

Loss Control Newsletter (Sedgwick Energy Ltd)

Estas informações foram obtidas diretamente de publicações da própria Sedgwick, abrangendo o período de jan/92 a ago/95, de forma a complementar os dados do artigo anterior. O levantamento dos acidentes com plataformas *offshore* está relacionado em periódicos trimestrais e inclui eventos ocorridos em quaisquer partes do Mundo.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro II.8.4.2-7, contendo data, tipo de instalação, tipo de acidente, local e, em alguns casos, número de mortos, feridos e custo do sinistro.

Analisando-se estes resultados na Figura II.8.4.2-18 pode-se observar o seguinte:

Estes resultados correspondem às mais atualizadas informações disponíveis, sendo apresentados propositadamente em separado dos demais. Através deles é possível observar a situação atual das plataformas, sem sofrer influência de problemas já corrigidos no passado.

Lamentavelmente não é possível obter informações exclusivamente dos projetos novos, o que seria de maior utilidade no projeto da PMXL-1. Desta forma, os resultados apresentados mesclam problemas de plataformas novas com antigas. Entretanto, muitas plataformas incorporam modificações de segurança, decorrentes inclusive do acidente de *Piper Alpha*, representando, dentro de certos limites, o que há de mais atual.

A predominância das ocorrências de incêndios, com 33% do total de acidentes, supera em grande parte os outros tipos de acidente. Seguem-se colisões, vazamentos, explosões e *blowouts*, o que representa sensível alteração em relação à ordem citada no MMS e PLATFORM. Este comportamento pode refletir alterações nos procedimentos/ equipamentos associados às operações de intervenção nos poços.

Analisando as informações tabeladas, percebe-se falhas em compressores, trocadores de calor, *Flare*, bombas, turbinas e vasos. Pode-se associar vazamentos de gás com 16 % dos casos totais relatados.

No caso específico de PMXL-1, observa-se que a concepção de projeto, sem o uso de compressores e *flares*, reduz o número de equipamentos associados a frequências significativas de vazamento.

Quadro II.8.4.2-7 - Relação de acidentes segundo Sedgwick Energy Ltd. - 1992 a 1995

Data	Unidade	Equipamento	Incidente/Acidente	Local	No de Mortes	No de Feridos	US\$
jan/92	Perfuração	plataforma	Incêndio e Explosão	Marseille	****	028	****
fev/92	Produção	tubulação	Incêndio	Mar de Java	****	****	****
fev/92	Produção	Plataforma	Colisão	Alaska	****	****	****
mar/92	Produção	Plataforma	Colisão	Mar do Norte	011	****	****
mar/92	Produção	Plataforma	Colisão	Golfo do México	****	****	****
abr/92	Perfuração	Barcaça	Naufrágio	Venezuela	****	****	****
mai/92	Produção	plataforma	Incêndio e Explosão	Noruega	****	****	****
jul/92	Carregamento	Plataforma	Vazamento e Poluição	Mar do Norte	****	****	****
jul/92	Tubulação	Tubulação	Colisão	Reino Unido	****	****	****
jul/92	Carregamento	Navio-Tanque	Vazamento e Poluição	Texas	****	****	****
ago/92	Produção	Plataforma	Incêndio	Mar do Norte	****	****	****
ago/92	Plataformas	Estruturas	Furacão Andrew	Golfo do México	****	****	\$ 10,000,000.00
ago/92	Produção	Plataforma	Incêndio	Golfo do México	****	****	****
out/92	Perfuração	Plataforma	Incêndio	Noruega	****	****	****
out/92	Produção	Cabeça de Poço	Explosão, Incêndio e Poluição	Golfo do México	****	001	****
nov/92	Plataforma	Suporte de perna	Incêndio	Mar do Norte	****	****	****
nov/92	Produção de Gás	Plataforma	Incêndio	Mar do Norte	****	****	****
nov/92	Plataforma	compressor	Incêndio	Noruega	****	003	****
jan/93	Perfuração	motor	Incêndio	Mar do Norte	****	****	****
jan/93	Produção	Tubulação	Vazamento	Mar do Norte	****	****	****
jan/93	Perfuração	Torre de Refrigeração	Colapso	Mar do Norte	****	****	****
jan/93	Plataforma	****	Explosão	Peru	****	008	****
fev/93	Plataforma	****	Vazamento	Mar do Norte	****	****	****
fev/93	Perfuração	Plataforma de Perfuração	Blow-out	Vietnam	****	****	****
mar/93	Plataforma	Trocador	Explosão	Venezuela	011	****	\$ 100,000,000.00
abr/93	Produção	****	Incêndio	USA	****	****	****
jul/93	Produção	Turbo-gerador	Incêndio	Reino Unido	****	****	****
nov/93	Plataforma	Plataforma de Perfuração	Blow-out	Angola	****	****	****
nov/93	Plataforma	Tubulação	Vazamento e Poluição	Mar do Norte	****	****	****
nov/93	Plataforma	Silo	Vazamento e Poluição	Mar do Norte	****	****	****
nov/93	Plataforma	Plataforma de Perfuração	Impacto	Mar do Norte	****	****	****

(continua)

Quadro II.8.4.2-7 (conclusão)

Data	Unidade	Equipamento	Incidente/Acidente	Local	No de Mortes	No de Feridos	US\$
nov/93	Tubulação	Tubo	Impacto/Vazamento/Poluição	Bahrain	000	000	000
nov/93	Plataforma	Cabo de Atracação	Vendaval	Mar do Norte	000	000	000
dez/93	Plataforma	000	Colisão de helicóptero	Mar Cáspio	001	005	000
dez/93	Produção	Flare	Incêndio	Mar do Norte	000	000	000
jan/94	Plataforma	Bomba	incêndio	Venezuela	004	000	\$ 10,500,000.00
fev/94	Plataforma	000	Vazamento	Mar do Norte	000	000	000
mar/94	Plataforma	000	Incêndio	Reino Unido	000	000	000
mar/94	Plataforma	Vaso	Vazamento	Reino Unido	000	000	000
abr/94	Plataforma	000	Colisão seguida de Incêndio	Egito	000	000	000
abr/94	Produção	Poço	Falha mecânica	Reino Unido	000	000	000
mai/94	Plataforma	tubulação de produção	Vazamento de gás e Explosão	Mar do Norte	000	000	000
jun/94	Produção	Tubulação	Vazamento	Reino Unido	000	000	000
nov/94	Tubulação de gás	(Riser)	Colisão	Vietnam	000	000	\$ 3,000,000.00
nov/94	Plataforma	Turbina a gás	Incêndio	Reino Unido	000	000	000
nov/94	Tubulação	Tubo	(anchor Drag)	USA	000	000	000
nov/94	Plataforma	Sistema de ventilação	Incêndio	Noruega	000	000	000
nov/94	Produção	Sump	Explosão	New Orleans - USA	001	003	000
dez/94	Plataforma	tubulação	Explosão	Golfo do México - USA	001	007	000
dez/94	Produção	tubulação	Vendaval seguido de Incêndio	Mar do Norte	000	000	000
jan/95	Produção	Plataforma	Incêndio	Ubit - Nigéria	010	019	000
jan/95	Produção	Válvula	Vazamento	USA	000	000	000
mar/95	Plataforma	Subestação	Incêndio	Reino Unido	000	001	000
abr/95	Plataforma	Plataforma	Incêndio	Indonésia	000	000	000
mai/95	Plataforma	Trocador de Calor	Incêndio	Reino Unido	000	001	000
ago/95	Produção	Tanque de Estocagem	Falha de Equipamento	Indonésia	000	000	000

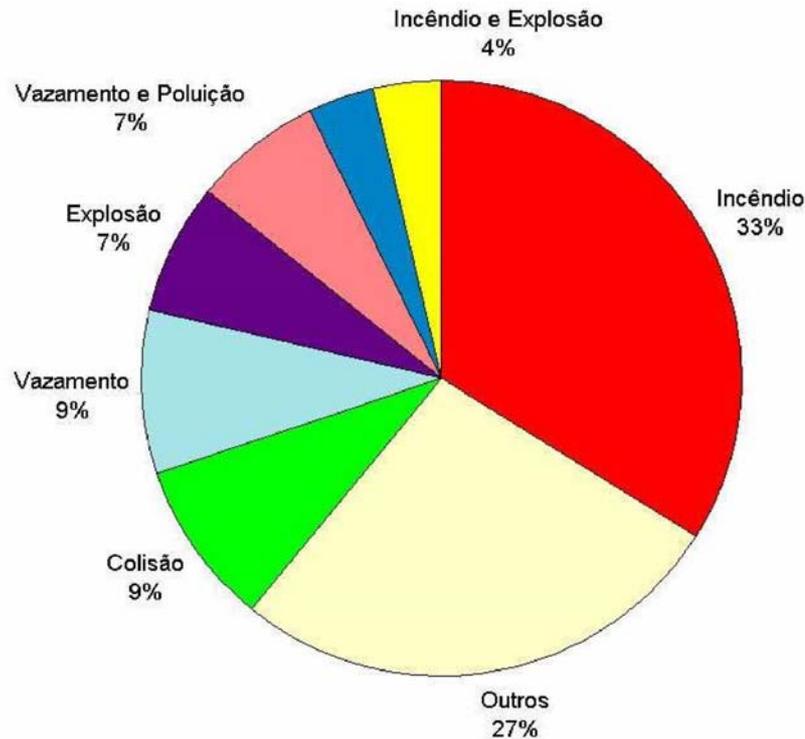


Figura II.8.4.2-18 - Principais ocorrências (%) de Acidentes em instalações Offshore, de 1982 a 1995 (Sedgwick Energy).

Worldwide Offshore Accident Databank (WOAD)

O WOAD é um banco de dados estatístico, publicado pela DNV Technica, relacionando acidentes em unidades *offshore* envolvidas com atividades de óleo e gás, e tradicionalmente utilizado em análises de plataformas. A versão utilizada neste trabalho, publicada em 1994, abrange o período de 1970-93.

