

## Anexo II.10.5-A

### II.10.5 - Cálculos dos Riscos Ambientais

#### II.10.5.1 - Procedimentos Metodológicos

A análise das conseqüências dos cenários acidentais realizada no **item II.10.4** indicou que:

- Para a atividade de gasoduto existe a possibilidade de liberação de fluido de base não aquosa no ambiente marinho somente em fase de instalação, proveniente de acidentes com embarcações de apoio;
- As conseqüências ambientais destes acidentes com embarcações de apoio de instalação de gasodutos foram avaliadas por meio de modelagem matemática de vazamento de óleo diesel marítimo, com volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC (1.500 m<sup>3</sup>) em um ponto central do gasoduto Lula N – Franco NE.
- Para as atividades de SPA/TLDs e DPs o cenário crítico do projeto Etapa 2 se dá a partir do momento em que os 13 DPs estarão em operação concomitantemente;
- Para a avaliação das conseqüências ambientais dos possíveis acidentes nestes 13 DPs foram realizadas modelagens matemáticas de vazamento de óleo cru com volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC (400.000 m<sup>3</sup>), em pontos do Polo Pré Sal da Bacia de Santos;

Do **item II.10.4** foram identificados, a partir da análise de vulnerabilidade, 15 Componentes de Valor Ambiental (CVAs). Os CVAs identificados para esta análise de riscos ambientais estão apresentados no **Quadro II.10.5.1-1** abaixo:

**Quadro II.10.5.1-1 - Componentes ambientais classificados com valor ambiental.**

Nº	Componentes com Valor Ambiental	Caráter
1	Plâncton	Difuso
2	Quelônios	
3	Cetáceos – baleia Franca	
4	Cetáceos – baleia Jubarte	Fixo
5	Cetáceos – baleia Cachalote	Difuso
6	Cetáceos – baleia de Bryde	
7	Cetáceos – boto Cinza	
8	Cetáceos - Toninhas	Fixo
9	Aves marinhas costeiras	Difuso
10	Aves marinhas oceânicas	
11	Peixes	
12	Praias	Fixo
13	Costões rochosos	
14	Manguezais	
15	Marismas	

A metodologia utilizada no cálculo dos riscos ambientais foi baseada nas premissas apresentadas acima e em estudos realizados por Norsok (1998). Assim, o cálculo dos riscos ambientais considerou:

- Cenários acidentais com embarcações de apoio para a fase de instalação dos gasodutos;
- 13 DPs operando simultaneamente na fase de operação;
- 15 Componentes de Valor Ambiental (CVAs);
- Resultados de modelagens numéricas para óleo cru (operação dos DPs) e óleo diesel marítimo (instalação de gasodutos) em faixas de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC;
- O ponto de modelagem (item II.10.4) mais próximo de cada DP foi considerado representativo para a operação do mesmo. Para a instalação dos gasodutos foi considerado como representativo o ponto central do gasoduto Lula N Franco NE;
- Condições sazonais de verão e inverno.

O risco ambiental é calculado para cada CVA, por faixa de volume, por fase do empreendimento e sazonalidade. Portanto, o risco ambiental foi calculado para cada CVA considerando vazamentos de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC nas fases de instalação (gasodutos) e operação (13 DPs), para os períodos de verão e de inverno.

Desta maneira, para cada fase do empreendimento (instalação – gasodutos; operação – 13 DPs) e por faixa de volume, foram somadas as frequências dos cenários acidentais, obtendo-se assim a frequência total de acidentes associados a cada faixa de volume, conforme o **Quadro II.10.5.1-2** abaixo.

**Quadro II.10.5.1-2** - *Agrupamento das hipóteses acidentais, e somatória das frequências de ocorrência, que evoluem para fluido de base não aquosa para o mar, por faixa de volume, para o FPSO Cidade de Ilhabela e embarcações de apoio de instalação de gasodutos*

Embarcação	Faixa de Volume	Hipóteses Acidentais	∑ frequências (oc/ano)
FPSO Cidade de Ilhabela – operação DPs	Até 8 m <sup>3</sup>	1, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20	<b>5,74E-02</b>
	De 8 m <sup>3</sup> a 200 m <sup>3</sup>	4, 7 e 9	<b>6,28E-03</b>
	VPC (400.000 m <sup>3</sup> )	2, 5, 21 e 22	<b>3,89E-03</b>
Embarcações de instalação de gasodutos	Até 8 m <sup>3</sup>	1 e 2	<b>9,14E-03</b>
	De 8 m <sup>3</sup> a 200 m <sup>3</sup>	1 e 2	<b>8,51E-03</b>
	VPC (1.500 m <sup>3</sup> )	1 e 2	<b>9,24E-04</b>

Desta maneira, o cálculo do risco ambiental para a fase de instalação dos gasodutos ( $RA_{comp(x)-instalação}$ ), para cada CVA, considerou acidentes nas três faixas de volume (8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC), de acordo com as equações abaixo (verão e inverno, respectivamente):

$$RA_{comp(x)-instalação-verão} = \left( \sum_{i=1}^n \frac{f_i}{2} \right) \times p_{ver}(x)$$

$$RA_{comp(x)-instalação-inverno} = \left( \sum_{i=1}^n \frac{f_i}{2} \right) \times p_{inv}(x)$$

Onde:

$RA_{comp(x) - instalação-verão}$  = Risco ambiental de um CVA (x) para a fase de instalação no verão;

$RA_{comp(x) - instalação-inverno}$  = Risco ambiental de um CVA (x) para a fase de instalação no inverno;

$n$  = número de cenários acidentais por faixa de volume;

$fi$  = frequência estimada do cenário acidental;

$p_{ver}(x)$  = probabilidade do CVA (x) ser atingido por diesel marítimo em estação de verão;

$p_{inv}(x)$  = probabilidade do CVA (x) ser atingido por diesel marítimo em estação de inverno.

Já para a fase de operação ( $RA_{comp(x) - operação}$ ), como os 13 DPs estarão operando concomitantemente, foi realizado o cálculo do risco ambiental, para cada CVA e por faixa de volume (8m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC) , para cada um dos 13 DPs e, posteriormente, estes riscos foram somados, fazendo com que se considere que tais acidentes possam ocorrer em qualquer um dos 13 DPs, de acordo com as equações abaixo (verão e inverno, respectivamente):

$$RA_{comp(x)-operação-verão} = \sum_{j=1}^m \left[ \left( \sum_{i=1}^n \frac{fi}{2} \right) \times p_{ver}(x) \right]$$

$$RA_{comp(x)-operação-inverno} = \sum_{j=1}^m \left[ \left( \sum_{i=1}^n \frac{fi}{2} \right) \times p_{inv}(x) \right]$$

Onde:

$RA_{comp(x) - operação - verão}$  = Risco ambiental de um CVA (x) para a fase de operação no verão;

$RA_{comp(x) - operação - inverno}$  = Risco ambiental de um CVA (x) para a fase de operação no inverno;

$m$  = número de DPs (13 no total);

$n$  = número de cenários acidentais por faixa de volume;

$fi$  = frequência estimada do cenário acidental;

$p_{ver}(x)$  = probabilidade do CVA (x) ser atingido por óleo cru em estação de verão;

$p_{inv}(x)$  = probabilidade do CVA (x) ser atingido por óleo cru em estação de inverno.

Para os CVAs de caráter fixo, o cálculo do risco considerou a maior probabilidade de toque de óleo no CVA a partir dos valores apresentados no **item II.10.4**. Já para os CVAs difusos utilizou-se a média ponderada das probabilidades de toque de óleo considerando a intersecção entre a área de ocorrência do CVA e a atingida pelo óleo.

Portanto, para efetuar o cálculo do risco ambiental de cada CVA, é necessária a determinação do valor de cada variável das equações apresentadas anteriormente, através da sequência metodológica ilustrada na **Figura II.10.5.1-1**.



**Figura II.10.5.1-1** - Etapas para o cálculo do Risco Ambiental

### II.10.5.2 - Riscos Ambientais

O **Quadro II.10.5.2-1** e o **Quadro II.10.5.2-2** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru nos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes para os volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-1** – Probabilidade de toque de óleo nos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	2%	3%
200 m <sup>3</sup>	2%	3%
VPC	2%	4%

**Quadro II.10.5.2-2** – Probabilidade de toque de óleo nos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	2%	11%	11%	11%	11%
VPC	15%	16%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	7%	19%	19%	16%	16%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	10%	10%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	3%	14%	14%	12%	12%
VPC	13%	15%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	9%	18%	18%	17%	17%

O **Quadro II.10.5.2-3** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para os CVAs (1) plâncton e (11) Peixes.

**Quadro II.10.5.2-3** – Risco ambiental (oc/ano) dos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
VPC	9,24E-06	1,85E-05

O **Quadro II.10.5.2-4** apresenta os riscos ambientais para os CVAs (1) plâncton e (11) Peixes na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-5**, para o inverno,.

**Quadro II.10.5.2-4** – Risco ambiental (oc/ano) dos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	6,28E-05	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04
VPC	2,92E-04	3,11E-04	2,92E-04	2,92E-04	2,92E-04	2,92E-04	2,92E-04	2,92E-04	1,36E-04	3,69E-04	3,69E-04	3,11E-04	3,11E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>					200 m <sup>3</sup>					VPC			
9,47E-03					4,21E-03					3,85E-03			

**Quadro II.10.5.2-5** – Risco ambiental (oc/ano) dos CVAs (1) plâncton e (11) Peixes à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPS para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	5,74E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-04	3,14E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	9,42E-05	4,39E-04	4,39E-04	3,77E-04	3,77E-04
VPC	2,53E-04	2,92E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	1,75E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,31E-04	3,31E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>					200 m <sup>3</sup>					VPC			
9,18E-03					4,61E-03					3,95E-03			

O **Quadro II.10.5.2-6** e o **Quadro II.10.5.2-7** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (2) quelônios para os volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-6** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	1%	1%
VPC	2%	2%

**Quadro II.10.5.2-7** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	2%	13%	13%	13%	13%
VPC	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	8%	21%	21%	19%	19%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	10%	11%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	3%	17%	17%	16%	16%
VPC	13%	16%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	19%	22%	22%	22%	22%

O **Quadro II.10.5.2-8** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (2) quelônios.

**Quadro II.10.5.2-8** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	4,57E-05	4,57E-05
200 m <sup>3</sup>	4,26E-05	4,26E-05
VPC	9,24E-06	9,24E-06

O **Quadro II.10.5.2-9** apresenta os riscos ambientais para o CVA (2) quelônios na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-10**, para o inverno.

**Quadro II.10.5.2-9** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,45E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	6,28E-05	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04
VPC	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	1,56E-04	4,08E-04	4,08E-04	3,69E-04	3,69E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				4,68E-03					4,36E-03				

**Quadro II.10.5.2-10** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-04	3,45E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	9,42E-05	5,34E-04	5,34E-04	5,02E-04	5,02E-04
VPC	2,53E-04	3,11E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,69E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				5,27E-03					4,63E-03				

O **Quadro II.10.5.2-11** e o **Quadro II.10.5.2-12** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (3) Cetáceos – baleia Franca, por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente. Importante destacar que este CVA não está presente na área potencialmente afetada no período de verão.

