

II.8.3 - Identificação dos Cenários Acidentais

Para a elaboração da análise dos riscos ambientais, foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos – APP (*Preliminary Hazard Analysis - PHA*).

O objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma planta industrial, numa fase preliminar do projeto e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas plantas. É também, possível aplicar este procedimento para se fazer avaliações rápidas dos perigos e direcionar a aplicação de técnicas de identificação de perigos mais detalhadas e que serão aplicadas em fases posteriores da vida útil da planta.

O método é uma revisão superficial de problemas gerais de segurança. A APP é realizada listando-se os perigos associados aos elementos do sistema. Por exemplo:

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

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito a seguir.

II.8.3.1 - Descrição do Método

A metodologia APP é realizada através do preenchimento de uma planilha padrão para cada subsistema da instalação. A planilha utilizada nesta APP, possui 9 colunas, as quais devem ser preenchidas, sendo utilizados os seguintes critérios de classificação:

Categorias de Freqüências

O Quadro II.8.3.1-1 apresenta as categorias de freqüência empregadas na análise de ocorrência dos Cenários Acidentais identificados e estudados na APP.

Quadro II.8.3.1-1 - Categoria de Freqüência.

CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA	CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
A	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas
B	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas
C	Pouco Provável	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação
E	Freqüente	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação

Categorias de Severidade

No Quadro II.8.3.1-2 estão dispostas as categorias de severidade consideradas no presente Estudo, para avaliar os danos relacionados aos Cenários Acidentais levantados.

A divisão destas categorias baseia-se na Resolução CONAMA 398/08 que leva em consideração o dimensionamento da capacidade mínima de resposta de uma instalação em caso de acidentes.

Quadro II.8.3.1-2 - Categorias de Severidade para Meio Ambiente

CATEGORIAS DE SEVERIDADE	CARACTERÍSTICA	VOLUME VAZADO	DESCRIÇÃO
I	Desprezível	$V \leq 1 \text{ m}^3$	Sem danos ou com danos insignificantes
II	Marginal	$1 \text{ m}^3 < V \leq 8 \text{ m}^3$	Danos leves
III	Crítica	$8 \text{ m}^3 < V \leq 200 \text{ m}^3$	Danos severos com efeito localizado
IV	Catastrófica	$V > 200 \text{ m}^3$	Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais

Matriz de Riscos

A Matriz de Riscos, resultante da combinação das categorias de frequência e severidade descritas no item anterior, está ilustrada na Figura II.2.4-1. Verifica-se a existência de três níveis qualitativos de riscos, os quais foram definidos na Figura II.8.3.1-1 – Matriz para Classificação de Riscos de Riscos.

			CATEGORIA DE FREQUÊNCIA					
			A Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas	B Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas	C Possível ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação	D Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação.	E Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação	
DESCRIÇÃO								
CATEGORIAS DE SEVERIDADE	IV	Catastrófica	Danos devido a situações ou valores considerados acima dos níveis máximos toleráveis	M	M	NT	NT	NT
	III	Crítica	Danos devido a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis médio e máximo.	T	M	M	NT	NT
	II	Marginal	Danos devido a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis mínimo e médio.	T	T	M	M	M
	I	Desprezível	Sem danos ou com danos mínimos ao meio ambiente	T	T	T	T	M

Figura II.8.3.1-1 – Matriz para Classificação de Risco

Definição das Categorias de Riscos

No Quadro II.8.3.1-3 encontram-se as definições das Categorias de Riscos direcionadas para intervenções no controle do processo.

Quadro II.8.3.1-3 - Categorias de Riscos.

CATEGORIAS DE RISCOS	DESCRIÇÃO
Tolerável (T) Risco Baixo	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos
Moderado (M)	Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados àqueles considerados praticáveis.
Não Tolerável (NT) Risco Alto	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as conseqüências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (regiões ALARP ou tolerável).