As Figuras II.8.4.2-19 e II.8.4.2-20 apresentam a distribuição e tipos das unidades móveis pelo Mundo, onde se percebe que o Golfo do México exibe a maior concentração de unidades móveis, vindo a região das Américas Central e do Sul em 4ª posição, após Ásia e Mar do Norte. Do total de unidades móveis, as plataformas semi-submersíveis são 25% do total. Se analisada apenas a situação das Américas Central e do Sul (Figura II.8.4.2-21), vê-se que as plataformas semi-submersíveis são 32% do total de unidades móveis utilizadas.

O Quadro II.8.4.2-8 resume o número de ocorrências por plataformas móveis, que são apresentados na Figura II.8.4.2-22, sem associá-los com a severidade. A

Figura II.8.4.2-23 apresenta os acidentes ocorridos exclusivamente com as semi-submersíveis, no período de 1980-93, onde nota-se a ligeira predominância de *blowouts* sobre incêndios.

O Quadro II.8.4.2-9 fornece a frequência de ocorrência de acidentes por tipo de Unidade, contadas por 1000 unidades-ano.

A classificação dos acidentes obedece ao seguinte critério:

- **Perda Total:** perda total da unidade, inclusive do ponto de vista de seguro. Entretanto, a plataforma pode ser reparada e retornar à operação
- **Danos Severos:** danos severos a um ou mais módulos da unidade;
danos grandes/ médios a estruturas que suportam cargas;
danos grandes a equipamentos essenciais;
- **Danos Significativos:** danos significativos/ sérios a módulos e área local da unidade;
danos a equipamentos mais essenciais;
danos significativos a equipamentos essenciais únicos;
- **Danos Pequenos** danos menores a estruturas que suportam cargas;
- **Danos Pequenos** danos a equipamentos não tão essenciais;
danos menores a equipamentos essenciais únicos;
danos a estruturas que não suportam cargas;
- **Danos insignificantes** danos insignificantes ou nenhum dano;
danos a peças de equipamentos essenciais;
danos a cabos de reboque, propulsores, geradores e acionadores.

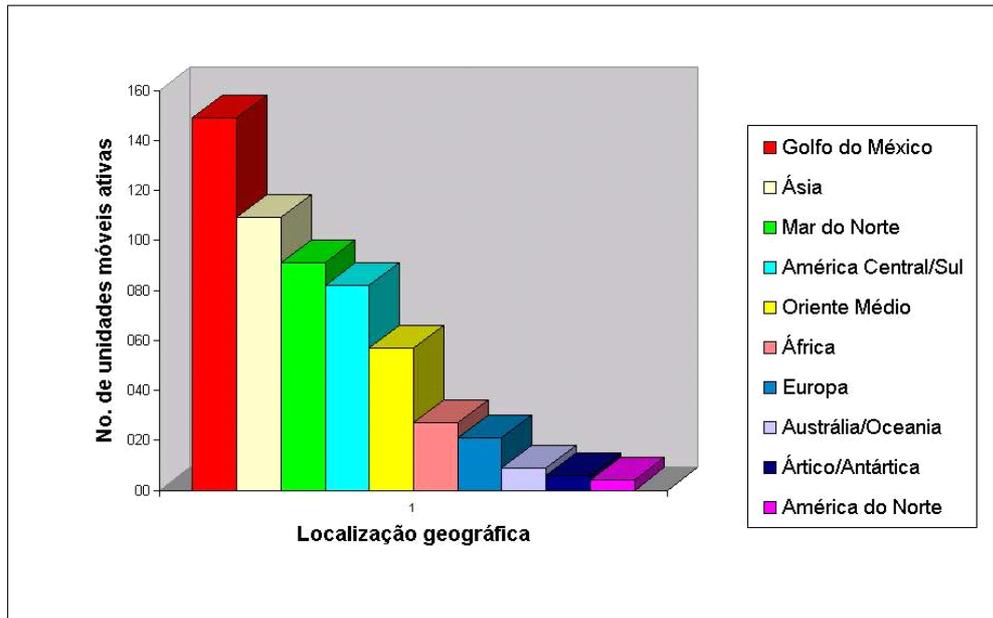


Figura II.8.4.2-19 - Distribuição das unidades móveis ativas pelo mundo.
Nota: Dados de 1993

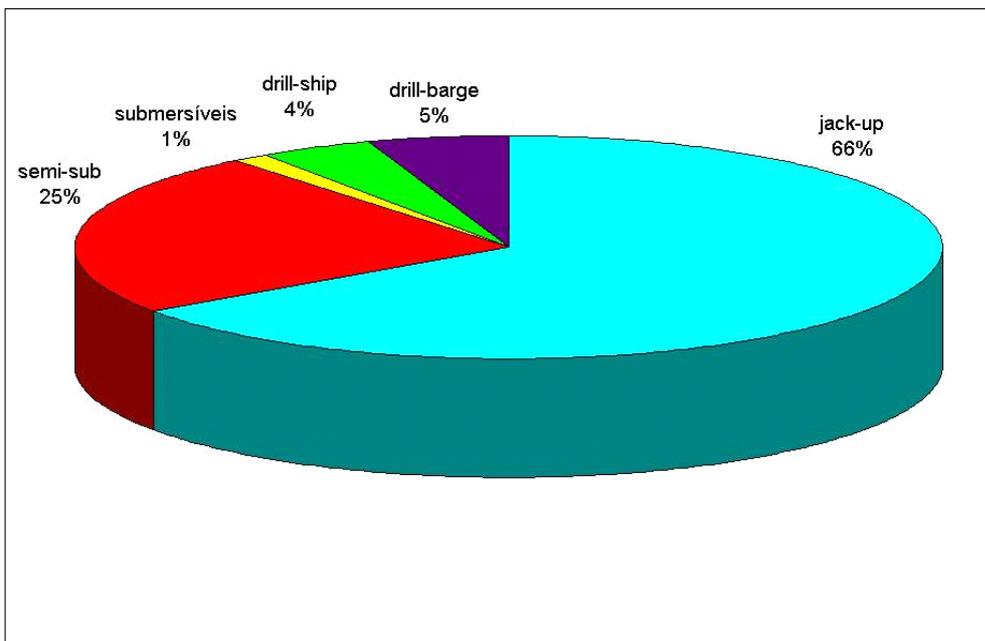


Figura II.8.4.2-20 - Distribuição por tipo de unidades móveis ativas pelo mundo. Nota: Dados de 1993

Quadro II.8.4.2-8 - Número de ocorrências de acidentes por tipo x tipo de unidade.

Tipo de Acidente	Tipo de Unidade Móvel					TOTAL
	jack-up	semi-sub	submersível	drill-ship	drill-barge	
Falha de ancoragem	10	58	3	4	0	75
Blowout	50	32	2	6	6	96
Capotagem	51	3	1	5	4	64
Colisão	8	8	1	2	3	22
Contato	54	31	2	10	4	101
Acidente com guindaste	9	15	1	0	0	25
Explosão	6	8	2	1	2	19
Queda de carga	17	21	0	1	0	39
Incêndio	31	27	4	8	9	79
Naufágio	36	3	1	4	4	48
Encalhe	11	13	1	1	1	27
Acidente c/ helicóptero	3	2	0	0	0	5
Alagamento / inundação	12	14	1	2	2	31
Adernamento	39	10	1	4	1	55
Falha de motores	3	3	0	7	1	14
Desposicionamento	46	52	1	5	2	106
Liberção de fluido/gás	14	19	2	2	3	40
Dano estrutural	120	16	2	9	4	151
Acid. rebocamento	26	25	0	1	1	53
Problemas de poço	47	38	1	7	4	97
Outros	8	11	0	1	0	20
TOTAL	601	409	26	80	51	1167

*Nota: Dados de todo o mundo, para unidades móveis, do período de 1980/1993.

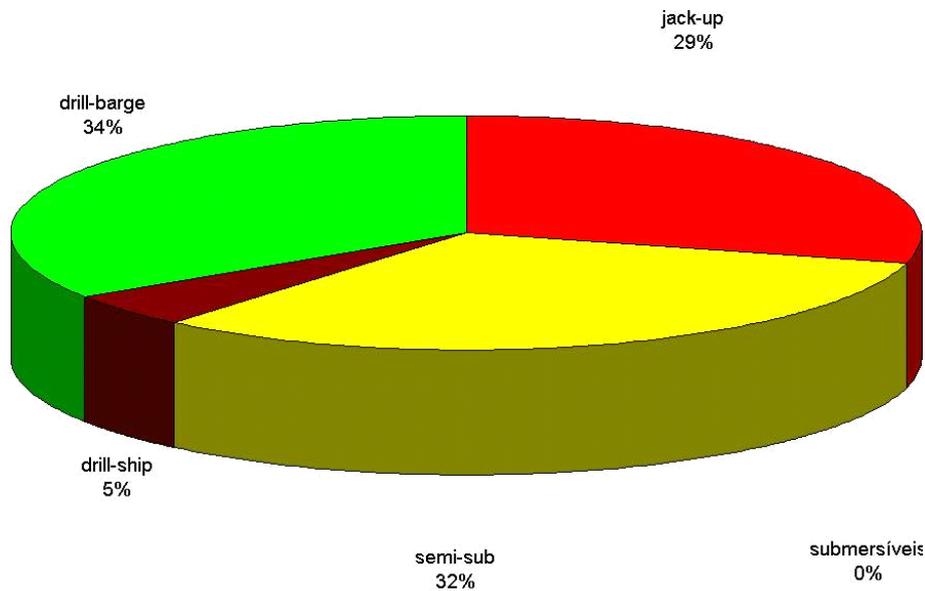


Figura II.8.4.2-21 - Número de ocorrências de acidentes por tipo x tipo de unidade.

