

II.10. ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO

II.10.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Solicitação/Questionamento: *A empresa referencia item II.2 (Caracterização da atividade) do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentado e a Descrição da Unidade Marítima (DUM) anexada ao CADUMP da Plataforma Peregrino C. No entanto, não foi aberto tal processo administrativo no âmbito dessa coordenação, bem como apresentado os documentos necessários para aprovação do seu cadastro.*

De acordo com a caracterização da atividade, a plataforma Peregrino C apresenta os seguintes sistemas: sistema de içamento de cargas, sistema de rotação, sistema de circulação de fluidos, sistema de monitoramento do poço, sistema de geração de energia, sistema de armazenagem e sistema de comunicação. As atividades a serem desenvolvidas nesta plataforma são: extração de óleo, condicionamento do óleo para transferir para outra plataforma e bombeamento de água produzida para reinjeção.

Neste item a empresa também citou os procedimentos de segurança que serão adotados para minimizar os riscos de perda de controle de poço.

Resposta: Esclarece-se que o CADUMP da Plataforma Peregrino C com os seus respectivos anexos foi protocolado na CGMAC/IBAMA em 13 de novembro de 2018 no âmbito do Processo IBAMA/MMA nº 02001.013069/2018-56, tendo sido o documento encaminhado por meio da correspondência EQNR-0557/2018.

II.10.2. ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS

Solicitação/Questionamento: *Foi apresentado análise histórica dos acidentes ambientais em plataformas fixas, incidentes em linhas flexíveis e falhas em tubulação. No caso das plataformas fixas, os tipos de eventos acidentais mais comuns são: derramamento, queda de carga e acidente com guindaste.*

Empresa apresentou histórico de incidentes ocorridos no Campo de Peregrino desde início das atividades, conforme solicitado no termo de referência, mas somente em forma de tabela. Não foi apresentado nenhuma análise sobre os tipos de incidentes mais comuns ou quais produtos que mais levaram à contaminação ambiental. Não foi apresentado nenhum gráfico ou outro tipo de tratamento de dados para que estas informações possam ser utilizadas como base para o restante da análise.

Dentre os acidentes apresentados, aparece na tabela um grande vazamento de fluido de perfuração (135.139 m³) no mar no ano de 2013. Solicita-se apresentar causa do acidente e quais medidas foram adotadas.

Resposta: Esclarece-se que o incidente envolvendo liberação de fluido de perfuração de base aquosa registrado no Campo de Peregrino em 2013 ocorreu durante o procedimento de transferência de fluido de perfuração de base aquosa da embarcação de apoio (CBO Carolina) para a Plataforma Peregrino B, quando foi observado que o tanque de retorno na plataforma estava demorando mais do que o esperado para encher.

Optou-se então por direcionar o fluido para um segundo tanque, e a transferência foi devidamente concluída. Foi observada uma falha na braçadeira do parafuso em U usado para manter o sensor de volume do tanque, tendo este caído e ficado preso na válvula de descarga do tanque de retorno, causando o descarte de fluido.

No entanto, é importante ressaltar que o volume informado anteriormente (135.139 m³) estava equivocado. Na verdade, o volume correto descartado de forma não intencional para o mar foi de 135,14 m³ de fluido de perfuração de base aquosa (KCl Polymer), para o qual a Equinor possui autorização para descarte durante a perfuração.

Com relação à análise do histórico de incidentes ocorridos no Campo de Peregrino, a seguir é reapresentado o subitem II.10.2.5 – *Incidentes Ocorridos no Campo de Peregrino (Fase I)* do EIA da Fase II do Campo de Peregrino, de modo a apresentar uma análise dos registros apresentados na Tabela II.10.2.15 – *Registro de incidentes no Campo de Peregrino (Fase I)*, acompanhada de gráficos, possibilitando, deste forma, verificar os acidentes mais comuns ocorridos, bem como as substâncias liberadas. Ressalta-se que na tabela reapresentada a seguir o volume de fluido de perfuração liberado no incidente ocorrido em 2013 está corrigido (destacado com fonte na cor azul), conforme esclarecimento apresentado no parágrafo anterior. Adicionalmente, nesta tabela foi incluída uma coluna indicando o tipo de substância liberada.

II.10.2.5. INCIDENTES OCORRIDOS NO CAMPO DE PEREGRINO (FASE I)

Na **Tabela 1** (Tabela II.10.2.15 do EIA) é apresentado um histórico dos incidentes registrados durante a Fase I do Sistema de Produção de Óleo e Gás no Campo de Peregrino, tenham estes incidentes resultado ou não em liberação de óleo ou produtos químicos. Os incidentes reportados cobrem desde 2009, ano de início das operações no Campo de Peregrino até o momento de fechamento do EIA, no ano de 2018.

TABELA 1 – Registro de incidentes no Campo de Peregrino (Fase I).

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2009	-	Mangueira hidráulica falhou e causou vazamento de óleo hidráulico.	870	Óleo hidráulico	Vazamento para o mar
2009	-	Pequeno derramamento de óleo no mar durante o empilhamento do Peregrino B.	15	Óleo	Vazamento para o mar
2010	Plataforma Peregrino B	Mangueira de abastecimento de diesel.	2,5	Óleo diesel	Vazamento para o mar
2010	Plataforma Peregrino B	Derrame de óleo no convés durante a operação de transferência de diesel.	0	Óleo diesel	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino A	Derramamento de óleo hidráulico no convés, não ao mar.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo hidráulico.	5	Óleo hidráulico	Vazamento para o mar
2010	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo hidráulico do guindaste de boreste.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino B	Liberção de fluido do BOP a partir da mangueira do BOP, no convés de perfuração.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino B	Vazamento do plugue cego no o adaptador lateral do BOP (Tempo de inatividade de 0,5 hora).	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino B	Vazamento na linha hidráulica <i>iron roughneck</i> .	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2010	Plataforma Peregrino B	Vazamento do <i>diverter</i> .	0	Óleo	Vazamento para o mar
2010	Plataforma Peregrino B	Vazamento na caixa de engrenagens TDS inferior (Tempo de inatividade 0,75 horas).	0	Óleo	Vazamento contido na unidade

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2011	Plataforma Peregrino B	Mangueira quebrada no Lidar Brake HPU (Tempo de inatividade de 4 horas).	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino B	Observado vazamento de fluido <i>koomey</i> entre a <i>pipe ram</i> e a flange <i>bonnet</i> do BOP (Tempo de inatividade de 26,25 horas).	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino B	Cascalhos de perfuração do reservatório que, quando coletadas, são derramadas no convés de perfuração.	0	Cascalho	Vazamento contido na unidade
2011	Embarcações de Apoio	Derramamento de óleo menor.	5	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Orvalho de lodo no convés - Solid Ferr baradrill-N (não contaminado).	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino A	Filtro de CPI bloqueado.	1	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Falha de conexão hidráulica na linha de retorno para energia hidráulica de ferro bruto.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo.	2	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Embarcações de Apoio	Vazamento de fluido contaminado das <i>cutting boxes</i> .	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2011	Embarcações de Apoio	Derrame durante o abastecimento de óleo.	5	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Derramamento de óleo durante GPA.	50	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Transbordamento dos <i>reserve pits</i> 1,2,3 durante a transferência de Baradril para a embarcação de apoio.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2011	Embarcações de Apoio	Derramamento de óleo.	3	Óleo	Vazamento para o mar

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2011	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo do barco de pesca.	1	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Falha de flange no Coalizador Mod 11A - vazamento de óleo / água.	0	Água oleosa	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Derramamento de fluido no mar.	50	Fluido	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino A	Descarga não aprovada de cascalho da seção 8 1/2 " para o mar.		Cascalho	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo no mar.	30	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	O <i>ring</i> quebrado em uma flange hidráulica.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	FPSO Peregrino	Derrame de óleo da linha de retorno <i>off spec</i> no convés principal .	0	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Derrame de óleo na válvula de derivação de fluxo mínimo da bomba de transferência de petróleo bruto Mod 11B.	0	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Derrame / vazamento de óleo no módulo Mezanino 11B.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo.	0,5	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Pequeno derramamento de óleo para o mar.	0,5	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Emissões de fluido de base aquosa no mar devido à fratura na mangueira de fluido.	10	Fluido	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Selo quebrado da caixa de engrenagens da <i>whipe line</i> .	0	Óleo	Vazamento contido na unidade

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2011	Plataforma Peregrino A	Derramamento de fluido e cascalho no <i>cellar deck</i> .	0	Fluido e cascalho	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino A	Pequenas gotas de óleo para o mar.	0,1	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	Mancha de óleo notado no <i>waterl</i> .	5	Óleo	Vazamento para o mar
2011	FPSO Peregrino	Derramamento / vazamento de óleo no Módulo 10B - Resfriador N° 3.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	FPSO Peregrino	Derramamento de óleo no M-11-A devido à falha na vedação da válvula de <i>bypass</i> 33-VOPL-3009.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino A	Separação e cortes de tubos de PVC derramados no convés.	0	Produto químico	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino A	Vazamento da <i>cutting box</i> .	0	Cascalho	Vazamento contido na unidade
2011	Plataforma Peregrino B	Gotas de óleo no mar devido a fortes chuvas.	0	Óleo	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino A	Transbordamento do <i>shaker</i> .	2	Fluido	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino B	4,7 barris de <i>packer fluid</i> involuntariamente, foram bombeados para fora da unidade de cimento.	750	Fluido	Vazamento para o mar
2011	Plataforma Peregrino A	Operação incorreta de válvulas resultando em refluxo e contenção de vazamento a bordo. Lama liberada encaminhada para drenos e seguida de descarga controlada para o mar através do separador CPI.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2012	Plataforma Peregrino A	Mangueira hidráulica rebentada.	4	Óleo	Vazamento para o mar

