

" A GARANTIA DA QUALIDADE EM COMPONENTES NUCLEARES - Classe 1 "

Luiz C. M. Brandão Jr. 1
Celso S. Pessoa. 2
Eneas Serrão Filho. 3

Sumário

É descrito o Sistema da Garantia da Qualidade necessária à fabricação de equipamentos para área nuclear dos empreendimentos de pesquisa para a propulsão naval. São abordados os aspectos de especificações, requisitos, qualificações, certificações, inspeções e testes, baseados nas especificações pertinentes.

Ministério da Marinha-Coordenadoria para Projetos Especiais

- 1 Eng^o Mecânico; Chefe de Divisão de Inspeção de Fornecedores do Dept^o de GQ da COPESP; Lead Assessor pelo IQA (U.K.)
2 Eng^o Mecânico (MSc); Chefe de Seção de Inspeção de Equipamentos Mecânicos no R.J. da Divisão de Inspeção de Fornecedores.
3 Eng^o Mecânico; Engenheiro de Inspeção da Seção de Inspeção de Equipamentos Mecânicos no R.J.

1 - APRESENTAÇÃO:

A COPESP - Coordenadoria para Projetos Especiais do Ministério da Marinha é responsável entre outras atividades por:

- Desenvolver tecnologia própria para a propulsão de navios à energia nuclear.
- Fabricar elementos combustíveis, efetuar seu enriquecimento e reciclagem.
- Projetar e construir o primeiro submarino nuclear do País.

Estas atividades levaram a COPESP a desenvolver tecnologia de ponta, permitindo sua atuação em outras áreas de interesse nacional, como a do setor energético, onde estão sendo desenvolvidas os seguintes programas:

- Desenvolvimento junto a Eletrobrás de um projeto de reatores nucleares com potência inferior a 200 Mwatts para a produção de energia em regiões de difícil abastecimento.
- Subprodutos do desenvolvimento do submarino, tais como; sistemas de controle, ligas especiais, bombas de vácuo, de circulação de água, tecnologia de reatores intrinsecamente seguros.

2 - OBJETIVOS:

Este trabalho apresenta, de forma sumarizada, as atividades que vem sendo desenvolvidas pela COPESP na área de inspeção de Componentes Nucleares classe 1.

Os seguintes aspectos estão abordados neste trabalho:

- Requisitos de Garantia da Qualidade,
- Qualificação de Processo Especiais de Produção,
- Qualificação de Instalações e Equipamentos Especiais de Produção,
- Inspeções de Matéria-Prima,
- Inspeção em Processo,
- Inspeção Final e Testes; e
- Análise da Documentação Final de Fabricação

3 - REQUISITOS DE GARANTIA DA QUALIDADE:

O fornecimento de componentes nucleares à COPESP obedece os requisitos mandatórios impostos pela norma CNEN-NE-1.16(Out.-1984) - "Garantia da Qualidade em Usinas Nucleoelétricas", inspirada nos 13 critérios da norma 50-CQA da IAEA, Agência Internacional de Energia Atômica; e no modelo de inspeção em três níveis: Fornecedor, Cliente e Inspeção Independente.

A partir de 12 de Março de 1992 foram introduzidos adicionalmente os requisitos do Ministério da Marinha, determinados pela Instrução MaterialMarinst nº02-01-"Normas Gerais para Gestão e Garantia da Qualidade na Marinha do Brasil (NOQUAL)", que passou a adotar as normas ISO série 9000(NBR série 19000) em todos os fornecimentos a Marinha Brasileira.

As Especificações Técnicas da COPESP aplicáveis a cada componente, desde sua cotação (fase de licitação) até se formar um contrato, apresentam de forma clara os Requisitos de Garantia da Qualidade aplicáveis, as inspeções mínimas requeridas, os níveis de participação das três partes e o tipo de registro requerido para cada atividade de inspeção.

4 - QUALIFICAÇÃO DE PROCESSOS ESPECIAIS DE PRODUÇÃO

Todos os processos de produção críticos, onde após sua conclusão suas consequências, ou melhor, seus resultados não possam ser totalmente verificados, são previamente qualificados por processos de produção, que serão empregados na fabricação definitiva.

Esta qualificação é conduzida sempre na presença do órgão de Supervisão Técnica Independente, que deve Certificar a Qualificação do processo.

Como exemplo de processos especiais de produção sujeitos a qualificação pode-se citar, entre outros:

- Qualificação de Processos de dobramento de tubos para fabricação de serpentinhas de resfriamento das Bombas de Circulação do Primário.
- Qualificação de Procedimentos de Expansão e Ensaio Não Destrutivos.
- Qualificação de Procedimentos de Soldagem.

