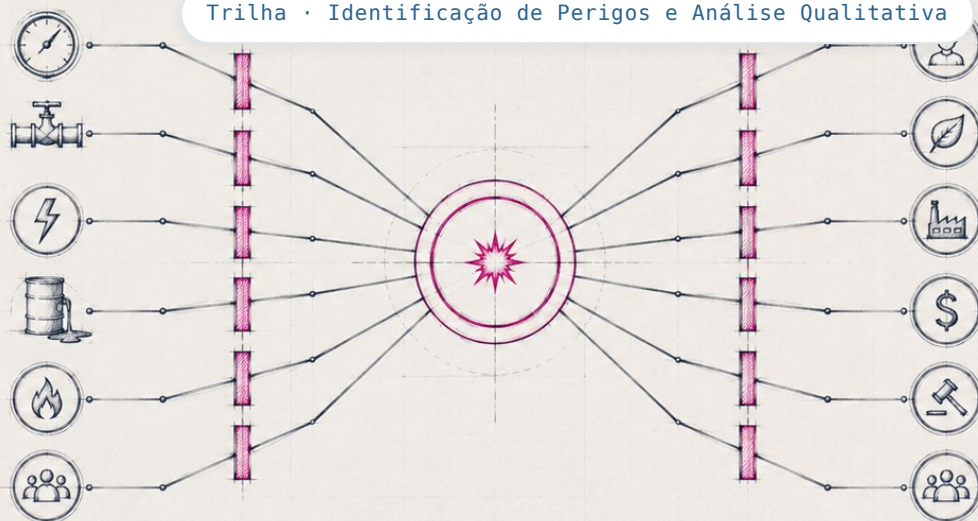




EMENTA DO CURSO

Bowtie ▪ Análise de Barreiras

Aprenda o método Bowtie: ameaças, evento de topo, consequências e barreiras preventivas e mitigadoras, com aplicação a acidentes maiores.

16 h

CARGA HORÁRIA

Avançado

NÍVEL

6 módulos

ESTRUTURA

Ao vivo · EAD

MODALIDADE

SOBRE O CURSO

— Comunique e gerencie riscos por barreiras, do evento de topo às consequências.

Habilitar o participante a construir e avaliar diagramas Bowtie como ferramenta de gestão de barreiras, articulando ameaças, evento topo, consequências e fatores de escalonamento. Ao final, o participante estará apto a modelar cenários de acidente maior, avaliar a efetividade das barreiras e integrar o Bowtie ao PSM, à LOPA e aos indicadores de desempenho de segurança de processo.

O que você vai ser capaz de fazer

- ✓ Explicar a lógica de barreiras e a relação do Bowtie com o modelo do queijo suíço.
- ✓ Construir o lado preventivo com barreiras e fatores de degradação.
- ✓ Modelar fatores de escalonamento e suas barreiras associadas.
- ✓ Atribuir responsáveis (owners) e vincular barreiras a atividades críticas.
- ✓ Definir corretamente perigo, evento topo, ameaças e consequências.
- ✓ Construir o lado mitigador com barreiras recuperativas e de recuperação.
- ✓ Avaliar a validade das barreiras quanto a efetividade, independência e auditabilidade.
- ✓ Integrar o Bowtie à LOPA, à gestão de mudança e aos indicadores de barreira.

● Para quem é

Engenheiros e profissionais de segurança de processo, SMS/HSE e confiabilidade; analistas de risco; gestores de integridade de ativos; equipes de resposta a emergência; consultores que elaboram estudos de análise de risco e casos de segurança (safety case).

● Pré-requisitos

Formação superior ou técnica em engenharia, química, ou áreas correlatas; noções de identificação de perigos e de avaliação de riscos. Desejável ter cursado HAZID ou HAZOP, não obrigatório.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO · 16 HORAS

Estrutura em 6 módulos

1

Fundamentos de barreiras e do diagrama Bowtie

2h

conceito de barreira e defesa em profundidade; relação com o modelo do queijo suíço de Reason; anatomia do Bowtie (perigo, evento topo, ameaças, consequências); origem e terminologia padronizada (CCPS e Energy Institute); posicionamento frente a HAZOP e LOPA.

2

Construção do lado das ameaças

3h

definição do perigo e do evento topo; identificação de ameaças críveis; barreiras preventivas e sua sequência; critérios para uma barreira válida; erros comuns na montagem do lado preventivo.

3

Construção do lado das consequências

3h

identificação de consequências; barreiras mitigadoras e de recuperação; sequência de mitigação; barreiras de detecção e resposta a emergência; consistência entre os dois lados do diagrama.

4

Fatores de escalonamento e qualidade das barreiras

3h

fatores de degradação (escalation factors) e barreiras associadas; tipos de barreira (passiva, ativa, humana, contínua); avaliação de efetividade, independência e auditabilidade; classificação de barreiras críticas de segurança; atribuição de responsáveis (owners).

5

Integração com PSM, LOPA e indicadores

3h

relação entre barreiras Bowtie e camadas de proteção da LOPA; elementos críticos de segurança (SCE) e desempenho; indicadores de barreira (KPIs proativos e reativos); gestão de mudança e manutenção do diagrama; uso em investigação e casos de segurança.

6

Software, estudo de caso e avaliação

2h

demonstração de software de Bowtie; construção de diagrama completo em equipe; discussão crítica dos resultados; avaliação final.

- **Metodologia e recursos**

Curso presencial ou ao vivo online, com exposição dialogada, exemplos comentados de diagramas reais e oficinas de construção passo a passo. Os participantes desenvolvem um Bowtie completo em equipe, a partir de um cenário de acidente maior, avaliando a validade das barreiras e os fatores de escalonamento. Recursos: Softwares de Bowtie (BowTieXP, CGE Risk) apresentados em demonstração; modelos e templates de diagrama; matriz de classificação de barreiras; planilhas de vínculo entre barreiras, responsáveis e indicadores; estudos de caso setoriais.

- **Avaliação e certificação**

Avaliação por prova objetiva sobre conceitos de barreiras e Bowtie (peso 50%) e entrega do diagrama Bowtie construído em equipe, com análise crítica das barreiras (peso 50%). Aprovação com nota mínima de 70% e frequência mínima de 75% da carga horária. Certificado de conclusão emitido pela Academy PSM Expert, com 16 horas, com ementa e conteúdo programático no verso, para os participantes aprovados nos critérios de avaliação e frequência.

BASE TÉCNICA

Normas e bibliografia de referência

NORMAS

ISO 17776:2016 (Offshore production installations: Major accident hazard management); ABNT NBR IEC 31010 (Técnicas para o processo de avaliação de riscos); ABNT NBR ISO 31000 (Gestão de riscos: Diretrizes); API RP 14C (Safety Systems for Offshore Production Facilities); IEC 61511 (Sistemas instrumentados de segurança)

BIBLIOGRAFIA

CCPS e Energy Institute. Bow Ties in Risk Management: A Concept Book for Process Safety. Wiley/AIChE, 2018; CCPS. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. 3rd ed. Wiley/AIChE, 2008; CCPS. Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment. AIChE, 2001

**Prática real e formato sob medida**

Todos os cursos da Academy PSM Expert aplicam **casos reais e exercícios práticos**. Este curso também pode ser desenvolvido no formato **in-company**, adaptado às necessidades, aos processos e aos cases do seu setor ou organização.

INSCRIÇÕES E TURMAS

Entre em contato e **garanta sua vaga**
para as próximas turmas.



Falar no WhatsApp



Formação técnica em Segurança de Processos · contato@psmexpert.com.br