

## 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, *layout* e 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

Para a definição das faixas de valores de probabilidade foram utilizados os critérios da Agência Federal de Gerenciamento de Emergência Americana (*Federal Emergency Management Agency. Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures. Formulation of Planning Basis*), conforme a seguir.

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

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

Para a definição das faixas de valores das conseqüências foram considerados, para compatibilização, os volumes de derramamento preconizados na Resolução CONAMA N° 293 para descargas pequenas ( $\leq 8 \text{ m}^3$ ), médias ( $8 \text{ m}^3 < V \leq 200 \text{ m}^3$ ) e de pior caso ( $> 200 \text{ m}^3$ ), que norteiam a capacidade de resposta da instalação, conforme a seguir.

**Tabela II.2.1-2 - Categoria de conseqüências.**

| <b>Categoria</b>           | <b>Descrição</b>   | <b>Volume vazado</b>                     |
|----------------------------|--|--|
| <b>I<br/>Desprezível</b>   | Nenhum dano ou dano não mensurável.  | $V \leq 1 \text{ m}^3$                   |
| <b>II<br/>Marginal</b>     | Danos irrelevantes ao meio ambiente e as pessoas.  | $1 \text{ m}^3 < V \leq 8 \text{ m}^3$   |
| <b>III<br/>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. | $8 \text{ m}^3 < V \leq 200 \text{ m}^3$ |
| <b>IV<br/>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.                    | $V > 200 \text{ m}^3$                    |

**Quadro II.2.1-1 - 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.2.1-2 - Matriz Referencial de Riscos.**

|               |                                  | Conseqüência       |                  |                  |                      |
|---------------|----------------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------|
|               |                                  | Desprezível<br>(I) | Marginal<br>(II) | Crítica<br>(III) | Catastrófica<br>(IV) |
| Probabilidade | Provável<br>(A)                  | RM                 | RM               | RA               | RA                   |
|               | Razoavelmente<br>provável<br>(B) | RB                 | RM               | RM               | RA                   |
|               | Remota<br>(C)                    | RB                 | RB               | RM               | RM                   |
|               | Extremamente<br>remota<br>(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 NS-21:
  - Bentonita, baritina e cimento;
  - Óleo diesel, lubrificante e hidráulico;

- Controle do poço;
  - Teste do poço;
  - Manuseio de lama de perfuração;
  - Coleta, tratamento e descarte de efluentes;
  - Sistema de posicionamento dinâmico;
  - Estabilidade da Unidade Marítima de Perfuração;
  - Finalização/Abandono;
  - Colisão/Queda de helicóptero.
- Embarcação de apoio:
    - Percurso entre porto/Unidade Marítima de Perfuração.

No Anexo II.2.2-1 estão apresentados os dados de referência com as taxas de falhas de bancos de dados internacionais e a avaliação dos possíveis volumes vazados, bem como as planilhas de APP elaboradas para a atividade de perfuração marítima utilizando a Unidade Marítima de Perfuração NS-21.

No Anexo II.2.2-2 estão apresentadas as plantas e croquis da referida unidade e no Anexo II.2.2-3 as informações referentes ao estudo da possibilidade de zona de alta pressão que foram utilizadas na elaboração da APP.

Com base nas planilhas de APP apresentadas foi elaborada a Matriz de Riscos a seguir, para as operações envolvendo as atividades com a Unidade Marítima de Perfuração NS-21.

**Tabela II.2.2-1 - Matriz de Riscos para as operações envolvendo as atividades com a Unidade Marítima de Perfuração NS-21<sup>a</sup>.**

|               |                               | Conseqüência       |                  |                  |                      |
|---------------|-------------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------|
|               |                               | Desprezível<br>(I) | Marginal<br>(II) | Crítica<br>(III) | Catastrófica<br>(IV) |
| Probabilidade | Provável<br>(A)               |                    | 2                |                  |                      |
|               | Razoavelmente provável<br>(B) |                    | 3                | 3                | 2                    |
|               | Remota<br>(C)                 |                    |                  | 4                | 2                    |
|               | Extremamente remota<br>(D)    |                    |                  |                  |                      |

As principais hipóteses acidentais<sup>b</sup> identificadas durante a APP estão listadas abaixo, por subsistema:

**Quadro II.2.2-1 - Subsistema: Óleo diesel, lubrificante e hidráulico.**

| Hipótese      | Descrição  |
|---------------|--|
| Hipótese nº 3 | Vazamento de óleo diesel (durante operação de transferência Embarcação de apoio/Unidade Marítima de Perfuração), em linhas de transferência, vasos, válvulas, bombas e tanques.                    |
| Hipótese nº 4 | Vazamento de óleo lubrificante e hidráulico (durante operação de transferência Embarcação de apoio/Unidade Marítima de Perfuração), em linhas de transferência, vasos, válvulas, bombas e tanques. |

(a) Os números dentro das células referem-se ao número de hipóteses acidentais classificadas em cada categoria.

(b) Foram consideradas as hipóteses acidentais cuja classificação das conseqüências é igual ou superior a Crítica (III).

**Quadro II.2.2-2 - Subsistema: Controle do poço.**

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

**Quadro II.2.2-3 - Subsistema: Teste do poço.**

| Hipótese      | Descrição  |
|---------------|--|
| Hipótese nº 7 | Vazamento de óleo e/ou gás nas linhas de alta pressão, mangotes, vasos, válvulas ou conexões, durante o teste do poço. |
| Hipótese nº 8 | Vazamento de óleo em linhas, tanques, bombas, conexões ou válvulas, durante o teste do poço.                           |
| Hipótese nº 9 | Vazamento de óleo e/ou gás em mangotes, linhas, conexões ou válvulas, durante a operação do queimador.                 |

**Quadro II.2.2-4 - Subsistema: Sistema de posicionamento dinâmico.**

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

**Quadro II.2.2-5 - Subsistema: Estabilidade da Unidade Marítima de Perfuração.**

| Hipótese       | Descrição  |
|----------------|--|
| Hipótese nº 13 | Perda de estabilidade da Unidade Marítima de Perfuração. |

**Quadro II.2.2-6 - Subsistema: Finalização/Abandono.**

| Hipótese       | Descrição                          |
|----------------|------------------------------------|
| Hipótese nº 14 | Vazamento nos tampões de abandono. |



**Quadro II.2.2-7 - Subsistema: Colisão/Queda de helicóptero.**

| Hipótese       | Descrição  |
|----------------|--|
| Hipótese nº 15 | Colisão/Queda de helicóptero com a Unidade Marítima de Perfuração. |

**Quadro II.2.2-8 - Subsistema: Percurso entre porto/Unidade Marítima de Perfuração.**

| Hipótese       | Descrição                                    |
|----------------|--|
| Hipótese nº 16 | Perda de estabilidade da Embarcação de apoio |