

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: INSTALAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

1/26

**SISTEMA:** 1 - Serviços de Embarcações de Apoio para a instalação do Gasoduto, das estruturas submarinas e do FPSO

**Descrição:** Instalação do sistema submarino de produção (12 poços produtores, 6 poços de injeção de água), ancoragem do FPSO, gasoduto de exportação e conexões finais.

Foram consideradas as embarcações de apoio tipo: PLSV, AHTSs, *Supply Vessel* etc. Nesta Fase, o gasoduto, as linhas flexíveis (*risers e flowlines*) e os sistemas do FPSO estarão sem petróleo e/ou gás.

**Desenhos/ Documentos:**

Caracterização da Atividade, Diagrama Unifilar DE-3558.00-1500-980-PMU-001

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento óleo diesel e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações (até 8 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furos por corrosão em linhas, tanques, válvulas e acessórios</li> <li>Falhas em válvulas, flanges, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação</li> </ul>	• Visual	• Produto vazado restrito à embarcação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> <li>Sistemas de contenção/ drenagem</li> <li>Tanques em áreas contidas</li> <li>Drenos críticos mantidos fechados</li> </ul>	D	I	T	<p><b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p><b>O2.</b> Há o <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP.</p>	1
Médio vazamento óleo diesel e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações (entre 8 e 200 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos estruturais por colisão de embarcações (ex.: PLSV, apoio, rebocadores, etc.) ou incêndios/ explosões</li> </ul>	• Visual	• Produto vazado no mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>Procedimento de monitoramento das condições ambientais</li> <li>Sistemas de contenção/ drenagem</li> <li>Tanques em áreas contidas</li> <li>Drenos críticos mantidos fechados</li> <li>Análise de convivência de embarcações</li> <li>Procedimentos operacionais de instalação</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência.</li> </ul>	B	IV	M	<p><b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p><b>O2.</b> Há o SOPEP.</p> <p><b>O3.</b> Há o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC).</p> <p><b>O4.</b> Procedimento de execução das operações pelas embarcações em condições ambientais seguras.</p>	2

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: INSTALAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

2/26

**SISTEMA:** 1 - Serviços de Embarcações de Apoio para a instalação do Gasoduto, das estruturas submarinas e do FPSO

**Descrição:** Instalação do sistema submarino de produção (12 poços produtores, 6 poços de injeção de água), ancoragem do FPSO, gasoduto de exportação e conexões finais.

Foram consideradas as embarcações de apoio tipo: PLSV, AHTSs, *Supply Vessel* etc. Nesta Fase, o gasoduto, as linhas flexíveis (*risers e flowlines*) e os sistemas do FPSO estarão sem petróleo e/ou gás.

**Desenhos/ Documentos:**

Caracterização da Atividade, Diagrama Unifilar DE-3558.00-1500-980-PMU-001

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de óleo diesel e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações (acima de 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda da estabilidade/afundamento da embarcação por colisão de embarcações (perda de máquina ou erro de operação) ou falha de equipamento durante distribuição do lastro ou condições ambientais adversas ou incêndios/explosões</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Sonora</li> <li>Radar</li> <li>Alarme no painel</li> <li>Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>Sistema de Controle de Lastro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>Sistema de Monitoramento das Condições Ambientais</li> <li>Procedimento de interrupção das operações em condições ambientais adversas</li> <li>Procedimento de contratação de mão de obra qualificada</li> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Programa de inspeção manutenção e testes das instalações /linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>Sistema de Controle de Lastro</li> <li>Análise de convivência das embarcações</li> <li>Procedimentos operacionais de instalação</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	V	M	<p><b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p><b>O3.</b> Há o PEVO-BC.</p> <p><b>O4.</b> Procedimento de execução das operações pelas embarcações em condições ambientais seguras.</p>	3

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 3/26

**SISTEMA:** Produção de Óleo e Gás  
**Sub-Sistema:** 1 - Extração de Petróleo

**Descrição:** A partir dos poços, incluindo-se as respectivas Árvores de Natal Molhada (ANM), linhas flexíveis, *risers* de produção até as conexões com o FPSO no *riser balcony*.

