

## II.2 - IDENTIFICAÇÃO DOS EVENTOS PERIGOSOS

Para identificação dos eventos perigosos foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos – APP (*Preliminary Hazard Analysis - PHA*).

Genericamente, o objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação, numa fase preliminar do projeto e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas plantas. Porém é também, possível aplicar este método em instalações já em operação, para se fazer análises rápidas dos perigos existentes e as salvaguardas disponíveis como nesta avaliação.

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

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

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

## II.2.1 - 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 conforme descrito na página a seguir, sendo utilizados os seguintes critérios de classificação

**Tabela II.2.1-1 - Categoria de Probabilidade.**

Categoria	Descrição	Probabilidade
<b>A</b> <b>Provável</b>	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação	$P > 10^{-1}$
<b>B</b> <b>Razoavelmente Provável</b>	Esperado de ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação	$10^{-2} \leq P < 10^{-1}$
<b>C</b> <b>Remota</b>	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação	$10^{-3} \leq P < 10^{-2}$
<b>D</b> <b>Extremamente Remota</b>	Teoricamente possível, porém extremamente pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação	$P < 10^{-3}$

**Quadro II.2.1-2 - Categoria de Conseqüências.**

Categoria	Descrição	Volume Vazado
<b>I</b> <b>Desprezível</b>	Nenhum dano ou dano não mensurável.	até $1\text{m}^3$
<b>II</b> <b>Marginal</b>	Danos irrelevantes ao meio ambiente e as pessoas	$1 - 8\text{m}^3$
<b>III</b> <b>Crítica</b>	Possíveis danos ao meio ambiente devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas, ou inflamáveis. Pode provocar lesões de gravidade moderada às pessoas ou impactos ambientais com tempo reduzido de recuperação	$8 - 200\text{m}^3$
<b>IV</b> <b>Catastrófica</b>	Impactos ambientais devido a liberações de substâncias químicas, tóxicas, ou inflamáveis. Pode provocar mortes ou lesões graves às pessoas ou impactos ambientais com tempo de recuperação elevado	$> 200\text{m}^3$

**Quadro II.2.1-3 - Planilha de Análise Preliminar de Perigos - APP.**

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP									
CLIENTE							DATA	FOLHA	/
INSTALAÇÃO						SISTEMA			
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA						OBSERVAÇÕES:			
PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	CONSEQUÊNCIAS	CAT. PROB.	CAT. CONS.	CAT RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS	HIPÓTESE ACIDENTAL	
Esta coluna deverá conter os perigos identificados para o sistema em estudo, ou seja, eventos que podem causar danos às instalações, aos operadores, meio ambiente e etc	Define-se como causa o evento ou seqüência de eventos que produzem um efeito. As causas básicas de cada perigo devem ser listadas nesta coluna. Estas causas podem envolver tanto falhas intrínsecas de equipamentos, como erros de operação e manutenção	Descrição de todos os modos existentes para se detectar o perigo ou a causa	O resultado de uma ou mais causas é definido como efeito. Os possíveis efeitos danosos de cada perigo identificado devem ser listados nesta coluna	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de probabilidade correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de consequência correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de risco correspondente	São medidas de proteção existente ou sugeridas pela equipe que participou da APP que podem ser utilizadas para prevenir as causas ou minimizar as consequências do evento indesejável	Esta coluna é preenchida com o número da hipótese correspondente	

Após o preenchimento de uma planilha de APP, é elaborado o gráfico cartesiano denominado Matriz Referencial de Risco. Esta é a representação gráfica dos pares ordenados “Categoria de Probabilidade” e “Categoria de Conseqüência” obtidos para cada hipótese. Este gráfico fornece a transparência dos perigos avaliados e serve como um instrumento de decisão.