**Quadro II.10.5.2-11** – *Probabilidade de toque de óleo no CVA (3) Cetáceos – baleia Franca, à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.*

Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
Inverno	
8 m <sup>3</sup>	0%
200 m <sup>3</sup>	0%
VPC	0%

**Quadro II.10.5.2-12** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (3) Cetáceos – baleia Franca à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	2%	6%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	0%	1%	1%	1%	1%
VPC	14%	9%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	0%	7%	7%	5%	5%

O **Quadro II.10.5.2-13** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (3) Cetáceos - baleia Franca.

**Quadro II.10.5.2-13** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (3)  
Cetáceos - baleia Franca à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)
	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0
200 m <sup>3</sup>	0
VPC	0

O **Quadro II.10.5.2-14** apresenta os riscos ambientais para o CVA (3) Cetáceos - baleia Franca na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs apenas para o inverno, visto que este CVA não está presente na área no período de verão.

**Quadro II.10.5.2-14** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (3) cetáceos - baleia Franca à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
<b>8 m<sup>3</sup></b>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>200 m<sup>3</sup></b>	6,28E-05	1,88E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	0,00E+00	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05
<b>VPC</b>	2,72E-04	1,75E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	0,00E+00	1,36E-04	1,36E-04	9,72E-05	9,72E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
0,00E+00				1,13E-03					1,73E-03				

O **Quadro II.10.5.2-15** e o **Quadro II.10.5.2-16** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (4) Cetáceos – baleia Jubarte, por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente. Importante destacar que este CVA não está presente na área potencialmente afetada no período de verão.

**Quadro II.10.5.2-15** – *Probabilidade de toque de óleo no CVA (4) Cetáceos – baleia Jubarte, à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.*

Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
Inverno	
8 m <sup>3</sup>	3%
200 m <sup>3</sup>	3%
VPC	4%

**Quadro II.10.5.2-16** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (4) Cetáceos – baleia Jubarte à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	11%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	3%	15%	15%	14%	14%
VPC	14%	16%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	10%	20%	20%	20%	20%

O **Quadro II.10.5.2-17** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (4) Cetáceos - baleia Jubarte.

**Quadro II.10.5.2-17** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (4)  
Cetáceos - baleia Jubarte à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)
	Inverno
8 m <sup>3</sup>	1,37E-04
200 m <sup>3</sup>	1,28E-04
VPC	1,85E-05

O **Quadro II.10.5.2-18** apresenta os riscos ambientais para o CVA (4) Cetáceos - baleia Jubarte na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs apenas para o o inverno, visto que este CVA não está presente na área no período de verão.

**Quadro II.10.5.2-18** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (4) Cetáceos - baleia Jubarte à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,45E-04	3,45E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	9,42E-05	4,71E-04	4,71E-04	4,39E-04	4,39E-04
VPC	2,72E-04	3,11E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	1,94E-04	3,89E-04	3,89E-04	3,89E-04	3,89E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				5,05E-03					4,43E-03				

O **Quadro II.10.5.2-19** e o **Quadro II.10.5.2-20** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (5) Cetáceos – baleia Cachalote, por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-19** – *Probabilidade de toque de óleo no CVA (5) Cetáceos – baleia Cachalote, à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.*

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	2%	3%
200 m <sup>3</sup>	2%	3%
VPC	2%	4%

**Quadro II.10.5.2-20** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (5) Cetáceos – baleia Cachalote à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	2%	12%	12%	13%	13%
VPC	17%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	7%	20%	20%	18%	18%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	12%	12%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	3%	13%	13%	13%	13%
VPC	17%	17%	22%	22%	22%	22%	22%	22%	12%	17%	17%	22%	22%

O **Quadro II.10.5.2-21** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (5) Cetáceos - baleia Cachalote.

**Quadro II.10.5.2-21** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (5)  
Cetáceos - baleia Cachalote à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
VPC	9,24E-06	1,85E-05

O **Quadro II.10.5.2-22** apresenta os riscos ambientais para o CVA (5) Cetáceos - baleia Cachalote na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-23** para o inverno .

**Quadro II.10.5.2-22** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (5) Cetáceos - baleia Cachalote à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPs para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	4,71E-04	4,39E-04	4,39E-04	4,39E-04	4,39E-04	4,39E-04	4,39E-04	4,39E-04	6,28E-05	4,71E-04	4,71E-04	4,71E-04	4,71E-04
VPC	4,28E-04	3,89E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	1,56E-04	5,06E-04	5,06E-04	4,08E-04	4,08E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				5,49E-03					5,25E-03				

**Quadro II.10.5.2-23** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (5) Cetáceos - baleia Cachalote à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPs para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,77E-04	3,77E-04	5,34E-04	5,34E-04	5,34E-04	5,34E-04	5,34E-04	5,34E-04	9,42E-05	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04
VPC	3,31E-04	3,31E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04	4,28E-04	2,33E-04	3,31E-04	3,31E-04	4,28E-04	4,28E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,75E-03				5,68E-03					4,98E-03				

O **Quadro II.10.5.2-24** e o **Quadro II.10.5.2-25** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (6) Cetáceos – baleia de Bryde por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-24** – Probabilidade de toque de óleo no CVA  
(6) Cetáceos – baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	2%	3%
200 m <sup>3</sup>	2%	3%
VPC	2%	4%

**Quadro II.10.5.2-25** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (6) Cetáceos – baleia de Bryde a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	2%	12%	12%	13%	13%
VPC	17%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	7%	20%	20%	18%	18%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	11%	11%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	3%	15%	15%	14%	14%
VPC	14%	16%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	10%	20%	20%	20%	20%

O **Quadro II.10.5.2-26** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (6) Cetáceos - baleia de Bryde.

**Quadro II.10.5.2-26** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (6)  
Cetáceos - baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
VPC	9,24E-06	1,85E-05

O **Quadro II.10.5.2-27** apresenta os riscos ambientais para o CVA (6) Cetáceos - baleia de Bryde na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-28** para o inverno .

**Quadro II.10.5.2-27** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (6) Cetáceos - baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	6,28E-05	3,77E-04	3,77E-04	4,08E-04	4,08E-04
VPC	3,31E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	3,11E-04	1,36E-04	3,89E-04	3,89E-04	3,50E-04	3,50E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				4,39E-03					4,12E-03				

**Quadro II.10.5.2-28** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (6) Cetáceos - baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPs para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,45E-04	3,45E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	9,42E-05	4,71E-04	4,71E-04	4,39E-04	4,39E-04
VPC	2,72E-04	3,11E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	3,50E-04	1,94E-04	3,89E-04	3,89E-04	3,89E-04	3,89E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
9,47E-03				5,05E-03					4,43E-03				

O **Quadro II.10.5.2-29** e o **Quadro II.10.5.2-30** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVAs (7) Cetáceos - Boto Cinza, por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-29** – *Probabilidade de toque de óleo nos CVAs (7) Cetáceos – Boto Cinza, à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.*

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-30** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (7) Cetáceos – Boto Cinza, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	1%	4%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	0%	2%	2%	3%	3%
VPC	2%	6%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	1%	5%	5%	5%	5%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	9%	9%	9%	9%
VPC	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	14%	14%	9%	9%

O **Quadro II.10.5.2-31** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (7) Cetáceos - Boto Cinza.

**Quadro II.10.5.2-31** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (7)  
Cetáceos – Boto Cinza, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-32** apresenta os riscos ambientais para o CVAs (7) Cetáceos – Boto Cinza na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-33** para o inverno .

**Quadro II.10.5.2-32** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (7) Cetáceos – Boto Cinza, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-05	1,26E-04	6,28E-05	6,28E-05	6,28E-05	6,28E-05	6,28E-05	6,28E-05	0,00E+00	6,28E-05	6,28E-05	9,42E-05	9,42E-05
VPC	3,89E-05	1,17E-04	5,83E-05	5,83E-05	5,83E-05	5,83E-05	5,83E-05	5,83E-05	1,94E-05	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
2,58E-03				8,47E-04					9,14E-04				

**Quadro II.10.5.2-33** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (7) Cetáceos – Boto Cinza, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	2,87E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	0,00E+00	2,82E-04	2,82E-04	2,82E-04	2,82E-04
VPC	1,94E-05	3,89E-05	1,94E-05	1,94E-05	1,94E-05	1,94E-05	1,94E-05	1,94E-05	0,00E+00	2,72E-04	2,72E-04	1,75E-04	1,75E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
1,43E-03				1,38E-03				1,07E-03					

O **Quadro II.10.5.2-34** e o **Quadro II.10.5.2-35** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (8) Cetáceos - Toninhas, por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-34** – *Probabilidade de toque de óleo no CVA (8) Cetáceos – Toninhas, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.*

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-35** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (8) Cetáceos – Toninhas, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	4%	15%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	0%	12%	12%	8%	8%
VPC	5%	19%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	6%	23%	23%	14%	14%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	1%	8%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	35%	35%	28%	28%
VPC	3%	13%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	0%	51%	51%	35%	35%

O **Quadro II.10.5.2-36** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (8) Cetáceos - Toninhas.

**Quadro II.10.5.2-36** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (8) Cetáceos – Toninhas, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-37** apresenta os riscos ambientais para o CVA (8) Cetáceos - Toninhas na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o verão e o **Quadro II.10.5.2-38** para o inverno).

**Quadro II.10.5.2-37** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (8) Cetáceos – Toninhas, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	2,87E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04
200 m <sup>3</sup>	1,26E-04	4,71E-04	2,51E-04	2,51E-04	2,51E-04	2,51E-04	2,51E-04	2,51E-04	0,00E+00	3,77E-04	3,77E-04	2,51E-04	2,51E-04
VPC	9,72E-05	3,69E-04	2,33E-04	2,33E-04	2,33E-04	2,33E-04	2,33E-04	2,33E-04	1,17E-04	4,47E-04	4,47E-04	2,72E-04	2,72E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
2,58E-03				8,47E-04				9,14E-04					

**Quadro II.10.5.2-38** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (8) Cetáceos – Toninhas, a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	2,87E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,74E-04	5,74E-04	2,87E-04	2,87E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-05	2,51E-04	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	0,00E+00	1,10E-03	1,10E-03	8,79E-04	8,79E-04
VPC	5,83E-05	2,53E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	0,00E+00	9,92E-04	9,92E-04	6,81E-04	6,81E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
1,43E-03				1,38E-03				1,07E-03					

O **Quadro II.10.5.2-39** e o **Quadro II.10.5.2-40** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (9) Aves marinhas costeiras por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-39** – Probabilidade de toque de óleo no CVA  
(9) Aves marinhas costeiras à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-40** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (9) Aves marinhas costeiras a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	3%	12%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	2%	2%	5%	5%
VPC	3%	15%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	1%	5%	5%	7%	7%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	8%	11%	11%
VPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	16%	16%	15%	15%

O **Quadro II.10.5.2-41** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (9) Aves marinhas costeiras.

**Quadro II.10.5.2-41** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (9)  
Aves marinhas costeiras à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-42** apresenta os riscos ambientais para o CVA (9) Aves marinhas costeiras na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs no período de verão e o **Quadro II.10.5.2-43** para o inverno.