Vazão máxima de urgência: 2.783 m³/dia (Poço TMT-P1). Total de 12 poços produtores. Poço de maior extensão de linha (TMT-P8): 6", 8.690 m e vazão para o fundo do mar de 2.537 m³/dia.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3004-0 e 0428-MI20-90DP-3005-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo no trecho submarino (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas em conectores do duto e MCV devido a danos em componentes de vedação e falhas em soldas etc</li> <li>Furos em linhas flexíveis (ex.: fadiga), válvulas e acessórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Radar de óleo nas embarcações de recolhimento de óleo (<i>oil recovery</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Procedimento de teste hidrostático após instalação</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	III	M	<p><b>O3.</b> Há o PEVO-BC.</p> <p><b>O5.</b> Há o Plano de Emergência Individual – PEI</p> <p><b>O6.</b> São realizados testes de estanqueidade dos <i>risers</i> antes do início das operações</p>	4
Médio vazamento de petróleo no trecho submarino (entre 8 e 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos em linha devido à fadiga ou impacto mecânico</li> <li>Dano na ANM por impacto mecânico com equipamentos</li> <li>Ruptura de linha causada por perda de posição do FPSO associada à falha no sistema de ancoragem ou impacto mecânico com equipamentos ou embarcações ou arraste / queda de âncoras ou apetrechos de pesca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>Radar de óleo nas embarcações de recolhimento de óleo (<i>oil recovery</i>)</li> <li>Sistema de monitoramento das trações nas armaduras dos risers</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fechamento das válvulas da ANM e DHSV</li> <li>Sistema de monitoramento de tensão para verificação da integridade das amarras do sistema de ancoragem</li> <li>Sistema de monitoramento das trações nas armaduras dos risers</li> <li>Procedimento de contratação de mão de obra qualificada</li> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> </ul>	B	IV	M	<p><b>O3.</b> Há o PEVO-BC.</p> <p><b>O5.</b> Há o PEI</p> <p><b>O6.</b> São realizados testes de estanqueidade do dos <i>risers</i> antes do início das operações</p> <p><b>O7.</b> Sistema de ancoragem dimensionado para operar em condições ambientais extremas</p> <p><b>O8.</b> Há rotina de inspeção do dos <i>risers</i></p>	5

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

4/26

**SISTEMA:** Produção de Óleo e Gás  
**Sub-Sistema:** 1 - Extração de Petróleo

**Descrição:** A partir dos poços, incluindo-se as respectivas Árvore de Natal Molhada (ANM), linhas flexíveis, risers de produção até as conexões com o FPSO no riser balcony.

Vazão máxima de surgência: 2.783 m³/dia (Poço TMT-P1). Total de 12 poços produtores. Poço de maior extensão de linha (TMT-P8): 6", 8.690 m e vazão para o fundo do mar de 2.537 m³/dia.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3004-0 e 0428-MI20-90DP-3005-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo no trecho submarino (acima de 200 m³)	• Descontrole de poço ( <i>blowout</i> )	• Visual • Radar de óleo nas embarcações de recolhimento de óleo ( <i>oil recovery</i> ) • Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança	• Produto vazado no mar	• Fechamento da DHSV do poço • Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Programa de treinamento e atualização dos operadores • Procedimento de contratação de mão de obra qualificada • Procedimentos de elevação e movimentação de cargas • Programa de treinamento para as situações de emergência • Programa de treinamento para as situações de emergência	B	V	M	O3. Há o PEVO-BC. O5. Há o PEI	6

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

5/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 1 - Processamento do O&G

**Descrição:** Da conexão da linha de chegada (*risers*) no FPSO, passando pelo *manifold*, medidor, separadores primários e secundários, trocadores de calor e bombas de transferência para os tanques de carga (exclusive).

Vazão máxima total de 994 m<sup>3</sup>/h óleo (150.000 bpd).

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3010-0 e 0428-MI20-90DP-3011-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C.

