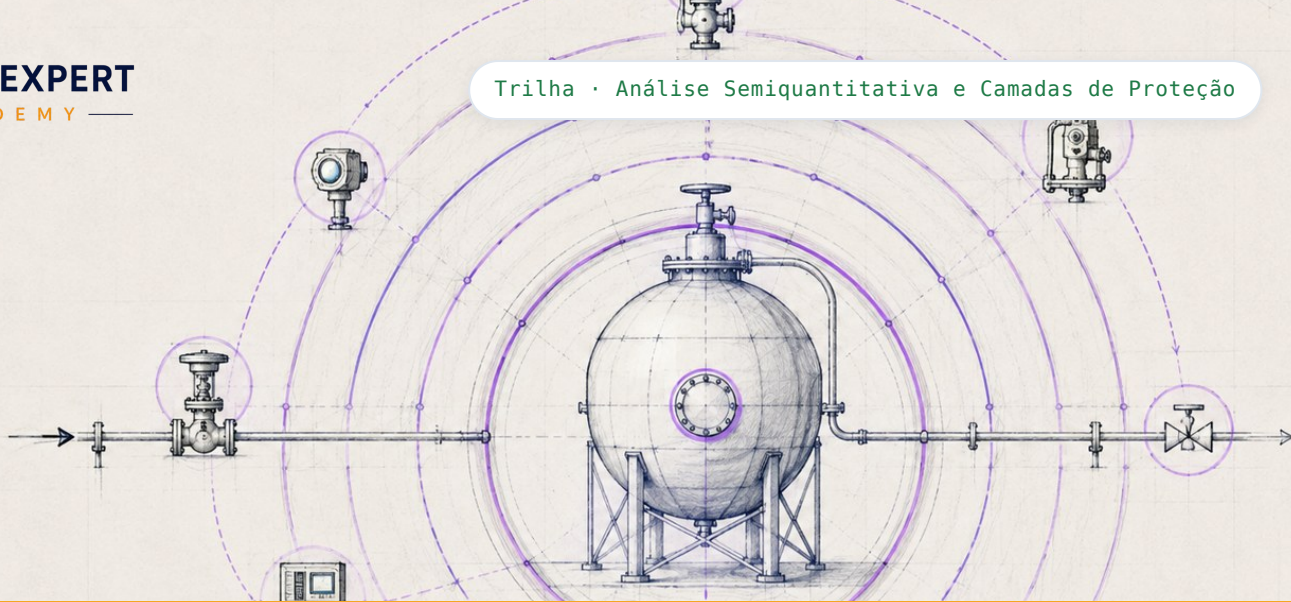




EMENTA DO CURSO

LOPA

Curso LOPA prático: cenários, camadas de proteção independentes (IPLs), PFD e definição do fator de redução de risco e do SIL alvo.

16 h

CARGA HORÁRIA

Avançado

NÍVEL

7 módulos

ESTRUTURA

Ao vivo · EAD

MODALIDADE

SOBRE O CURSO

— Da matriz de risco à decisão de camadas de proteção e à definição do SIL alvo.

Capacitar o participante a aplicar a metodologia LOPA de forma consistente e rastreável, quantificando de maneira semiquantitativa o risco de cenários de processo e verificando a suficiência das camadas de proteção existentes. Ao final, o profissional será capaz de conduzir estudos LOPA, identificar eventos iniciadores e camadas independentes de proteção (IPL), calcular a frequência mitigada do cenário e definir, quando aplicável, o nível de integridade de segurança (SIL) requerido de uma função instrumentada de segurança.

O que você vai ser capaz de fazer

- ✓ Posicionar a LOPA dentro do processo de gestão de risco de processo e da sequência HAZOP para LOPA.
- ✓ Seleccionar cenários candidatos a LOPA a partir de estudos de perigo e operabilidade.
- ✓ Avaliar candidatas a camadas independentes de proteção segundo os critérios de independência, funcionalidade, integridade, confiabilidade, auditabilidade e gestão de mudança.
- ✓ Comparar a frequência mitigada com critérios de tolerabilidade de risco e alocar o SIL requerido.
- ✓ Reconhecer erros comuns, armadilhas de duplicação de crédito e limites de aplicabilidade da técnica.
- ✓ Diferenciar métodos qualitativos, semiquantitativos e quantitativos de análise de risco.
- ✓ Identificar e caracterizar eventos iniciadores atribuindo frequências defensáveis.
- ✓ Aplicar a probabilidade de falha sob demanda (PFD) de cada IPL e calcular a frequência mitigada do cenário.
- ✓ Documentar o estudo LOPA de forma rastreável e integrá-lo ao ciclo de vida de segurança funcional.