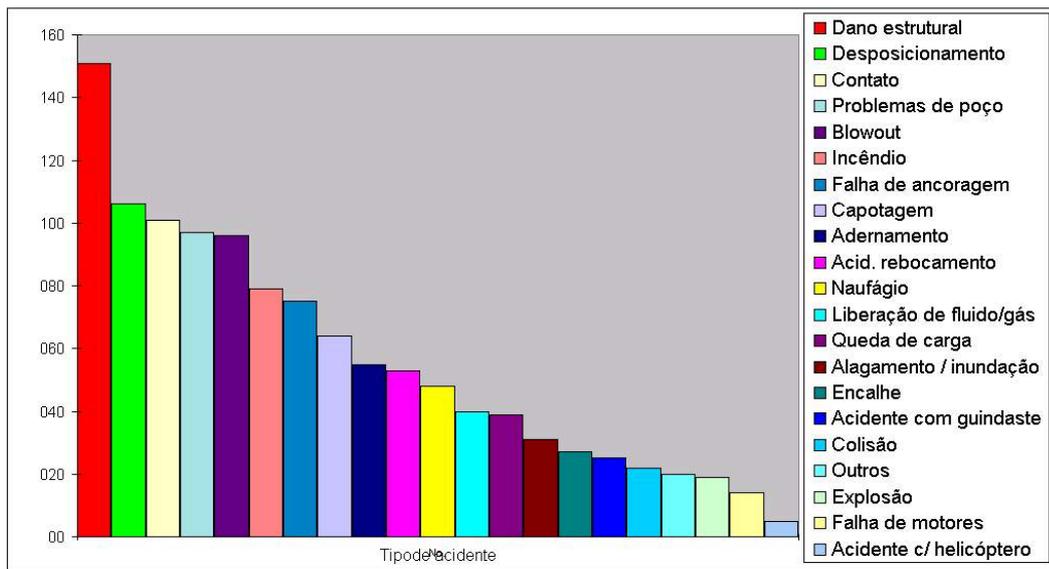


Figura II.8.4.2-22 - Distribuição da ocorrência de tipos de acidentes em unidades móveis ativas no Mundo, período 1980 / 1993.

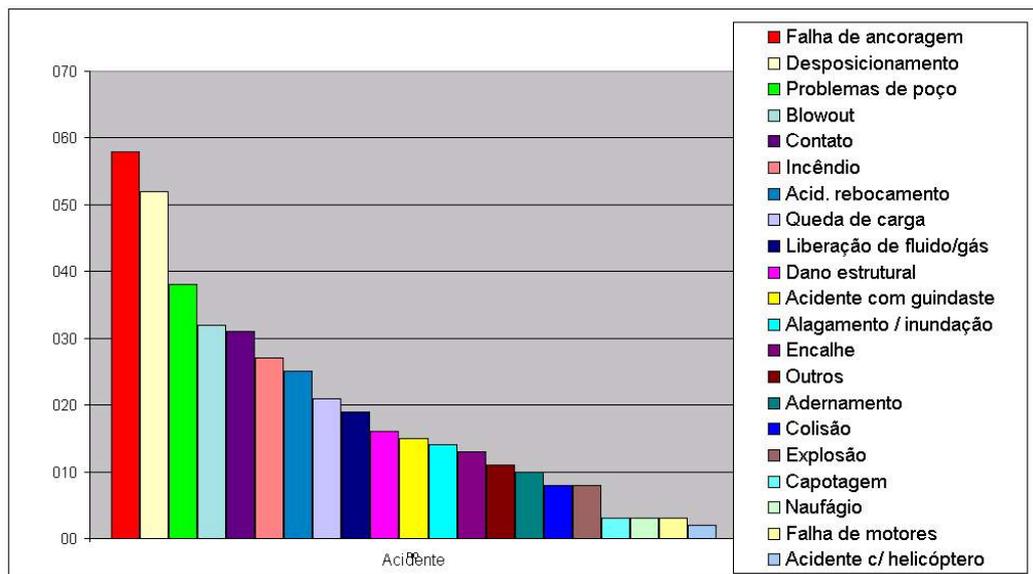


Figura II.8.4.2-23 - Distribuição da ocorrência de tipos de acidentes em unidades móveis semi-submersíveis ativas no Mundo, período 1980 / 1993.

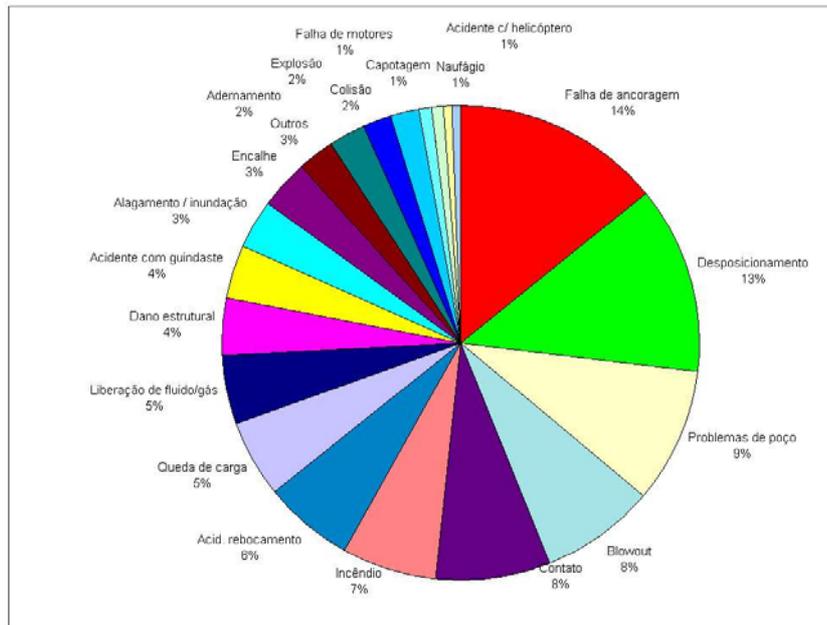


Figura II.8.4.2-24 - Acidentes com plataformas semi-submersíveis.

Quadro II.8.4.2-9 - Frequência da ocorrência de acidentes por tipo x tipo de unidade (nº de ocorrências / 1000 unidades-ano - período 1980 / 1993 - dados de todo o mundo).

Tipo de Acidente	Tipo de Unidade Móvel					TOTAL	Unidade
	jack-up	semi-sub	submersível	drill-ship	drill-barge		Fixa Plat. fixa
Falha de ancoragem	2,13	30,05	15,31	7,95	0	9,74	0
Blowout	10,65	16,58	10,20	11,93	16,00	12,47	1,08
Capotagem	10,87	1,55	5,10	9,94	10,67	8,31	0,60
Colisão	1,70	4,15	5,10	3,98	8,00	2,86	0,51
Contato	11,51	16,06	10,20	19,88	10,67	13,12	0,55
Acidente com guindaste	1,92	7,77	5,10	0	0	3,25	0,40
Explosão	1,28	4,15	10,20	1,99	5,33	2,47	0,94
Queda de carga	3,62	10,88	0	1,99	0	5,07	0,60
Incêndio	6,61	13,99	20,41	15,90	24,00	10,26	3,41
Naufágio	7,67	1,55	5,10	7,95	10,67	6,24	0,21
Encalhe	2,34	6,74	5,10	1,99	2,67	3,51	0
Acidente c/ helicóptero	0,64	1,04	0	0	0	0,65	0,11
Alagamento / inundação	2,56	7,25	5,10	3,98	5,33	4,03	0,05
Aderamento	8,31	5,18	5,10	7,95	2,67	7,15	0,10
Falha de motores	0,64	1,55	0	13,92	2,67	1,82	0
Desposicionamento	9,80	26,94	5,10	9,94	5,33	13,77	0
Liberação de fluido/gás	2,98	9,84	10,20	3,98	8,00	5,20	5,74
Dano estrutural	25,57	8,29	10,20	17,89	10,67	19,62	0,68
Acid. rebocamento	5,54	12,95	0	1,99	2,67	6,89	0
Problemas de poço	10,01	19,69	5,10	13,92	10,67	12,60	0,96
Outros	1,70	5,70	0	1,99	0	2,60	0,34

Neste quadro nota-se que há acidentes que caracteristicamente impingem danos severos às unidades móveis, podendo chegar até à perda total (ex.:

capotagem e naufrágio). Entretanto, há tipos de acidentes que tanto podem causar danos severos como insignificantes (ex.: *blowout*). Isto porque a severidade dos danos sofridos por uma unidade móvel é função da intensidade do acidente ocorrido e da eficácia das medidas preventivas adotadas.

As Figuras II.8.4.2-25 até II.8.4.2-28 apresentam a ordenação dos acidentes para cada classe de dano, onde se nota que *blowouts* e incêndios respondem pelos principais problemas operacionais que causam danos significativos a perda total. É interessante notar a concordância destas informações com as anteriores, além da pequena contribuição de explosões no total.

O Quadro II.8.4.2-10 relaciona os acidentes com o número de fatalidades produzidas, considerando ainda as classes de danos da Figura II.8.4.2-25. Nota-se que alguns acidentes classificados como insignificantes resultam em mortes. Tem-se ainda que explosões contribuem com 4 mortes, incêndios com 27 e *blowout* com 20. A Figura II.8.4.2-25 resume o número de mortes por acidente, exclusivamente para plataformas semi-submersíveis. Nota-se o elevado peso de acidentes como capotagem, especialmente das Plataformas Alexander L. Kielland, Ocean Ranger, Glomar Java Sea e Seacrest.

