

# Gerenciamento de Risco

Raíssa Oliveira Marques e Vanderley de Vasconcelos  
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN

## INTRODUÇÃO

O crescente número de acidentes industriais chama a atenção de empresas, do governo e da sociedade para a necessidade da implementação de medidas de gerenciamento de riscos.

Segundo a ABNT ISO 31010<sup>1</sup> (2012), a gestão de riscos pode ser estruturada nas seguintes etapas: comunicação e consulta; estabelecimento do contexto; avaliação de riscos (identificação, análise e avaliação dos riscos); tratamento de riscos; monitoramento e análise crítica.

A gerência de riscos é apoiada na utilização de ferramentas e metodologias que auxiliam a identificação e análise da natureza do risco, possibilitando determinar ações para a minimização das consequências e probabilidade de ocorrência.

## OBJETIVO

Selecionar e implementar metodologias e *softwares* para auxiliar no gerenciamento de riscos em instalações nucleares e radiativas.

## METODOLOGIA

Existem inúmeras técnicas relacionadas a análise de risco, estudos de confiabilidade e avaliação de consequências de eventos indesejáveis. A seleção das técnicas mais adequadas a uma situação deve ser feita levando em conta a complexidade da metodologia, a profundidade do estudo de risco a ser realizado e a disponibilidade de dados.

O *What-If* é uma técnica para análise qualitativa que consiste em responder

perguntas do tipo “O que... se...?” para identificar os possíveis riscos e analisar suas consequências.

A Análise de Modo de Análise e Efeito (FMEA) consiste no preenchimento de um formulário a fim de identificar os modos de falhas e seus efeitos e propor melhorias.

A Análise Preliminar de Perigos (APP) lista os perigos de um sistema, analisa suas causas, efeitos, probabilidade e magnitude de suas consequências, sugerindo recomendações para reduzir ou eliminar os riscos.

A Árvore de Falhas é construída através de relações lógicas de falhas de componentes ou erros humanos que possam contribuir para um evento indesejável. Sua análise pode ser qualitativa ou quantitativa.

## RESULTADOS

Para a implementação de técnicas que auxiliam o gerenciamento de risco, foi feito um levantamento de *softwares* disponíveis e a desenvolvimento de um *software* específico para análise de dados de falhas.

O ProConf, de acordo com Fritsch e Ribeiro<sup>2</sup> (1998), é um programa utilizado para obter o ajuste de distribuições de tempo de falha, fornecendo estimativas dos parâmetros da distribuição e seus intervalos de confiança, com cálculos do tempo médio até a falha (MTTF), taxa de risco e confiabilidade em função do tempo. Estão disponíveis análises para as distribuições exponencial, Weibull, normal e lognormal, sendo possível verificar qual delas melhor se adequa através da visualização gráfica. A versão analisada é *freeware* e está disponível para atividades acadêmicas. Uma versão de demonstração do *software* Weibull++ foi comparada com o Proconf. O

Weibull++, por ser uma versão comercial apresenta resultados mais confiáveis.

O *software* Macro-FMEA auxilia na utilização da técnica FMEA que consiste no preenchimento de um formulário a fim de identificar os modos de falha, seus efeitos, causas e controles, propondo soluções para eliminar ou minimizar suas consequências.

O OpenFTA é utilizado para análise de Árvores de Falhas. A árvore é construída a partir de um evento indesejável através de relações lógicas de falhas que contribuem para a ocorrência deste evento topo. A árvore é desenvolvida até suas falhas primárias, as quais são obtidas acessando-se um banco de dados que contém suas descrições e probabilidades de ocorrência. Após o desenvolvimento da árvore de falhas, a análise é feita através da geração de cortes mínimos (menores conjuntos de eventos cuja ocorrência causa o evento topo) e da utilização do Método de Monte Carlo. É um software livre que permite tanto uma avaliação qualitativa quanto quantitativa da possibilidade de ocorrência de eventos indesejáveis.

O RMP\*Comp é utilizado para realizar a análise de consequências de acidentes envolvendo substâncias tóxicas, gases inflamáveis e líquidos voláteis. Esta análise é exigida pela EPA (*Environmental Protection Agency*) nos EUA dentro do *Risk Management Program* (RMP), com a finalidade de identificar os possíveis riscos e determinar medidas para gerenciá-los.

O *software* MAR (Metodologia para Avaliação de Riscos), conforme descrito por Senne Júnior<sup>3</sup> (2003), orienta o preenchimento de uma planilha para identificação do cenário do acidente, bem como avaliação da sua frequência, consequências e velocidade de detecção. É feita uma classificação do risco baseada em uma matriz de risco tridimensional para auxiliar na priorização das ações tomadas.

Além destes *softwares* para o gerenciamento de riscos, foi criado um

programa para análise de Weibull utilizando o MATLAB. A partir do fornecimento de dados de tempo para falhar de um componente ou sistema, são determinados os coeficientes de Weibull e gerados gráficos para visualização do ajuste.

## CONCLUSÕES

A implementação do gerenciamento de riscos é facilitada pela utilização de metodologias e *softwares* que devem ser escolhidos tanto com base no tipo de processo ou produto em estudo, quanto na disponibilidade de dados. As ferramentas desenvolvidas e implementadas no escopo do presente projeto serão utilizadas para o gerenciamento de riscos de instalações nucleares e radiativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO 31010: Gestão de Riscos – Técnicas para o processo de avaliação de riscos. Rio de Janeiro, 2012. 96p.
- [2] Fritsch, C., Ribeiro, J.L.D. Proconf: Um software orientado para análises de confiabilidade. In: ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, 1998.
- [3] Senne Júnior, M. Abordagem sistemática para avaliação de riscos de acidentes em instalações de processamento químico e nuclear. 2003. 214f. Tese (Doutorado em Engenharia Química), UNICAMP, Campinas, 2003.

**APOIO FINANCEIRO AO PROJETO**  
CDTN/CNEN, FINEP e FAPEMIG