**Quadro II.2.1-4 - Matriz Referencial de Riscos.**

		Conseqüência			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)	RM	RM	RA	RA
	Razoavelmente Provável (B)	RB	RM	RM	RA
	Remota (C)	RB	RB	RM	RM
	Extremamente Remota (D)	RB	RB	RB	RM

Onde:

**RB** = Risco Baixo, **RM** = Risco Médio e **RA** = Risco Alto.

## II.2.2 - Aplicação do Método

A técnica de APP foi aplicada conforme apresentado pelo *American Institute of Chemical Engineers* - AIChE. Foram elaboradas planilhas para os seguintes Sistemas:

### **Unidade Marítima de Perfuração Atlantic Star**

- Bentonita, Barita e Cimento;

- Óleo Diesel, Óleo Lubrificante, Óleo Hidráulico e QAV;
- Controle do Poço;
- Teste do Poço;
- Manuseio de Lama de Perfuração;
- Coleta, Tratamento e Descarte de Efluentes;
- Sistema de Ancoragem;
- Estabilidade da Unidade de Perfuração;
- Finalização/Abandono;
- Transporte e Posicionamento da Plataforma;
- Helicóptero.

### ***Embarcação de Apoio***

- Percurso entre Porto / Unidade de Perfuração.

No Anexo II.2.2-1 estão apresentadas: as Planilhas de APP elaboradas para a atividade de perfuração marítima utilizando a unidade SS-45 *Atlantic Star*, bem como as tabelas com de taxas de falhas de bancos de Dados Internacionais e a avaliação dos possíveis volumes vazados.

O Arranjo Geral da Unidade Marítima, Anexo II.2.2-2 e as informações do Estudo da Possibilidade de Zona de Alta Pressão, Anexo II.2.2-3 foram utilizadas na elaboração da APP.

Com base nas planilhas de APP apresentadas foi elaborada a Matriz de Riscos a seguir, para a unidade de perfuração SS-45 – *Atlantic Star*.

**Quadro II.2.2-1 - Matriz Referencial de Riscos<sup>1</sup>.**

		Conseqüência			
		Desprezível (I)	Marginal (II)	Crítica (III)	Catastrófica (IV)
Probabilidade	Provável (A)		2		
	Razoavelmente Provável (B)		2	3	
	Remota (C)		1	3	5
	Extremamente Remota (D)			1	

As principais Hipóteses Acidentais<sup>2</sup> identificadas durante a APP estão listadas abaixo, por subsistema:

**Quadro II.2.2-2 - Subsistema: Óleo Diesel, Óleo Lubrificante, Óleo Hidráulico e QAV.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 3	Vazamento de óleo diesel (durante operação de transferência Embarcação de Apoio / Unidade de perfuração), em linhas de transferência, vasos, válvulas, bombas e tanques
Hipótese nº 4	Vazamento de óleo lubrificante, óleo hidráulico e QAV (durante operação de transferência Embarcação de Apoio / Unidade de perfuração), em linhas de transferência, vasos, válvulas, bombas e tanques

(1) Os números dentro das células referem-se ao número de Hipóteses Acidentais classificadas em cada categoria.

(2) Foram consideradas as Hipóteses Acidentais cuja classificação das Conseqüências são igual ou superior a Crítica (III).

**Quadro II.2.2-3 - Subsistema: Controle do Poço.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 5	Descontrole do poço - <i>Blowout</i>

**Quadro II.2.2-4 - Subsistema: Teste do Poço.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 7	Vazamento de condensado/gás inflamável nas linhas de alta pressão, mangotes, vasos, válvulas ou conexões
Hipótese nº 8	Vazamento de condensado em tanques, bombas, conexões ou válvulas
Hipótese nº 9	Vazamento de condensado/gás inflamável em linhas, conexões ou válvulas durante a operação do queimador

**Quadro II.2.2-5 - Subsistema: Sistema de Ancoragem.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 12	Incapacidade da Unidade Marítima de Perfuração se manter em posição

**Quadro II.2.2-6 - Subsistema: Estabilidade da Unidade Marítima de Perfuração.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 13	Perda de estabilidade da Unidade de Perfuração

**Quadro II.2.2-7 - Subsistema: Finalização/Abandono.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 14	Vazamento nos tampões de abandono

**Quadro II.2.2-8 - Subsistema: Transporte e Posicionamento da Unidade de Perfuração.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 15	Perda de estabilidade da Unidade de Perfuração durante o transporte e posicionamento

**Quadro II.2.2-9 - Subsistema: Colisão/Queda de Helicóptero.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 16	Queda/Colisão de helicóptero com a Unidade de Perfuração

**Quadro II.2.2-10 - Subsistema: Percurso entre Porto / Unidade de Perfuração.**

Hipótese	Descrição
Hipótese nº 17	Perda de estabilidade da Embarcação de Apoio