II.8.3.2 - Aplicação do Método

Nas páginas a seguir são listadas as principais hipóteses acidentais identificadas na APP e sua respectiva Matriz de Riscos elaborada para as seguintes unidades e sistemas:

- ★ Fase de Instalação:
 - ↪ Ancoragem do FPSO com uso de embarcação de manuseio de componentes de ancoragem – AHTS, embarcação RSV e embarcação de suporte a mergulho - DSVs (*Diver Support Vessel*);
 - ↪ Montagem / Lançamento das linhas de produção/ umbilicais/ anulares através de embarcação de lançamento de linhas – PLSV (*Laying Support Vessel*)
 - ↪ Conexão do FPSO ao 1-RJS-661;

- ★ Fase de Produção:
 - ↪ Poço de produção Poço 1-RJS-661. Incluindo a ANM e a coluna de produção do mesmo;
 - ↪ Riser de produção, incluindo-se o *scraper* receptor Z-101;

- ↪ Coletor de Produção. No trecho de saída do receptor Z-101, passando pela a linha de alimentação do recuperador de calor da água produzida E-104 A/B, recuperador de calor do óleo exportado E-105, pré-aquecedor de óleo produzido E-101A/B até a entrada do vaso do 1º estágio de separação V-101 A/B;
 - ↪ Separação e Transferência para Tancagem. Inclui os vasos V-101 A/B do 1º Estágio de separação, vaso degaseificador V-107, tratador eletrostático V-102 A/B, bombas P-001 A/B/C na operação de transferência de óleo tratado até os tanques e o permutador E-102 até a entrada dos tanques de armazenamento;
 - ↪ Caldeiras (geração de vapor e sistema de inertização dos tanques);
 - ↪ *Vent e Flare* de Alta e Baixa Pressão;
 - ↪ Drenagem;
 - ↪ Tratamento da Água de Produção. Inclui a saída do V-101 A/B, hidrociclones LHC-101 A/B/C, linha de alimentação do V-103 A/B e a bomba P-002 A/B, permutador E-103 e deste para o descarte final;
 - ↪ Tancagem;
 - ↪ Exportação de Óleo – *Offloading*. Inclui as linhas de exportação de óleo produzido e as bombas P-001 A/B/C na operação de exportação e o *scraper* lançador Z-102;
 - ↪ Estabilidade do FPSO ;
 - ↪ Abastecimento de Óleo Diesel / Combustível;
 - ↪ Heliponto.
- ★ Barco de Apoio, Navio Aliviador
- ↪ Estabilidade das Embarcações.

Matriz de Riscos Resultante

Matriz de Riscos		Frequência					Total
		A Extrema- mente Remota	B Remota	C Pouco Provável	D Provável	E Frequente	
Severidade	IV Catastrófica	15	7	-	-	-	22 (25,3%)
	III Crítica	9	5	1	-	-	15 (17,2%)
	II Marginal	6	28	1	2	-	37 (42,5%)
	I Desprezível	3	2	-	6	2	13 (15%)
Total		33 (38,0%)	42 (48,2%)	2 (2,3%)	8 (9,2%)	2 (2,3%)	87 (100%)

Tolerável (T) Baixo Risco	Moderado (M) Risco Moderado	Não Tolerável (NT) Alto Risco	Total
54	33	---	87
62,4%	37,6%	---	100%

Cabe ressaltar que nenhuma hipótese identificada foi classificada como (NT_ Não Tolerável ou seja Risco Alto.

No Anexo II.8.3.2-1 estão apresentados dados referencias para aplicação da APP.

As principais hipóteses acidentais identificadas durante a APP estão listadas adiante e as planilhas elaboradas encontram-se no Anexo II.8.3.2-2.

★ Fase de Instalação / Ancoragem do FPSO e Lançamento de Linhas

Hipótese nº1:	Perda de estabilidade devido à colisão entre a embarcação AHTS e outras embarcações (outra AHTS, FPSO, rebocador, RSV, embarcação de apoio etc)
Hipótese nº3	Vazamento de óleo diesel, lubrificantes ou derivados devido à ruptura de linhas/tanques devido a queda de cargas na embarcação AHTS
Hipótese nº 4:	Perda de estabilidade devido à colisão entre a embarcação RSV e outras embarcações (FPSO, rebocador, AHTS, embarcação de apoio etc)
Hipótese nº 5:	Vazamento de óleo diesel, lubrificantes ou derivados devido à ruptura de linhas/tanques devido a queda de cargas na embarcação RSV
Hipótese nº 6:	Perda de estabilidade devido à colisão entre a embarcação DSV/ SV e outras embarcações (FPSO, rebocador, embarcação de apoio etc)
Hipótese nº 7:	Vazamento de óleo diesel, lubrificantes ou derivados devido à ruptura de linhas/tanques devido a queda de cargas na embarcação DSV
Hipótese nº 8:	Vazamento de produtos devido à ruptura de linhas/ tanques devido a queda de cargas na embarcação AHTS/ RSV/ DSV