● Para quem é

Engenheiros e técnicos de processo, instrumentação, automação, confiabilidade e segurança; profissionais de SMS e gestão de riscos de processo (PSM); líderes e facilitadores de estudos HAZOP e LOPA; projetistas de sistemas instrumentados de segurança que atuam em indústrias química, petroquímica, óleo e gás, papel e celulose, fertilizantes e afins.

● Pré-requisitos

Formação técnica ou superior em engenharia ou áreas correlatas; conhecimento prévio de identificação de perigos (desejável ter participado de HAZOP ou What If); noções básicas de instrumentação e de probabilidade e estatística aplicada.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO • 16 HORAS

Estrutura em 7 módulos

1

Fundamentos de risco de processo e conceito de camadas de proteção

2h

definição de risco (frequência e consequência); modelo de camadas de proteção independentes; barreiras de prevenção e mitigação; posicionamento da LOPA no processo de gestão de risco de processo (PSM/PHA).

2

Contexto normativo e aplicabilidade da LOPA

2h

relação com IEC 61511 e IEC 61508; interface HAZOP para LOPA; quando usar e quando não usar LOPA; premissas conservadoras e regras de crédito único.

3

Eventos iniciadores e estimativa de frequência

2h

tipos de eventos iniciadores (falha de equipamento, erro humano, falha de utilidades); fontes de dados de frequência; tratamento de erro humano; consistência e defensabilidade das frequências adotadas.

4

Camadas Independentes de Proteção (IPL)

3h

critérios de qualificação de IPL (independência, funcionalidade, integridade, confiabilidade, auditabilidade); IPL ativas e passivas; alívio de pressão, diques, BPCS, alarmes com ação do operador e SIF como IPL; valores típicos de PFD.

5

Metodologia LOPA passo a passo e cálculo

3h

definição do cenário e consequência alvo; regra de fatores de habilitação e probabilidades condicionais modificadoras; multiplicação de PFD das IPL; cálculo da frequência mitigada; planilha LOPA.

6

Tolerabilidade de risco e alocação de SIL

2h

critérios de risco tolerável e matrizes de risco; risco individual e social; gap de risco e definição de camadas adicionais; alocação do SIL requerido para a SIF.

7

Estudos de caso e workshop aplicado

2h

condução de estudo LOPA em cenário real; documentação e rastreabilidade; erros comuns e auditoria do estudo; integração com o ciclo de vida de segurança funcional.

● Metodologia e recursos

Aulas expositivas dialogadas com apoio de slides técnicos; resolução guiada de exercícios de cálculo de frequência mitigada; estudos de caso setoriais; workshop prático em grupos com planilhas LOPA; discussão de armadilhas reais de aplicação e revisão coletiva dos resultados. Recursos: Planilha eletrônica de LOPA (modelo estruturado em Excel); tabelas de frequências de eventos iniciadores e PFD típicos de IPL; matrizes de risco corporativas de referência; modelos de registro e documentação de cenários; software de PHA/LOPA de mercado apresentado a título demonstrativo.

● Avaliação e certificação

Avaliação teórica objetiva sobre conceitos e critérios de IPL; exercícios práticos de cálculo de frequência mitigada; avaliação do workshop em grupo (estudo LOPA documentado). Aprovação mediante nota mínima de 70% e presença mínima de 75%. Certificado de conclusão emitido pela Academy PSM Expert, com carga horária de 16 horas, ementa e conteúdo programático no verso, para os participantes aprovados nos critérios de avaliação e frequência.

BASE TÉCNICA

Normas e bibliografia de referência

NORMAS

IEC 61511-1/2/3 (Functional safety, Safety instrumented systems for the process industry sector); IEC 61508 (Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems); IEC 31010 (Risk management, Risk assessment techniques); ISO 31000 (Gestão de riscos)

BIBLIOGRAFIA

CCPS. Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment; CCPS. Guidelines for Initiating Events and Independent Protection Layers in Layer of Protection Analysis; CCPS. Guidelines for Hazard Evaluation Procedures; CCPS. Guidelines for Enabling Conditions and Conditional Modifiers in Layer of Protection Analysis



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