5 - QUALIFICAÇÃO DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS DE PRODUÇÃO:

A COPESP exige, participa e verifica a qualificação das instalações e equipamentos especiais de produção essenciais a qualidade final dos componentes nucleares em fabricação.

Esta qualificação, a exemplo de Processos Especiais de Produção, é conduzida também previamente e pelas três partes envolvidas na inspeção dos componentes.

São exemplos de qualificações efetuadas:

- Qualificação de Salas Limpas Industriais (Clean Room)
- Qualificação de Deionizadores de Água (Água Desmineralizada) para emprego em processos de limpeza de peças e componentes.

6 - INSPEÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

Para os componentes nucleares classe 1, as matérias-primas são inspecionadas normalmente nas instalações dos sub-fornecedores pela COPESP juntamente com o Controle de Qualidade do fornecedor e pela Inspeção Independente além, é claro, do próprio fabricante.

Estas inspeções são conduzidas conforme Plano Sequencial de Fabricação, Inspeção e Testes (PSFIT) aprovados previamente pela COPESP, elaborados pelo fabricante da matéria-prima segundo Especificações de Matéria-Prima elaboradas pelo Fornecedor do Componente, também pré-aprovados pela COPESP.

Após conclusão de todas as inspeções, a documentação final de fabricação (Data-Book) é verificada, copiada, fechada e lacrada pelas partes envolvidas, ainda nas instalações dos sub-fornecedores.

Demais itens são sujeitos a inspeção de recebimento nas instalações do fornecedor conforme os PSFIT do componente em fabricação, pré-aprovado pela COPESP e utilizando procedimentos do fornecedor também pré-aprovados.

A inspeção de recebimento inclui todos os consumíveis de soldagem, tais como materiais de adição e gases de proteção, bem como todo material auxiliar empregado na obra que possa afetar diretamente a qualidade ou integridade do componente nuclear em fabricação. Ex: Material Penetrante, decapantes entre outros.

7 - INSPEÇÃO EM PROCESSO:

Todas as inspeções em processo são conduzidas por pessoas com experiência comprovada no processo de fabricação em execução e segundo instruções de trabalho pré-aprovados que apresentam claramente definidos os critérios para avaliar se os resultados atingiram as expectativas.

As inspeções em processo devem estar claramente especificadas nos PSFITs pré-aprovados pela COPESP, onde serão registradas após sua conclusão.

A COPESP em seu procedimento específico, determina que a documentação final de fabricação seja atualizada paralelamente ao andamento da fabricação do componente, sendo permitida uma defazagem máxima de 48 horas entre a realização de uma atividade, seu registro em protocolos e lançamento no PSFIT (Via Documentação).

É importante ressaltar que somente é cumprida uma atividade do PSFIT após o fechamento da atividade anterior por todas as partes envolvidas.

8 - INSPEÇÕES FINAIS E TESTES:

A exemplo das Inspeções em Processo, as Inspeções finais e Testes somente são realizadas por pessoal com experiência comprovada, utilizando procedimentos pré-aprovados pela COPESP e, instrumentos aferidos na Rede Brasileira de Calibração.

Os Testes somente são conduzidos após uma verificação parcial da documentação para avaliar se todas as etapas de inspeção foram cumpridas satisfatoriamente e se não existe nenhuma Não-Conformidade ainda sem solução que possa comprometer a integridade do componente ou colocar em risco os inspetores durante os testes.

Todos os resultados das inspeções finais e testes devem estar documentados em relatórios específicos.

9 - ANÁLISE DA DOCUMENTAÇÃO FINAL DE FABRICAÇÃO:

Após a conclusão da fabricação do componente, o Fornecedor deve apresentar a Documentação Final de Fabricação compilada conforme procedimentos COPESP para verificação pelas partes envolvidas (COPESP e Inspeção Independente), a fim de verificar sua correção e completeza.

No caso da COPESP é utilizado um "Check List" apropriado para esta verificação e um Procedimento Interno.

O Data-Book para COPESP deve ser cosntituído de três sub-
conjuntos; contendo:

- Sub-conjunto I: Documentação Geral de Projeto(Pré-aprovada)
- Sub-conjunto II: Registros Permanentes de Garantia da Qualidade
- Sub-conjunto III: Manual de Instalação, Operação, Teste e Manutenção

Após verificação preliminar o Data-Book será então paginado, copiado e conferido novamente sendo então lacrados as pastas contendo a via original e as cópias oficiais.

O Data-Book será então transferido para os arquivos da COPESP, inclusive os filmes radiográficos devidamente identificados, organizados e acondicionados em caixas apropriadas.

Os Data-Books dos componentes nucleares permanecem em arquivos apropriados até o descomissionamento da instalação.