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2012	FPSO Peregrino	Óleo / brilho da água relatado pelo navio petroleiro durante a ESD1.	5	Óleo	Vazamento para o mar
2012	Plataforma Peregrino A	Derrame de fluido de perfuração à base de água durante a transferência do barco para a plataforma.	9.500	Fluido	Vazamento para o mar
2012	Plataforma Peregrino A	Fluido à base de água derramado para o mar.	5.882	Fluido	Vazamento para o mar
2012	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo.	50	Óleo	Vazamento para o mar
2012	Plataforma Peregrino B	Transbordo de tanque de lama ativo.	2.384	Fluido	Vazamento para o mar
2012	FPSO Peregrino	Derrame de óleo contido devido à falha da placa no Refrigerador de Óleo Bruto A2.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2012	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo.	5	Óleo	Vazamento para o mar
2012	Embarcações de Apoio	Vazamento de cimento enquanto a mangueira de cimento era abaixada até a plataforma do barco de abastecimento.	0	Cimento	Vazamento para o mar
2012	FPSO Peregrino	Falha na placa bruta do refrigerador 34-E-3010-A1 causando derramamento de óleo.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2012	Plataforma Peregrino B	Água oleosa do dreno fechado ao mar.	0	Água oleosa	Vazamento para o mar
2012	FPSO Peregrino	Falha do radiador de óleo bruto 33-E-3010B2.	0	Óleo cru	Vazamento contido na unidade
2012	Plataforma Peregrino A	Transbordamento do rtanque de drenagem de máquinas.	0,05	Óleo	Vazamento para o mar
2012	FPSO Peregrino	Pequeno vazamento no resfriador de petróleo bruto - 34-E-3010B1.	0	Óleo cru	Vazamento contido na unidade

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2012	Plataforma Peregrino B	Auger parou de funcionar causando derramamento de fluido no convés de perfuração.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2012	FPSO Peregrino	Radiador de óleo bruto 34-E-3010-B3 falha na placa causando derramamento de óleo.	0	Óleo cru	Vazamento contido na unidade
2012	Plataforma Peregrino B	Dano na Bomba WI no <i>cellar deck</i> (Bomba nº 8 PB-44-P-1570) e liberação de água produzido para o mar.	7.000	Água de produção	Vazamento para o mar
2012	Embarcações de Apoio	Vazamento de conexão da mangueira de salmoura. O membro da tripulação do convés entrou em contato com a salmoura que vazava da mangueira.	0	Salmoura	Vazamento contido na unidade
2013	Plataforma Peregrino A	Derramamento de óleo para o mar.	0,2	Óleo	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino B	Descarga não intencional de fluido de retorno do poço.	135,14	Fluido	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino B	Pequeno derramamento para o mar (solenóide do <i>top drive</i>).	0,25	Óleo	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino B	Derramamento de óleo na bomba de reforço # 07.	20	Óleo	Vazamento contido na unidade
2013	Plataforma Peregrino B	Vazamento de água na bomba de injeção de água.	0	Água de produção	Vazamento contido na unidade
2013	Plataforma Peregrino B	Brilho de óleo no entorno da plataforma Peregrino B.	0,3	Óleo	Vazamento para o mar
2013	Embarcações de Apoio	Brilho de óleo na CBO Anita.	3	Óleo	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino A	Vazamento de fluido a partir da mangueira de transferência de granéis de fluido.	10	Fluido	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino A	Ativação do dilúvio e sobrecarga do dreno.	1	Água oleosa	Vazamento para o mar

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2013	Plataforma Peregrino A	<i>Cutting box</i> recebida da Peregrino A vazando óleo no convés da embarcação Manoella.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2013	Plataforma Peregrino A	Água oleosa superior a 15 ppm descarregada para o mar a partir do separador CPI.	0,738	Água oleosa	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino B	Derramamentos de fluidos de perfuração contidos principalmente no espaço vazio da mesa rotativa.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2013	FPSO Peregrino	Contenção de vazamento de resíduo oleoso devido à má conservação do tambor de metal.	10	Resíduo oleoso	Vazamento contido na unidade
2013	Plataforma Peregrino B	Descarga não intencional de <i>spud mud</i> .	25.435	Fluido	Vazamento para o mar
2013	Plataforma Peregrino B	Mangueira de transferência de fluido estourou ao receber o fluido.	4.928	Fluido	Vazamento para o mar
2014	Embarcações de Apoio	Derrame de petróleo identificado durante operação de abastecimento da CBO Anita com barça Santa Bárbara.	20	Óleo cru	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino B	Sobrepessão e vazamento durante a transferência do KCL para a Peregrino B.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2014	Plataforma Peregrino B	Derramamento de fluido da sala de fluido.	4.898	Fluido	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino B	Falha da bomba de reforço # 4.	2	Óleo	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino A	Vazamento de óleo da linha hidráulica SSSV durante o <i>start-up</i> A03.	4	Óleo	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino B	Brilho na água oleosa causado por derramamento de óleo para o mar.	5	Água oleosa	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino A	Linha incorreta de válvulas resultando em salmoura contaminada com KCl e derramamento de lama durante a transferência de fluidos.	159	Fluido	Vazamento para o mar

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2014	Plataforma Peregrino B	Descarga acidental de estacas do reservatório para o mar (B-04).	2,5	Óleo	Vazamento para o mar
2014	FPSO Peregrino	Vazamento da torneira de ventilação na porta do circuito de medição do medidor de custódia.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2014	Plataforma Peregrino A	Válvula de retenção de areia com vazamento, causando vazamento de salmoura.	800	Salmoura	Vazamento para o mar
2014	Plataforma Peregrino A	Brilho de óleo no mar.	5	Óleo	Vazamento para o mar
2014	Embarcações de Apoio	Mangote de barita do lado oeste se rompeu durante o fornecimento para a Peregrino A.	100	Barita	Liberação para o ar
2014	Plataforma Peregrino A	Fulgor de óleo no mar devido ao transbordamento de água oleosa dos drenos obstruídos pelo cimento.	15	Água oleosa	Vazamento para o mar
2015	FPSO Peregrino	Ruptura da mangueira hidráulica no guindaste D - BWO 2647.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2015	Plataforma Peregrino B	Desconexão indesejada da mangueira de lama entre a Peregrino B e a CBO Carolina.	0	Fluido	Vazamento para o mar
2015	Embarcações de Apoio	<i>Má condições do todo matic</i> do mangote de KCL do lado oeste.	0	Fluido	Vazamento para o mar
2015	Plataforma Peregrino B	Ruptura da <i>breakaway</i> durante o bombeamento de KCL para a Peregrino B.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2015	Plataforma Peregrino A	A lama à base de água (WBM) transbordou do tanque de drenagem para o mar.	300	Fluido	Vazamento para o mar
2015	Plataforma Peregrino A	Descarga de lama à base de água para o mar enquanto RIH 12 1/4 "de perfuração BHA.	4.300	Fluido	Vazamento para o mar
2015	FPSO Peregrino	Hipoclorito de sódio vazando do contêiner descarregado do vaso de abastecimento - BWO 3274.	0	Produto químico	Vazamento contido na unidade

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2016	Plataforma Peregrino B	Explosão de mangueira de abastecimento de lama.	250	Fluido	Vazamento para o mar
2016	Plataforma Peregrino A	Vazamento de óleo hidráulico para o mar.	0,01	Óleo hidráulico	Vazamento para o mar
2016	FPSO Peregrino	Vazamento de óleo no M40 após o início da descarga - BWO 4097.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2016	FPSO Peregrino	Derramamento de óleo durante operação de abastecimento de MGO - caso de sinergia BWO # 4283.	800	Óleo	Vazamento para o mar
2016	Plataforma Peregrino A	Transbordamento de <i>spud mud</i> durante a transferência entre tanques de lama.	0	Fluido	Vazamento contido na unidade
2016	Embarcações de Apoio	Vazamento de óleo hidráulico para fora da embarcação.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2016	FPSO Peregrino	Pequeno vazamento na linha de retorno comum para o lado de óleo do Desgaseificador (42-V-3020) (6 "-PL-42415-AC21-HT) - BWO 5156.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2017	Plataforma Peregrino B	Garrafas de vidro de ácido clorídrico quebraram.	0	Produto químico	Vazamento contido na unidade
2017	FPSO Peregrino	Vazamento de bomba de óleo recuperado - BWO 5175.	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2017	Embarcações de Apoio	Perda de contenção primária no <i>power pack</i> .	0	Óleo	Vazamento contido na unidade
2017	Plataforma Peregrino A	Tinta caiu no mar durante o hidrojetamento, tratamento e pintura da estrutura do heliponto.	0,3	Produto químico	Vazamento para o mar
2017	Plataforma Peregrino B	Pequeno derramamento de óleo do tambor.	0,5	Óleo	Vazamento para o mar
2017	Plataforma Peregrino B	Pequeno vazamento de óleo hidráulico (0,1 L) em decorrência de queda da caixa de engrenagens do guindaste oeste no mar.	0,1	Óleo hidráulico	Vazamento para o mar