**Quadro II.10.5.2-42** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (9) Aves marinhas costeiras à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	9,42E-05	3,77E-04	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04	0,00E+00	6,28E-05	6,28E-05	0,00E+00	0,00E+00
VPC	5,83E-05	2,92E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,94E-05	9,72E-05	9,72E-05	0,00E+00	0,00E+00
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				1,54E-03				1,38E-03					

**Quadro II.10.5.2-43** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (9) Aves marinhas costeiras à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,51E-04	2,51E-04	3,45E-04	3,45E-04
VPC	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,11E-04	3,11E-04	2,92E-04	2,92E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				1,19E-03				1,21E-03					

O **Quadro II.10.5.2-44** e o **Quadro II.10.5.2-45** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (10) Aves marinhas oceânicas por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-44** – Probabilidade de toque de óleo no CVA  
(10) Aves marinhas oceânicas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	2%	3%
200 m <sup>3</sup>	2%	3%
VPC	2%	4%

**Quadro II.10.5.2-45** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (10) Aves marinhas oceânicas a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	13%	13%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	2%	13%	13%	12%	12%
VPC	18%	18%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	8%	23%	23%	17%	17%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	3%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	3%	3%	2%	2%
200 m <sup>3</sup>	10%	10%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	3%	11%	11%	11%	11%
VPC	14%	15%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	10%	14%	14%	16%	16%

O **Quadro II.10.5.2-46** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (10) Aves marinhas oceânicas.

**Quadro II.10.5.2-46** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (10)  
Aves marinhas oceânicas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	7,77E-05	1,14E-04
200 m <sup>3</sup>	8,09E-05	1,32E-04
VPC	1,02E-05	1,71E-05

O **Quadro II.10.5.2-47** apresenta os riscos ambientais para o CVA (10) Aves marinhas oceânicas na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs no período de verão e o **Quadro II.10.5.2-48** para o de inverno .

**Quadro II.10.5.2-47** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (10) Aves marinhas oceânicas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	4,08E-04	4,08E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	3,77E-04	6,28E-05	4,08E-04	4,08E-04	3,77E-04	3,77E-04
VPC	3,50E-04	3,50E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	1,56E-04	4,47E-04	4,47E-04	3,31E-04	3,31E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
9,47E-03				4,71E-03				4,40E-03					

**Quadro II.10.5.2-48** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (10) Aves marinhas oceânicas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	8,61E-04	8,61E-04	5,74E-04	5,74E-04
200 m <sup>3</sup>	3,14E-04	3,14E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	4,08E-04	9,42E-05	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04	3,45E-04
VPC	2,72E-04	2,92E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	3,31E-04	1,94E-04	2,72E-04	2,72E-04	3,11E-04	3,11E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
1,00E-02				4,55E-03					3,91E-03				

O **Quadro II.10.5.2-49** e o **Quadro II.10.5.2-50** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (12) Praias por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-49** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (12) Praias à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-50** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (12) Praias a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	2%	1%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	0%	5%	5%	4%	4%
VPC	3%	1%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	1%	7%	7%	5%	5%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	6%	8%	8%
VPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	14%	8%	8%

O **Quadro II.10.5.2-51** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (12) Praias.

**Quadro II.10.5.2-51** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (12)  
Praias à partir de vazamentos de  
volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários  
de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-52** apresenta os riscos ambientais para o CVA (12) Praias na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs no período de verão e o **Quadro II.10.5.2-53** no de inverno ).

**Quadro II.10.5.2-52** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (12) Praias à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	6,28E-05	3,14E-05	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	1,26E-04	0,00E+00	1,57E-04	1,57E-04	1,26E-04	1,26E-04
VPC	5,83E-05	1,94E-05	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,17E-04	1,94E-05	1,36E-04	1,36E-04	9,72E-05	9,72E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
0,0E+00				1,41E-03					1,26E-03				

**Quadro II.10.5.2-53** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (12) Praias à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-04	1,88E-04	2,51E-04	2,51E-04
VPC	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,72E-04	2,72E-04	1,56E-04	1,56E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				8,79E-04				8,56E-04					

O **Quadro II.10.5.2-54** e o **Quadro II.10.5.2-55** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (13) Costões rochosos por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-54** – Probabilidade de toque de óleo no CVA  
(13) Costões rochosos à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-55** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (13) Costões rochosos a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	3%	11%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	0%	5%	5%	5%	5%
VPC	3%	15%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	1%	7%	7%	7%	7%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	11%	10%	10%
VPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	17%	15%	15%

O **Quadro II.10.5.2-56** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (13) Costões rochosos.

**Quadro II.10.5.2-56** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (13)  
Costões rochosos à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-57** apresenta os riscos ambientais para o CVA (13) Costões rochosos na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs no período de verão e o **Quadro II.10.5.2-58** para o de inverno .

**Quadro II.10.5.2-57** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (13) Costões rochosos à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	9,42E-05	3,45E-04	1,88E-04	1,88E-04	1,88E-04	1,88E-04	1,88E-04	1,88E-04	0,00E+00	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04	1,57E-04
VPC	5,83E-05	2,92E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,94E-05	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04	1,36E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				2,20E-03				1,73E-03					

**Quadro II.10.5.2-58** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (13) Costões rochosos à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,87E-04	2,87E-04
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,45E-04	3,45E-04	3,14E-04	3,14E-04
VPC	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,31E-04	3,31E-04	2,92E-04	2,92E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
5,74E-04				1,32E-03				1,24E-03					

O **Quadro II.10.5.2-59** e o **Quadro II.10.5.2-60** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (14) Manguezais por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-59** – Probabilidade de toque de óleo no CVA  
(14) Manguezais à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-60** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (14) Manguezais a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	1%	7%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	5%	5%	4%	4%
VPC	2%	8%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	1%	7%	7%	5%	5%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	8%	8%
VPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9%	9%	7%	7%

O **Quadro II.10.5.2-61** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (14) Manguezais.

**Quadro II.10.5.2-61** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (14) Manguezais à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-62** apresenta os riscos ambientais para o CVA (14) Manguezais na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs para o período de verão e o **Quadro II.10.5.2-63** para o de inverno,.

**Quadro II.10.5.2-62** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (14) Manguezais à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	3,14E-05	2,20E-04	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	0,00E+00	1,57E-04	1,57E-04	1,26E-04	1,26E-04
VPC	3,89E-05	1,56E-04	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05	9,72E-05	1,94E-05	1,36E-04	1,36E-04	9,72E-05	9,72E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				1,00E-03				1,26E-03					

**Quadro II.10.5.2-63** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (14) Manguezais à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,42E-05	9,42E-05	2,51E-04	2,51E-04
VPC	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,75E-04	1,75E-04	1,36E-04	1,36E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				6,91E-04				6,22E-04					

O **Quadro II.10.5.2-64** e o **Quadro II.10.5.2-65** mostram as probabilidades de toque de diesel marítimo e óleo cru no CVA (15) Marismas por volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e VPC, para acidentes na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, respectivamente.

**Quadro II.10.5.2-64** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (15) Marismas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

	Instalação – Embarcação de apoio gasoduto	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%
VPC	0%	0%

**Quadro II.10.5.2-65** – Probabilidade de toque de óleo no CVA (15) Marismas a partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> para os cenários de operação dos 13 DPs.

Operação - 13 DPs - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW P8
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	1%	6%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	2%	2%
VPC	1%	7%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	3%	3%	4%	4%
Operação - 13 DPs - Inverno													
8 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
200 m <sup>3</sup>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	3%	3%
VPC	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	7%	3%	3%

O **Quadro II.10.5.2-66** apresenta os riscos ambientais na fase de instalação de gasodutos (RAcomp(x)-instalação), para o CVA (15) Marismas.

**Quadro II.10.5.2-66** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (15) Marismas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de instalação dos gasodutos.

Faixas de Volume	Risco Ambiental (oc/ano)	
	Verão	Inverno
8 m <sup>3</sup>	0	0
200 m <sup>3</sup>	0	0
VPC	0	0

O **Quadro II.10.5.2-67** apresenta os riscos ambientais para o CVA (15) Marismas na fase de operação (RAcomp(x)-operação) dos DPs no período de verão e o **Quadro II.10.5.2-68** no de inverno .

**Quadro II.10.5.2-67** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (15) Marismas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	3,14E-05	1,88E-04	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	3,14E-05	0,00E+00	3,14E-05	3,14E-05	6,28E-05	6,28E-05
VPC	1,94E-05	1,36E-04	3,89E-05	3,89E-05	3,89E-05	3,89E-05	3,89E-05	3,89E-05	1,94E-05	5,83E-05	5,83E-05	7,78E-05	7,78E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>					VPC				
0,00E+00				5,96E-04					6,81E-04				

**Quadro II.10.5.2-68** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (15) Marismas à partir de vazamentos de volumes de 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,28E-05	6,28E-05	9,42E-05	9,42E-05
VPC	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,36E-04	1,36E-04	5,83E-05	5,83E-05
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
8 m <sup>3</sup>				200 m <sup>3</sup>				VPC					
0,00E+00				3,14E-04				3,89E-04					

O **Quadro II.10.5.2-69** sintetiza os resultados dos riscos ambientais calculados para cada um dos CVA, por faixa de volume, para a fase de instalação dos gasodutos.

**Quadro II.10.5.2-69** - Risco ambiental (oc/ano) para todos os CVAs a partir dos cenários de instalação de gasodutos.

CVA	Faixa de Volume	Risco Ambiental na fase de Instalação	
		Verão	Inverno
(1) Plâncton	8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
	200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
	VPC	9,24E-06	1,85E-05
(2) Quelônios	8 m <sup>3</sup>	4,57E-05	4,57E-05
	200 m <sup>3</sup>	4,26E-05	4,26E-05
	VPC	9,24E-06	9,24E-06
(3) Cetáceos - Baleia Franca	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(4) Cetáceos - Baleia Jubarte	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	1,37E-04
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	1,28E-04
	VPC	0,00E+00	1,85E-05
(5) Cetáceos - Baleia Cachalote	8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
	200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
	VPC	9,24E-06	1,85E-05
(6) Cetáceos - Baleia de Bryde	8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
	200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
	VPC	9,24E-06	1,85E-05
(7) Cetáceos - Boto Cinza	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(8) Cetáceos - Toninhas	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(9) Aves marinhas costeiras	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(10) Aves marinhas oceânicas	8 m <sup>3</sup>	7,77E-05	1,14E-04
	200 m <sup>3</sup>	8,09E-05	1,32E-04
	VPC	1,02E-05	1,71E-05

CVA	Faixa de Volume	Risco Ambiental na fase de Instalação	
		Verão	Inverno
(11) Peixes	8 m <sup>3</sup>	9,14E-05	1,37E-04
	200 m <sup>3</sup>	8,51E-05	1,28E-04
	VPC	9,24E-06	1,85E-05
(12) Praias	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(13) Costões Rochosos	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(14) Manguezais	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00
(15) Marismas	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	VPC	0,00E+00	0,00E+00

O **Quadro II.10.5.2-70** sintetiza os resultados dos riscos ambientais calculados para cada um dos CVA, por faixa de volume, para a fase de operação dos 13 DPs.