Outra informação extraída do WOAD é a de que tipo de operação em unidades móveis está mais sujeita a acidentes graves sob o ponto de vista de perdas de vidas humanas, conforme apresentado na Figura II.8.4.2-26 e no Quadro II.8.4.2-11. Nota-se que não há registro de mortes nas plataformas semi-submersíveis de produção, e mais uma vez deve-se considerar o peso de grandes acidentes como o da plataforma Alexander L. Kielland, ocorrido quando essa unidade era utilizada como alojamento, ou seja, atividade característica de suporte (ou apoio). O peso deste acidente faz com que a atividade de suporte apareça como segunda colocada nas atividades mais sujeitas a acidentes graves sob o ponto de vista de perdas de vidas humanas, após a atividade de perfuração.

Finalmente, o Quadro II.8.4.2-12 apresenta as seqüências em que ocorreram os acidentes mais graves em plataformas semi-submersíveis. Em 16 acidentes relacionados, 05 começaram com problemas de poço e 03 por problemas estruturais da plataforma. Em 07 acidentes, independentemente da ordem dos

eventos, ocorreu incêndio, sendo que em 05 destes, associado à explosão (independente da ordem dos eventos).

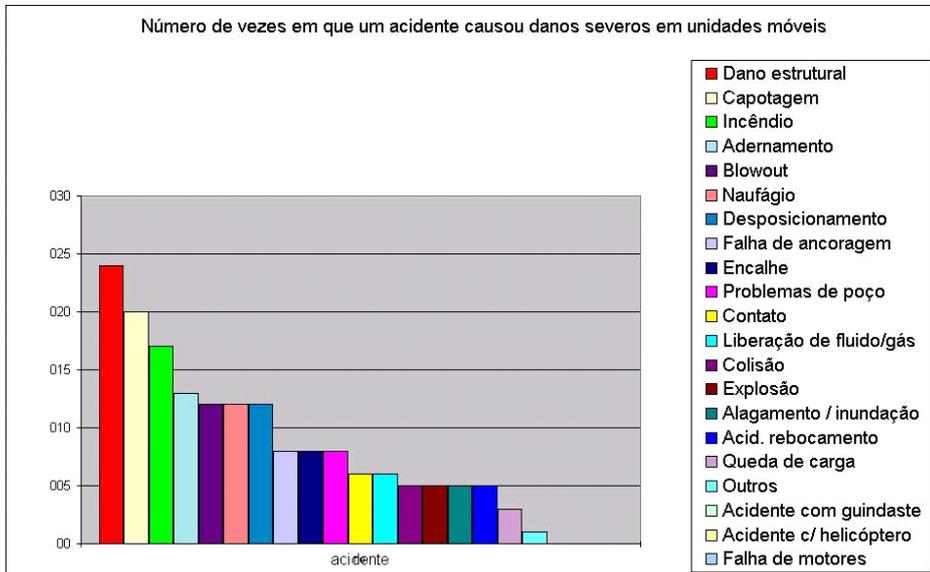


Figura II.8.4.2-25 - Ocorrência de danos severos x tipo de acidente - dados mundiais para unidades móveis - período de 1980 / 1993.

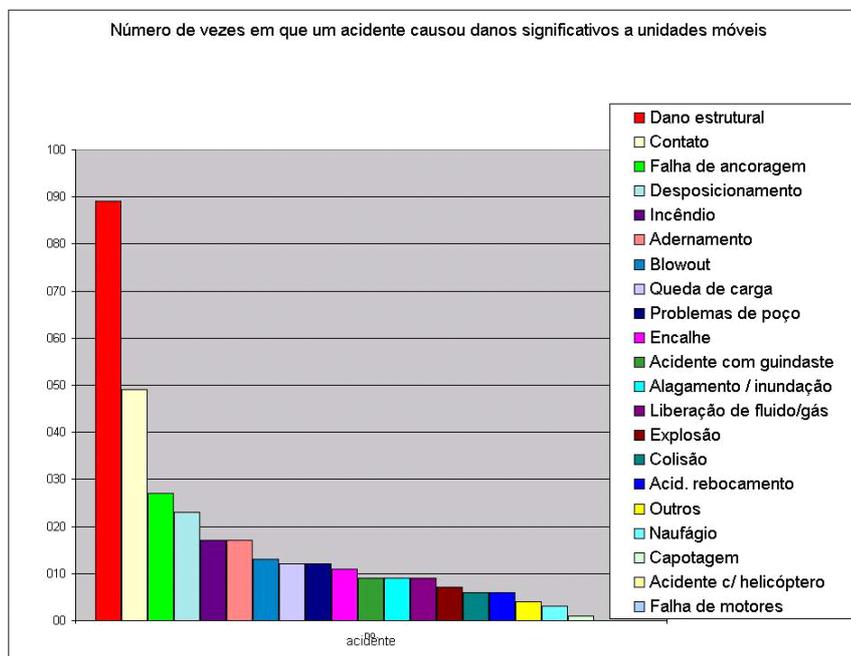


Figura II.8.4.2-26 - Ocorrência de danos significativos x tipo de acidente - dados mundiais para unidades móveis - período de 1980 / 1993.

**Quadro II.8.4.2-10 - Frequência da ocorrência de
acidentes com mortes x
severidade dos danos.**

Tipo de Acidente	Severidade dos danos					TOTAL
	perda total	danos severos	danos signific.	danos pequenos	danos insignif.	
Falha de ancoragem	00	00	00	00	001	001
Blowout	00	00	001	019	00	020
Capotagem	306 (1)	117(2)	001	00	00	424
Colisão	00	00	00	00	007	007
Contato	00	00	00	00	00	00
Acidente com guindaste	00	00	00	00	00	00
Explosão	00	00	002	001	001	004
Queda de carga	00	00	00	007	010	017
Incêndio	001	020	001	005	00	027
Naufágio	002	00	00	00	00	002
Encalhe	00	00	00	00	00	00
Acidente c/ helicóptero	00	00	00	024	00	024
Alagamento / inundação	00	001	00	00	00	001
Adernamento	00	00	004	00	00	004
Falha de motores	00	00	00	00	00	00
Desposicionamento	00	00	00	00	00	00
Liberção de fluido/gás	00	00	00	00	00	00
Dano estrutural	00	00	00	00	00	00
Acid. rebocamento	00	00	00	00	001	001
Problemas de poço	00	00	00	00	00	00
Outros	00	00	00	00	012	012
TOTAL	309	138	009	056	032	544

Nota: nº de ocorrências, período 1980/1993, dados de todo o mundo para unidades móveis.

- (1) Alexander L. Kielland – 123 mortes
Ocean Ranger – 84 mortes
Glomar Java Sea – 81 mortes
(2) Seacrest – 91 mortes

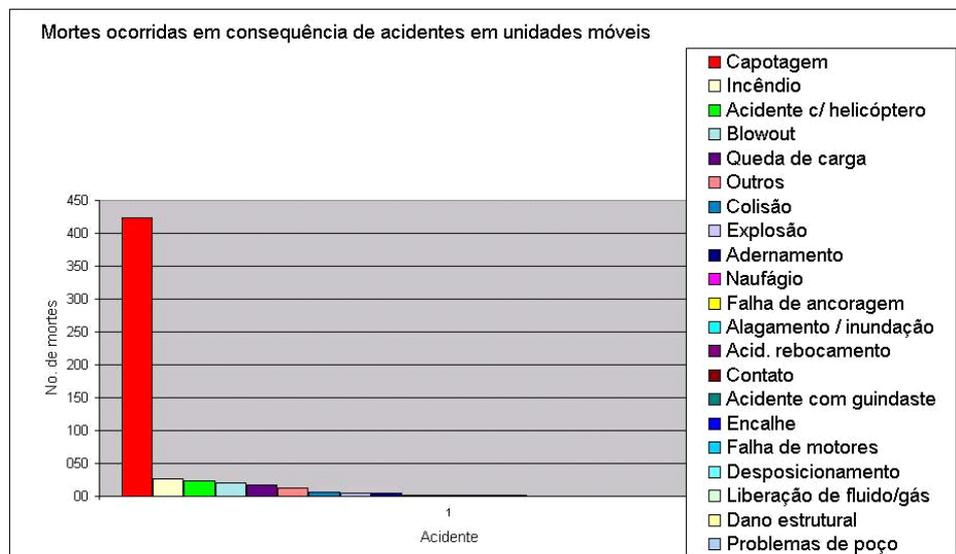


Figura II.8.4.2-27 - Ocorrência de mortes x tipo de acidente - dados mundiais para unidades móveis - período de 1980 / 1993.

Quadro II.8.4.2-11 - Frequência da ocorrência de acidentes com mortes x modo de operação.

Tipo de Acidente	MODO DE OPERAÇÃO								
	Perfuração	Ociosidade	Operação	Produção	Construção	Suporte	Transferência	Outros	TOTAL
Falha de ancoragem	00	00	001	00	00	00	00	00	001
Blowout	019	00	001	00	00	00	00	00	020
Capotagem	271	003	001	00	00	128	021	00	424
Colisão	00	00	00	00	00	00	007	00	007
Contato	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Acidente com guindaste	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Explosão	002	00	00	00	001	001	00	00	004
Queda de carga	009	003	003	00	00	002	00	00	017
Incêndio	019	00	001	00	005	00	00	002	027
Naufágio	002	00	00	00	00	00	00	00	002
Encalhe	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Acidente c/ helicóptero	009	015	00	00	00	00	00	00	024
Alagamento / inundação	001	00	00	00	00	00	00	00	001
Adernamento	002	00	002	00	00	00	00	00	004
Falha de motores	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Desposicionamento	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Liberção de fluido/gás	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Dano estrutural	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Acid. rebocamento	00	00	00	00	00	00	001	00	001
Problemas de poço	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Outros	009	00	00	00	00	00	003	00	012
TOTAL	343	021	009	00	006	131	032	002	544

Nota: N° de ocorrências, período 1980/1993, dados de todo o mundo, para unidades móveis.



Figura II.8.4.2-28 - Ocorrência de mortes x modo de operação - dados mundiais para unidades móveis - período de 1980 / 1993.