Hipótese nº 9:	Perda de estabilidade devido à colisão entre a embarcação PLSV e outras embarcações (FPSO, rebocador etc)
Hipótese nº 10:	Vazamento de óleo diesel, lubrificantes ou derivados devido à ruptura de linhas/tanques devido a queda de cargas na embarcação PLSV
Hipótese nº 11:	Vazamento de produtos devido à ruptura de linhas/ tanques devido a queda de cargas na embarcação PLSV

★ Fase de Instalação / Conexão do FPSO ao Poço 1-RJS-661

Hipótese nº 12:	Vazamento de óleo/gás devido a queda de cargas em linhas / outras estruturas submarinas existentes
------------------------	--

★ Fase de Operação

↳ Poço de produção Poço 1-RJS-661 (inclusive a ANMH)

Hipótese nº 13:	Vazamento de óleo e gás na linha entre o poço 1-RJS-661 e o riser de produção
------------------------	---

↳ Riser de Produção

Hipótese nº 14:	Ruptura do riser de produção da chegada ao FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
------------------------	--

↳ Coletor de Produção

Hipótese nº 20:	Ruptura o coletor (<i>header</i>) de produção
Hipótese nº 25:	Vazamento de óleo nas linhas dos permutadores de calor E-104 A/B, E-105 e E-101 A/B (bateria de pré aquecimento de óleo produzido)

↳ Separação e Transferência para Tancagem

Hipótese nº 27:	Ruptura na linha de saída de óleo do vaso V-101 A/B
Hipótese nº 31:	Ruptura na linha de saída de óleo do vaso degaseificador V-107 A/B
Hipótese nº 41:	Vazamento de óleo nas linhas dos permutadores de calor E-102 A/B

↳ Caldeiras (geração de vapor e sistema de inertização dos tanques)

Hipótese nº 43:	Ruptura na linha de água de alimentação da caldeira
Hipótese nº 44:	Vazamento de água de alimentação da caldeira através das bombas
Hipótese nº 45:	Sobrepresão no tubulão da caldeira

↳ Vent e Flare de Alta e Baixa Pressão

Hipótese nº 46:	Ruptura da linha principal (<i>header</i>) do sistema de flare
Hipótese nº 49:	Ruptura do vaso V-104 de <i>knock out</i> do sistema de flare
Hipótese nº 52:	Vazamento de GLP/ propano dos cilindros do sistema alternativo de manutenção do piloto do <i>flare</i> aceso

↳ Drenagem

Hipótese nº 55:	Ruptura do <i>slop tank</i> Nº 2 (óleo recuperado)
------------------------	--

↳ Tratamento da Água de Produção

Não foram selecionadas Hipóteses Acidentais neste sistema.

★ Tancagem

Hipótese nº 69:	Ruptura dos tanques de tancagem de óleo produzido
------------------------	---

★ Exportação de Óleo – Offloading

Hipótese nº 73:	Vazamento na bomba de exportação de óleo produzido (<i>offloading</i>) do FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
Hipótese nº 74:	Ruptura da linha de exportação de óleo (<i>offloading</i>) do FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
Hipótese nº 80:	Ruptura do mangote de transferência entre o FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras e o navio aliviador

★ Estabilidade do FPSO

Hipótese nº 81:	Perda de estabilidade do FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
Hipótese nº 82:	Perda de posição do FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras

★ Abastecimento de Óleo Diesel e Combustível

Hipótese nº 83:	Ruptura do mangote de transferência de óleo diesel e/ou óleo combustível entre o barco de apoio e o FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
------------------------	---

★ Heliponto

Hipótese nº 85:	Queda / colisão de helicóptero com o FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras
------------------------	--

★ Barco de Apoio, Navio Aliviador

↳ Estabilidade das Embarcações.

Hipótese nº 86:	Perda de estabilidade do barco de apoio
Hipótese nº 87:	Perda de estabilidade do navio aliviador

De acordo com o observado na Matriz de Risco Resultante, a classificação das hipóteses de cenários acidentais variou entre “Tolerável – Baixo Risco” (62,4%) e “Moderado – Médio Risco” (37,6%), não havendo hipótese classificada como “Não Tolerável – Risco Alto”. Desta forma, seguindo as diretrizes do Termo de Referência N° 023/09, emitido pela CEGPEG/DILIC/IBAMA, não serão aqui apresentados os itens II.8.3.1, II.8.4, II.8.5, II.8.6, II.8.7 e II.8.8 da Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais, visto que os mesmos devem ser apresentados somente em casos de cenários ambientais avaliados como de risco “alto”. Segue abaixo o item II.8.8 - Plano de Gerenciamento de Riscos.