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo produzido em linhas, vasos separadores, acessórios e equipamentos (até 8 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação, etc.</li> <li>Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios</li> <li>Danos em linhas, válvulas ou acessórios por choque mecânico ou vibração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistema detecção de gás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de óleo restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Equipamentos e tubulações de processo em áreas contidas</li> <li>Sistema de contenção/ drenagem</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP.</p> <p><b>O5.</b> Há o PEI</p>	7

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 6/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 1 - Processamento do O&G

**Descrição:** Da conexão da linha de chegada (*risers*) no FPSO, passando pelo *manifold*, medidor, separadores primários e secundários, trocadores de calor e bombas de transferência para os tanques de carga (exclusive).

Vazão máxima total de 994 m<sup>3</sup>/h óleo (150.000 bpd).

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3010-0 e 0428-MI20-90DP-3011-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C.

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Médio vazamento de óleo produzido em linhas, vasos separadores, acessórios e equipamentos (entre 8 e 200 m <sup>3</sup> )	• Danos por impacto mecânico (queda de materiais/ carga)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sistema detecção de gás</li> <li>• Alarmes visuais e sonoros (local e sala de controle)</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança</li> </ul>	• Vazamento de óleo restrito ao FPSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de bloqueio automático de plantas de processo e utilidades</li> <li>• Equipamentos e tubulações de processo em áreas contidas</li> <li>• Sistemas de contenção/ drenagem</li> <li>• Sistema emergencial de bloqueio automático de equipamentos</li> <li>• Sistema de alívio de sobrepressão por PSVs</li> <li>• Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>• Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	I	T	<b>O2.</b> Há o SOPEP.	<b>8</b>

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 7/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 1 - Processamento do O&G

**Descrição:** Da conexão da linha de chegada (*risers*) no FPSO, passando pelo *manifold*, medidor, separadores primários e secundários, trocadores de calor e bombas de transferência para os tanques de carga (exclusive).

Vazão máxima total de 994 m<sup>3</sup>/h óleo (150.000 bpd).

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3010-0 e 0428-MI20-90DP-3011-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C.

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Médio vazamento de óleo produzido em linhas, vasos separadores, acessórios e equipamentos (entre 8 e de 200 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruptura de linhas, vasos e acessórios e equipamentos devido a choque mecânico (ex.: queda de material, carga)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistema detecção de gás</li> <li>Alarmes visuais e sonoros (local e sala de controle)</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de óleo no FPSO com possibilidade de transbordo para o mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de bloqueio automático de plantas de processo e utilidades</li> <li>Equipamentos e tubulações de processo em áreas contidas</li> <li>Sistemas de contenção/ drenagem</li> <li>Sistema emergencial de bloqueio automático de equipamentos</li> <li>Sistema de alívio de sobrepressão por PSVs</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	III	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP.  <b>O3.</b> Há o PEVO-BC.  <b>O5.</b> Há o PEI</p>	9

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

8/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 2 – Armazenamento de óleo

**Descrição:** Armazenamento de petróleo nos tanques de carga do FPSO.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3010-0 e 0428-MI20-90DP-3011-0; 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo durante deslastreamento (insignificante)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furos por corrosão / trinca, com passagem de produto para tanque de lastro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de água oleosa no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção e manutenção dos tanques</li> <li>Procedimento de monitoramento da água de lastro (inspeção visual dos tanques)</li> </ul>	B	I	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>O3. Há o PEVO-BC.</li> <li>O5. Há o PEI</li> </ul>	10
Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga (acima de 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colapso estrutural devido a impacto mecânico (colisão de embarcações)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sonoro (impacto)</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (alarmes, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de óleo no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema de bloqueio automático do processo e utilidades</li> <li>Sistema emergencial de bloqueio automático de equipamentos</li> <li>Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>Restrição de aproximação de embarcações na zona de segurança (500m)</li> <li>Procedimentos de aproximação e operação de embarcações de apoio/ aliviadores</li> <li>Casco duplo (fundo e costado)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	V	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>O3. Há o PEVO-BC.</li> <li>O5. Há o PEI</li> </ul>	11