Quadro II.8.4.2-12 - Seqüência dos eventos que ocorreram nos piores acidentes em unidades semi-submersíveis. (período 1970/1993 – dados de todo o mundo)

Nome da Unidade	Área	Seqüência do acidente	No. de mortes	Data
Transocean 3	Mar do Norte	ST CA FO	00	jan/74
Deep Sea Driller	Mar do Norte	PO GR LE FO	006	mar/76
SEDCO 135 A	Golfo do México	WP BL FI	00	jun/79
SEDCO 135 C	Costa Oeste África	WP BL FI	00	jan/80
Ocean Ranger	Costa Leste Am. N.	ST LE LI CA	084	few/82
Ocean Odissey	Mar do Norte	WP LG BL EX FI	001	set/88
SEDCO J	África do Sul	CA FO	00	abr/89
Alexander L. Kielland	Mar do Norte	ST LI CA	123	mar/80
Zapata Lexington	Golfo do México	WP LG FI EX LI	004	set/84
Santa Fe Mariner I	Mar do Caribe	WP BL EX FI	003	dez/73
Borgsten Dolphin	Mar do Norte	CR FA	002	mar/85
Glomar Artic 2	Mar do Norte	EX FI	002	jan/85
PENROD 74	Índia	LG EX FI	002	set/74
Byford Dolphin	Mar do Norte	OT	005	nov/83
Haakon Magnus	Índia	HE	004	jan/76
Zapata Concord	Golfo do México	OT	002	abr/80

ST - dano estrutural
CA - capotagem
FO - naufrágio
PO - desposicionamento
GR - encalhe
LE - inundação

WP - problema acidental com poço
BL - blowout
FI - incêndio
LI - adernamento
LG - vazamento de fluido ou gás

EX - explosão
CR - acidente com guindaste
FA - queda de carga
OT - outros
HE - acidente com helicóptero

Acidentes Durante Transferência de Óleo Diesel e Produtos Líquidos

Os bancos de dados consultados não mencionam explicitamente ou não permitem a extração de dados específicos sobre liberações durante operações de transferência de óleo diesel para plataformas. O WOAD (*World Offshore Accident Database*) apresenta dados genéricos sobre liberações, onde determinados tipos de produtos são relacionados com o tamanho das liberações, conforme o Quadro II.8.4.2-13 a seguir.

Quadro II.8.4.2-13 - Tipo de Produto Liberado versus Volume Liberado Unidades Móveis (1980 a 1993).

Tipo de Produto	Volume Liberado						Total
	Pequeno	Menor	Signif.	Grande	Muito Grande	Desconhecido	
Óleo cru	1	-	2	-	-	3	6
Óleo + gás	1	-	2	2	5	13	23
Gás	23	-	3	1	1	58	86
Óleo leve	6	1	3	-	-	4	14
Produtos Químicos	1	-	-	-	-	1	2
Outros	1	-	-	-	-	-	1
Total	33	1	10	3	6	79	132

Legenda:

Produtos:

Óleo cru	Petróleo e óleo lubrificante
Óleo + gás	Óleo e gás associados para a atmosfera
Gás	Gases em geral, incluindo hidrocarbonetos e gás sulfídrico (H ₂ S)
Óleo leve	Óleo combustível, condensados, diesel, metanol, glicol ou lama com base oleosa
Produtos Químicos	Produtos químicos em geral, lama com base aquosa
Outros	Água salgada, água doce, etc.

Volumes:

Pequeno	0 a 9 toneladas
Menor	10 a 100 toneladas
Signif.	101 a 1000 toneladas
Grande	1001 a 10.000 toneladas
Muito Grande	Maior que 10.001 toneladas
Desconhecido	Não precisado

Observa-se então que há 14 acidentes associados à liberação de óleo combustível/ diesel em instalações flutuantes, dos quais 3 classificados como liberações envolvendo volumes significativos, ou seja, cujos volumes situam-se entre 101 e 1000 toneladas, ou seja, entre cerca de 120 e 1250 m³.

Os dados fornecidos não permitem relacionar os vazamentos com óleo diesel ou combustível associados especificamente ao transbordo. Portanto, são apresentados para possibilitar uma visão geral, dos tipos de acidentes e grandezas envolvidas.

Entretanto, a Análise de Risco relativa ao Campo de Girassol, na África, cuja produção utiliza um FPSO, relaciona os seguintes valores históricos, obtidos com base na experiência:

**Quadro II.8.4.2-14 - Valores Históricos de Vazamentos durante Transbordo –
Campo de Girassol.**

Causa	Tipo de Liberação	Frequência (eventos Ano/Unidade)	Tamanho Provável da Liberação
- Derrame durante a transferência entre o barco de apoio e a plataforma - Vazamento ou ruptura do mangote flexível	Óleo diesel ou lubrificante	0,66	0,25 m ³ (Tier 1)

Fonte: Dados estatísticos da TotalFinaElf– Projeto Girassol, Angola

Verifica-se destes dados históricos que os potenciais volumes de diesel a serem liberados tendem a ser de pequeno porte, limitados a 8 m³.

Especificamente em relação à PMXL-1, tem-se que o fato da plataforma ser do tipo jaqueta reduz a amplitude dos movimentos relativos entre as embarcações, o que tenderia a reduzir a frequência esperada de ocorrências de acidentes.

a) Dados da PETROBRAS

Com relação a dados históricos da PETROBRAS, há alguns registros esparsos de vazamento de diesel durante o transbordo, porém sem permitir o cálculo da frequência de vazamento. Portanto, sua validade limita-se ao aspecto qualitativo, de forma a proporcionar uma visualização das causas e do desenvolvimento do processo de prevenção.

Na Bacia de Campos há registros de acidentes nas seguintes condições:

- ★ Por falha operacional, do equipamento ou humana, levando à perda de posição da embarcação, com dano ao mangote;
- ★ Por falha de manobra, quando o piloto atinge acidentalmente o mangote com a hélice da embarcação, levando à furos ou mesmo à ruptura desta;
- ★ Em condições de mar ou atmosféricas extremas, onde houve tensionamento excessivo do cabo e do mangote de diesel, levando à ruptura deste;
- ★ Por defeitos observados na conexão ou no próprio mangote, que levaram a vazamentos no mar.

Como forma de minimização das causas destes acidentes, foram adotadas as seguintes medidas, já implementadas nas unidades atualmente em operação:

- ★ Utilização de **mangote com armadura metálica**, o que aumenta a resistência mecânica ao tracionamento e dificulta o corte pela hélice da embarcação;
- ★ Acompanhamento por rádio da operação, com aviso ao piloto em caso de risco de dano ao mangote;
- ★ Utilização preferencial de embarcações com Posicionamento Dinâmico, limitando as amplitudes dos movimentos relativos entre o Barco e a Unidade e, por consequência, os esforços sobre os mangotes e os riscos de falha humana.

b) Plataforma de Merluza (PMLZ-1)

Dentre as plataformas atualmente em operação, a que mais se assemelha à PMXL-1 é a PMLZ-1, localizada no Campo de Merluza, também na Bacia de Santos. Além de estar submetida a condições ambientais muito semelhantes, esta plataforma também é do tipo fixa, com produção marcante de gás e baixo volume de condensado.

A plataforma PMLZ-1 também possui unidades de separação e secagem de gás e condensado, além do envio direto para terra, sem bombeio. A maior diferença deve-se ao uso de Árvores de Natal de Superfície (ANS) em PMLZ-1, ao invés das ANM's utilizadas em PMXL-1.

Alguns registros acidentais em PMLZ-1 são apresentados a seguir:

No dia 16/11/2005 durante o abastecimento de óleo diesel para o reservatório da unidade de flexi-tubo a BJ Service, ocorreu um vazamento de óleo para o mar (0,04m³), através dos *Vent's* Atmosféricos do tanque de óleo do gerador auxiliar e do tanque de óleo do pedestal do guindaste. Como falha, constatou-se a inobservância do operador das particularidades do alinhamento para o fluxo que estava sendo bombeado. Ficou evidenciado a falta de atenção e de conhecimento de alinhamento por parte do operador na execução da tarefa.

No dia 31/12/2005 durante a produção com alinhamento normal de operação do poço 7-MLZ-4D-SPS, devido ao surgimento de trinca na base do flange do pescoço, conectado à linha de surgência, iniciou-se um vazamento de gás com formação de jato contra a antepara divisória do módulo da cabeça dos poços, e dissipação para o nível superior (área de movimentação de cargas), no momento totalmente ocupada pelos equipamentos da intervenção dos poços da plataforma.

O volume liberado foi estimado como sendo inferior a 10 m³. Por se tratar de reincidência de vazamento no mesmo ponto, existe suspeita de no reparo anterior ter havido falha no procedimento de solda. Também por haver neste flange uma tomada que é utilizada para injeção do produto anti-incrustante, suspeita-se de efeito corrosivo do mesmo sobre a superfície interna deste flange.

Devido à ação imediata do operador que estava no local, o vazamento não encontrou tempo para propagação do gás. No entanto gerou dúvidas, se os sensores de gás mais próximos (que são mantidos de acordo com plano estabelecido), conseguiram captar a descarga caso esta permanecesse por mais algum tempo.

Por ocasião do reparo anterior, não houve o acompanhamento do inspetor do ST, que pudesse emitir um laudo que atestasse a execução, o que reduziria as suspeitas quanto à qualidade da solda. Não se tem a certeza que o produto usado como anti-incrustante possa acelerar a corrosão no ponto de injeção.

II.8.5 - Metodologia de Análise

Para identificação dos eventos perigosos da Fase de Perfuração foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos – APP (*Preliminary Hazard Analysis - PHA*). A metodologia adotada segue o apresentado pelo *American Institute of Chemical Engineers (AIChE)* e o *Norwegian Petroleum Directorate (NPD)*, da Noruega.

