

Projeto do Centro de Controle de um Reator Produtor de Radioisótopos

Tamara Di Maria Furtado Souza e Isaac José Antonio Luquetti dos Santos
Instituto de Engenharia Nuclear - IEN

INTRODUÇÃO

A aplicação de radioisótopos na medicina é um dos mais importantes usos sociais da energia nuclear. O projeto de um novo reator nuclear de pesquisa tem como objetivo suprir o mercado nacional de radioisótopos e radiofármacos. O projeto de concepção desse reator é composto de vários sistemas/subsistemas, dentre os quais se inclui o centro de controle do reator. O centro de controle é uma combinação de salas de controle e estações de controle locais, relacionadas funcionalmente e localizadas na mesma planta. Sala de controle é um dispositivo que contém os sistemas e as instruções necessárias para controle das condições operacionais de uma planta industrial, de modo a assegurar o seu funcionamento e desligamento confiável e seguro, em situações normais e de acidentes [1]. O centro de controle do reator nuclear de pesquisa é formado pelas seguintes salas: sala de controle principal; sala do centro de suporte técnico; sala de equipamento um (1); sala de equipamento dois (2); sala de equipamento três (3); sala de experimentos; sala de descanso, banheiro e cozinha. A sala de controle principal tem como função disponibilizar uma área habitável, confortável e com recursos, para abrigar uma determinada quantidade de pessoas habilitadas para monitorar e controlar o processo nuclear com eficiência e confiabilidade. Na sala do centro de suporte técnico são disponibilizados recursos para uso no gerenciamento e suporte técnico da planta nas trocas de turno e durante a evolução das situações de emergência. Nas salas de equipamento um (1) e equipamento dois (2) estão posicionados o sistema de proteção principal do reator

(SPR1) e o sistema de proteção secundária do reator (SPR2), respectivamente. Na sala de equipamento três (3) está posicionado o gabinete (rack) da instrumentação de processos, seguindo o conceito para sistemas de instrumentação e controle distribuídos. A sala de experimentos apresenta uma área habitável e recursos apropriados para monitoramento e controle dos experimentos realizados no reator nuclear. A sala de descanso está equipada com sofá e cadeiras. A copa/cozinha está equipada com geladeira, forno elétrico, cafeteira, pia e bancada. O banheiro está equipado com vaso sanitário, armário e chuveiro.

OBJETIVO

O projeto teve como objetivo principal o desenvolvimento completo do layout e mobiliário interno do centro de controle do reator produtor de radioisótopos, considerando as normas de fatores humanos/ergonomia. O objetivo específico foi desenvolver um protótipo 3D desse centro de controle, a partir dos dados obtidos através da metodologia utilizada.

METODOLOGIA

A seguinte metodologia foi utilizada:

- Definição de um grupo multidisciplinar.
- Pesquisa sobre modelos de centros de controle de referência.
- Identificação dos requisitos funcionais do centro de controle.
- Definição de uma ferramenta computacional de modelagem 3D.
- Esboço dos leiautes iniciais do centro de controle.
- Reunião com um grupo multidisciplinar para escolha do melhor layout.

- Pesquisa sobre mobiliários de escritório e consoles de controle e suas especificidades ergonômicas.
- Desenvolvimento 3D do centro de controle.
- Validação do modelo através de especialistas e futuros usuários.

RESULTADOS

O grupo multidisciplinar foi composto inicialmente de dois especialistas em fatores humanos, um estudante de desenho industrial, dois engenheiros de projeto com experiência em desenvolvimento de instrumentação nuclear e dois técnicos com experiência de operação em simuladores de salas de controle avançadas digitais. As seguintes normas e guias de fatores humanos foram usadas: ISO 11064 [1], ISO 13407 [2] e NUREG 700 [3]. Um reator nuclear de pesquisa foi definido como sendo de referência para estudo e análise de seu centro de controle. Como resultado final obtivemos um centro de controle com o espaço bem dividido, que permite passagens inclusive de cadeirantes, acesso a sala de descanso, sala técnica e corredor de saída e vidros de observação (Figura 1).

CONCLUSÕES

O projeto do centro de controle tem como objetivo utilizar uma abordagem centrada em um grupo multidisciplinar. Esta abordagem enfatiza a participação dos futuros operadores durante todo o processo de desenvolvimento, aplicação dos conceitos ergonômicos, segundo os padrões ergonômicos contidos nas normas e *guias* de fatores humanos e ergonomia.



Figura 1. Centro de controle

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] International Organization for Standardization ISO 11064, *Design of Control Centers – Part 1: Principles for the Design of Control Centers* (2000).
- [2] International Organization for Standardization ISO 13407, *Human-Centered Design Processes for Interactive System* (1999).
- [3] U. S. Nuclear Regulatory Commission NUREG 0700, Revision 2, *Human System Interface Design Review Guideline* (2002).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Os autores agradecem ao suporte propiciado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Este trabalho foi realizado no Laboratório de Usabilidade e Confiabilidade Humana (LABUCH) do Instituto de Engenharia Nuclear / Comissão Nacional Energia Nuclear.