**Quadro II.10.5.2-70 - Risco ambiental (oc/ano) para todos os CVAs a partir dos cenários de operação dos 13 DPs.**

CVA	Faixa de Volume	Risco Ambiental na fase de Operação	
		Verão	Inverno
(1) Plâncton	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	9,18E-03
	200 m <sup>3</sup>	4,21E-03	4,61E-03
	VPC	3,85E-03	3,95E-03
(2) Quelônios	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	9,47E-03
	200 m <sup>3</sup>	4,68E-03	5,27E-03
	VPC	4,36E-03	4,45E-03
(3) Cetáceos - Baleia Franca	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	1,13E-03
	VPC	0,00E+00	1,73E-03
(4) Cetáceos - Baleia Jubarte	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	9,47E-03
	200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	5,05E-03
	VPC	0,00E+00	4,43E-03

CVA	Faixa de Volume	Risco Ambiental na fase de Operação	
		Verão	Inverno
(5) Cetáceos - Baleia Cachalote	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	9,75E-03
	200 m <sup>3</sup>	5,49E-03	5,68E-03
	VPC	5,25E-03	4,98E-03
(6) Cetáceos - Baleia de Bryde	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	9,47E-03
	200 m <sup>3</sup>	4,39E-03	5,05E-03
	VPC	4,12E-03	4,43E-03
(7) Cetáceos - Boto Cinza	8 m <sup>3</sup>	2,58E-03	1,43E-03
	200 m <sup>3</sup>	8,47E-04	1,38E-03
	VPC	9,14E-04	1,07E-03
(8) Cetáceos - Toninhas	8 m <sup>3</sup>	2,58E-03	1,43E-03
	200 m <sup>3</sup>	8,47E-04	1,38E-03
	VPC	9,14E-04	1,07E-03
(9) Aves marinhas costeiras	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	1,54E-03	1,19E-03
	VPC	1,38E-03	1,21E-03
(10) Aves marinhas oceânicas	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	1,00E-02
	200 m <sup>3</sup>	4,71E-03	4,55E-03
	VPC	4,40E-03	3,91E-03
(11) Peixes	8 m <sup>3</sup>	9,47E-03	9,18E-03
	200 m <sup>3</sup>	4,21E-03	4,61E-03
	VPC	3,85E-03	3,95E-03
(12) Praias	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	1,41E-03	8,79E-04
	VPC	1,26E-03	8,56E-04
(11) Costões Rochosos	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	5,74E-04
	200 m <sup>3</sup>	2,20E-03	1,32E-03
	VPC	1,73E-03	1,24E-03
(14) Manguezais	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	1,00E-03	6,91E-04
	VPC	1,26E-03	6,22E-04
(15) Marismas	8 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00
	200 m <sup>3</sup>	5,96E-04	3,14E-04
	VPC	6,81E-04	3,89E-04

## II.10.6 - **RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO/TEMPO DE OCORRÊNCIA**

### II.10.6.1 - **Metodologia**

Para avaliar se um risco ambiental é tolerável ou não, leva-se em consideração o tempo de recorrência do dano, dado pelo cálculo do risco ambiental para CVA passível de toque de óleo com alta vulnerabilidade e o tempo de recuperação do componente ambiental ameaçado.

Assim, a avaliação da tolerabilidade dos riscos é feita através do Índice de Tolerabilidade (IT). Este índice, expresso em valores percentuais, é a razão entre o tempo de recorrência do dano ambiental e o tempo de recuperação do componente ambiental vulnerável a um potencial derramamento de óleo. O cálculo é feito a partir da seguinte fórmula:

$$IT = \frac{T_{rca}}{T_{rr}} * 100$$

Onde:

**IT**: Índice de Tolerabilidade (%);

**T<sub>rca</sub>**: Tempo de recuperação do CVA vulnerável;

**T<sub>rr</sub>**: Tempo de recorrência do risco ambiental ( $T_{rr} = 1 / RA_{CVA}$ );

**RA<sub>CVA</sub>**: Risco Ambiental do CVA vulnerável.

Essa abordagem parte do seguinte princípio fundamental definido pela Norsok (1998, Anexo C p.82):

A recuperação que se segue após um dano ambiental para os recursos mais vulneráveis deve ser insignificante em relação ao período esperado entre as ocorrências destes danos.

Assim, definiu-se como critério de tolerabilidade o nível de “insignificância” máximo de 10% para cada CVA (NORSOK Standard, 1998, Anexo C). Ao adotar esse nível de insignificância, considera-se tolerável a ocorrência a cada cinco anos de um dano menor, cujo tempo de recuperação médio do CVA vulnerável

seja de 0,5 ano. Um dano grave, com tempo de recuperação do CVA de 20 anos, pode ser tolerado uma vez a cada 200 anos (**Quadro II.10.6.1-1**).

**Quadro II.10.6.1-1** - *Limites de frequências aceitáveis para as categorias de consequências, segundo uma taxa de recuperação média considerando um índice de insignificância de 10%.*

Categoria de Consequência	Taxa de Recuperação	Média do Tempo de Recuperação	Limite de Frequência Aceitável
Menor	1 mês – 1 ano	0,5 ano	< 1 evento por 5 anos
Moderada	1 – 3 anos	2 anos	< 1 evento por 20 anos
Considerável	3 – 10 anos	5 anos	< 1 evento por 50 anos
Grave	> 10 anos	20 anos	< 1 evento por 200 anos

Fonte: NORSOK (1998).

A partir do limite estabelecido como nível de insignificância, foram estabelecidas classes de tolerabilidade em função de faixas de valores percentuais de IT, conforme pode ser observado no **Quadro II.10.6.1-2**.

**Quadro II.10.6.1-2** - *Classificação de Tolerabilidade dos Riscos Ambientais em função do IT.*

Classificação	Faixa do IT
Insignificante	$IT \leq 10\%$
Moderado	$10\% < IT < 20\%$
Intolerável	$IT \geq 20\%$

Esse critério de classificação define duas “retas-guia”, a partir dos dois valores de IT (10 e 20%), tendo como base a NORSOK (1998). Assim, formam-se três regiões distintas, apresentadas na **Figura II.10.6.1-1** e descritas a seguir:

- **Região Insignificante ( $IT \leq 10\%$ ):** onde todos os eventos localizados nesta região possuem um IT considerado tolerável não necessitando de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução;
- **Região Intolerável ( $IT > 20\%$ ):** onde todos os eventos localizados nesta região possuem um IT considerado inaceitável, logo, necessitando a implantação de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução;
- **Região ALARP (As Low As Reasonably Practicable -  $10\% < IT < 20\%$ ):** localizada entre as duas retas-guia. Para os eventos localizados nesta

região deverão ser propostas medidas preventivas/mitigadoras, e estas medidas deverão ser avaliadas do ponto de vista de “custo versus benefício” e o risco reduzido tanto quanto praticável.

## CRITÉRIO DE TOLERABILIDADE DO RISCO AMBIENTAL

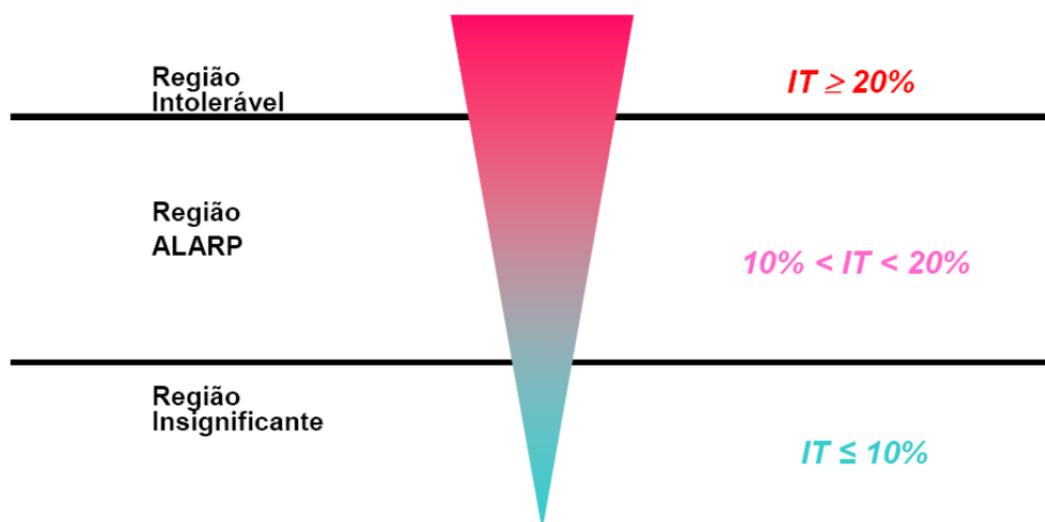


Figura II.10.6.1-1 – Exemplo ilustrativo do Critério de Tolerabilidade.

### II.10.6.2 - Aplicação do Método e Resultados Obtidos

O Índice de Tolerabilidade (IT) de cada CVA foi calculado conforme metodologia descrita no item anterior, considerando os tempos de recuperação definidos no **item II.10.4** e os resultados dos cálculos dos riscos obtidos para cada faixa de volume, apresentados no **item II.10.5**.

O **Quadro II.10.6.2-1** apresenta a síntese dos ITs por fase do empreendimento (instalação de gasodutos e operação dos DPs), e por faixa de volume.

**Quadro II.10.6.2-1 – Índice de Tolerabilidade (%) para os CVAs, para a fase de instalação dos gasodutos.**

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(1) Plâncton	1	8 m <sup>3</sup>	0,27	0,40
		200 m <sup>3</sup>	0,28	0,46
		VPC	0,04	0,06
(2) Quelônios	20	8 m <sup>3</sup>	0,16	0,16
		200 m <sup>3</sup>	0,15	0,15
		VPC	0,03	0,03
(3) Cetáceos - Baleia Franca	20	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(4) Cetáceos - Baleia Jubarte	20	8 m <sup>3</sup>	-	0,48
		200 m <sup>3</sup>	-	0,45
		VPC	-	0,06
(5) Cetáceos - Baleia Cachalote	20	8 m <sup>3</sup>	0,32	0,48
		200 m <sup>3</sup>	0,30	0,45
		VPC	0,03	0,06

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(6) Cetáceos - Baleia de Bryde	20	8 m <sup>3</sup>	0,32	0,48
		200 m <sup>3</sup>	0,30	0,45
		VPC	0,03	0,06
(7) Cetáceos - Boto Cinza	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(8) Cetáceos - Toninhas	15	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(9) Aves marinhas costeiras	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(10) Aves marinhas oceânicas	12	8 m <sup>3</sup>	0,27	0,40
		200 m <sup>3</sup>	0,28	0,46
		VPC	0,04	0,06
(11) Peixes	3	8 m <sup>3</sup>	0,27	0,40
		200 m <sup>3</sup>	0,28	0,46
		VPC	0,04	0,06

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(12) Praias	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(13) Costões Rochosos	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(14) Manguezais	35	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-
(15) Marismas	25	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	-
		VPC	-	-

**Quadro II.10.6.2-2 – Índice de Tolerabilidade (%) para os CVAs, para a fase de operação dos 13 DPs.**

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(1) Plâncton	1	8 m <sup>3</sup>	0,95	0,92
		200 m <sup>3</sup>	0,42	0,46
		VPC	0,39	0,39
(2) Quelônios	20	8 m <sup>3</sup>	18,93	18,93
		200 m <sup>3</sup>	9,35	10,55
		VPC	8,71	8,91
(3) Cetáceos - Baleia Franca	20	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	-	2,26
		VPC	-	3,46
(4) Cetáceos - Baleia Jubarte	20	8 m <sup>3</sup>	-	18,93
		200 m <sup>3</sup>	-	10,11
		VPC	-	8,87
(5) Cetáceos - Baleia Cachalote	20	8 m <sup>3</sup>	0,00	0,00
		200 m <sup>3</sup>	0,00	0,00
		VPC	0,00	0,00