Genericamente, o objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação, numa fase preliminar do projeto e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas plantas. Porém é também possível aplicar este método em instalações já em

operação, para se fazer análises rápidas dos perigos existentes e as salvaguardas disponíveis como nesta avaliação.

A APP é realizada listando-se os perigos associados aos elementos do sistema. Por exemplo:

- ★ Substâncias e equipamentos perigosos da planta (combustíveis, produtos químicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas armazenadores de energia);
- ★ Interface entre equipamentos do sistema e as substâncias (início e propagação de incêndio/explosão, sistemas de controle/paralisação).
- ★ Fatores do meio ambiente que possam interferir nos equipamentos e materiais da planta (vibração, descarga atmosférica, umidade ou temperaturas muito altas, condições extremas de mar).
- ★ Operação, teste, manutenção e procedimentos emergenciais (dependência do erro humano, *lay-out* / acessibilidade dos equipamentos, disponibilidade de equipamentos de proteção pessoal entre outros).
- ★ Recursos de apoio (armazenamento, equipamentos de teste e disponibilidade de utilidades).
- ★ Equipamentos relativos à segurança (sistema de alívio, redundância, recursos para extinção de incêndios e Equipamentos de Proteção Individual).

A identificação dos eventos iniciadores de acidentes de forma organizada e sistemática foi efetuada através de planilhas usualmente empregadas na Análise de Perigos.

A partir destas planilhas, foram identificados, para cada subsistema, as Hipóteses Acidentais (HA), suas causas e efeitos. Neste trabalho, cada Hipótese Acidental (conforme numerado nas planilhas) é definida como um conjunto formado pelo perigo identificado, por suas causas, e todos os efeitos físicos possíveis respectivamente decorrentes. Os efeitos físicos foram listados de maneira aglutinada, sem atribuição de probabilidades específicas de ocorrência a cada um deles.

II.8.5.1 - Considerações para a Fase de Perfuração (extraído de EIDOS 2005a e 2005b)

Para fins de avaliação das frequências de ocorrências dos eventos iniciadores identificados para a fase de perfuração, foram utilizados dados de referência na aplicação da Análise Preliminar de Perigos. Na avaliação das probabilidades / frequências de ocorrências as seguintes informações foram consideradas:

Quadro II.8.5.1-1 - Tipo de acidente vs Frequência de Ocorrência - Unidades Semi-Submersíveis.

Tipo de Acidente	Frequência de Ocorrência (Unidade Marítima / Ano)
Falha da âncora	2,667E-02
Blowout	1,374E-02
Tombamento	1,21E-3
Colisão	4,04E-3
Contato	1,697E-2
Acidentes com guindaste	1,091E-2
Explosão	3,64E-3
Queda de material	1,859E-2
Incêndio	2,061E-2
Afundamento	1,62E-3
Encalhe	6,87E-3
Acidente com helicóptero	8,1E-4
Entrada de Água	6,06E-3
Adernamento	4,04E-3
Falhas das Máquinas	1,21E-3
Fora de Posição	2,343E-2
Vazamento de produto	2,505E-2
Dano estrutural	7,68E-3
Acidente durante reboque	1,172E-2
Problema no poço	2,465E-3
Outros	5,66E-3

Fonte: Worldwide Offshore Accident Databank - Woad

Quadro II.8.5.1-2 - Tipo Freqüência de vazamento (oc. / ano) vs Tipo de equipamento.

Equipamento	Pequeno Vazamento (furo de 1")	Ruptura
Filtro	1,0E-04	1,0E-05
Bombas	5,0E-04	1,0E-04
Vaso de pressão	1,0E-04	6,0E-06
Tanque atmosférico	1,0E-04	2,0E-05
Tubulação, por metro	1,3E-07	2,6E-07
Trocador de calor (casco)	3,0E-04	6,0E-06
Trocar de calor (tubo)	3,0E-04	6,0E-06

Fonte: Risk Based Inspection Base Resource Document - Section 8 - Equipment Failure Frequencies.

Quadro II.8.5.1-3 - Freqüência de vazamento (oc / ano) vs Tipo de equipamento.

Equipamento	Vazamento Externo	Ruptura
Válvula	2,6E-04	8,8E-05

Fonte: Frank Less - APPENDIX 14/4 Failure and Event Data.

Na avaliação dos possíveis volumes de óleo vazados, considerou-se:

- ★ Vazamento por ruptura de linhas de transferência, bombas, vasos, mangote, etc - Sistema diesel / combustível - Hipótese Acidental Nº 6.

Estimativa: 549,77 m³ - volume do maior tanque de armazenamento destes produtos.

- ★ Vazamento por ruptura do mangote (durante operação de transferência de óleo diesel / combustível).

Estimativa: 5,0 m³ - vazão de 100 m³/h referente a transferência de óleo entre a embarcação de apoio e a unidade marítima durante 180 segundos - tempo necessário para a detecção (60 segundos) e bloqueio (120 segundos) do vazamento.

- ★ Descontrole do poço - Hipótese Acidental Nº 5

Estimativa: volume variável¹ superior a 200 m³.

¹ Função do poço, a maior vazão é do Campo de Mexilhão (417 m³/d).

- ★ Vazamento de óleo devido à ruptura de linhas, válvulas/ conexões (durante operação no queimador) - Hipótese Acidental N° 8
Estimativa: volume variável² inferior a 200 m³.

- ★ Vazamento de óleo devido à ruptura de linhas, válvulas/ conexões (durante operação no queimador) - Hipótese Acidental N° 9
Estimativa: volume variável³ inferior a 200 m³.

- ★ Vazamento nos tampões de abandono - Hipótese Acidental N° 14
Estimativa: volume variável⁴ inferior a 200 m³.

- ★ Perda de estabilidade da unidade marítima de perfuração - Hipótese Acidental N° 15
Estimativa: 1.717 m³ - somatório da capacidade de todos os tanques de armazenamento (SS-45).

- ★ Perda de estabilidade da embarcação de apoio - Hipótese Acidental N° 17
Estimativa: 500 m³ - capacidade de um tanque de óleo diesel da embarcação de apoio.

A classificação de cada um dos perigos individualizados foi feita através de uma categorização qualitativa, adaptando-se a metodologia à apresentada no item II.8.5.3 adiante.

II.8.5.2 - Considerações para a Fase de Instalação e Produção

Nesta análise não foram consideradas apenas aquelas HA's que causassem uma emissão direta para o meio-ambiente, dado que a maioria dos acidentes resultam de uma seqüência de eventos, cuja causa inicial pode ser insignificante

² Função do poço, por alguns minutos (bloqueio pelo sistema de segurança).

³ Foi tomada como referência uma vazão no queimador de 7.000 BOPD (1.113 m³/dia).

⁴ 10% da vazão do Descontrole do poço, por poucas horas.

para o meio ambiente, porém seu processo de desdobramento pode levar a outros danos mais sérios.

Foram então considerados os pequenos e grandes vazamentos, que possam resultar em evolução do acidente, num escalonamento, estando os efeitos resumidos no Quadro II.8.5.2-1. Os efeitos foram estimados em função das dimensões do acidente e do ambiente onde ocorrem, com base em análise de instalações similares e na experiência dos componentes do grupo de trabalho.

Quadro II.8.5.2-1 - Avaliação da Possibilidade de Evolução de Acidentes.

Intensidade do Vazamento	Área	Possíveis Efeitos
Pequeno	Aberta	Nenhum
Pequeno	Fechada	Efeitos físicos (ex. incêndios, explosões, etc.) com possibilidade de propagação.
Grande	Aberta ou fechada	Efeitos físicos com possibilidade de propagação.

Para a avaliação dos efeitos físicos foi considerada a existência de possíveis fontes de ignição e, para uma possível propagação dos efeitos para outros locais da unidade / embarcação, foi considerada a existência ou não de um inventário significativo de material inflamável nas proximidades dos pontos de vazamento.

Ou seja, existindo possíveis fontes de ignição, supõe-se que haverá ignição do material liberado, que dependendo do ambiente ser fechado ou não e de haver uma quantidade significativa de material inflamável ou não, implicará em determinada severidade de conseqüências.

Foi considerado neste estudo que todos os grandes vazamentos poderão sofrer ignição, dada a presença de diversas fontes de ignição em unidades deste tipo, podendo levar à máxima severidade de efeitos físicos. Porém, para os pequenos vazamentos, apenas aqueles que ocorram em áreas fechadas estarão sujeitos a propagarem-se para outros focos.

Para fins de avaliação das freqüências de ocorrências dos eventos iniciadores identificados, foram utilizadas diversas fontes de dados, como por exemplo: OREDA, AIChE, Technica, WOAD, conforme mostrado no Quadro II.8.5.2-2 abaixo. Outras freqüências de ocorrências foram estimadas qualitativamente.

Quadro II.8.5.2-2 - Frequências anuais de falhas.

Componente	Pequeno Vazamento	Grande Vazamento
Estrutura/embarcação		3,2E-03 (ruptura devido à colisão)
Estrutura/tubulações/equipamentos		5,0E-03 (ruptura devido à queda de carga)
Riser	9,0E-06/m	6,0E-07/m
Tubulação	2,8E-07 L/C	2,2E-08 L/C
Juntas de expansão	3,0E-02	5,0E-04
Filtro	1,0E-02	-
Flange/Conexões	8,80E-05	-
Válvula esfera	1,0E-02	3,0E-05
Válvula globo/agulha	3,0E-03	3,0E-05
Válvula de retenção	5,0E-04	2,0E-05
Válvula de alívio	3,0E-02	2,0E-04
Tomada de instrumento	5,0E-04	2,0E-05
Trocador de calor	3,0E-03	2,0E-05
Vasos	1,0E-04	1,0E-05
Bombas (selo)	5,0E-03	2,0E-05

Para fins de avaliação das frequências de ocorrência de determinados cenários e de classificação e ordenação quanto à criticidade destes, onde foram considerados possíveis desdobramentos e propagação dos efeitos iniciais, adotou-se as probabilidades de ignição e desdobramentos relacionadas no Quadro II.8.5.2-3.

