

Princípios inerentemente mais seguros

Fevereiro 2026



Figura 1. Amostragem de reator antes da aplicação do ISD *

A alquilação é uma reação química onde um grupo alquila é transferido para uma molécula. Um reator de oxidação catalítica da instalação produzia uma mistura de três componentes (isômeros orto, meta e para). A composição do produto é uma especificação crítica que necessita de ser monitorada. A amostragem era efetuada duas vezes por dia (uma vez por turno) à saída do reator. A amostra estava quente e continha materiais perigosos. O processo de amostragem resultou em incidentes que necessitaram de primeiros socorros.

Os engenheiros analisaram os dados estatísticos do controlo de qualidade para aquela amostra. Os resultados foram consistentes. Eles não variam muito se a qualidade da matéria prima e a temperatura e pressão do reator forem mantidas. A fábrica aplicou o Design Inerentemente Seguro (ISD) a esta operação. A amostragem do reator foi reduzida de duas vezes por dia para uma vez por semana (ISD - Minimizar). Também instituíram a prática de tirar amostras adicionais quando existiam perturbações no processo, alterações de qualidade de matéria prima, ou quando se substitui o catalisador. Isto resultou na redução de resíduos, redução de custos e minimização da exposição a materiais perigosos para o pessoal que recolhe as amostras e as analisa. Ao mesmo tempo, não foi comprometida a qualidade do produto.



Você sabia?

As estratégias de ISD incluem:

- Minimizar/Eliminar – Eliminar a atividade ou material perigoso. Reduzir o inventário de materiais perigosos ou energia.
- Substituir — Substituir um material ou processo perigoso por uma alternativa que reduza ou elimine o perigo
- Moderar — Utilizar os materiais perigosos numa forma menos perigosa ou sobre condições menos severas.
- Simplificar — Desenhar os processos, equipamento e procedimentos para eliminar complexidades desnecessárias.
- O ISD não é só para o projeto. Os princípios do ISD são aplicáveis ao longo do ciclo de vida de um processo químico. Um processo ou um procedimento podem ser simplificados, um material perigoso pode ser eliminado ou substituído por um material mais seguro em qualquer altura, desde a instalação piloto até à produção.

O que pode fazer?

- Quando participar numa atividade que resulte na identificação de perigos e salvaguardas (Análise de Risco do Processo (PHA), investigação de incidentes, revisão de segurança pré-arranque, análise de segurança do posto de trabalho (JSA), revisão de segurança da instalação), antes de imediatamente procurar por salvaguardas, procure oportunidades para aplicar os princípios de ISD para eliminar ou reduzir os perigos..
- Assegure-se que quaisquer opções de ISD identificadas são analisadas usando os procedimentos de Controlo de Modificações (MOC) antes de os implementar. Qualquer modificação, mesmo uma que tenha o objetivo de eliminar ou reduzir perigos, tem o potencial de introduzir novos perigos ou aumentar a magnitude de outros perigos existentes..
- Referência: Ganeshmani N. Inherently safer design: Success stories. *Process Saf Prog.* 2025; 1-7. doi:10.1002/prs.70007

Inerentemente mais seguro – eliminar perigos em vez de os gerir!