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(6) Cetáceos - Baleia de Bryde	20	8 m <sup>3</sup>	18,93	18,93
		200 m <sup>3</sup>	8,79	10,11
		VPC	8,25	8,87
(7) Cetáceos - Boto Cinza	10	8 m <sup>3</sup>	2,58	1,43
		200 m <sup>3</sup>	0,85	1,38
		VPC	0,91	1,07
(8) Cetáceos - Toninhas	15	8 m <sup>3</sup>	3,87	2,15
		200 m <sup>3</sup>	1,27	2,07
		VPC	1,37	1,60
(9) Aves marinhas costeiras	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	1,54	1,19
		VPC	1,38	1,21
(10) Aves marinhas oceânicas	12	8 m <sup>3</sup>	11,36	12,05
		200 m <sup>3</sup>	5,65	5,46
		VPC	5,27	4,69
(11) Peixes	3	8 m <sup>3</sup>	2,84	2,75
		200 m <sup>3</sup>	1,26	1,38
		VPC	1,16	1,18

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(12) Praias	10	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	1,41	0,88
		VPC	1,26	0,86
(13) Costões rochosos	10	8 m <sup>3</sup>	-	0,57
		200 m <sup>3</sup>	2,20	1,32
		VPC	1,73	1,24
(14) Manguezais	35	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	3,52	2,42
		VPC	4,42	2,18
(15) Marismas	25	8 m <sup>3</sup>	-	-
		200 m <sup>3</sup>	1,49	0,78
		VPC	1,70	0,97

### **II.10.6.3 - Análise dos Resultados e Conclusões**

Analisando-se os índices de tolerabilidade (IT) para todos os CVAs, na fase de instalação de gasodutos e operação dos 13 DPs, anteriormente apresentados, comparativamente com Critério de Tolerabilidade definido no **item II.10.6.1**, observa-se que:

- Todos os CVAs tiveram ITs, para a fase de instalação, de no mínimo duas ordens de grandeza inferiores ao limite de significância apresentado, estando portanto na região de insignificância;
- Para a fase de operação dos 13 DPs, todos os CVAs tiveram ITs abaixo do limite de significância para os vazamentos de VPC, estando portanto na região de insignificância;
- Para a fase de operação dos 13 DPs, os CVAs Aves marinhas oceânicas e Cetáceos – Baleia de Bryde tiveram valores do IT acima do limite de significância para os vazamentos de 8 m<sup>3</sup>, porém abaixo do máximo tolerável, estando portanto em região de ALARP.

Da **Figura II.10.6.3-1** a **Figura II.10.6.3-2** são mostrados os índices de Tolerabilidades dos Riscos por CVA, para a fase de instalação de gasodutos. Já da **Figura II.10.6.3-3** a **Figura II.10.6.3-4** são apresentados os resultados para a operação dos 13 DPs.

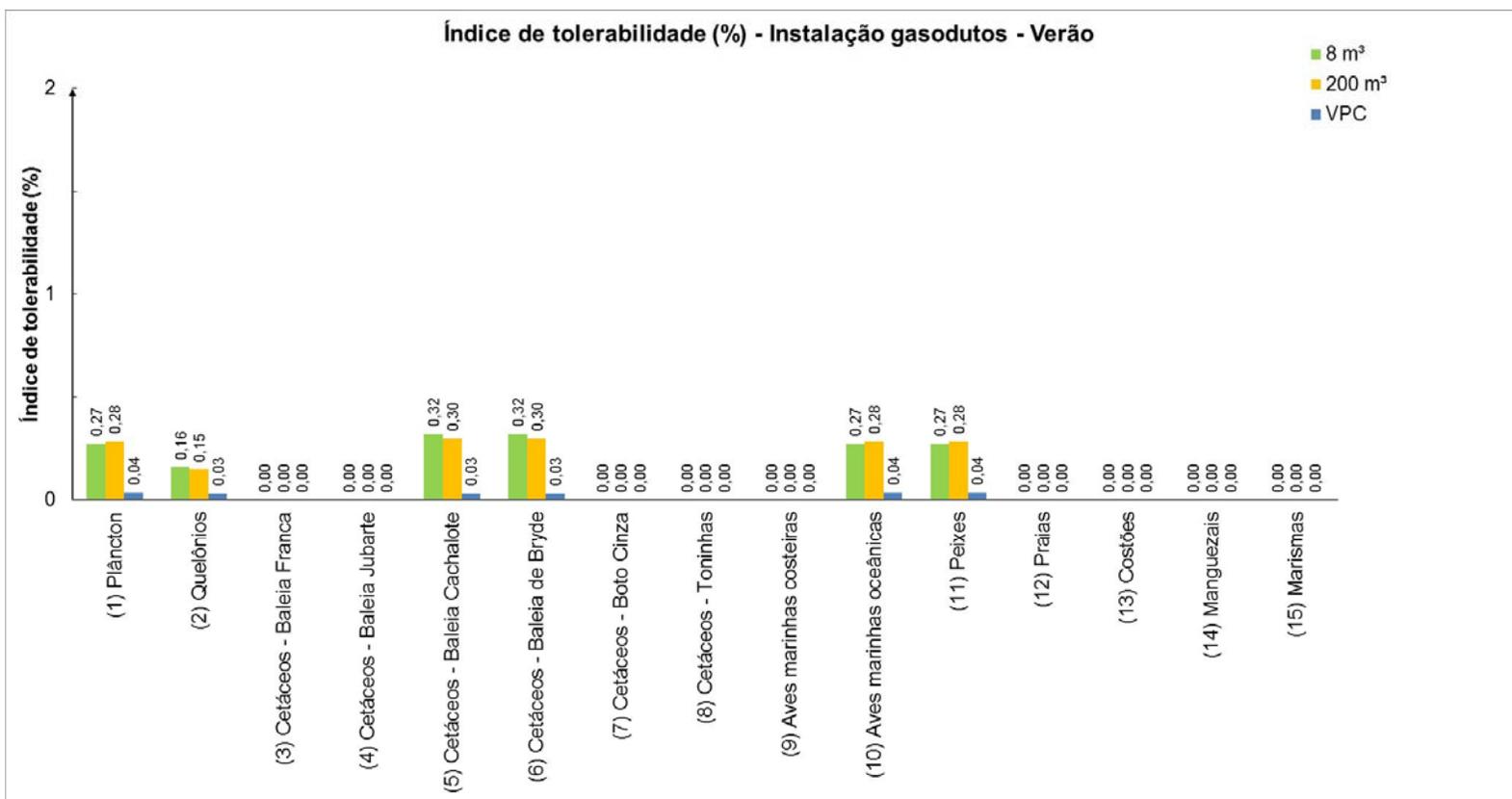


Figura II.10.6.3-1 – Índice de tolerabilidade para fase de instalação de gasodutos, para o verão, de acordo com a faixa de volume.

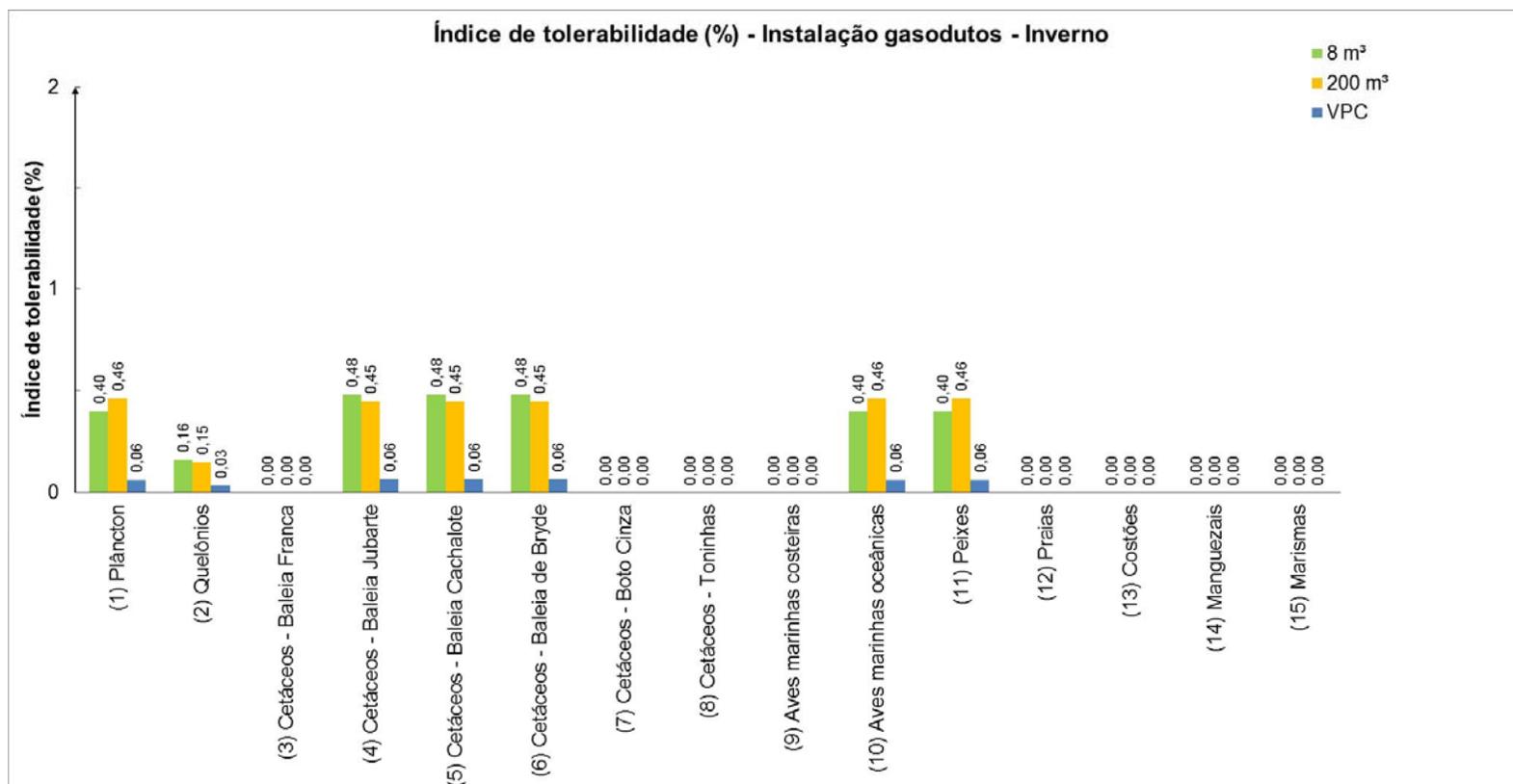


Figura II.10.6.3-2 – Índice de tolerabilidade para fase de instalação de gasodutos, para o inverno, de acordo com a faixa de volume.