Quadro II.8.5.2-3 - Possibilidade de desdobramento de vazamentos.

Vazamento	Possibilidade de Desdobramento
Pequeno	0,01
Grande	0,1

Ou seja, dada a ocorrência de pequenos (em áreas confinadas ou semi-confinadas) ou grandes vazamentos, na presença de fontes de ignição, e de um inventário significativo de substância inflamável nas proximidades, considerou-se que, para os grandes vazamentos, a probabilidade de ignição e de

escalonamento, resultando em determinados efeitos físicos seria de 10%. Para pequenos vazamentos esta seria de 1%.

Tais fatores foram baseados em alguns valores retirados da literatura concernente à área, tais como *HSE* e *E&P Forum*, e, embora imprecisos, visam a hierarquização ao nível qualitativo, dos vários cenários identificados no estudo.

II.8.5.3 - Categorias de Frequência e de Severidade

A classificação de uma dada Hipótese Acidental é função de dois parâmetros básicos: *freqüência* e *severidade*. Estes dois parâmetros são combinados através da Matriz de Risco, seguindo os critérios apresentados a seguir.

Categorias de Frequência

As Hipóteses Acidentais são classificadas em categorias de freqüência, as quais fornecem uma indicação qualitativa, da freqüência esperada de ocorrência, para cada uma das HA's identificadas, conforme mostrado no Quadro II.8.5.3-1 abaixo:

Quadro II.8.5.3-1 - Categoria de Freqüências.

Categoria	Denominação	Faixa (OC./ANO)	Descrição
A	Extremamente Remota	$F < 10^{-5}$	Não deverá ocorrer durante a vida útil da instalação. Não há registro anterior de ocorrência
B	Remota	$10^{-5} \leq F < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação
C	Improvável	$10^{-3} \leq F < 10^{-2}$	Improvável de ocorrer durante a vida útil
D	Provável	$10^{-2} \leq F \leq 10^{-1}$	Provável de ocorrer durante a vida útil da instalação
E	Freqüente	$F > 10^{-1}$	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação

Categorias de Severidade

A *severidade* representa uma mensuração do dano esperado associado a um determinado cenário. É o resultado da combinação de diversos elementos, tais como o produto envolvido, o inventário (ou capacidade da fonte) disponível para

liberação, a possibilidade de propagação, confinamento, e outros. São consideradas 05 (cinco) categorias de severidade, conforme representadas no Quadro II.8.5.2-5.

Com o objetivo de melhor avaliar a severidade de uma determinada hipótese acidental foi adicionado um critério que considere o potencial de dano, associado ao volume liberado de fluido, com a sensibilidade do ambiente.

O critério consiste em atribuir pesos a cada uma das grandezas envolvidas (sensibilidade da área, volume de condensado derramado para o meio ambiente e volume de gás liberado para o meio ambiente), multiplicar estes pesos e definir a classe de severidade com base no valor obtido com o produto. Os Quadros II.8.5.3-2, II.8.5.3-3, II.8.5.3-4 e II.8.5.3-5 apresentam os valores adotados para as grandezas envolvidas.

Quadro II.8.5.3-2 - Peso Atribuído para Sensibilidade da Área.

SENSIBILIDADE DE ÁREA	PESO (A)
Alta	3
Média	2
Baixa	1

Quadro II.8.5.3-3 - Peso Atribuído para Volume ou Inventário de Condensado derramado para o ambiente.

Inventário de Condensado Derramado para o Ambiente	Peso (i)
Maior que 200 m ³	3
Entre 8 e 200 m ³	2
Menor que 8 m ³	1
Nenhum, com vazamento contido na instalação	0

Quadro II.8.5.3-4 - Peso Atribuído para Volume ou Inventário de Gás liberado para o ambiente.

INVENTÁRIO DE GÁS LIBERADO PARA O AMBIENTE	PESO (I)
Capaz de resultar em escalonamento* que gere derrame de óleo para o ambiente com volume superior a 200 m ³	3
Capaz de resultar em escalonamento* que gere derrame de óleo para o ambiente com volume entre 8 e 200 m ³	2
Capaz de resultar em escalonamento* que gere derrame de óleo para o ambiente com volume menor que 8 m ³	1
Incapaz de resultar em escalonamento* que gere liberação de óleo para o ambiente	0

* Escalonamento pode estar associado a incêndio ou explosão, que danifique linhas ou reservatórios de óleo.

Foi atribuído Peso 1 para possibilidade de quedas de equipamentos e objetos, uma vez que este risco tem potencial de afetar o compartimento bentônico (sedimento e biota associada), correspondendo desta forma a um item de consequência ambiental.

Quadro II.8.5.3-5 - Classificação da Severidade.

Valor do Produto (A X I)	Classe de Severidade	Descrição
0	I	Sem Impactos para o ambiente
1 a 2	II	Impactos Menores
2 a 3	III	Impactos Moderados
4 a 5	IV	Impactos Severos
6 a 9	V	Impactos Críticos

A atribuição de pesos para a classificação da sensibilidade da área (Peso A) baseou-se nas informações apresentadas e consubstanciadas no item II.5-4, as quais são novamente apresentadas abaixo.

**Quadro II.8.5.3-6 - Sensibilidade ambiental de cada trecho da área de influência da
Atividade de Produção de Gás e Condensado do Campo de Mexilhão.**

Trechos	Compartimentos Marinhos	Sensibilidade		
		Baixa	Média	Alta
1	Campo de Mexilhão – PMXL-1	Água	X	
		Sedimento		X
2	PMXL-1 – Isóbata de 70 m	Água	X	
		Sedimento		X
3	Isóbata de 70 m – Costa	Água e Sedimento		X
4	Trecho Terrestre	-		X

Para o Trecho 1, entre o Campo de Mexilhão e a PMXL-1, e o Trecho 2, entre a PMXL-1 e a isóbata onde será enterrado o gasoduto de exportação (70 m) foi definida sensibilidade ambiental de média a alta. Para o ambiente aquático (coluna d'água) destes trechos, a sensibilidade foi classificada como média em virtude da ocorrência de moderados uso humano e da ausência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental; (ii) componentes e fatores ambientais considerados de extrema importância biológica; (iii) áreas de reprodução e alimentação. Por outro lado, para o domínio bentônico (sedimento e biota associada), a sensibilidade foi classificada como alta, devido: (i) à ocorrência, nas proximidades do Campo de Mexilhão, de 6 espécies indicadoras de bancos de corais (*Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Desmophyllum dianthus*, *Enallopsamia rostrata*, *Plumarella aculeata*, *Thouarella* sp.); e (ii) ao fato desta região ser apontada como “insuficientemente conhecida” por estimadores de riqueza de octocorais.

O Trecho 3, entre a isóbata de 70 m e a costa, foi classificado como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental, inclusive protegidos em Unidades de Conservação, como o Parque Estadual de Ilhabela; (ii) intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal, turismo, desenvolvimento urbano e áreas de manejo; (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação (ilhas, estuários e manguezais).

O Trecho 4, referente à área terrestre, foi classificado como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de: (i) ecossistemas de grande relevância ambiental, como rios, drenagens e manguezais; (ii) intensa atividade

socioeconômica, como pesca artesanal, desenvolvimento urbano, pecuária de corte e projetos de inserção de uma variante da Rodovia Rio-Santos e de implantação de um aeroporto; e (iii) da Área de Proteção Particular do Jardim Britânia.

A sensibilidade ambiental da Bacia de Santos, como um todo, bem como da área de influência do Projeto Mexilhão varia de média a alta. Esta classificação reflete a importância e a diversidade dos componentes e fatores ambientais presentes na região, bem como a variabilidade do uso humano dos recursos naturais.

Categorias de Risco

Combinando-se as categorias de frequências com as de *severidade*, obtém-se uma indicação qualitativa do nível de risco de cada um dos cenários identificados. A matriz de risco (Quadro II.8.5.3-6) apresentada a seguir, classifica os cenários de Risco Crítico (RC), Risco Moderado (RM) e Risco Não-crítico (RNC).

Após as planilhas com os perigos identificados para cada um dos sistemas analisados, são apresentadas matrizes onde os números dos cenários são classificados de acordo com as respectivas categorias de riscos.

Quadro II.8.5.3-7 - Categoria de Risco.

		Severidade				
		I	II	III	IV	V
	E	RNC	RM	RC	RC	RC
Freqüência	D	RNC	RM	RM	RC	RC
	C	RNC	RNC	RM	RM	RC
	B	RNC	RNC	RM	RM	RC
	A	RNC	RNC	RNC	RM	RM
Freqüência: A = Extremamente Remota B = Remota C = Improvável D = Provável E = Frequente		Severidade: I = Sem Impactos para o ambiente II = Impactos Menores III = Impactos Moderados IV = Impactos Severos V = Impactos Críticos			Risco: RC = Risco Crítico RM = Risco Moderado RNC = Risco Não-Crítico	

II.8.6 - Sistemas Considerados

Com o objetivo de facilitar o estudo, cada sistema foi dividido em subsistemas/ trechos distintos e estudados separadamente. Foram avaliadas as fases de perfuração (segundo EIDOS, 2005a e 2005b), instalação e produção, considerando as atividades pertinentes às unidades de perfuração, aos poços perfurados, às linhas de produção, à Plataforma, ao Gasoduto de Exportação e ao Duto C5+ entre a UTGCA e o ponto de chegada em terra para envio ao TEBAR.

