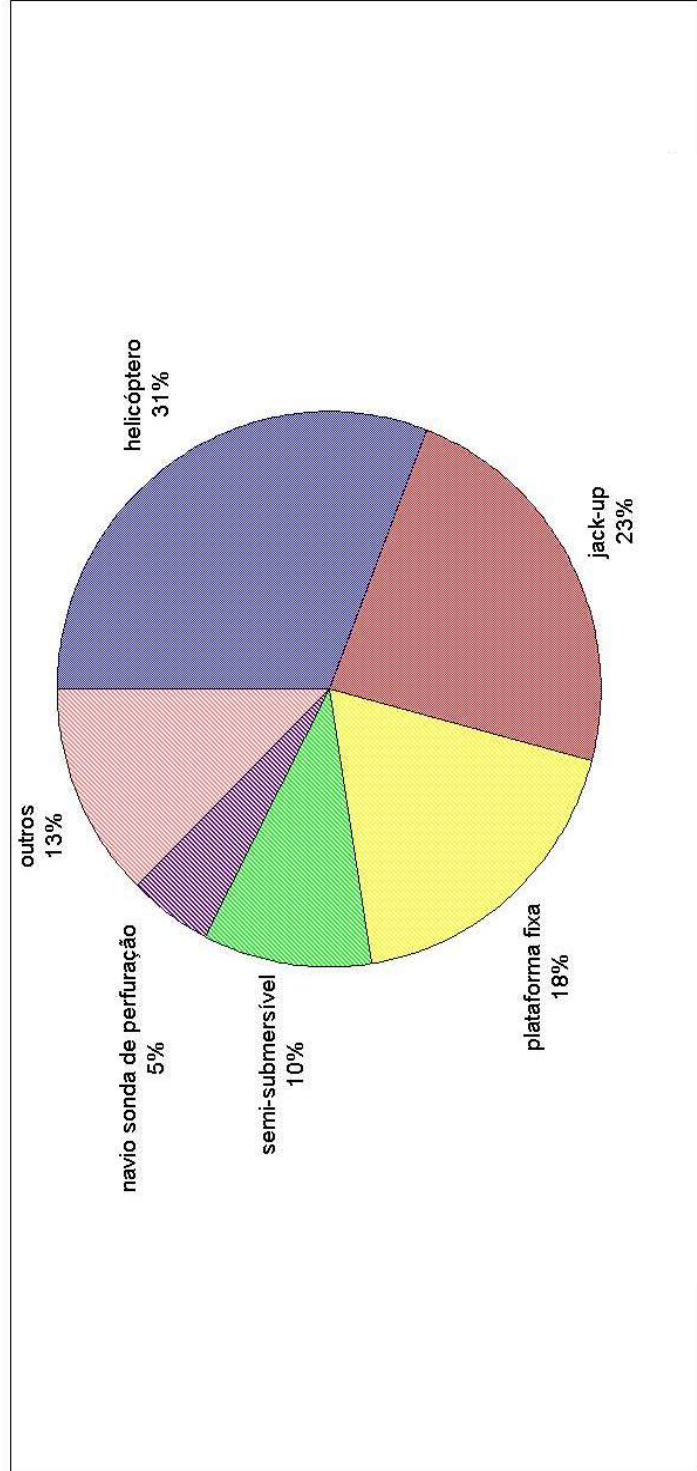


Figura II.8.4-18 - Distribuição dos acidentes por tipo de plataforma / estrutura, conf. "Off. Op. post Piper Alpha".