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações" : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 9/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 3 – Exportação de Óleo (*Offloading*)

**Descrição:** Inclui a linha de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação PBE-7001 A/B/C A/B/C), incluindo o *manifold* de exportação, até a conexão do mangote com o navio aliviador.  
 Vazão máxima de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C, 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo em linhas, equipamentos e acessórios, das bombas até a conexão com o mangote no carretel (inclusive) (até 8 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furo/ trinca causado por corrosão</li> <li>Falhas em conexões, vedações, válvulas, flanges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação assistida</li> <li>Sistemas de contenção no convés da embarcação / drenagem</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	O2. Há o SOPEP. O5. Há o PEI	12

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 10/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 3 – Exportação de Óleo (*Offloading*)

**Descrição:** Inclui a linha de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação PBE-7001 A/B/C A/B/C), incluindo o *manifold* de exportação, até a conexão do mangote com o navio aliviador.  
Vazão máxima de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C, 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Médio vazamento de óleo em linhas, equipamentos e acessórios, das bombas até a conexão com o mangote no carretel (inclusive) (entre 8 e 200 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos em linhas / acessórios / equipamentos por impacto mecânico com equipamentos/ queda de material</li> <li>Ruptura da tubulação, equipamentos ou acessórios devido à falha mecânica ou queda de materiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual de CFTV</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão, diferença de volume acumulada, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de óleo com possibilidade de transbordo para o mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação assistida</li> <li>Sistema de intertravamento e proteção das bombas de transferência</li> <li>Equipamentos em áreas contidas</li> <li>Sistemas de contenção no convés da embarcação / drenagem</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Procedimento Mútuo de Operações (PMO)</li> <li>Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	IV	M	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP. <b>O3.</b> Há o PEVO-BC. <b>O5.</b> Há o PEI <b>O9.</b> Operação de <i>offloading</i> devidamente assistida durante toda duração</p>	13

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 11/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 3 – Exportação de Óleo (*Offloading*)

**Descrição:** Inclui a linha de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação PBE-7001 A/B/C A/B/C), incluindo o *manifold* de exportação, até a conexão do mangote com o navio aliviador.  
 Vazão máxima de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C, 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo no mangote de <i>offloading</i> (até 8 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas em conexões, vedações, flanges</li> <li>Fadiga no anel de vedação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV-IR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operação assistida</li> <li>Válvula automática na extremidade do mangote (liberação de fluxo somente após acoplamento)</li> <li>Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc)</li> <li>Programa de inspeção do mangote de transferência após o término de cada operação</li> <li>Procedimento de inspeção visual e teste de estanqueidade das conexões e do mangote antes do início da transferência</li> <li>Procedimento Mútuo de Operações (PMO)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	III	M	<p><b>O3.</b> Há o PEVO-BC.</p> <p><b>O9.</b> Operação de <i>offloading</i> devidamente assistida durante toda duração</p>	14

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 12/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 3 – Exportação de Óleo (*Offloading*)

**Descrição:** Inclui a linha de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação PBE-7001 A/B/C A/B/C), incluindo o *manifold* de exportação, até a conexão do mangote com o navio aliviador.  
Vazão máxima de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C, 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Médio vazamento de óleo no mangote de <i>offloading</i> (entre 8 e 200 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruptura de mangote / conexão/ flanges devido à falha mecânica/ material / colisão de embarcação / tensionamento (perda de posicionamento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistema de monitoramento por câmera infravermelha</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão, diferença de volume acumulada entre FPSO e aliviador, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula automática na extremidade do mangote (liberação de fluxo somente após acoplamento)</li> <li>Operação assistida</li> <li>Sistema de intertravamento e proteção das bombas de transferência</li> <li>Sistema de monitoramento de tensão para verificação da integridade das amarras do sistema de ancoragem</li> <li>Programa de inspeção do mangote de transferência após o término de cada operação</li> <li>Procedimento Mútuo de Operações (PMO)</li> <li>Procedimento de inspeção visual e teste de estanqueidade das conexões e do mangote antes do início da transferência</li> <li>Existência de cabo de amarração entre navio aliviador e FPSO e respectivo dispositivo de monitoramento da tensão</li> <li>Mangote de dupla carcaça com dispositivo de detecção de vazamento entre carcaças</li> <li>Operações de transferência assistidas durante toda a duração</li> </ul>	B	V	M	<p><b>O3.</b> Há o PEVO-BC.</p> <p><b>O4.</b> Procedimento de execução das operações pelas embarcações em condições ambientais seguras.</p> <p><b>O5.</b> Há o PEI</p> <p><b>O9.</b> Operação de <i>offloading</i> devidamente assistida durante toda duração</p>	15