II.8.6.1 - Fase de Perfuração (extraído de EIDOS, 2005a e 2005b)
Subsistemas Analisados para as Unidades de Perfuração

- ★ Bentonita, Barita e Cimento;
- ★ Óleo Diesel, Óleo Lubrificante, Óleo Hidráulico e QAV;
- ★ Controle do Poço;
- ★ Teste do Poço;
- ★ Manuseio de Lama de Perfuração;

- ★ Coleta, Tratamento e Descarte de Efluentes;
- ★ Sistema de Ancoragem;
- ★ Estabilidade da Unidade de Perfuração;
- ★ Finalização / Abandono;
- ★ Transporte e Posicionamento da Plataforma;
- ★ Colisão / Queda de Helicóptero.

Subsistema utilizado para as Embarcações de Apoio

- ★ Percurso entre Porto / Unidade de Perfuração.

II.8.6.2 - Fase de Instalação

Trecho I.1 - Instalação dos equipamentos submarinos;

Trecho I.2 - Instalação das linhas de produção, injeção e umbilicais;

Trecho I.3 - Instalação da Jaqueta;

Trecho I.4 - Instalação do Convés;

Trecho I.5 - Instalação do Gasoduto de Exportação – Trecho marítimo lançado;

Trecho I.6 - Instalação do Gasoduto de Exportação – Trecho marítimo enterrado;

Trecho I.7 - Instalação do Gasoduto de Exportação – Trecho terrestre enterrado;

Trecho I.8 - Instalação do Duto C5+ – Trecho terrestre enterrado;

Trecho I.9 - Instalação do Duto C5+ – Trecho marítimo enterrado.

II.8.6.3 - Fase de Produção - Coleta / escoamento

Sistema 01 – Linhas de Produção

Trecho P.1.1 – Da ANM até o Manifold;

Trecho P.1.2 – Da Manifold até a SDV submersa na chegada da Plataforma;

Trecho P.1.3 – Da SDV submersa na chegada da Plataforma até a SDV no Convés.

Sistema 02 – Gasoduto de 34”

Trecho P.2.1 – Da saída da Plataforma até o ponto de enterramento (70 m);

Trecho P.2.2 – Do ponto de enterramento até a chegada em terra, no ponto de bloqueio;

Trecho P.2.3 – Trecho enterrado, do ponto de chegada em terra até a UTGCA (~8.5 km).

Sistema 03 – Duto C5+

Trecho P.3.1 – Trecho terrestre, da UTGCA até a Praia Caraguatatuba;

Trechos P.3.2 – Trecho submarino, da Praia Caraguatatuba até o TEBAR.

II.8.6.4 - Fase de Produção - PMXL-1

Para facilitar a caracterização das hipóteses acidentais relativas à plataforma, a mesma foi dividida em vários sistemas, que caracterizam as atividades produtivas que apresentam algum potencial risco ao ambiente. O limite de bateria de PMXL-1 inicia-se na SDV submarina de chegada, junto à jaqueta e termina na SDV submarina do gasoduto de exportação.

Sistema 01 – Recebimento de Gás

Trecho 1.1 - Das SDV submarinas (SDV-1210001 e similares) até o manifold de Produção e Teste;

Trecho 1.2 - Lançamento e Recebimento de PIG.

Sistema 02 – Manifold

Trecho 2.1 - Produção e Teste – Do *manifold* até os separadores de produção (SG-1223001 A/B) e teste (SG-1223002).

Sistema 03 – Separador de Produção

Trecho 3.1 - Da entrada de gás até as saídas do SG-1223001 A/B de gás, condensado e água.

Sistema 04 – Separador de Teste

Trecho 4.1 - Da entrada de gás até as saídas do SG-1223002 de gás, condensado e água;

Trecho 4.2 - Da saída de condensado do SG de teste até a entrada do SG de produção, passando pela B-1223001 A/B.

Sistema 05 – Recuperador de Vapor

Trecho 5.1 - Da saída de gás do SG de teste até a entrada do SG-1223001 A/B, operando durante a passagem de PIG no *manifold*.

Sistema 06 – Secagem de Gás com TEG

Trecho 6.1 - Da SDV-1233001 A/B, a montante das torres de TEG (T-1233001 A/B), até o *header* de exportação;

Trecho 6.2 - Saída de condensado do vaso da torre V-T-1233001 A/B até o *header* do vaso de *slop* V-5336001 A/B.

Sistema 07 – Secagem de Condensado com Stripping Gás

Trecho 7.1 - Da saída de condensado do SG-1223001 A/B e SG-1223002 até o *header* de exportação, passando pela torre de secagem de condensado

(T-1237001). Inclui linha de saída de água para o V-5336001 A/B e a estação de medição de condensado.

Sistema 08 – Secagem de Stripping Gás com TEG

Trecho 8.1 - Da saída da torre de secagem de condensado (T-1237001) até o header de exportação, passando pela de torre de secagem de *stripping* gás, com TEG T-1233002;

Trecho 8.2 - Saída de condensado do vaso da torre V-T-1233002 A/B até o vaso de slop V-5336001 A/B.

Sistema 09 – . Header de exportação de gás e condensado (34”)

Trecho 9.1 - Da entrada do *header* de exportação até a SDV submarina;

Trecho 9.2 - Lançador de PIG (LP-1231001).

Sistema 10 – Sistema de injeção de MEG nos poços (na ANM)

Trecho 10.1 - Do tanque de estocagem de MEG TQ-1227001 até a ANM, passando pelas bombas de injeção (B-1227002 A/B) (P=20000 kPa.a).

Sistema 11 – Sistema de injeção de Produtos Químicos

Trecho 11.1 - Dos tanques de estocagem (etanol, anti-corrosivo, anti-incrustante) até os locais de injeção. Inclui também a área de estocagem de tambores e estação de enchimento.

Sistema 12 – Unidade de Regeneração de TEG

Trecho 12.1 - Opera em circuito fechado, da Torre de TEG T-1233001 A/B e da Torre de *stripping* T-1233002 até estas duas torres, passando pelo pacote de regeneração;

Trecho 12.2 - Da saída de condensado do V-1227001 até o vaso de *slop* V-5336001 A/B.

Sistema 13 – Tratamento de Água Produzida/ Regeneração de MEG

Trecho - 13.1. Da saída de água dos SG-1223001 A/B e SG-1223002 até os hidrociclones CI-5331001 A/B;

Trecho - 13.2 - Da saída dos hidrociclones (CI-5331001 A/B) até a saída de água do sistema de tratamento de MEG (Z-1227002);

Trecho 13.3 - Da saída de água do sistema de tratamento de MEG Z-1227002 até o Caisson de área classificada (TD-5336002).

Sistema 14 – Drenagem Fechada

Trecho 14.1 - Drenagem para manutenção - dos pontos de drenagem dos vasos e torres até o vaso de *slop* V-5336001 A/B, englobando as saídas para o *Vent* e de água e condensado;

Sistema 15 – Drenagem Aberta

Trecho 15.1 - Áreas classificadas – dos drenos de piso e *skids* das áreas classificadas para TD-5336002;

Trecho 15.2 - Áreas não classificadas – dos drenos de piso e *skids* das áreas não- classificadas para TD-5336001;

Trecho 15.3 - Drenagem de hidrocarbonetos de áreas classificadas – dos drenos de hidrocarbonetos (pontos de amostragem e manutenção) de áreas classificadas até o V-533601, passando pelo TQ-5336003;

Trecho 15.4 - Drenagem de hidrocarbonetos de áreas não-classificadas – dos drenos de hidrocarbonetos (diesel e laboratórios) de áreas não classificadas até o V-533601, passando pelo TQ-5336002.

Sistema 16 – Vent de Alta Pressão (Z-5415001)

Trecho 16.1 - Dos pontos de depressurização até o Multi-Vent, passando pelo vaso de Vent (V-5415001);

Trecho 16.2 - Saída de condensado do V-5415001 até o vaso de *slop* V-5336001 A/B).

Sistema 17 – Vent de Baixa Pressão (Z-5415002)

Trecho 17.1 - Dos pontos de depressurização até a atmosfera

Sistema 18 – Gás Combustível

Trecho 18.1 - Do *header* de exportação de gás ou do *header* na saída do SG-1223001 A/B e SG-1223002 até os consumidores de alta e baixa pressão, passando pelo vaso de gás combustível V-5135001 e os aquecedores elétricos de gás P-5135001 A/B P=70 bar, 22 e 6 bar;

Trecho 18.2 - Da saída de condensado do V-5135001 até o vaso de *slop* (V-5336001 A/B)

Sistema 19 – Diesel

Trecho 19.1 - Recebimento de diesel. Inclui o Tanque de overflow TQ-5133003 e aB-5133005;

Trecho 19.2 - Da estação de recebimento até consumidores, passando pelos tanques de estocagem, centrífuga e os tanques de distribuição e diários.

Sistema 20 – Ar Comprimido

Trecho 20.1 - Da captação até os consumidores, passando pelos compressores, secagem e vasos acumuladores.

Sistema 21 – Água de Resfriamento

Trecho 21.1 - Áreas classificadas – do tanque de expansão TQ-5124001 A/B até os consumidores, passando pela bomba (B-5124001 A/B/C) e resfriador P-5124001 A/B, operando em circuito fechado;

Trecho 21.2 - Áreas não classificadas – do tanque de expansão TQ-5124002 A/B até os consumidores, passando pela bomba (B-5124003 A/B/C e B-5124002) e resfriador (P-5124002 A/B), operando em circuito fechado.

Sistema 22 – Água Quente

Trecho 22.1 - Do vaso de água quente V-5125001 até os consumidores, passando pela bomba B-5125001 A/B/C, e pelo WHRU, operando em circuito fechado.

Sistema 23 – Reabastecimento de Aeronave (QAV)

Trecho 23.1 - Dos vasos de QAV até os pontos de reabastecimento.

II.8.6.5 - Agentes Externos

Sistema 24 – Agentes externos

- ★ Colisão com helicópteros
- ★ Colisão com barcos de apoio