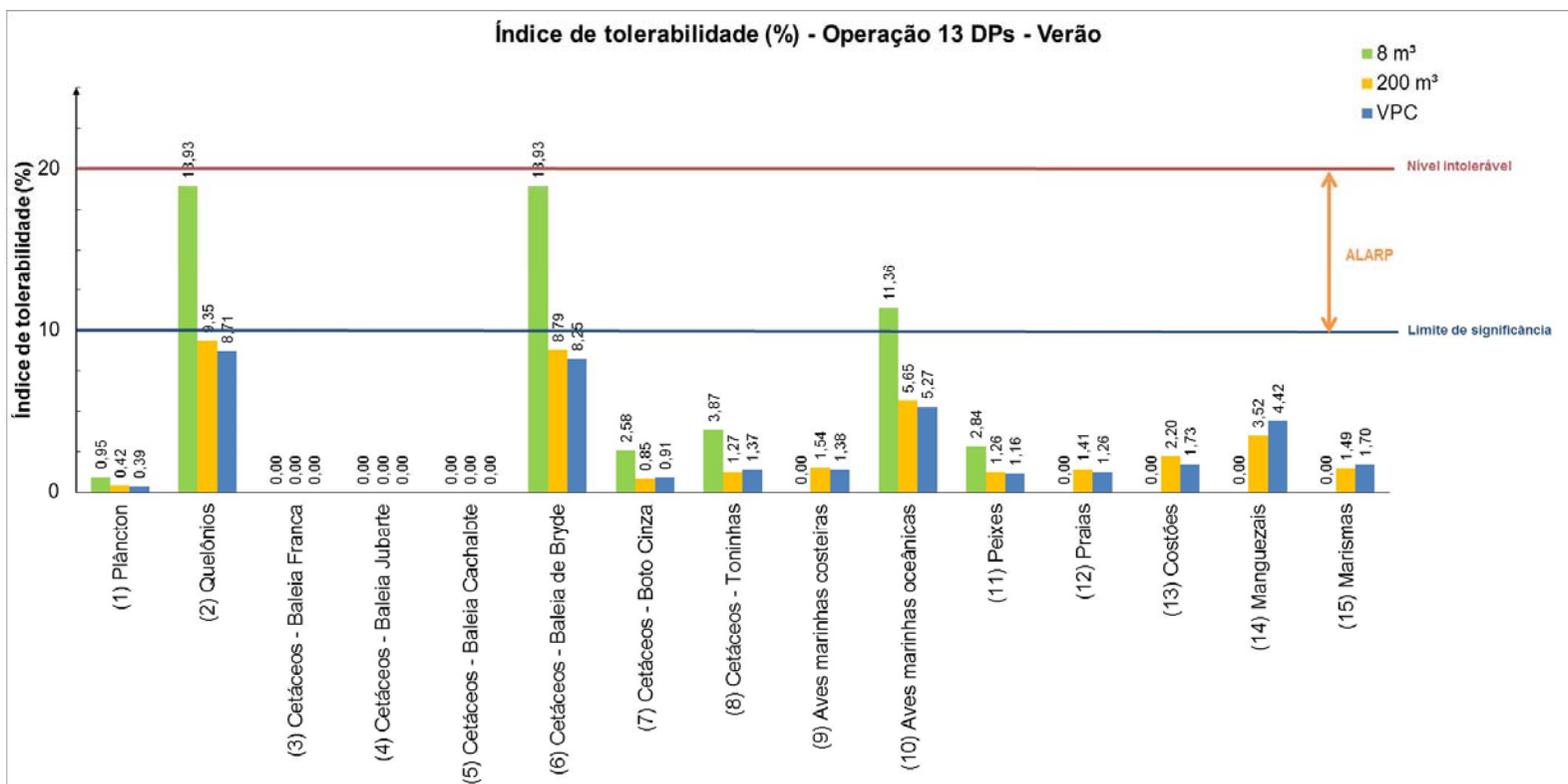


Figura II.10.6.3-3 – Índice de tolerabilidade para fase de operação dos 13 TLDs, para o verão, de acordo com a faixa de volume.

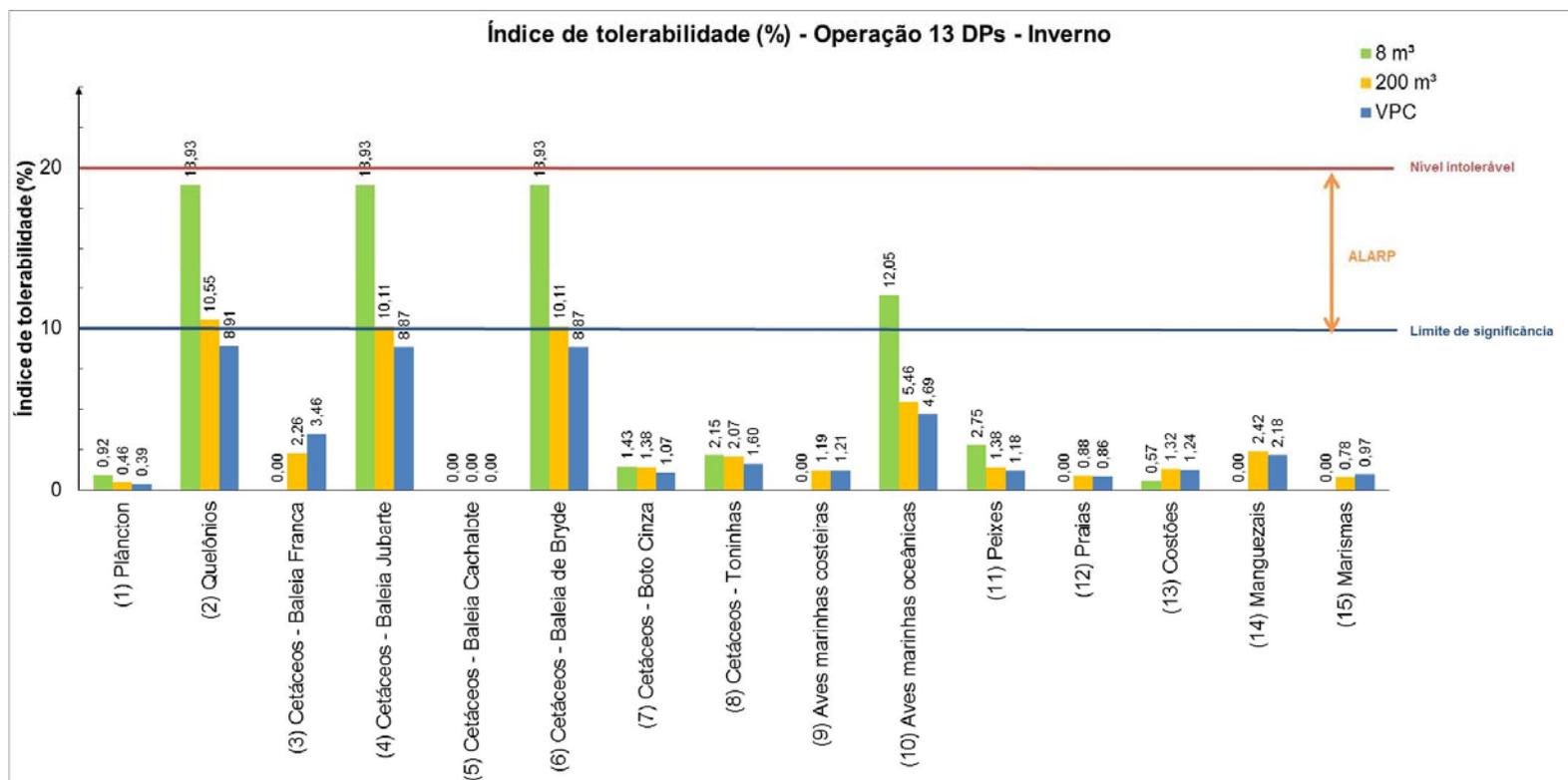


Figura II.10.6.3-4 – Índice de tolerabilidade para fase de operação dos 13 TLDs, para o inverno, de acordo com a faixa de volume.

## II.10.7 - REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS

Os resultados do Estudo de Análise de Riscos Ambientais, a partir do Cálculo do Risco Ambiental e do Índice de Tolerabilidade mostraram que:

- Todos os CVAs tiveram ITs, para a fase de instalação, de no mínimo duas ordens de grandeza inferiores ao limite de significância apresentado, tanto no verão, quanto inverno, estando portanto todos os valores dentro da região de insignificância;
- Para a fase de operação dos 13 DPs, no verão os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas tiveram valores do IT para vazamentos de 8m<sup>3</sup> em região de ALARP;
- Para a fase de operação dos 13 DPs, no inverno o CVA Aves marinhas oceânicas teve valores do IT para vazamentos de 8 m<sup>3</sup> em região de ALARP;
- Para a fase de operação dos 13 DPs, no inverno os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia de Jubarte e Cetáceos – baleia de Bryde tiveram valores do IT para vazamentos de 8 m<sup>3</sup> e 200 m<sup>3</sup> em região de ALARP.

É importante ressaltar que valores do IT acima do limite de significância (ALARP) estiveram contidos somente vazamentos de pequeno e médio porte (até 200 m<sup>3</sup>), afetando os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia Jubarte, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas, destacando que os vazamentos de 200 m<sup>3</sup> estiveram acima do IT em apenas 0,55%, no máximo (CVA Quelônios). Sendo assim, os piores resultados foram obtidos nos cenários com vazamento de 8 m<sup>3</sup> e, ao se analisar as hipóteses acidentais que culminam em acidentes deste porte, destacam-se as hipóteses 1, 6, 15 e 16. A Hipótese acidental 2 é similar a hipótese 1, contudo com vazamento de grande porte. O mesmo ocorre para a hipótese acidental 7, que é similar a hipótese 6, contudo para médio porte de vazamento.

Desta maneira, neste item de revisão, diferentemente do **item II.10.3 – Cálculo dos Riscos**, as hipóteses acidentais 1 e 2, 6 e 7, 15 e 16 foram reavaliadas com o auxílio de árvores de falha. Nestas árvores de falhas, foram analisados os equipamentos dentro do subsistema que, no caso de falhas,

ocasionem vazamento de óleo para o mar. Por exemplo, na hipótese acidental 6, o subsistema é composto pelos componentes listados a seguir:

Componente	Quantidade
Tubulação de Aço D > 16"	2
Bomba Centrífuga	3
Medição	1
Mangote 16"	1
Válvula de Controle, Atuada D > 11"	3
Válvula de Retenção, Manual D > 11"	3
Válvula de Bloqueio, Manual D > 11"	6
Válvula ESDV, Atuada D > 11"	2

Entretanto, somente ocorrerá vazamento de óleo no mar caso ocorra problemas diretamente no mangote, pois, todos os outros componentes estão alocados em compartimentos do FPSO que possuem contenção de óleo ou estão alocados no interior do FPSO.