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

13/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 3 – Exportação de Óleo (*Offloading*)

**Descrição:** Inclui a linha de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação PBE-7001 A/B/C A/B/C), incluindo o *manifold* de exportação, até a conexão do mangote com o navio aliviador.  
Vazão máxima de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C, 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>					

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

14/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 4 – Tratamento de Água Produzida

**Descrição:** Desde os estágios de separação da água associada ao óleo até o descarte.  
Produto: Água associada ao óleo produzido.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3021-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de água oleosa em linhas, equipamentos no sistema de tratamento de água produzida (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furos por corrosão</li> <li>Falha em conexões, vedações, válvulas, flanges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de água oleosa restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas</li> <li>Equipamentos em áreas contidas</li> <li>Sistemas de contenção/ drenagem</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP. <b>O5.</b> Há o PEI</p>	16
Médio vazamento de água oleosa em linhas, equipamentos no sistema de tratamento de água produzida (entre 8 e 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruptura de linhas, acessórios e equipamentos devido à queda de materiais, falha de equipamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de água oleosa restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>Sistema de drenagem/ contenção</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	I	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP. <b>O5.</b> Há o PEI</p>	17

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	15/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 4 – Tratamento de Água Produzida	<b>Descrição:</b> Desde os estágios de separação da água associada ao óleo até o descarte. <b>Produto:</b> Água associada ao óleo produzido.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3021-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de água oleosa (tanque OFF SPEC) (acima de 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colapso estrutural devido a impacto mecânico (colisão de embarcações)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonoro (impacto)</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de água oleosa no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco duplo (fundo e costado)</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>• Sistema de bloqueio automático de plantas de processo e utilidades</li> <li>• Sistema emergencial de bloqueio automático de equipamentos</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	II	T	<b>O3.</b> Há o PEVO-BC. <b>O5.</b> Há o PEI	<b>18</b>

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : **R:** Recomendação **O:** Observação **MM:** Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	16/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 5 – Injeção de Produtos Químicos	<b>Descrição:</b> Recebimento, armazenamento, sistema de adição de produtos químicos da planta de processamento (óleo e água produzida) e injeção no poço. Produtos: etanol, biocida, antiespumante, inibidor de incrustação, polieletrólito, inibidor de asfaltenos. etc.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3029-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de produto químico (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Furos por corrosão</li> <li>• Falha em conexões, vedações, válvulas, flanges</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de produto químico restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacia de contenção ao redor dos skids e dos contenedores de produtos químicos</li> <li>• Sistemas de contenção/drenagem</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	R1. Inclusão de procedimentos para contenção de vazamentos de produtos químicos no Plano de Resposta a Emergência da unidade – PRE.	19
Pequeno vazamento de produto químico (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Danos estruturais em tanques, linhas, acessórios por queda de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonoro (impacto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de produto químico restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacia de contenção ao redor dos skids e dos contenedores de produtos químicos</li> <li>• Sistemas de contenção/drenagem</li> <li>• Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	I	T	<p><b>O10.</b> As operações com guindaste são permitidas apenas sob condições meteorológicas favoráveis</p> <p><b>O11.</b> Há certificação dos contentores de produtos químicos e eslingas de transporte</p> <p><b>R1.</b> Inclusão de procedimentos para contenção de vazamentos de produtos químicos no Plano de Resposta a Emergência da unidade - PRE</p>	20