ANO	UNIDADE	DESCRIÇÃO	VOLUME LIBERADO (m³)	SUBSTÂNCIA LIBERADA*	CONSEQUÊNCIAS
2017	FPSO Peregrino	Derramamento de água oleosa do convés principal no mar.	0,5	Água oleosa	Vazamento para o mar
2017	FPSO Peregrino	Vazamento de diesel para o mar através do acoplamento <i>breakaway</i> do mangote durante o abastecimento com CBO Anita.	0,3	Óleo diesel	Vazamento para o mar
2017	FPSO Peregrino	Estouro hidráulico da mangueira do guindaste D.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2017	Plataforma Peregrino A	Vazamento de óleo hidráulico fo guindaste oeste.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2018	FPSO Peregrino	Vazamento de óleo lubrificante na tampa do filtro do coalescedor da turbina C.	1.400	Óleo lubrificante	Vazamento contido na unidade
2018	FPSO Peregrino	Mangueira de descarga acidentalmente desconectada.	1.800	Óleo cru	Vazamento para o mar
2018	FPSO Peregrino	Estouro hidráulico da mangueira do guindaste D.	0	Óleo hidráulico	Vazamento contido na unidade
2018	FPSO Peregrino	Vazamento de óleo na estação de controle de enrolamento de mangote de <i>offloading</i> .	1	Óleo cru	Vazamento para o mar
2018	Plataforma Peregrino B	Pequeno vazamento de água da linha costeira do CPI para o convés durante a operação rotineira de limpeza.	0	Água oleosa	Vazamento contido na unidade
2018	FPSO Peregrino	Explosão da linha de produção de água.	0	Água de produção	Vazamento contido na unidade

* Os fluidos são de base aquosa.

Com base nos dados apresentado anteriormente na **Tabela 1**, apresenta-se a seguir na **Tabela 2** a compilação dos incidentes registrados no Campo de Peregrino, agrupando-os pela unidade em que se originou o incidente (FPSO Peregrino, Plataforma Peregrino A, Plataforma Peregrino B, Embarcações de Apoio ou Não informado).

TABELA 2 – Unidade de origem dos incidentes registrados no Campo de Peregrino (Fase I).

UNIDADE DE ORIGEM DO VAZAMENTO	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS	PERCENTUAL ASSOCIADO
FPSO Peregrino	30	24,0%
Plataforma Peregrino A	29	23,2%
Plataforma Peregrino B	52	41,6%
Embarcações de Apoio	12	9,6%
Não Informado	2	1,6%
TOTAL	125	100,0%

De modo a facilitar a análise dos dados apresentados na **Tabela 2**, apresenta-se na **Figura 1** o percentual de distribuição dos incidentes registrados por unidade de origem do vazamento.

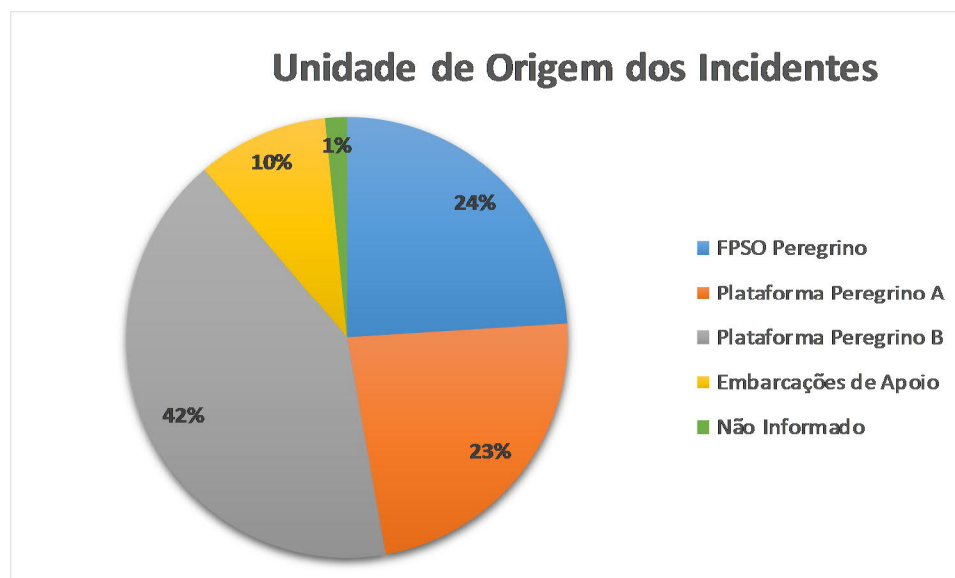


FIGURA 1 – Distribuição dos incidentes por unidade de origem.

Conforme pode ser verificado na **Tabela 2** e na **Figura 1**, dos incidentes registrados no Campo de Peregrino a maioria (42%) teve origem na Plataforma Peregrino B, sendo seguido por incidentes ocorridos na Plataforma Peregrino A (23%), no FPSO Peregrino (24%) dos incidentes registrados e nas embarcações de apoio, unidades que deram origem a 10% dos eventos acidentais registrados no Campo de Peregrino. Apenas para 1% dos eventos registrados não foi informada a unidade de origem do incidente.

Ainda com relação aos dados apresentados anteriormente na **Tabela 1**, apresenta-se a seguir na **Tabela 3** e na **Figura 2**, a distribuição dos incidentes registrados no Campo de Peregrino de acordo com o tipo de substância liberada, as quais foram agrupadas em oito categorias: óleo; água de produção; água oleosa; produto químico; resíduo oleoso; fluido; cascalho e fluido e cascalho. Destaca-se que os fluidos descartados acidentalmente foram sempre do tipo base aquosa.

TABELA 3 – Substâncias liberadas nos incidentes registrados para a Fase I do Campo de Peregrino.

SUBSTÂNCIA LIBERADA	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS	PERCENTUAL ASSOCIADO
Água de produção	3	2,4%
Água oleosa	8	6,4%
Produto químico	8	6,4%
Resíduo oleoso	1	0,8%
Fluido	29	23,2%
Cascalho	3	2,4%
Fluido e cascalho	1	0,8%
Óleo	72	57,6%
TOTAL	125	100,0%

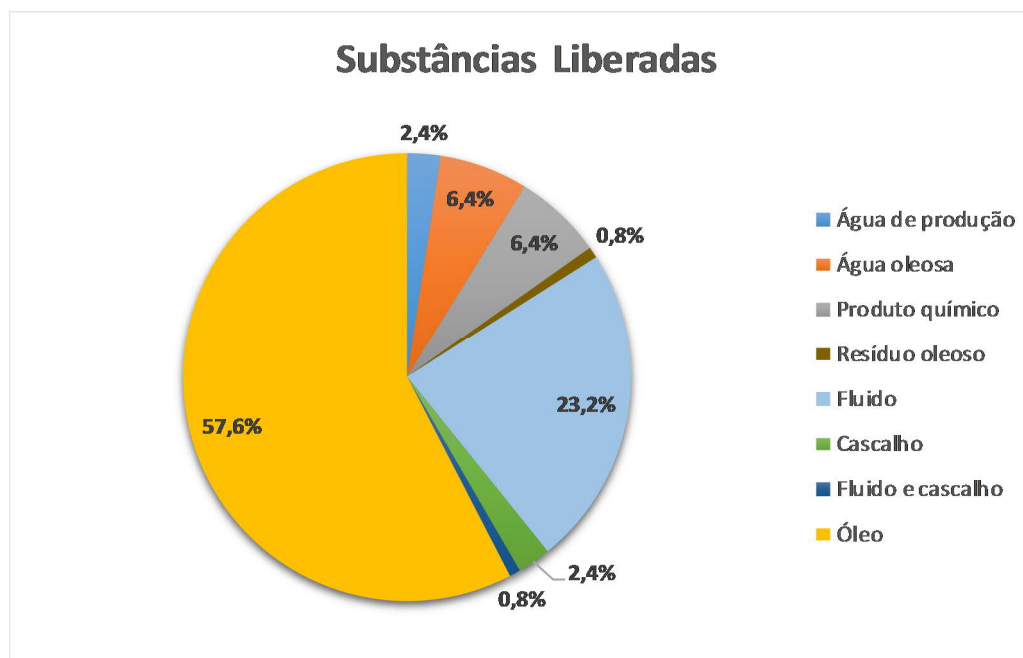


FIGURA 2 – Distribuição dos incidentes por substância liberada.

Conforme pode ser verificado na **Tabela 3** e na **Figura 2**, os incidentes registrados no Campo de Peregrino tiveram como principal substância liberada óleo (óleo diesel, óleo lubrificante, óleo hidráulico e óleo cru e óleo não especificado, na **Tabela 1**), responsável por cerca de 58% dos incidentes ocorridos. A substância

liberada que ocupou a segunda colocação foi o fluido de perfuração de base aquosa (cerca de 23%), seguida da liberação de água oleosa e produto químicos, cada um deles liberado em 6,4% dos incidentes registrados. Água de produção e cascalho foram liberados, cada um deles, em 2,4% dos incidentes ocorridos, enquanto que resíduo oleoso e fluido de perfuração + cascalho foram liberados, cada um deles em apenas 0,8% dos incidentes registrados no Campo de Peregrino durante a Fase I.