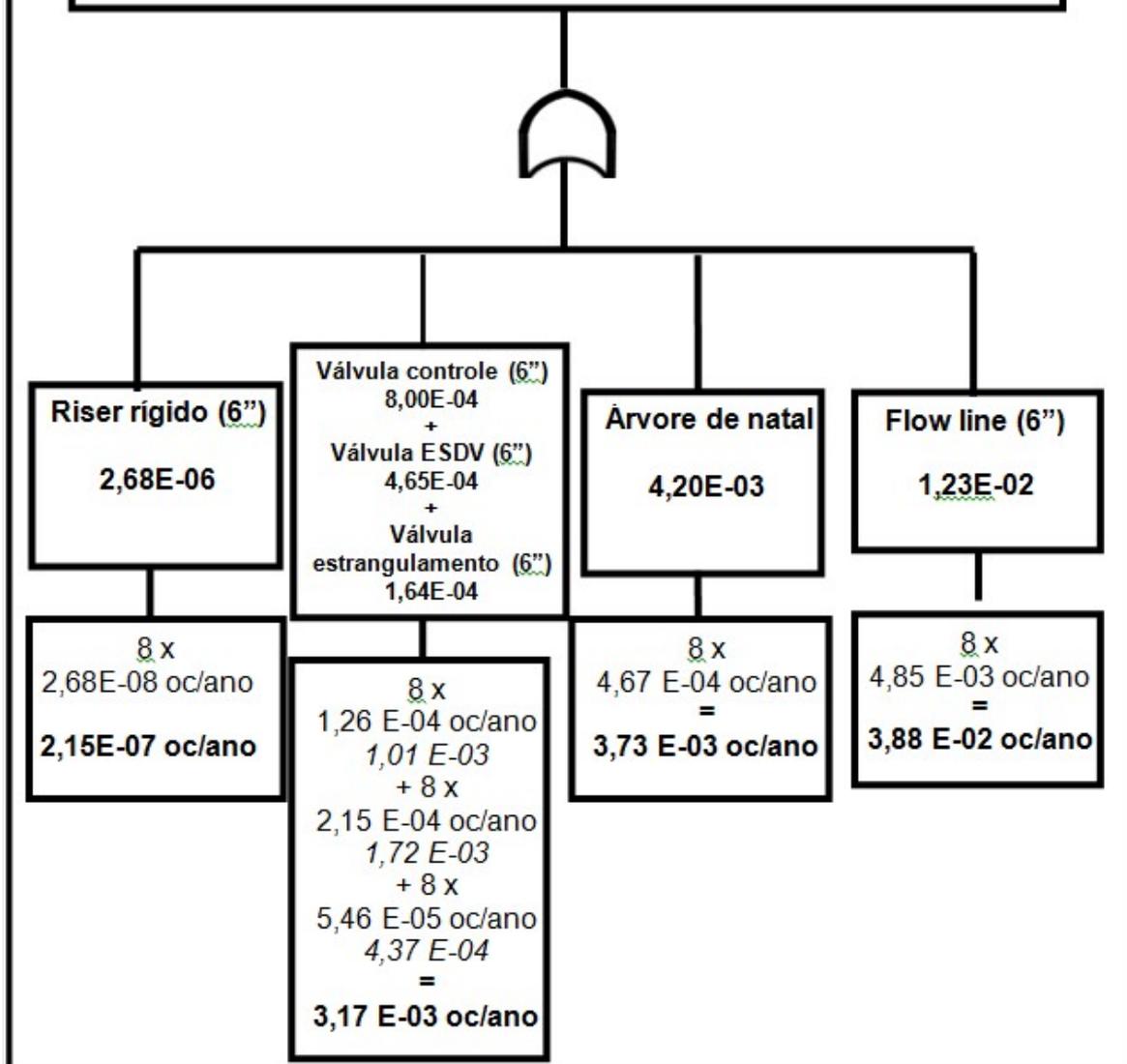
Assim, abaixo são apresentadas as árvores de falhas das hipóteses acidentais 1 e 2, 6 e 7, 15 e 16, contemplando somente os componentes que caso sofram avaria ocasionem vazamento de óleo para o mar.

### Hipótese Acidental 01

Vazamento de óleo na transferência da Árvore de Natal Molhada – Risers (8PMT61110-26D01 ao 8PMT61250-26D01) até o manifold de produção (24PMT61005-25D01). Causado por Furo/trinca na ANM ou risers por: falha de estabilidade, falha de manutenção, falha em conexões/ vedações, impacto mecânico com equipamentos ou embarcações. Óleo atinge o mar.

PV: de 0 a 2 m<sup>3</sup>.

**4,57E-02 oc/ano (sem salvaguardas)**

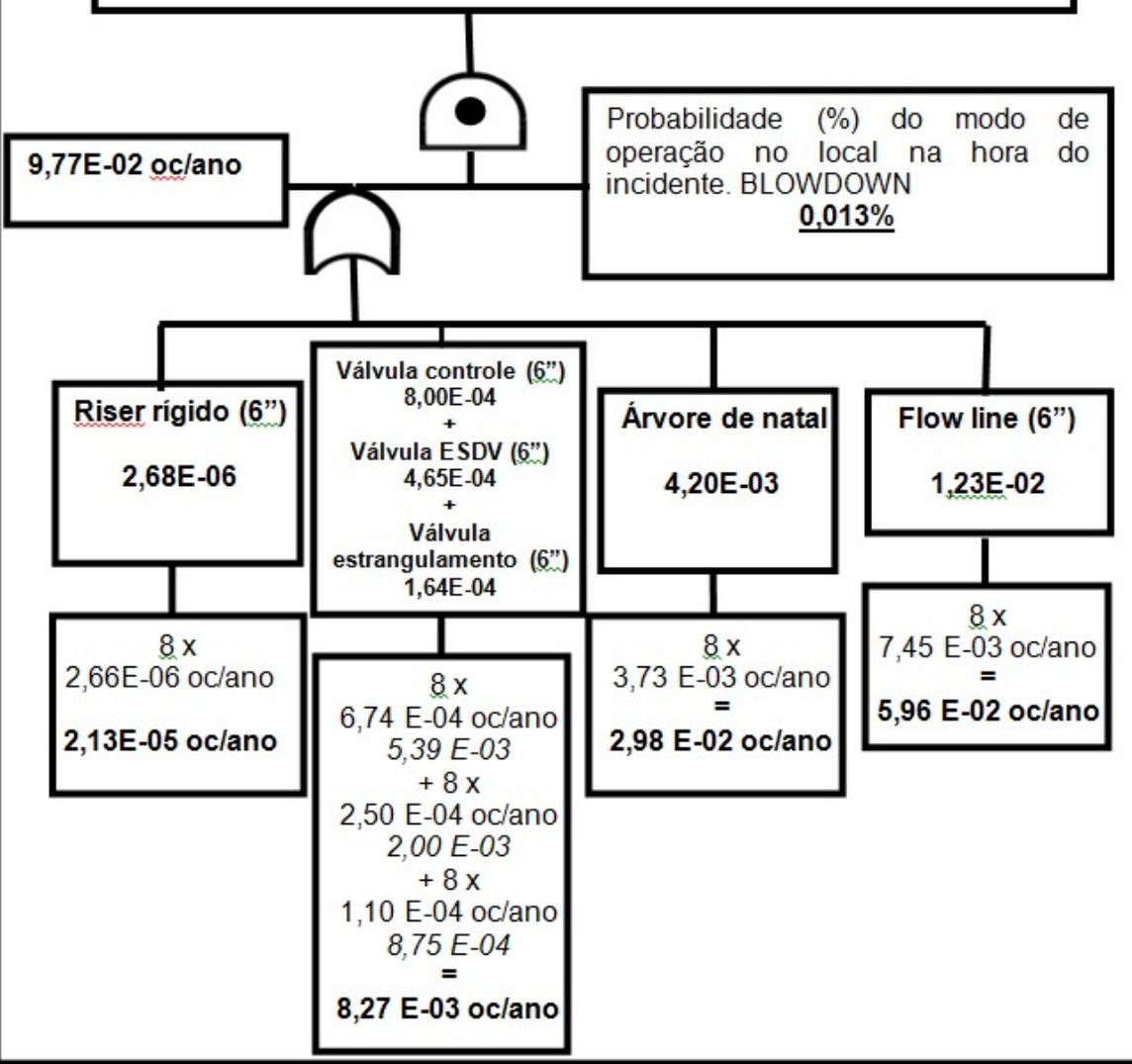


### Hipótese Acidental 02

Vazamento de óleo na transferência da Árvore de Natal Molhada – Risers (8PMT61110-26D01 ao 8PMT61250-26D01) até o manifold de produção (24PMT61005-25D01). Causado por Ruptura por: perda de estabilidade, impacto mecânico com equipamentos ou embarcações, falha operacional / surto de pressão / descontrole do poço (blowout), falha de manutenção e falha no sistema de ancoragem. Óleo atinge o mar.

GV: de 200 até 400 m<sup>3</sup>.

**1,27E-03 oc/ano (com salvaguardas, com Flow line)**



### Hipótese Acidental 06

Vazamento de óleo nas transferências desde o FPSO até o navio aliviador incluindo sistema de bombeamento (COP 1/2/3), estações de alívio (A-V6410/A-V6420) e os mangotes (A-V6430/A-V6440). Causado por Furo/trinca por: corrosão, falha em conexões, vedações, válvulas, flanges, impacto mecânico com equipamentos, falha do material do mangote e falha na selagem das bombas de transferência. Óleo atinge o mar.

PV: de 0 a 0,2 m<sup>3</sup>.

**4,95 E-03 oc./ano.**



#### **Mangote**

**4,00E-05 oc/hora**

24 operações x 36 horas  
864 horas em 1 ano

=

**3,46E-02 oc/ano**

#### **Fator de Utilização**

**1 vez por semana**  
**52 semanas / 365 dias**  
=

**0,143**

### Hipótese Acidental 07

Vazamento de óleo nas transferências desde o FPSO até o navio aliviador incluindo sistema de bombeamento (COP 1/2/3), estações de alívio (A-V6410/A-V6420) e os mangotes (A-V6430/A-V6440). Causado por Ruptura da tubulação, mangote ou acessórios devido a falha mecânica por: perda de estabilidade do FPSO, perda do posicionamento dinâmico do navio aliviador, tensionamento do mangote, impacto mecânico com equipamentos ou embarcações e desconexão do mangote. Óleo atinge o mar.

MV: de 8 a 46 m<sup>3</sup>.

**4,95 E-04 oc./ano.**



#### **Mangote**

**4,00E-06 oc/hora**

24 operações x 36 horas  
864 horas em 1 ano

=

**3,46E-03 oc/ano**

#### **Fator de Utilização**

**1 vez por semana**  
**52 semanas / 365 dias**  
=  
**0,143**

### Hipótese Acidental 15

Vazamento de óleo nas transferências desde a estação de recebimento, tanques de estocagem de óleo diesel (MGO Storage Tank) e utilidades. Causado por Furo/trinca por: corrosão, falha em conexões, vedações, válvulas, flanges, impacto mecânico com equipamentos, falha material da própria linha ou mangote. Óleo atinge o mar.

PV: de 0 a 0,2 m<sup>3</sup>.

**1,62 E-04 oc./ano.**



#### Mangote

**4,00E-05 oc/hora**

4 operações x 12 horas  
48 horas em 1 ano

=

**1,92E-03 oc/ano**

#### Fator de Utilização

1 vez por mês  
1 mês / 12 meses  
=

**0,084**

### Hipótese Acidental 16

Vazamento de óleo nas transferências desde a estação de recebimento, tanques de estocagem de óleo diesel (MGO Storage Tank) e utilidades. Causado por Ruptura da tubulação, mangote ou acessórios devido a falha mecânica por: perda do posicionamento dinâmico da embarcação de suprimento, impacto mecânico ou tensionamento do mangote e desconexão do mangote. Óleo atinge o mar.

PV: de 0 a 4 m<sup>3</sup>.

**1,62 E-05 oc./ano.**



#### Mangote

**4,00E-06 oc/hora**

4 operações x 12 horas  
48 horas em 1 ano

=

**1,92E-04 oc/ano**

#### Fator de Utilização

1 vez por mês

1 mês / 12 meses

=

**0,084**

O **Quadro II.10.7-1** apresenta as frequências acidentais dos cenários 1 e 2, 6 e 7, 15 e 16 a partir da análise de todos os componentes dos subsistemas (apresentado no **item II.10.3 – Cálculo dos Riscos**) e a partir da análise de árvore de falhas contemplando somente os equipamentos que em caso de falhas acarretem vazamento de óleo no mar (apresentado neste item de revisão).

**Quadro II.10.7-1** - Comparação entre as frequências das hipóteses acidentais críticas com e sem a utilização de árvore de falhas.