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	17/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 5 – Injeção de Produtos Químicos	<b>Descrição:</b> Recebimento, armazenamento, sistema de adição de produtos químicos da planta de processamento (óleo e água produzida) e injeção no poço. Produtos: etanol, biocida, antiespumante, inibidor de incrustação, polieletrólito, inibidor de asfaltenos. etc.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3029-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de produto químico (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de contentores / contêineres no mar durante içamento da carga do produto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonoro (impacto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de produto químico no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>• Procedimento de contratação de mão de obra qualificada</li> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (certificações eslingas e guindastes, etc.)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	II	T	<p><b>O10.</b> As operações com guindaste são permitidas apenas sob condições meteorológicas favoráveis</p> <p><b>O11.</b> Há certificação dos contentores de produtos químicos e eslingas de transporte</p> <p><b>R1.</b> Inclusão de procedimentos para contenção de vazamentos de produtos químicos no Plano de Resposta a Emergência da unidade - PRE</p>	<b>21</b>

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	18/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 6 - Recebimento e Estocagem de óleo diesel	<b>Descrição:</b> Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FPSO. Inclui tanques de estocagem, bombas de transferência e de serviço, linhas e equipamentos consumidores (geradores a diesel, caldeiras, máquinas etc).  Vazão de transferência de Óleo Diesel Marítimo: 100 m³/h.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3029-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo diesel no mangote de recebimento (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Furos/ Falhas por desgaste do material do mangote</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação assistida</li> <li>• Teste de estanqueidade do mangote antes do início do bombeio</li> <li>• Procedimento de limpeza da linha com nitrogênio em situações de emergência</li> <li>• Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>• Procedimento de abastecimento de combustível (óleo diesel)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	C	II	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente O3. Há o PEVO-BC.	<b>22</b>

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	19/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 6 - Recebimento e Estocagem de óleo diesel	<b>Descrição:</b> Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FPSO. Inclui tanques de estocagem, bombas de transferência e de serviço, linhas e equipamentos consumidores (geradores a diesel, caldeiras, máquinas etc).  Vazão de transferência de Óleo Diesel Marítimo: 100 m³/h.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3029-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo diesel no mangote de recebimento (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura do mangote de recebimento devido às condições ambientais adversas ou perda de posicionamento da embarcação de suprimento ou queda de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão, etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produto vazado no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação assistida</li> <li>• Mangote com engate/ desengate rápido</li> <li>• Procedimento de limpeza da linha com nitrogênio em situações de emergência</li> <li>• Procedimento de abastecimento de combustível (óleo diesel)</li> <li>• Sistema de referência de posicionamento</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	III	T	<b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente <b>O3.</b> Há o PEVO-BC <b>O4.</b> Procedimento de execução das operações pelas embarcações em condições ambientais seguras.	<b>23</b>

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações" : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA

20/26

**SISTEMA:** Processamento de O&G / FPSO  
**Sub-Sistema:** 6 - Recebimento e Estocagem de óleo diesel

**Descrição:** Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FPSO. Inclui tanques de estocagem, bombas de transferência e de serviço, linhas e equipamentos consumidores (geradores a diesel, caldeiras, máquinas etc).

Vazão de transferência de Óleo Diesel Marítimo: 100 m<sup>3</sup>/h.

**Desenhos/ Documentos:** Caracterização da Atividade, 0428-MI20-90DP-3001-0, 0428-MI20-90DP-3029-0, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo diesel no sistema de recebimento e estocagem (do carretel para o armazenamento e serviços) (até 8 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios</li> <li>Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios, válvulas etc devido a desgaste de material/ vedação etc</li> <li>Ruptura de linhas, acessórios, válvulas devido à queda de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado, restrito ao convés da embarcação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de contenção no convés do FPSO / drenagem</li> <li>Bacia de contenção dos vents dos tanques de diesel</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>Procedimento de abastecimento de combustível (óleo diesel)</li> <li>Procedimento de movimentação de cargas</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	<p><b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p><b>O2.</b> Há o SOPEP.</p> <p><b>O5.</b> Há o PEI</p>	<b>24</b>
Médio vazamento de óleo diesel no sistema de recebimento e estocagem (do carretel para o armazenamento e serviços) (entre 8 e 200 m <sup>3</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falha no sistema de controle de nível do tanque de armazenamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (pressão, vazão, nível, etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produto vazado, restrito ao convés da embarcação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de contenção no convés do FPSO / drenagem</li> <li>Bacia de contenção dos vents dos tanques de diesel</li> <li>Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas e dispositivos de controle e segurança</li> <li>Procedimento de abastecimento de combustível (óleo diesel)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	I	T	<p><b>O1.</b> Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p><b>O2.</b> Há o SOPEP.</p> <p><b>O5.</b> Há o PEI</p>	<b>25</b>