Os dados apresentados na **Tabela 1** possibilitaram ainda a quantificação dos eventos registrados por consequência da liberação, neste caso, liberação para o ar (no caso de substância a granel), vazamento contido na unidade e vazamento para o mar. Os dados referentes a esta classificação são apresentados a seguir na **Tabela 4** e na **Figura 3**.

TABELA 4 – Consequências dos incidentes registrados para a Fase I do Campo de Peregrino.

CONSEQUÊNCIAS DOS INCIDENTES	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS	PERCENTUAL ASSOCIADO
Liberação para o ar	1	0,8%
Vazamento contido na unidade	53	42,4%
Vazamento para o mar	71	56,8%
TOTAL	125	100,0%



FIGURA 3 – Distribuição dos incidentes por consequência.

De acordo com os dados apresentados na **Tabela 4** e na **Figura 3** pode-se notar que a maioria dos incidentes ocorridos no Campo de Peregrino tiveram como consequência o vazamento para o mar (56,8%), seguido de vazamentos contidos na unidade (42,4%), tendo apenas 0,8% dos incidentes como consequência a liberação para o ar, correspondendo à liberação de barita em pó registrada.

II.10.3. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

II.10.3.1. AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Solicitação/Questionamento: *As frequências de ocorrência de cada cenário acidental foram obtidas pelo somatório das frequências das taxas de falhas dos componentes existentes nos sistemas. A empresa referenciou todas as taxas de falhas apresentadas no documento. Cabe registrar que a frequência considerada para os cenários de blowout (cenários nº 03, 04 e 05) foi de 0,00006 (SINTEF, 2011), considerando a perfuração de poços de desenvolvimento. Tal frequência é menor que valores apresentados em outros processos de licenciamento de perfuração exploratória, o que leva a um risco menor de blowout.*

Após determinação das frequências dos cenários acidentais, a empresa utilizou de árvore de eventos para os cenários passíveis de envolver vazamento de óleo para o mar. Nestas árvores foram considerados os seguintes eventos de decisão: poça confinada, possibilidade de ignição, ignição retardada resultando em flash ou incêndio, levando as seguintes tipologias acidentais: incêndio em poça, flash, explosão e contaminação ambiental, esta última sendo considerada quando não há probabilidade de ignição.

A empresa também considerou que não há possibilidade de contaminação ambiental por óleo (vazamento para o mar) para os seguintes cenários acidentais: subsistemas de fluidos de perfuração, subsistemas de baritina/bentonita/cimento e subsistemas de gás.

Apesar de algumas árvores de evento não fazerem muito sentido, como por exemplo, o vazamento na cabeça do poço só levar a uma contaminação ambiental caso não haja probabilidade de ignição (empresa considera que cenários que desdobram em incêndio e explosão causam apenas danos locais, sem ocorrência de contaminação ambiental), não foram verificadas grandes alterações na ordem de grandeza das frequências dos cenários acidentais, não comprometendo o restante da análise. Mas como o estudo deverá ser revisado, solicita-se que a empresa revise as árvores de eventos dos cenários do subsistema cabeça de poço.

De acordo com as considerações feitas pela empresa, entende-se que os seguintes cenários acidentais são considerados para o somatório das frequências:

- *volumes pequenos → 03, 06, 08, 19, 22, 23, 26 e 32.*
- *volumes médios → 04, 07, 10, 14, 20, 24, 27 e 33.*
- *volume de pior caso → 05, 11, 25, 28, 34 e 35.*

Solicita-se que a empresa revise os cálculos das frequências pois os valores considerando tais cenários não estão conferindo com os valores apresentados no estudo.

Resposta: Conforme solicitação desta CGMAC/IBAMA, as frequências associadas a cada cenário acidental apresentadas na Tabela II.10.3.26 – *Frequência dos cenários acidentais* localizada nas páginas 161 e 162 do EIA, foram revistas de forma a verificar se havia discordâncias de valores ou não em relação aos valores apresentados ao longo do estudo, na descrição de cada cenário acidental. Foram revistos ainda os cálculos

das frequências das tipologias acidentais apresentados na tabela citada. Ressalta-se que foi verificada divergência apenas nas frequências associadas aos cenários 22 e 35, equivalentes a, respectivamente, queda de carga no mar e estabilidade das embarcações de apoio / instalação.

Para o cenário 22, a frequência correta associada à queda de carga no mar seria 4,89E-02, conforme apresentado na página 94 do EIA, quando da descrição deste cenário, e não 4,90E-02, conforme apresentado na Tabela II.10.3.26 – *Frequência dos cenários acidentais* (Páginas 161 e 162 do EIA).

Já com relação ao cenário 35, esclarece-se que o valor apresentado na Tabela II.10.3.26 – *Frequência dos cenários acidentais*, 8,38E-05, está correto e que o valor apresentado na descrição do referido cenário, 8,35E-05, estava incorreto (página 101 do EIA).

A seguir é reapresentada a fórmula extraída do “Reference Manual Bevi Risk Assesment”, versão 3.2, do National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) de 2009, a qual possibilitou o cálculo da frequência associada ao cenário 35, acompanhada das respectivas premissas consideradas no EIA, de modo a ilustrar que o valor correto da frequência do cenário 35 é 8,38E-05:

$$F = 6,7E-11 \times T \times t \times N \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

F = frequência;

T = número total de navios por ano na rota ou no porto;

t = tempo médio para as operações de carga/descarga (em horas);

N = número de operações de carga/descarga por ano.

De forma conservativa, foram consideradas 4 operações de carga/descarga por semana e contingência de 20%, totalizando 250 operações por ano. Como o cenário de colisão está associado à aproximação entre a unidade de perfuração e a embarcação de apoio durante as operações de carga e descarga, a variável T é considerada igual ao número de aproximações para operação de carga/descarga (ou seja, T = N).

Considerando um tempo médio para cada operação de 10 a 20 horas de duração, considerou-se conservativamente o t como 20 horas.

Desta forma, substituindo-se os valores de T, t e N, conforme premissas descritas nos parágrafos anteriores, na Equação 1, tem-se que:

$$F = 6,7E-11 \times 250 \times 20 \times 250$$

Logo,

$$F = 8,38E-05 \text{ ocorrências/ano.}$$

Com relação às árvores de evento do subsistema de cabeça de poço (cenários 06 e 07), esclarece-se que ao se elaborar as árvores de eventos tem-se por objetivo determinar a parcela da frequência do evento iniciador (frequência calculada por meio das árvores de falha referente ao cenário analisado) correspondente a cada um dos desdobramentos acidentais. Desta forma, a partir das probabilidades de ignição (imediate e retardada) extraídas diretamente de uma referência bibliográfica é possível calcular a frequência correspondente exclusivamente para cada um dos desdobramentos acidentais, como é o caso do incêndio. Tal fato, no entanto, não significa que quando da ocorrência de um evento acidental de incêndio (ou qualquer um dos demais desdobramentos acidentais considerados nas árvores de eventos que não a contaminação ambiental) não ocorra também a contaminação ambiental. Mais de um desdobramento acidental pode ocorrer simultaneamente sim, inclusive como é observado na prática.

Ao ser incluída no estudo a observação de que “para o cenário acidental de incêndio a frequência obtida corresponde unicamente ao evento de incêndio em poça, causador de danos locais, sem a ocorrência de contaminação ambiental”, teve-se a intenção apenas de informar que aquela frequência apresentada na árvore de eventos correspondia unicamente à ocorrência do incêndio. Daí a probabilidade associada à ocorrência de incêndio (probabilidade de ignição) e a frequência deste evento serem pequenas, já que juntamente com os danos locais causados por este evento acidental pode haver também possibilidade de ocorrência de contaminação ambiental.

Conforme pode ser observado nas árvores de evento (apresentadas adiante), as probabilidades e frequências associadas à contaminação ambiental são muito maiores que as dos demais eventos acidentais, justamente por nestes valores estarem sendo consideradas implicitamente todas as possibilidades de ocorrência de contaminação ambiental. Complementarmente, reapresenta-se a seguir uma das observações feitas no EIA sobre o cálculo das probabilidades dos desdobramentos acidentais e suas respectivas frequências (página 157 do EIA):