Hipótese acidental	Frequência – sem árvore de falhas (item II.10.3)	Frequência – com árvore de falhas (item II.10.7)
1	4,57E-2	4,57E-2
2	1,27E-3	1,27E-3
6	5,60E-3	4,95E-3
7	1,84E-3	4,95E-4
15	1,61E-4	1,62E-4
16	1,62E-5	1,62E-5

Ao se analisar a diferença das frequências acidentais entre os resultados obtidos anteriormente e os obtidos através das árvores de falhas, se conclui que:

- Para as hipóteses acidentais 1 e 2, todos os componentes analisados anteriormente, sem árvore de falhas, estão em contato com o mar. Desta maneira não foi observada redução de frequências;
- Para as hipóteses 6 e 7, a hipótese 7 teve redução de uma ordem de grandeza (de 1,84E-3 para 4,95E-4 oc/ano), fato este não verificado para a hipótese 6;
- Para as hipóteses 15 e 16 não foram observadas diferenças significativas nas frequências finais calculadas com o auxílio de árvore de falhas, considerando somente os componentes que em caso de falha possibilitem vazamento para o mar;
- Por estarem em contato direto com o mar, tais equipamentos não possuem sistema de contenção ou salvaguarda. Ainda, para pequenos vazamentos, em que a quantidade de óleo vazada é muitas vezes inferior ao volume de óleo transportado (ou transferido), não existem salvaguardas eficientes.

Desta maneira, a partir de análise por meio de árvore de falhas, se faz necessária a revisão dos cálculos do **item II.10.3** para os vazamentos de 200 m<sup>3</sup> (a hipótese acidental 7 foi a única que apresentou relativa diferença entre a taxa de falhas com a utilização das árvores de falhas).

Com a taxa de falha da hipótese acidental 7 atualizada de 1,84E-3 oc/ano para 4,95E-4 oc/ano, o agrupamento das hipóteses acidentais e a somatória das frequências de ocorrência é apresentada abaixo (**Quadro II.10.6.3-2**):

**Quadro II.10.6.3-2** - *Agrupamento das hipóteses acidentais, e somatória das frequências de ocorrência de cenários de médio vazamento (entre 8m<sup>3</sup> e 200 m<sup>3</sup>), que evoluem para fluido de base não aquosa para o mar, por faixa de volume, para o FPSO Cidade de Ilhabela*

Embarcação	Faixa de Volume	Hipóteses Acidentais	∑ frequências (oc/ano)
FPSO Cidade de Ilhabela – operação DPs	De 8 m <sup>3</sup> a 200 m <sup>3</sup>	4, 7 e 9	<b>6,28E-03</b>

Desta maneira, do **Quadro II.10.6.3-3** ao **Quadro II.10.6.3-8** são apresentados os riscos ambientais para os CVAs que tiveram IT acima do limite de insignificância para vazamentos de até 200 m<sup>3</sup>: (2) quelônios, (4) Cetáceos – baleia Jubarte e (6) Cetáceos – baleia de Bryde, com a atualização das frequências para os cenários acidentais.

**Quadro II.10.6.3-3** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	2,96E-04	2,96E-04	2,96E-04	2,96E-04	2,96E-04	2,96E-04	4,93E-05	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	2,96E-04	2,96E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
200 m <sup>3</sup>													
3,67E-03													

**Quadro II.10.6.3-4** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (2) quelônios à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	2,47E-04	2,71E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	7,40E-05	4,19E-04	4,19E-04	3,95E-04	3,95E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
200 m <sup>3</sup>													
4,14E-03													

**Quadro II.10.6.3-5** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (4) Cetáceos – baleia Jubarte à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	2,71E-04	2,71E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	7,40E-05	3,70E-04	3,70E-04	3,45E-04	3,45E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
200 m <sup>3</sup>													
3,97E-03													

**Quadro II.10.6.3-6** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (4) Cetáceos – baleia Jubarte à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DP's para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
200 m <sup>3</sup>													
0,00E+00													

**Quadro II.10.6.3-7** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (6) Cetáceos – baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPS para o verão.

Risco ambiental (oc/ano) - Verão													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	2,71E-04	4,93E-05	2,96E-04	2,96E-04	3,21E-04	3,21E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Verão													
200 m <sup>3</sup>													
3,45E-03													

**Quadro II.10.6.3-8** – Risco ambiental (oc/ano) do CVA (6) Cetáceos – baleia de Bryde à partir de vazamentos de volumes de 200 m<sup>3</sup> dos cenários de operação dos 13 DPS para o inverno.

Risco ambiental (oc/ano) - Inverno													
	SAPINHOÁ NORTE P2	CARIOCA 1 P3	LULA EXTREMO SUL P4	LULA SUL P4	LULA CENTRAL P4	LULA ALTO P4	LULA NORTE P4	LULA OESTE P4	LULA ÁREA DE IRACEMA P5	FRANCO NW P7	FRANCO 1 P7	FRANCO SUL P8	FRANCO SW - P8
200 m <sup>3</sup>	2,71E-04	2,71E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	3,21E-04	7,40E-05	3,70E-04	3,70E-04	3,45E-04	3,45E-04
Risco ambiental (oc/ano) - 13 DPS - Inverno													
200 m <sup>3</sup>													
3,97E-03													

Aplicando-se os resultados de risco ambiental apresentados acima, no **Quadro II.10.6.3-9** são apresentados os novos valores do IT.

**Quadro II.10.6.3-9** – Índice de Tolerabilidade (%) para os CVAs, para a fase de operação dos 13 DPs.

CVA	Tempo de recuperação (anos)	Faixa de Volume	Tolerabilidade (%)	
			Verão	Inverno
(2) Quelônios	20	200 m <sup>3</sup>	7,35	8,29
(4) Cetáceos - Baleia Jubarte	20	200 m <sup>3</sup>	-	7,94
(6) Cetáceos - Baleia de Bryde	20	200 m <sup>3</sup>	6,91	7,94

Desta maneira, é possível concluir que os cenários de 200 m<sup>3</sup>, quando a análise de frequência de ocorrências é realizada a partir de árvores de falhas, não apresenta valores acima do limite de insignificância.

Já para os cenários acidentais de 8 m<sup>3</sup>, foram verificadas pequenas variações das frequências finais destes cenários críticos a partir de análise por meio de árvore de falhas, e assim não se faz necessária a revisão dos cálculos do **item II.10.3**. Abaixo, são discutidos os resultados de tolerabilidade encontrados, considerando-se as observações descritas acima.

### **II.10.7.1 - Discussão e conclusões sobre os índices de tolerabilidade**

Embora o Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA 002/13 (confeccionado para este EIA) indique que todos os pequenos vazamentos devem ser agrupados na faixa de até 8 m<sup>3</sup> de óleo vazado, é importante ressaltar que as hipóteses acidentais 6 e 15, por exemplo, possuem volume máximo de vazamento estimado em 0,2 m<sup>3</sup>, ou seja, 40 vezes inferior a este limite máximo. Na hipótese acidental 1, o vazamento máximo estimado é de 2 m<sup>3</sup>, ou 4 vezes inferior ao limite máximo. Para a hipótese 16, o volume máximo derramado é de 4 m<sup>3</sup>.

Ou seja, considerar em uma mesma classe de vazamentos volumes desde 0,2 m<sup>3</sup> até 8 m<sup>3</sup> pode fazer com que certas distorções ocorram.

Para pequenos vazamentos não é possível atribuir sistemas de segurança ou salvaguardas. Variações provocadas nos sensores de pressão (ou outros sensores que poderiam detectar vazamentos) devido a oscilações operacionais

da vazão são maiores do que as variações provocadas por estes pequenos vazamentos.

Portanto, para diminuir a frequência acidental destes vazamentos são adotadas diretrizes e procedimentos necessários para cada operação, visando o gerenciamento dos riscos. Tais procedimentos, estão detalhados no item **II.10.8 – Plano de Gerenciamento de Riscos**, onde destaca-se:

- Em caso de transferências em operações de *offloading*, no início de cada carregamento é realizado um teste de estanqueidade da conexão do mangote com o acoplador. Além disso, é realizado um teste de integridade do mangote, e este teste faz parte do plano de inspeção do mesmo, seguindo o padrão internacional estabelecido na OCIMF (*Guidelines for the handling, storage, inspection and testing of hoses in the field*);

Este procedimento que inclui teste dos mangotes minimiza a possibilidade de falhas nos mangotes nas hipóteses acidentais 6 e 7, 15 e 16, visto que este equipamento é o único que, em caso de falha, ocasione vazamento de óleo diretamente para o mar.

Outro fator importante a ser ressaltado aqui nesta revisão está relacionado às ações tomadas em caso de detecção destes pequenos acidentes que ocasionam vazamentos de pequeno porte de óleo no mar. Em todas as operações, em caso de vazamento, as pessoas responsáveis devem comunicar de forma imediata os superiores, onde os procedimentos do Plano de Emergência Individual (PEI) de cada embarcação são acionados da maneira mais rápida e eficiente, de acordo com os padrões estabelecidos.

Neste ponto, tratando-se do hipotético cenário em que ocorreu vazamentos de pequeno porte (na maioria das vezes com volumes muito inferiores a 8 m<sup>3</sup>), é importante ressaltar que a tolerabilidade atingiu nível de ALARP para os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia Jubarte, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas. Estes CVAs estão difusos na área atingida por possíveis acidentes, não apresentando distribuição regular ou áreas de concentração. Ou seja, estes CVAs estão em trânsito pela região que potencialmente pode ser atingida por óleo.

A modelagem matemática que simulou o vazamento de óleo em volume de 8 m<sup>3</sup>, que é extremamente conservadora para as hipóteses acidentais de pequeno vazamento levantadas por esta Análise e Gerenciamento de Riscos, mostrou que as áreas das manchas são relativamente reduzidas, e quanto observadas as áreas com altas probabilidades (acima de 70%), tais áreas são ainda menores.

Assim é esperado que, em caso de acidentes que ocasionem pequenos vazamentos de óleo para o mar, os procedimentos de resposta contidos nos PEIs das embarcações, que objetivam a contenção, recolhimento ou dispersão de tais manchas, diminuam consideravelmente a área da superfície do mar com a presença de óleo. Desta maneira, os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia Jubarte, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas, que estão em baixíssima densidade populacional na área e estão em trânsito pela região, possuem possibilidade reduzida de serem afetados pelo óleo derramado. Além disso, caso sejam atingidos nesses cenários de pequeno volume, não há possibilidade de que seu estoque populacional seja afetado e, portanto, os anos previstos como tempo de recuperação para esses CVAs não refletiriam a realidade das consequências para os mesmos.

Cenário diferente é observado para médios (200 m<sup>3</sup>) e grandes vazamentos (400.000 m<sup>3</sup>). Nestes vazamentos as áreas com probabilidade de toque de óleo são significativamente maiores que as modeladas para pequenos vazamentos. Nestes casos, mesmo com baixa densidade populacional e estando presentes na área de forma difusa, os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia de Jubarte, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas se tornam mais vulneráveis, com maior possibilidade de serem atingidos. Entretanto, os índices de tolerabilidade para estes CVAs, nestas faixas de volume, estiveram abaixo do nível de insignificância.

Portanto, é possível concluir que, embora o índice de tolerabilidade para pequenos vazamentos para os CVAs Quelônios, Cetáceos – baleia Jubarte, Cetáceos – baleia de Bryde e Aves marinhas oceânicas tenham atingido regiões de ALARP, estes grupos de animais possuem pouca possibilidade de serem atingidos em tais cenários acidentais. Esta afirmação está centrada na comprovação de que tais vazamentos são superestimados para os volumes máximos de várias hipóteses acidentais críticas e, em caso de acidentes, as

medidas de contenção de pequenos vazamentos, aliadas as características de distribuição destes CVAs na área potencialmente atingida, diminuiriam a possibilidade de tal contato.