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

FASE: OPERAÇÃO

Data: 24/Ago/2015 Rev.00

FOLHA 21/26

SISTEMA: Processamento de O&G / FPSO  
Sub-Sistema: 7 – Operação com Aeronaves

Descrição: Pousos, decolagens e abastecimento no heliponto do FPSO.

Desenhos/ Documentos: Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C.

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de QAV no sistema de abastecimento de aeronaves do FPSO (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios</li> <li>Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios, válvulas, etc. devido a desgaste de material/ vedação etc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sonoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de QAV restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água, etc.)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	D	I	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP. <b>O5.</b> Há o PEI <b>O12.</b> Há o PRE</p>	26
Pequeno vazamento de QAV no sistema de abastecimento de aeronaves do FPSO (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruptura de linhas, acessórios, válvulas devido à queda de material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visual</li> <li>CFTV</li> <li>Sonoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazamento de QAV restrito ao FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>Procedimento para abastecimento de aeronave</li> <li>Procedimento de aproximação de aeronaves</li> <li>Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água, etc.)</li> <li>Programa de treinamento para as situações de emergência</li> <li>Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas</li> </ul>	B	I	T	<p><b>O2.</b> Há o SOPEP. <b>O5.</b> Há o PEI <b>O12.</b> Há o PRE <b>O13.</b> A operação de abastecimento é assistida <b>O14.</b> Há certificação dos contentores de QAV e eslingas de transporte</p>	27

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	22/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 7 – Operação com Aeronaves	<b>Descrição:</b> Pousos, decolagens e abastecimento no heliponto do FPSO.	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C.		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de QAV no heliponto (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colisão de aeronave com embarcação causada por falha do equipamento; erro humano, condições ambientais extremas ou presença de aves migratórias nas vizinhanças da plataforma</li> <li>• Desconexão do mangote de abastecimento devido a erro de operação ou falha da conexão do mesmo</li> <li>• Queda de contentor no mar (tanque portátil) durante içamento de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de QAV para o mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>• Procedimento de aproximação de aeronaves</li> <li>• Procedimentos de elevação e movimentação de cargas</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água, etc.)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> <li>• Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas</li> </ul>	B	III	T	<b>02.</b> Há o SOPEP. <b>03.</b> Há o PEVO-BC. <b>05.</b> Há o PEI <b>012.</b> Há o PRE <b>014.</b> Há certificação dos contentores de QAV e eslingas de transporte	<b>28</b>

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	23/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 8 – Estrutura do FPSO	<b>Descrição:</b> Instalações gerais, estrutura do FPSO e navio aliviador	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0-Planta de Capacidade		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de óleo produzido (acima de 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adernamento do FPSO por falha do sistema de lastro / distribuição do óleo nos tanques de carga</li> <li>• Dano ou colapso da estrutura do FPSO causado por eventos tais como explosões e incêndios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonora</li> <li>•</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação e Segurança (alarmes, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de óleo no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco duplo (fundo e costado)</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água, etc.)</li> <li>• Sistema de controle de lastro e distribuição da carga</li> <li>• Sistema de gás inerte, válvulas de alívio de pressão e vácuo</li> <li>• Sistemas de detecção de gás e fogo</li> <li>• Sistema de Combate a Incêndio</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	V	M	<b>O3.</b> Há o PEVO-BC. <b>O5.</b> Há o PEI <b>O12.</b> Há o PRE	<b>29</b>