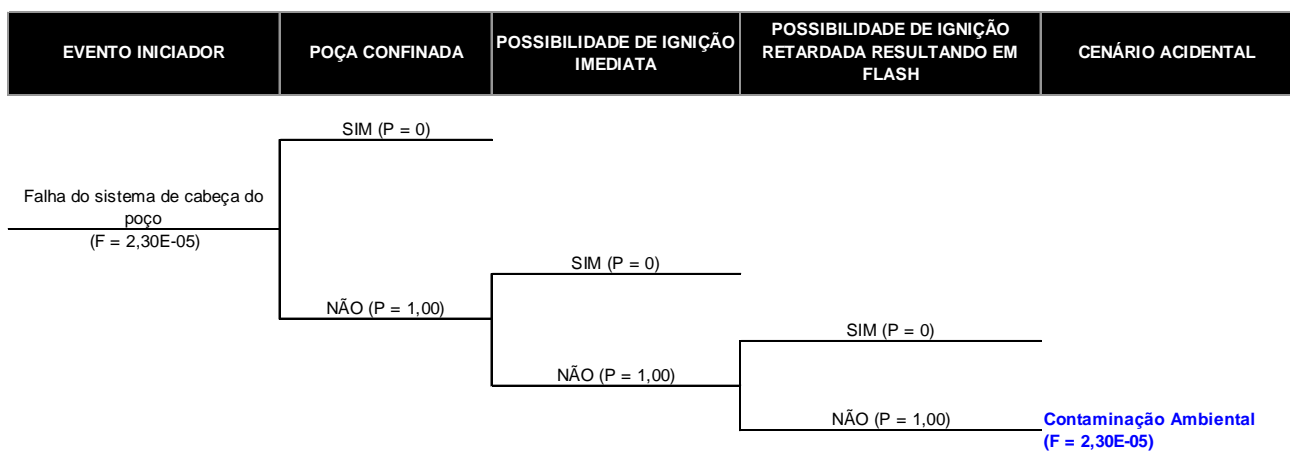
- *“Para os cenários/tipologias acidentais de incêndio em poça, flash e explosão, considerou-se que a frequência obtida para estas tipologias acidentais corresponde unicamente aos eventos de incêndio em poça, flash e explosão causadores apenas de danos locais, sem a ocorrência de contaminação ambiental. Ressalta-se que o objetivo de se elaborar as árvores de eventos foi obter a frequência associada a cada um dos cenários acidentais possíveis de modo que a frequência unicamente referente à “contaminação ambiental” pudesse ser utilizada no cálculo do Risco Ambiental, não sendo, no entanto, excluída a possibilidade de ocorrerem mais de um cenário acidental simultaneamente.”*

De qualquer forma, ainda que tenham sido realizados os devidos esclarecimentos com relação às árvores de evento do subsistema de cabeça de poço no EIA, de modo a atender às solicitações desta CGMAC/IBAMA, estas árvores de eventos foram revisadas com o intuito de considerar apenas a contaminação ambiental como desdobramento acidental possível quando da ocorrência de um vazamento a partir do sistema de cabeça de poço, possibilitando, desta forma, o aumento da frequência associada ao desdobramento acidental “contaminação ambiental”, o qual passa então a apresentar a mesma frequência calculado para o subsistema de cabeça de poço. Assim sendo, as árvores de evento associadas a este subsistema revisadas apenas estão

sendo apresentadas de forma ilustrativa a seguir, já que o único desdobramento acidental considerado para esse sistema passou a ser a contaminação ambiental.

Na sequência é apresentada ainda a Tabela II.10.3.26 – *Frequência dos cenários acidentais* do EIA (renumerada neste documento para **Tabela 5**), de modo a contemplar todas as frequências revisadas (destacadas com fonte na cor azul), conforme este documento de resposta ao Parecer Técnico nº 351/2018.

- **Árvore de Eventos revisada para o Cenário 06:** Pequeno vazamento de óleo cru/gás devido à falha do sistema de cabeça do poço.



- **Árvore de Eventos revisada para o Cenário 07:** Médio vazamento de óleo cru/gás devido à falha do sistema de cabeça do poço.

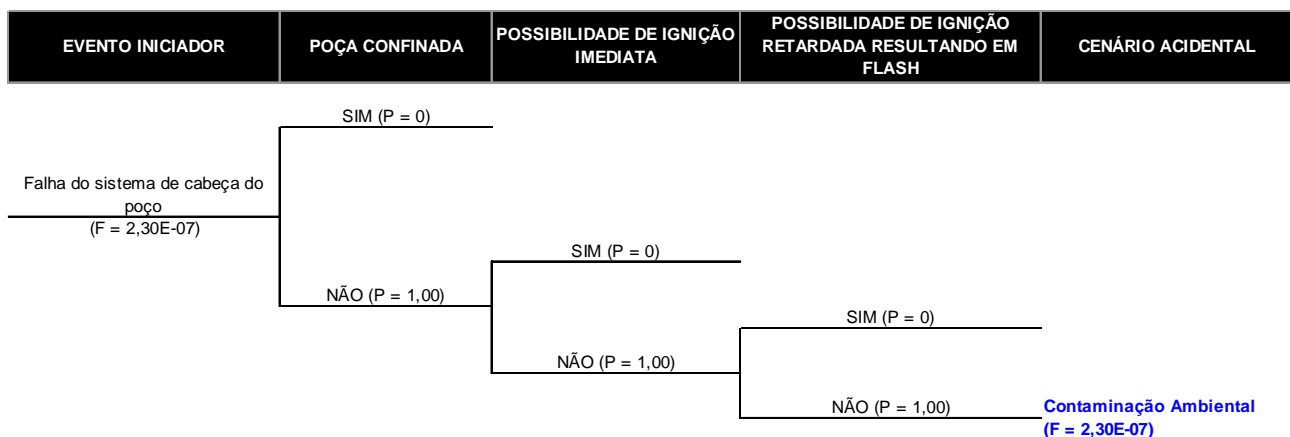


TABELA 5 – Frequências dos cenários acidentais (revisão da Tabela II.10.3.26 do EIA).

Cenário da APR	Sistema	Subsistema	Substância	Volume (m³)	Frequência (ano ⁻¹)	Poça Confinada		Probabilidade de Ignição Imediata		Probabilidade de Ignição Retardada Resultando em Flash		Probabilidade de Ignição Retardada Resultando em Explosão		Frequência de Ocorrência de Incêndio (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Flash (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Explosão (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Contaminação Ambiental (ano ⁻¹)	
						SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO					
3	Perfuração / Completação / Intervenção	Controle do Poço	Óleo Cru	8,00	6,00E-05	-	1,00	0,0900	0,9100	-	1,0000	-	1,0000	5,40E-06	-	-	5,46E-05	
4				200,00	6,00E-05	-	1,00	0,0900	0,9100	-	1,0000	0,1600	0,8400	5,40E-06	-	8,74E-06	4,59E-05	
5				450000,00	6,00E-05	-	1,00	0,0900	0,9100	-	1,0000	0,1600	0,8400	5,40E-06	-	8,74E-06	4,59E-05	
6		Cabeça do Poço	Óleo Cru	8,00	2,30E-05	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	-	2,30E-05	
7				125,70	2,30E-07	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	-	2,30E-07	
8	Óleo Diesel	Transferência da Embarcação de Apoio para a Plataforma Peregrino C	Óleo Diesel	5,00	2,16E-02	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0104	0,9896	-	1,0000	2,16E-05	2,25E-04	-	2,14E-02	
10		Armazenamento e Movimentação de Óleo Diesel		200,00	2,58E-03	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0014	0,9986	-	1,0000	2,58E-06	3,61E-06	-	2,57E-03	
11		280,00		7,97E-05	-	1,00	0,0010	0,9990	-	1,0000	0,0014	0,9986	7,97E-08	-	1,11E-07	7,95E-05		
14	Óleo Sujo	Armazenamento de Óleo Sujo	Óleo Diesel / Óleo Lubrificante	31,00	1,39E-04	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0118	0,9882	-	1,0000	1,39E-07	1,64E-06	-	1,37E-04	
19	Drenagem e Tratamento de Efluentes	Drenagem Controlada de Efluentes Oleosos	Óleo Diesel / Óleo Lubrificante	8,00	1,64E-02	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0005	0,9995	-	1,0000	1,64E-05	8,19E-06	-	1,64E-02	
20				42,00	4,73E-03	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0014	0,9986	-	1,0000	4,73E-06	6,62E-06	-	4,72E-03	
22	Operações de Carga e Descarga / Transferência	-	Resíduo Oleoso / Óleo	5,00	4,89E-02	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	-	4,89E-02	
23	Linhas Submarinas	Linhas de Produção	Óleo Cru	8,00	1,93E-04	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	-	1,93E-04	
24				200,00	1,46E-04	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	1,46E-04
25				803,50	2,17E-05	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	2,17E-05
26		Linhas de Injeção	Água de Produção	8,00	1,93E-04	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	-	1,93E-04	
27				200,00	1,46E-04	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	1,46E-04
28				1120,00	2,17E-05	-	1,00	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	1,0000	-	-	2,17E-05

Cenário da APR	Sistema	Subsistema	Substância	Volume (m³)	Frequência (ano ⁻¹)	Poça Confinada		Probabilidade de Ignição Imediata		Probabilidade de Ignição Retardada Resultando em Flash		Probabilidade de Ignição Retardada Resultando em Explosão		Frequência de Ocorrência de Incêndio (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Flash (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Explosão (ano ⁻¹)	Frequência de Ocorrência de Contaminação Ambiental (ano ⁻¹)
						SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO				
32	Atividades de Apoio e Logística	Armazenamento de Óleo nas Embarcações de Apoio / Instalação	Óleo Diesel / Óleo Lubrificante / Óleo Hidráulico / Gasóleo Marinho	8,00	6,97E-05	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0005	0,9995	-	1,0000	6,97E-08	3,43E-08	-	6,96E-05
33				200,00	1,39E-04	-	1,00	0,0010	0,9990	0,0014	0,9986	-	1,0000	1,39E-07	1,94E-07	-	1,39E-04
34				615,70	2,09E-06	-	1,00	0,0010	0,9990	-	1,0000	0,0014	0,9986	2,09E-09	-	2,92E-09	2,08E-06
35		Estabilidade das Embarcações de Apoio / Instalação	6264,80	8,38E-05	-	1,00	0,0010	0,9990	-	1,0000	0,0014	0,9986	8,38E-08	-	1,17E-07	8,36E-05	

II.10.5. CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Solicitação/Questionamento: *A metodologia de cálculo do risco ambiental está correta, no entanto, a empresa deverá revisar este item a partir da conferência do somatório das frequências.*

Resposta: As frequências de risco operacional foram revisadas e houve alteração apenas na terceira casa decimal da frequência dos vazamentos de volume até 8 m³, que passou para 8,72x10⁻². Com isso, não houve alteração nos resultados de Risco Ambiental e nas Tolerabilidades (Relações Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência).

II.10.6. RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO / TEMPO DE RECORRÊNCIA

Solicitação/Questionamento: *De acordo com o documento, a maior relação de tempo de recuperação/tempo de recorrência, chamado pela empresa como tolerabilidade, foi para o CVA cetáceos em caso de vazamentos pequenos e frequentes. Empresa não apresenta nenhuma outra discussão sobre os resultados encontrados sobre o risco da atividade e se o risco poderia ser considerado aceitável, além de não fazer nenhuma comparação com o risco já existente do sistema já instalado (Fase I). Cabe comentar que esta relação com as atividades atuais da empresa foi solicitada no Termo de Referência e discutida em reunião (SEI nº 3038528), uma vez que este estudo de Análise de Risco Ambiental deveria apresentar se existem novos riscos, qual o risco cumulativo com este novo projeto e se este aumento é significativo.*

Dessa forma, além de rever os cálculos dos riscos ambientais e relação tempo de recuperação/tempo de recorrência, a empresa deverá apresentar uma comparação com os riscos atuais e realizar uma discussão crítica sobre a análise.

Resposta: Entendemos que o critério de aceitabilidade ou tolerabilidade de riscos na metodologia de Análise de Riscos Ambientais (ARA) que foi empregada no estudo deve ser baseado em uma análise qualitativa. Do ponto de vista meramente qualitativo, o princípio norteador de aceitabilidade de risco ambiental do método utilizado neste estudo considera que a frequência de recorrência do dano deve ser “insignificante” quando comparado com a consequência do dano, medida em termos do tempo de recuperação do Componente de Valor Ambiental (CVA). Em outras palavras, o tempo de recuperação do CVA deve ser muito menor do que o tempo de recorrência do dano ambiental.

Este mesmo princípio qualitativo é utilizado pela indústria offshore da Noruega no método para Análise de Riscos Ambiental denominado MIRA1 que segue a norma NORSOK Z-013 que estabelece os requisitos para preparação de ARA na Noruega. Os princípios do método MIRA e uma discussão o critério de aceitabilidade de riscos ambientais é apresentado em Hauge et al (2011). Esses autores também questionam a arbitrariedade da adoção de um valor limiar como critério único de aceitabilidade de riscos ambientais, entendendo que o

¹ Sigla para Método para Análise de Riscos Ambientais em Norueguês.

estabelecimento de um valor limiar como critério de aceitabilidade é tema complexo e com alta carga de subjetividade.

Conforme apresentado em Hauge et al (2011), na Noruega a responsabilidade da definição desse critério é das operadoras e, de maneira geral, é utilizado o valor de 5% para a razão entre o tempo de recuperação e tempo de recorrência. Para além da subjetividade inerente à definição de um valor limiar como critério de aceitação de riscos ambientais, por conta de grandes diferenças entre a metodologia norueguesa e a metodologia adotada neste estudo, sobretudo no que se refere a quantificação dos danos ambientais aos CVAs, e no conseqüente estabelecimento dos tempos de recuperação, entendemos a utilização do valor limiar de 5% não deve ser utilizado aqui como referência absoluta. Além disso, como mostraremos, os preceitos bastante conservadores utilizados no estudo também devem ser considerados na avaliação final da tolerabilidade dos riscos ambientais.

A Análise de Risco Ambiental (ARA), baseou-se, de fato, em preceitos bastante conservadores. A seguir é possível encontrar os principais pontos que corroboram a abordagem altamente conservadora e uma explicação sobre o que motiva esta interpretação:

- A maioria das frequências dos cenários acidentais considerados no estudo foram determinadas por meio da avaliação dos P&ID's (Process and Instrument Diagrams) correspondentes ao sistema sob análise. Para os pequenos vazamentos (volumes $\leq 8\text{m}^3$) foi considerado que a ocorrência isolada de uma falha em qualquer um dos equipamentos existentes no trecho sob análise (seja uma bomba, uma válvula, um indicador, ou qualquer outro equipamento) poderia resultar em um vazamento. Desta forma, as frequências dos sistemas foram obtidas pelo somatório das taxas de falha de cada um dos equipamentos existentes no trecho sob análise, o que é uma abordagem conservadora, visto que não necessariamente a falha isolada em um dado equipamento pode resultar em um vazamento;
- Para os pequenos vazamentos (volumes $\leq 8\text{m}^3$), as maiores frequências foram observadas para o sistema de operações de carga e descarga / transferência. Para estes casos, as frequências foram extraídas diretamente do banco de dados, considerando o evento acidental "queda de carga". Esta é uma abordagem conservadora, visto que a frequência apresentada no banco de dados considera a possibilidade de queda de qualquer tipo de carga, seja ela de material oleoso ou não, ou até mesmo se estas caírem no mar ou não. Como justificativa para a abordagem conservadora para o sistema de carga e descarga / transferência, pode-se citar o trabalho elaborado por Oliveira et al. e apresentado na Rio Oil & Gas 2018, "Cargas Transferidas em Unidades Offshore com Resíduos de Classe I, Oleosos Líquidos e Químicos de Classe IIA com Potencial de Queda de Carga no Mar"². No

² IBP1939_18

referido trabalho foi realizado o monitoramento de 6.774 cargas transferidas em seis unidades de perfuração e quatro unidades de produção operadas no Brasil. O trabalho teve por objetivo verificar qual o percentual destas cargas transferidas era composta por produto oleoso, sendo capaz, portanto, de causar contaminação ambiental por óleo, em caso de queda no mar. Da análise feita pelos autores foi verificado que tanto em unidades de perfuração como em unidades de produção, apenas cerca de 50% das cargas transferidas era composta por material oleoso, sendo a outra metade das cargas compostas por resíduos químicos Classe I e/ou Classe IIA;

- Para os cenários envolvendo liberações de água oleosa/efluente oleoso, considerou-se que o inventário do tanque de drenagem oleosa (utilizado para determinar o volume máximo deste sistema) seria composto 100% por óleo. Entretanto, esse tanque é composto por efluente com concentração variável de óleo e água;
- Desconsideração de fatores como o volume ou massa de óleo e o tempo de exposição do óleo na região do CVA no cálculo da relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência. De acordo com o padrão NORSOK Z-013, no caso de exposição de determinado recurso ambiental a riscos, a avaliação do dano ambiental e consequente estabelecimento de seu tempo de recuperação deve ser feito considerando a quantidade de óleo que atinge este recurso ambiental, a características físico químicas do óleo, a duração da exposição, a vulnerabilidade deste recurso de acordo com o período do ano e a proporção deste recurso que é afetada de acordo com a área impactada. Na metodologia usada no estudo em questão, estes fatores não são considerados. Apenas considera-se que o dano ocorre caso seja identificada a sobreposição entre os mapas de probabilidade de presença do óleo e os limites geográficos dos CVAs. Se tais fatores fossem considerados, poderiam influenciar os resultados, tornando-os mais precisos, porém, menos conservadores. Cabe ressaltar que as maiores relações Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência do presente estudo estão associadas aos vazamentos de volumes até 8 m³, devido à maior frequência de risco operacional de vazamentos dessa magnitude. No entanto, não é feita distinção entre os danos de um vazamento de 8 m³ e de um vazamento de pior caso.
- Cálculo do Risco Ambiental: a fórmula de cálculo utilizada para cada cenário sazonal foi:

$$RA_{(x)} = F_{total-y} \times Prob_{(x)}$$

RA - Risco Ambiental do CVA/SVA x.

x – CVA em determinado vazamento (faixa de volume) e cenário sazonal.

Ftotal-y - Frequência de ocorrência dos cenários acidentais na faixa de volume y.

y - Faixa de volume.

Prob - Probabilidade de o óleo atingir o CVA/SVA x.

Ftotal-y, a frequência de ocorrência dos cenários acidentais na faixa de volume y, é dada na unidade “ano-1”. Enquanto isso, o RA (x) se refere apenas ao Risco Ambiental em um período de 6 meses (período 1/período 2). Portanto, o valor do Risco Ambiental para cada CVA/SVA está, de forma conservativa, dobrado.

A título comparativo, outras Análises de Riscos Ambientais, como as dos processos de licenciamento da Atividade de Produção e Escoamento de petróleo e Gás Natural do Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2 e Etapa 3, não utilizaram metodologia tão conservativa. Em ambos os casos citados, os autores se basearam na metodologia proposta em seus TRs, mas os adaptaram para considerar os dois períodos da modelagem de dispersão de óleo, ou seja, 1º e 2º semestres. Utilizaram-se as seguintes equações:

$$RA(x) - 1^\circ \text{ semestre} = \frac{1}{2} F_{\text{total-y}} \times \text{Prob}(x)$$

$$RA(x) - 2^\circ \text{ semestre} = \frac{1}{2} F_{\text{total-y}} \times \text{Prob}(x)$$

RA - Risco Ambiental do CVA/SVA x.

x – CVA em determinado vazamento (faixa de volume) e cenário sazonal.

Ftotal-y - Frequência de ocorrência dos cenários acidentais na faixa de volume y.

y - Faixa de volume.

Prob - Probabilidade de o óleo atingir o CVA/SVA x.

A versão de 1998 do padrão NORSOK Z-013 (Risk and Emergency Preparedness Analysis), da Noruega, determina que para atividades com duração inferior a um ano, as bases para o cálculo dos riscos utilizem o tempo de duração da atividade em questão.

Caso fossem consideradas as frequências de risco operacional semestrais, a maior Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência, observada para o CVA Cetáceos para o vazamento de 8 m³ no período 1, cairia de 3,2% para 1,6%.

- Tempo de Recuperação: A análise adota como tempo de recuperação o maior valor encontrado na bibliografia científica, ainda que seja este, fruto de um incidente com características ambientais muito mais graves do que a atividade em questão. Por exemplo, IPIECA (1993) indica que a evaporação do óleo em áreas tropicais é maior do que em áreas mais frias e que as temperaturas altas contribuem para diminuição mais rápida dessa toxicidade. No entanto, tempos de recuperação adotados em estudos realizados no Alasca, região de clima polar, são usados para definição do tempo de recuperação.

No que diz respeito à Tolerabilidade (relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência), vale dizer que conforme a metodologia proposta, ela deve refletir a viabilidade do empreendimento a partir dos riscos associados à atividade frente aos possíveis danos causados a cada CVA, correlacionando duas variáveis de tempo: a recorrência dos eventos e o tempo máximo de recuperação do CVA. Por exemplo, se o resultado deste índice, para um determinado CVA, é de 1%, significa que este mesmo componente ambiental teria 100 vezes mais tempo de se recuperar, antes de ser atingido por outro evento de mesma magnitude. No caso do presente estudo, cujo maior índice obtido foi de em torno de 3% (para Cetáceos, no cenário de vazamento de 8 m³ no Período 1), o componente teria tempo de se recuperar mais de 30 vezes antes da ocorrência de outro evento accidental.

No entanto, não há uma referência universalmente aceita na literatura ou orientação/regulamentação específica por parte de autoridades quanto a um limiar de índice de tolerabilidade (ou de Relação do Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência) que determine até onde o risco é ou não aceitável. Ainda que se propusesse tal limiar, ele estaria destituído de sentido universal diante da natureza quali-quantitativa da metodologia adotada, assim como da forma particularizada com que ela é aplicada na prática, seja em diferentes processos de licenciamento ambiental conduzidos pelo IBAMA (tendo em vista diferentes perfis de atividades, sensibilidades ambientais, disponibilidade de dados a respeito da região, etc), seja por diferentes unidades federativas/autoridades regulatórias que propõem o emprego de metodologias semelhantes em seus processos de licenciamento ambiental.

Alguns dos aspectos conservadores do presente estudo citados previamente nesta resposta, exemplificam o desafio de se propor um limiar ou critério único aplicável a todas as análises. Outros aspectos tais como a desconsideração do volume/massa de óleo, e do tempo de residência do óleo na região do CVA, ou relacionados aos tempos de recuperação encobrem informações relevantes, nem sempre devidamente disponíveis, que deveriam ser consideradas para uma adequada correlação de valores.

Conforme dito, as particularidades de cada caso impedem que se trace qualquer comparação válida entre os valores obtidos no presente estudo ambiental e o valor limiar para aceitabilidade de riscos de 5% utilizado usualmente pela indústria offshore na Noruega. Mesmo assim, o maior valor de tolerabilidade encontrado no presente estudo, de 3%, se encontra abaixo deste limiar e vale ressaltar que é resultante de todos os preceitos conservadores utilizados no estudo conforme acima descrito.

Destaca-se que a norma NORSOK Z-013, da Noruega recomenda que um critério de aceitabilidade baseado na relação entre tempo de recorrência e tempo de recuperação seja estabelecido pelo empreendedor previamente à elaboração de uma análise de riscos, objetivando, nesse caso, uma tomada de decisão, por parte do próprio empreendedor, quanto à necessidade de proposição de medidas adicionais para a redução de riscos que venham a exceder ao limite considerado tolerável (tais medidas, como ações preventivas e de combate a emergência, devem portanto ser consideradas nos cálculos das análises). A metodologia envolve ainda outros elementos não abordados nesta ARA, como o estabelecimento de categorias de dano ambiental, definidas conforme tempos médios de recuperação dos recursos ambientais, o conceito de exposição global dos recursos à totalidade dos riscos provenientes de operações realizadas em uma dada região, e a utilização de diferentes coeficientes para determinação de limites de risco conforme as tipologias das atividades.

A adoção de uma metodologia quali-quantitativa executada de forma particularizada, tal como preconiza o IBAMA, tem, em detrimento à metodologias quantitativas e à uniformização das análises, a vantagem de abarcar a significativa diversidade de circunstâncias específicas apresentadas ao órgão regulador nos diferentes processos de licenciamento ambiental, em especial, a variabilidade ambiental oriunda da grande extensão latitudinal da costa brasileira. Tal variabilidade faz com que, por exemplo, um mesmo tipo de ecossistema apresente diferentes condições tanto ambientais quanto antrópicas, que possibilitam desenvolvimentos diferenciados, assim como respostas e recuperação diferentes também. Um exemplo ocorre com os manguezais, que ao norte do país apresentam árvores com estruturas muito distintas daquelas encontradas nos manguezais da região sudeste, além de terem um melhor status de conservação.

Dessa forma, entende-se que a impossibilidade de adoção de um limiar único é consequência de uma abordagem também conservadora, na medida em que permite avaliações independentes para cada situação/região/estudo.

Por estes motivos, tem sido dada prioridade à relação entre tempo de recuperação e tempo de ocorrência, por representarem fatores mais plausíveis de serem avaliados em cada estudo de Análise de Risco Ambiental, do que um limiar específico. Sendo assim são considerados toleráveis os casos em que a Relação o tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência percentual não represente qualquer ameaça à continuidade/integridade do CVA ao longo do período de tempo considerado, além de serem aplicadas sempre tentativas de diminuir este valor através de medidas de gerenciamento de risco.

Apesar da não adoção de um limiar, o esforço para reduzir a Relação do tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência encontrada é considerado importante e reflete diretamente nas medidas de segurança da operação, pois com a metodologia adotada, a redução da Relação do tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência é obtida através de revisões nas frequências de risco operacional. Ou seja, tenta-se reduzir o efeito ao ambiente (representado pela Relação do tempo de Recuperação/Tempo de Ocorrência percentual) alterando a causa do efeito com a adoção de medidas de segurança adicionais que minimizam o risco de ocorrência de vazamentos.

De acordo com a norma NORSOK Z-013, da Noruega, o critério de aceitabilidade deve ser entendido para a região considerando os riscos de todas as atividades. No caso do Campo de Peregrino, além dos resultados do presente estudo, há as operações relativas à Fase I (FPSO com duas plataformas fixas).

Ao se comparar os resultados obtidos para a Fase I e II, observa-se que em ambos os casos os maiores Riscos Ambientais e relações Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência foram observados nos cenários dos vazamentos de 8 m³ e para o CVA Cetáceos. Entretanto, os valores apresentados para as Fases são bem distintas, sendo que para Fase I o maior valor de Tolerabilidade (Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência), após a revisão solicitada no Parecer Técnico nº 236/18, foi de 12,73%, enquanto para a Fase II foi de 3,21%, i.e., 25% do valor obtido na Fase I. Dessa forma, o risco ambiental cumulativo que a Fase II adiciona as atividades do Campo de Peregrino é 4 vezes menor do que as atividades já instaladas.

Já com relação aos novos riscos na Fase II, a única à exceção entre as fases é o CVA Pinípedes, que somente tem possibilidade de ser atingido na Fase II e com valor de Tolerabilidade de somente 0,04%, no cenário de pior caso e no período 1. Vale ainda mencionar que a Fase I e a Fase II apresentam cenários de pior caso distintos.

Com relação ao risco operacional, os somatórios dos riscos para os pequenos, médios e grandes vazamentos de óleo na Fase II corresponderam, respectivamente, a 40,0%, 36,3% e 11,0%, dos riscos operacionais obtidos para as três faixas de vazamento na Fase I. A maior expressividade dos pequenos e médios vazamentos de óleo na Fase II em relação à Fase I deve-se ao fato de que o FPSO, uma das três unidades integrantes da Fase I, ter uma grande capacidade de contenção secundária. Desta forma, o somatório das frequências dos pequenos e médios vazamentos da Fase I é composto, em sua maioria, pelos vazamentos oriundos das plataformas Peregrino A e B, das linhas submarinas e das embarcações de apoio, enquanto que para a somatório das frequências associadas aos grandes vazamentos da Fase I recebem uma maior contribuição dos vazamentos de óleo originados do FPSO.

Ressalta-se, portanto, que o cenário de maior Relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência do presente estudo considera o impacto de um vazamento de volume pequeno (≤ 8 m³) atingindo um CVA que

possui distribuição ampla e difusa (Cetáceos) e associado a uma baixa probabilidade ponderada de presença de óleo no CVA (em torno de 2%). O estudo leva em consideração que, no caso de um acidente desta magnitude, toda a área de probabilidade de presença de óleo impacta este componente e que, sendo atingido, este demora 20 anos para se recuperar. Reforça-se ainda que as operações da Fase II não apresentam um acréscimo considerável de risco ambiental às operações relativas à Fase I no Campo de Peregrino, visto que a maior relação Tempo de Recuperação/Tempo de Recorrência da Fase II é uma ordem de grandeza menor que a apresentada na Fase I, correspondendo a cerca de um quarto desta, conforme apresentado anteriormente. Assim, com base nos resultados obtidos no estudo, e em todos os argumentos apresentados, considera-se que os riscos ambientais encontrados são considerados toleráveis para a região de estudo e para o tipo de atividade a ser implementada.

II.10.8. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

Solicitação/Questionamento: *As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias. O Plano de Gerenciamento de Riscos contempla basicamente procedimentos de inspeção e manutenção, treinamentos e acionamento do Plano de Emergência Individual. Caso a revisão do estudo indique a necessidade de alteração de algum item, este deverá ser reapresentado.*

A metodologia de Análise de Risco Ambiental foi desenvolvida corretamente. No entanto, como mencionado ao longo do parecer, a empresa deverá rever o somatório das frequências e refazer todo o restante dos cálculos. Solicita-se também que a empresa apresente uma discussão dos resultados comparando com as atividades atuais. Não foi apresentada nenhuma análise ou discussão da comparação do risco da nova atividade com o risco já existente, conforme solicitado no e discutido em reunião no IBAMA.

Resposta: Com relação ao somatório das frequências, para a Fase II houve apenas uma pequena alteração no valor correspondente aos pequenos vazamentos (vazamentos de até 8 m³), cujo somatório foi alterado de 8,73E-02 para 8,72E-02. No entanto, esta atualização no somatório das frequências para os pequenos vazamentos não impactou nos cálculos de Risco Ambiental e de Tolerabilidade (Relação Tempo de Recuperação / Tempo de Recorrência), que permaneceram inalterados. Vale ressaltar que para as demais categorias de médio vazamento (entre 8 e 200 m³) e grande vazamento (superiores a 200 m³) não houve alteração no somatório das frequências. Desta forma, não há necessidade de alteração de nenhum item do PGR.

A **Tabela 6**, a seguir, apresenta o resumo dos valores atualizados dos somatórios das frequências dos cenários acidentais para a Fase II do Campo de Peregrino.

TABELA 6 – Somatório das frequências de ocorrência dos cenários acidentais para cada faixa de volume (Peregrino Fase II).

Categoria de Vazamento	Pequeno Vazamento	Médio Vazamento	Grande Vazamento
Faixa de Volume Vazado (m³)	≤ 8	> 8 e ≤ 200	> 200 e ≤ 450.000

Somatório da Frequência de Ocorrência dos Cenários Acidentais (ano⁻¹)	8,72E-02	7,91E-03	2,54E-04
---	----------	----------	----------

Com relação aos somatórios das frequências da Fase I, estes foram revistos de modo que fossem contempladas as duas plataformas fixas e o FPSO já existentes, e não apenas uma plataforma e o FPSO, conforme havia sido considerado na revisão 00 da Análise de Risco Ambiental para a Fase I do Campo de Peregrino. Com esta mudança houve alteração no somatório das frequências associadas aos pequenos vazamentos (até 8 m³) e aos médios vazamentos. Para os pequenos vazamentos o somatório das frequências passou de 2,18E-01 para 3,10E-01, enquanto que para os médios vazamentos o somatório das frequências foi alterado de 2,18E-02 para 2,39E-02. Ressalta-se que para o somatório de frequências associadas aos grandes vazamentos (superiores a 200 m³) não foi observada alteração.

Na **Tabela 7**, a seguir, é apresentado o resumo dos valores atualizados dos somatórios das frequências dos cenários acidentais para a Fase I do Campo de Peregrino.

TABELA 7 – Somatório das frequências de ocorrência dos cenários acidentais para cada faixa de volume (Peregrino Fase I).

Categoria de Vazamento	Pequeno Vazamento	Médio Vazamento	Grande Vazamento
Faixa de Volume Vazado (m³)	≤ 8	> 8 e ≤ 200	> 200 e ≤ 351.192
Somatório da Frequência de Ocorrência dos Cenários Acidentais (ano⁻¹)	3,10E-01	2,39E-02	2,31E-03

Comparando-se os somatórios das frequências (resultados do risco operacional) obtidos para a Fase II e a Fase I, dados apresentados nas Tabelas 6 e 7, respectivamente, observa-se que, em ambos os casos, o maior valor obtido enquadra-se na categoria dos pequenos vazamentos, seguidos pelos médios e grandes vazamentos. Para os pequenos vazamentos, os resultados obtidos para a Fase II (8,72E-02) corresponderam a 28,1% daquelas obtidos para a Fase I na mesma faixa de vazamento (3,10E-01). Já para os médios vazamentos, os resultados obtidos para a Fase II (7,91E-03) corresponderam a 33,1% dos resultados obtidos para os médios vazamentos da Fase I (2,39E-02). Por fim, os resultados referentes aos grandes vazamentos da Fase II (2,54E-04) corresponderam a 11,0% dos valores obtidos para a mesma categoria de vazamento na Fase I (2,31E-03). Os maiores valores obtidos para os somatórios das frequências dos cenários acidentais associados à Fase I do Campo de Peregrino deve-se ao fato de esta fase da atividade contar com três unidades marítimas (duas plataformas fixas e um FPSO) enquanto que a Fase II prevê apenas uma nova unidade marítima (uma nova plataforma fixa).

Vale mencionar que a Fase I e a Fase II apresentam cenários de pior caso distintos. Para a Fase I o cenário de pior caso é o afundamento do FPSO com liberação de um volume total de 351.192 m³ de óleo cru (349.772,06 m³ dos tanques de carga + 1.419,67 m³ das linhas), enquanto que para a Fase II o cenário de pior caso é o *blowout* de superfície, com liberação de 450.000 m³ de óleo cru. Mesmo sendo o volume de *blowout* cerca de 28% superior que o volume oriundo do afundamento do FPSO, os CVAs possíveis de serem

atingidos quando da ocorrência de um vazamento de óleo nas duas fases do Campo de Peregrino foram praticamente os mesmos, à exceção do CVA pinípedes que só tem possibilidade de ser atingido na Fase II (os demais CVAs identificados são comuns para as Fases I e II).

Comparando-se os resultados obtidos para os cálculos dos Riscos Ambientais e Tolerabilidades para a Fase II com os resultados da Fase I, observa-se que, em ambos os casos os maiores Riscos Ambientais e Tolerabilidades foram observados nos cenários dos vazamentos de 8 m³, principalmente no Período 1, sendo o CVA Cetáceos o que apresentou o maior valor de Tolerabilidade. Enquanto que para a Fase I a maior Tolerabilidade observada foi de 12,73%, para a Fase II a maior Tolerabilidade observada foi de 3%. Uma vez que as maiores Tolerabilidades para ambas as Fases do Sistema de Produção do Campo de Peregrino foram observadas para as mesmas condições (CVA Cetáceos para vazamentos de até 8 m³ no Período 1), tem-se que para o pior cenário, em termos de Tolerabilidade, a Fase II representa 23,6%, proporção inferior a um quarto, do resultado obtido para a Fase I.

Ressalta-se que o presente estudo apresenta uma abordagem bastante conservadora. Entre os aspectos conservadores adotados, destacam-se os valores de Tempo de Recuperação considerados para os CVAs/SVAs e as simulações de vazamentos de óleo de pior caso que integraram os resultados de dois pontos de forma simultânea. Além disso, o fato de o cálculo da Tolerabilidade levar em consideração apenas a probabilidade de chegada de óleo no CVA e não considerar fatores como volume/massa e o tempo de residência do óleo no ambiente pode representar uma extrapolação dos potenciais impactos, bem como o fato de não serem consideradas medidas de resposta ao vazamento, como ações de contenção/recolhimento, dispersão, etc.

Referência Bibliográficas:

HAUGE, S.; KRÄKENES, T.; HÄBREKKE, S.; JOHANSEN, G.; MERZ, M.; ONSHUS, T. 2011. Barriers to prevent and limit acute releases to sea. Environmental risk acceptance criteria and requirements to safety systems. SINTEF - Outubro de 2011.

IPIECA - INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. 1993. Dispersants and Their Role in Oil Spill Response. IPIECA Report Series. V.5.

Oliveira, A. M. Título: Cargas transferidas em unidades offshore com resíduos de classe I, oleosos líquidos e químicos de classe IIA com potencial de queda ao mar. In: Rio Oil and Gas, nº 19, 2018, Rio de Janeiro.

RIVM (National Institute of Public Health and the Environment), 2009, Reference Manual Bevi Risk Assessment, version 3.2, www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:22450&type=org&disposition=inline. Accessed 23.07.2012.

SINTEF (2011): "Offshore Blowout Database," Trondheim, Norway, 2011.