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : **R:** Recomendação **O:** Observação **MM:** Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	24/26
<b>SISTEMA:</b> Processamento de O&G / FPSO <b>Sub-Sistema:</b> 8 – Estrutura do FPSO	<b>Descrição:</b> Instalações gerais, estrutura do FPSO e navio aliviador	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0-Planta de Capacidade		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de óleo produzido e derivados (acima de 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afundamento do FPSO por falha do sistema de lastro/ distribuição da carga, colisão entre embarcações, explosões e incêndios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• CFTV</li> <li>• Sonora</li> <li>• Radar</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de óleo no mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco duplo (fundo e costado)</li> <li>• Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/ linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc)</li> <li>• Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>• Sistema de Monitoramento das Condições Ambientais</li> <li>• Sistema de controle de lastro e distribuição da carga</li> <li>• Sistema de gás inerte, válvulas de alívio de pressão e vácuo</li> <li>• Sistemas de detecção de gás e fogo</li> <li>• Sistema de Combate a Incêndio</li> <li>• Plano de Resposta à Emergência da embarcação (PRE)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> </ul>	B	V	M	<b>O3.</b> Há o PEVO-BC. <b>O5.</b> Há o PEI <b>O12.</b> Há o PRE	30

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : **R:** Recomendação **O:** Observação **MM:** Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	25/26
<b>SISTEMA:</b> Gasoduto de Exportação	<b>Descrição:</b> Do FPSO até o PLEM de Piraúna – PLEM-PU-1 (inclusive)	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de gás natural com condensado no Gasoduto (até 8 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosão, desgaste de válvulas VBM e ESDV, falhas em flanges/ conexões nos PLEMs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de produto para o mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>• Programa de passagem de <i>pigs</i> (limpeza/remoção condensado)</li> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> </ul>	D	I	T	<b>O12.</b> Há o PRE	<b>31</b>
Médio vazamento de gás natural com condensado no Gasoduto (entre 8 e 200 m³)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura da linha / válvulas / conexões devido a choque mecânico / tração (arraste de âncora, queda de âncora, queda de carga pesada, apetrechos de pesca, perda de posicionamento do FPSO por falha do sistema de ancoragem, colisão com embarcações, etc) ou falha material ou falha nos procedimentos de inspeção e manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> <li>• Sistema de monitoramento das trações nas armaduras dos <i>risers</i> / gasoduto</li> <li>• Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e Segurança do Gasoduto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vazamento de produto para o mar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas</li> <li>• Programa de passagem de <i>pigs</i> (limpeza/remoção condensado)</li> <li>• Programa de treinamento e atualização dos operadores</li> <li>• Sistemas de referência de posicionamento</li> <li>• Sistema de monitoramento de tensão para verificação da integridade das amarras do sistema de ancoragem</li> <li>• Sistema de monitoramento das trações nas armaduras dos <i>risers</i> / gasoduto</li> <li>• Restrição de aproximação de embarcações na zona de segurança (500m)</li> <li>• Procedimento de teste hidrostático após instalação</li> <li>• Procedimentos de aproximação e operação de embarcações de apoio/ aliviadores</li> <li>• Procedimento de contratação de mão de obra qualificada</li> </ul>	B	I	T	<b>O12.</b> Há o PRE	<b>32</b>

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

## ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

<b>Unidade:</b> FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes	<b>FASE:</b> OPERAÇÃO	<b>Data:</b> 24/Ago/2015 Rev.00	<b>FOLHA</b>	26/26
<b>SISTEMA:</b> Gasoduto de Exportação	<b>Descrição:</b> Do FPSO até o PLEM de Piraúna – PLEM-PU-1 (inclusive)	<b>Desenhos/ Documentos:</b> Caracterização da Atividade, 0428-LTV20-92DL-7001-0, 0428-MI20-00DL-0100-C e 0428-MI20-10DL-0100-0		

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão etc)</li> <li>• Programa de treinamento para as situações de emergência</li> <li>• Plano de Emergência da embarcação (PRE)</li> </ul>					

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora