

Ministério das Minas e Energia

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RESOLUÇÃO - CNEN - 01/83

A COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN), usando das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974 e por decisão de sua COMISSÃO DELIBERATIVA adotada em sua Sessão 509a. realizada em 13 de janeiro de 1983,

RESOLVE:

aprovar a Norma: "RELATÓRIOS DE OPERAÇÃO DE USINAS NUCLEOELÉTRICAS", elaborada por técnicos da CNEN, Eletrobrás, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, Companhia Energética de São Paulo, FURNAS - Centrais Elétricas S/A e NUCLEBRÁS - Empresas Nucleares Brasileiras S/A, anexa à presente Resolução.

Rio de Janeiro, 13 de janeiro de 1983

Rex Nazaré Alves
Presidente

Helcio Modesto da Costa
Membro

Xamuset Campello Bitencourt
Membro

Fernando Giovanni Bianchini
Membro

José Milton Dallari Soares
Membro

RELATÓRIOS DE OPERAÇÃO DE USINAS NUCLEOELÉTRICAS

(Projeto de Norma)

DEPARTAMENTO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Comissão de Estudo 1.14

PRESIDENTE: Marcos Grimberg - CNEN

MEMBROS : Cláudio Ubirajara Couto de Almeida - CNEN
Herculano Vieira Soares - CNEN
José Mendonça de Lima - CNEN
Maria Denise de Góes Fischer - CNEN
Carlos Alberto Barbosa Santoro - NUCLEBRÁS
Eliane Amaral Barros - DNAEE
Evaldo Melo da Paz - DNAEE
Agostinho Ferreira - ELETROBRÁS
Caio César Ribeiro Maciel - ELETROBRÁS
Alberto de Oliveira Albergaria - FURNAS
Edna Elias Xavier - FURNAS
José Barbosa Galvão - FURNAS
Yoná Maria de Lima Moreira - FURNAS
Julio Menegassi - CESP

SECRETÁRIA: Leila Pelegrini Loureiro - CNEN

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Esta Norma tem por objetivo estabelecer requisitos visando a uniformizar o programa de relatórios de operação de usinas nucleoeletricas, exigidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN para proceder à avaliação das atividades relacionadas à segurança técnica nuclear e à radioproteção durante a fase operacional das unidades.

1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.2.1 Esta Norma aplica-se às usinas nucleoeletricas com Autorização para Operação.

2. GENERALIDADES

2.1 INTERPRETAÇÕES

2.1.1 Em caso de divergência entre os requisitos de âmbito geral desta Norma e os de normas específicas baixadas pela CNEN aplicáveis a casos particulares de procedimentos, prevalecerão os requisitos das normas específicas.

2.1.2 Qualquer dúvida relativa à aplicação desta Norma, será dirimida pela CNEN mediante parecer do Departamento competente aprovado pela Comissão Deliberativa.

2.2 COMUNICAÇÕES

2.2.1 Os relatórios, notificações e demais comunicações decorrentes de disposições desta Norma devem ser endereçados pelo Operador

à Diretoria Executiva I da CNEN, exceto quando explicitamente determinado de outra forma.

2.3 ISENÇÕES E REQUISITOS ADICIONAIS

2.3.1 A CNEN pode, mediante requerimento do Operador ou por sua própria iniciativa, conceder isenções de requisitos desta Norma se, a seu critério, considerar que tais isenções não comprometem a saúde e a segurança dos trabalhadores e do público em geral.

2.3.2 A CNEN pode, através de Resolução, Norma ou outro documento, estabelecer requisitos adicionais aos constantes nesta Norma, sempre que considerar apropriado ou necessário.

3. DEFINIÇÕES E SIGLAS

Para os fins desta Norma, são adotadas as seguintes definições e siglas:

- 1) Autorização para Operação - ato pelo qual a CNEN autoriza a operação da usina sob condições especificadas, podendo ser uma Autorização para Operação Inicial ou uma Autorização para Operação Permanente.
- 2) Autorização para Operação Inicial (AOI) - Autorização para Operação concedida para início da fase operacional da usina após:
 - ser verificado que a construção está substancialmente concluída;
 - ser completada a avaliação do Relatório Final de Análise de Segurança - RFAS e dos resultados dos testes pré-operacionais;
 - ser constatada a inclusão, na usina, de todas as condições suplementares de segurança exigidas pela CNEN durante a fase de construção.
- 3) Autorização para Operação Permanente (AOP) - Autorização para Operação concedida para operação em caráter permanente da usina, após a conclusão das operações iniciais e da operação com potência nominal em condições normais durante um intervalo de tempo contínuo, fixado pela CNEN.
- 4) Central Nuclear - complexo industrial fixo destinado à produção de energia elétrica por meio de uma ou mais usinas nucleoeletricas.
- 5) CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear
- 6) Combustível Nuclear (ou simplesmente combustível) - material fissionável ou contendo núcleos fissíveis, que pode ser utilizado em um reator nuclear, para nele se desenvolver uma reação de fissão em cadeia.
- 7) Condições Limites de Operação - níveis mínimos de desempenho ou de capacidade de funcionamento de sistemas ou componentes, exigidos para operação segura da unidade, conforme definidos nas especificações técnicas.
- 8) Controles Administrativos - procedimentos ou regras, estabelecidos e monitorados pela gerência, para assegurar a operação controlada da unidade com vistas à saúde e à segurança dos trabalhadores e do público em geral.
- 9) Especificações Técnicas - especificações referentes a características da unidade (variáveis, sistemas ou componentes) de importância dominante para a segurança técnica nuclear e a radioproteção e que fazem parte integrante da Autorização para Operação da usina.
- 10) Limites de Segurança - limites impostos a variáveis operacionais importantes, e considerados necessários para garantir a integridade de certas barreiras físicas que protegem contra liberação não controlada de radioatividade, conforme definidos nas especificações técnicas.
- 11) Ocorrência de Relato Obrigatório (ORO) - incidente ou evento não programado, considerado pela CNEN como importante, tendo em vista a garantia da saúde e a segurança dos trabalhadores e do público em geral.
- 12) Operador (ou Organização Operadora) - pessoa jurídica com a Autorização de que trata o Art. 10 da Lei 6.189/74 e detentora de Autorização para Operação da usina.
- 13) Paralisação Forçada - retirada de serviço da unidade, imediatamente ou até o fim de semana seguinte, inclusive, após a ocorrência de uma falha de componente ou outro evento anormal, retirada essa necessária para adoção de ação corretiva.
- 14) Programa de Testes de Partida - conjunto de testes e atividades abrangendo desde o primeiro carregamento ou recarregamento do núcleo do reator até o atingimento da potência nominal.
- 15) Radioproteção - conjunto de medidas que visam a reduzir a radiação ionizante a níveis tão baixos quanto razoavelmente exequível.
- 16) Reator Nuclear - sistema contendo combustível nuclear no qual possa ocorrer processo auto-sustentado e controlado de fissão nuclear.
- 17) Reator Nuclear de Potência - reator nuclear capacitado à produção de energia para processos industriais. Para simplificação, será referido, daqui por diante, apenas como reator.
- 18) Redução Forçada de Potência - redução de potência elétrica da unidade, imediatamente ou até o fim de semana seguinte, inclusi-

ve, após a ocorrência de uma falha de componente ou outro evento anormal, redução essa necessária para adoção de ação corretiva. Esta definição não inclui, portanto, as reduções de potência necessárias para manutenção preventiva de rotina e atividades de calibração.

- 19) Relatório Anual de Operação (RAO) - relatório de operação de rotina abrangendo a operação da unidade durante o ano civil recém-findo.
- 20) Relatório Mensal de Operação (RMO) - relatório de operação de rotina abrangendo a operação da unidade durante o mês recém-findo.
- 21) Relatório de Operações Iniciais (ROI) - relatório sumário sobre o programa de testes de partida, incluindo testes de criticalidade, operação a baixa potência e subida de potência até atingir o valor nominal.
- 22) Relatório Semestral de Liberação de Efluentes e Rejeitos (RER) - relatório de operação de rotina abrangendo a liberação de efluentes líquidos e gasosos e a produção, estocagem e expedição de rejeitos radioativos da unidade durante o semestre recém-findo.
- 23) Requisitos para Inspeções e Testes Periódicos - condições relativas a ensaio, teste, calibração ou inspeção visando assegurar que a operação do reator será dentro dos limites de segurança e as condições limites de operação serão satisfeitas.
- 24) RFAS - Relatório Final de Análise de Segurança.
- 25) Segurança Técnica Nuclear - conjunto de medidas de caráter técnico, incluídas no projeto, na construção, na manutenção e na operação da unidade, visando a evitar a ocorrência de acidente nuclear ou minimizar as suas consequências.
- 26) Testes Pré-Operacionais - testes realizados antes do carregamento de combustível nuclear no reator, para demonstrar a capacidade das estruturas, sistemas e componentes em satisfazer os requisitos de funcionamento relacionados com a segurança.
- 27) Valores Limites de Ajuste dos Sistemas de Segurança - valores limites para ajuste dos dispositivos automáticos de proteção relacionados com variáveis das quais dependem funções de segurança importantes, conforme definidos nas especificações técnicas.
- 28) Unidade - usina nucleoeletrica com Autorização para Operação.
- 29) Usina Nucleoeletrica (ou simplesmente usina) - instalação fixa dotada de um único reator para produção de energia elétrica.

4. RELATÓRIOS ROTINEIROS

4.1 RELATÓRIO DE OPERAÇÕES INICIAIS

4.1.1 O Operador deve submeter à CNEN um Relatório de Operações Iniciais (ROI) subsequentemente à:

- a) obtenção de uma Autorização para Operação;
- b) modificação de Autorização para Operação envolvendo aumento no nível de potência da unidade;
- c) utilização de elemento combustível com projeto diferente ou fabricado por novo fornecedor; e,
- d) modificações passíveis de alterar, significativamente, o desempenho nuclear, térmico ou hidráulico da unidade.

4.1.1.1 O ROI deve abordar, individualmente, os testes identificados no Relatório Final de Análise de Segurança - RFAS, e incluir uma relação dos valores das características ou condições de operação, medidos durante o programa de testes, comparando esses valores com as previsões e especificações de projeto da unidade.

4.1.1.2 O ROI deve conter a descrição de eventuais ações corretivas necessárias à operação satisfatória da unidade.

4.1.2 O Operador deve submeter os ROI à CNEN dentro dos seguintes prazos, prevalecendo aquele que expirar primeiro:

- a) 90 (noventa) dias após a execução completa do programa de testes de partida; ou
- b) 90 (noventa) dias após o início ou o reinício de operação com Autorização para Operação Permanente (AOP); ou,
- c) 9 (nove) meses após a criticalidade inicial.

4.1.2.1 Se o primeiro ROI submetido não abranger os 3 (três) eventos: criticalidade inicial, execução completa do programa de testes, e início (ou reinício) de operação com AOP, devem ser apresentados relatórios suplementares, no mínimo, cada 3 (três) meses até que todos aqueles eventos tenham sido incluídos.

4.2 RELATÓRIO ANUAL DE OPERAÇÃO

4.2.1 O Operador deve submeter à CNEN os Relatórios Anuais de Operação (RAO) antes de 19 de março de cada ano.

4.2.1.1 O primeiro RAO de uma unidade deve ser submetido antes de 19 de março do ano seguinte ao da criticalidade inicial.

4.2.1.2 No caso de central nuclear com várias unidades, pode ser submetido um único relatório combinando as seções comuns a todos.

4.2.2 Os RAO devem fornecer um sumário abrangente da experiência operacional obtida durante o ano a que se referem, podendo envolver repetição de informações anteriormente relatadas.

4.2.2.1 As referências eventuais a relatórios anteriores submetidos devem ser claras e precisas.

4.2.2.2 Cada RAO deve incluir:

- a) resumo descritivo da experiência operacional referente à operação da unidade, incluindo a manutenção relacionada à segurança não abrangida no item b) (5).
- b) para cada paralisação forçada ou redução forçada em potência superior a 20% (vinte por cento) do nível de potência de projeto, que tenha durado mais de 4 (quatro) horas:
 - 1) a causa provável e o sistema componente principal envolvidos no evento (se for o caso de mau funcionamento de equipamento);
 - 2) discussão sumária (ou referência a relatórios) de quaisquer ocorrências de relato obrigatório pertinentes ao evento;
 - 3) ação corretiva adotada para reduzir a probabilidade de repetição do evento, se for o caso;
 - 4) perda de geração em razão do evento. No caso de paralisações forçadas, computar o nº de horas do gerador desconectado do sistema de energia elétrica. Para reduções forçadas em potência, computar a duração aproximada de operação com potência reduzida;
 - 5) descrição da principal manutenção corretiva relacionada à segurança, realizada durante o evento, incluindo o sistema e componente envolvidos e a identificação do caminho crítico da atividade responsável pela duração da paralisação ou redução de potência;
 - 6) relato de quaisquer liberações de radioatividade ou exposições à radiação especificamente associadas com a paralisação havida, que atingirem mais de 10% (dez por cento) dos valores anuais permissíveis.
- c) tabela em base anual, indicando, para funções e atividades específicas, o número de empregados do Operador, os lotados e os não lotados na unidade, e de outros empregadores (inclusive contratados e sub-contratados), que recebem na unidade exposições superiores a 100 mrem/ano e as exposições associadas desses empregados, em homem-rem, sendo que:
 - as contribuições de dose correspondentes às diversas atividades e funções podem ser estimadas com base em medidas com canetas dosimétricas, dosímetros termoluminescentes ou filmes dosimétricos;
 - as exposições pequenas totalizando menos de 20% (vinte por cento) da dose total individual não precisam ser computadas;
 - globalmente, no mínimo 80% (oitenta por cento) da dose total de corpo inteiro recebida de fontes externas devem ser atribuídos às principais funções de serviço específicas.
 O Anexo A apresenta o modelo-padrão para fornecer essa informação.
- d) indicações de falhas de elemento combustível resultantes de exames de combustível irradiado, inclusive testes de corrente de Foucault, testes de ultra-som ou exames visuais efetuados durante o período do relatório.

4.3 RELATÓRIO MENSAL DE OPERAÇÃO

4.3.1 O Operador deve submeter à CNEN um Relatório Mensal de Operação (RMO) sobre estatísticas de operação e experiência de desligamento, até o dia 10 (dez) do mês seguinte ao abrangido pelo relatório.

4.3.1.1 Os RMO devem obedecer aos modelos-padrão apresentados nos Anexos B, C e D.

4.4 RELATÓRIO SEMESTRAL DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

4.4.1 O Operador deve submeter à CNEN um Relatório Semestral de Liberação de Efluentes e Rejeitos (RER) abrangendo as informações relativas a efluentes e rejeitos, até os dias 19 de março e 19 de setembro de cada ano.

4.4.1.1 Na apresentação das estatísticas relativas a efluentes e rejeitos, os RER devem obedecer aos modelos-padrão das tabelas 1 a 9 do Anexo F.

4.4.1.2 Os RER devem fornecer cálculos e estimativas de dose potencial a indivíduos e à população circunvizinha e uma breve discussão sobre a influência da operação da unidade no meio-ambiente e no homem, incluindo, no mínimo, os seguintes dados sobre doses:

- a) dose nos órgãos e dose de corpo inteiro para indivíduos em áreas não controladas, devido à exposição resultante de efluentes líquidos;
- b) dose de corpo inteiro e dose na pele para indivíduos expostos no local de impacto máximo, externamente à área de exclusão da unidade, devido à concentrações de efluentes gasosos ao nível do solo;
- c) dose nos órgãos, para indivíduos em áreas não controladas, devido ao iodo radioativo e material radioativo na forma de partículas em suspensão, para todos os caminhos de exposição;
- d) dose de corpo inteiro para indivíduos e populações em áreas não controladas, devido à irradiação direta da unidade;
- e) dose de corpo inteiro na população e dose média para indivíduos na população, devido a todos os caminhos de exposição hídricos;

f) dose de corpo inteiro na população e dose média para indivíduos na população, devido aos efluentes gasosos, até uma distância de 80 Km da unidade;

4.4.1.3 Os RER devem apresentar os seguintes gráficos:

- da variação, em função de cada dia do semestre, da velocidade média diária do vento (em m/s) e, também de sua direção predominante (em $^{\circ}$);
- da variação, em função de cada semana de liberação de efluentes líquidos no semestre, do volume (em m^3) liberado por semana e, em outra escala (0 a 100%), do percentual de energia gerada pela unidade por semana;
- da variação, em função de cada semana de liberação de efluentes gasosos no semestre, da atividade de gases nobres, de iodo e de aerossóis liberados por semana, e, em outra escala (0 a 100%), do percentual de energia gerada pela unidade por semana.

5. OCORRÊNCIAS DE RELATO OBRIGATÓRIO

5.1 REQUISITOS GERAIS

5.1.1 O Operador deve relatar à CNEN qualquer Ocorrência de Relato Obrigatório - ORQ, nos prazos adequados às circunstâncias, consoante o disposto nas subseções 5.2 e 5.3.

5.1.2 Relatórios suplementares podem ser exigidos, a fim de descrever completamente a solução final da ocorrência.

5.1.3 Nos casos de relatórios suplementares ou corrigidos, deve ser elaborado um relatório global da ocorrência referido à data do relatório original.

5.2 OCORRÊNCIAS RELATÁVEIS EM 24 HORAS

5.2.1 Os 9 (nove) tipos de ORO identificados no item 5.2.2 devem ser relatados à CNEN com a maior brevidade possível, sendo imperativo:

- comunicação ao inspetor residente da CNEN na unidade, verbalmente, por telefone ou por rádio, no menor intervalo de tempo possível dentro de 24 (vinte e quatro) horas após o evento;
- confirmação por escrito à sede da CNEN por portador, telégrafo, correio ou telex, no máximo até o primeiro dia útil após o evento; e
- relatório de acompanhamento dentro de 14 (quatorze) dias após o evento, incluindo, no mínimo, o "RELATÓRIO DE EVENTO", apresentado no Anexo E, preparado pelo Operador e suplementado, se necessário, por descrição circunstanciada adicional, a fim de proporcionar explanação completa dos fatores determinantes do evento.

5.2.2 Os tipos de ORO que requerem a comunicação imediata, conforme 5.2.1, são os seguintes:

- Tipo 1A** - Falha do Sistema de Proteção do Reator, ou de outros sistemas sujeitos a valores limites de ajuste de sistemas de segurança, seja em iniciar a função protetora necessária assim que um determinado parâmetro monitorado atinge o valor limite constante das especificações técnicas, seja em concluir essa função. Os desvios de instrumento descobertos em razão de testes periódicos de rotina não estão incluídos neste tipo. Exemplos:
- a pressão do reator excede o valor limite de ajuste do sistema de segurança sem desligamento automático;
 - incapacidade de desligar e inserir suficientes barras de controle para atingir a margem de desligamento constante das especificações técnicas;
 - falha do sistema de proteção do reator em concluir a ação protetora necessária após tê-la iniciado.

Tipo 2A - Operação da unidade ou dos sistemas afetados quando qualquer parâmetro ou operação sujeito a uma condição limite de operação, for menos conservativo que o aspecto conservativo mínimo da condição limite de operação estabelecida nas especificações técnicas. Este tipo não inclui o caso da ação especificada se desenvolver quando o sistema está em operação entre as ações mais e menos conservativas de uma condição limite de operação constante das especificações técnicas (a condição limite de operação não é considerada violada). Exemplos:

- desligamento iniciado fora do tempo especificado, quando um vazamento não identificado de refrigerante do reator excede o limite constante das especificações técnicas;
- falha de um sistema, não sujeito a valores limites de ajuste de sistemas de segurança, em funcionar, ou funcionamento do mesmo com um valor paramétrico monitorado menos conservativo que aquele relacionado nas especificações técnicas para o sistema.
- operação com resultados de testes de taxa de fuga da contenção inaceitáveis.
- resfriamento do sistema primário a uma taxa superior ao limite estabelecido nas especificações técnicas.

Tipo 3A - Identificação de degradação anormal no revestimento do combustível, na barreira de pressão do refrigerante do reator ou na contenção. Este tipo de ORO não inclui o vazamento por juntas de vedação ou gaxetas de válvula, dentro dos limites para vazamento identificado constantes das especificações técnicas. Exemplos:

- falha através da parede da tubulação ou de componentes da barreira de pressão do refrigerante do reator.
- redução da espessura da parede dos tubos do gerador de vapor, superior a limites aceitáveis.
- defeitos de material ou de solda maiores que os permitíveis na normalização aplicável adotada pela CNEN.

Tipo 4A - Anomalias de reatividade envolvendo desvio igual ou superior a $1\% \Delta K/K$, em relação ao valor previsto no balanço de reatividade sob condições de estado estacionário durante a operação em potência; ou

- balanço de reatividade calculado, indicando uma margem de desligamento menos conservativa que aquela estabelecida nas especificações técnicas; ou

- aumento de reatividade a curto prazo que corresponde a um período do reator menor do que 5 (cinco) segundos ou, no caso subcrítico, inserção não programada de reatividade maior do que $0,5\% \Delta K/K$; ou

- ocorrência de qualquer criticalidade não programada.

Tipo 5A - Falha ou mau funcionamento de um ou mais componentes que impede ou poderia impedir, por si próprio, o cumprimento dos requisitos funcionais de sistema(s) utilizado(s) para fazer face aos acidentes analisados no RFAS. Este tipo de ORO não inclui a redução de redundância que não resulta em perda de função de sistema. Exemplos:

- linha(s) de combustível convencional obstruída(s), resultando em falha no suprimento de combustível para os geradores de emergência;
- desvios simultâneos de instrumentos, causando perda de função protetora;
- falha do Sistema de Injeção de Segurança de Alta Pressão em iniciar a operação ou em continuar funcionando após a partida.

Tipo 6A - Falha humana ou inadequação de procedimentos que impede ou poderia impedir, por si próprio, o cumprimento dos requisitos funcionais de sistemas exigidos para fazer face aos acidentes analisados no RFAS. Este tipo de ORO não inclui a redução de redundância que não resulte em perda de função de sistema. Exemplos:

- falha em restabelecer a operabilidade de um sistema de segurança após a manutenção ou testes;
- procedimento inadequado conduzindo a um alinhamento incorreto de válvula que resulte em fechamento de uma válvula manual em cada um de 2 (dois) subsistemas de injeção de segurança redundantes e que teria impedido uma injeção solicitada.

Tipo 7A - Condições resultantes de eventos naturais ou provocados pelo homem que, como resultado direto do evento, requeiram desligamento da unidade, operação de sistemas de segurança, ou outras medidas protetoras exigidas pelas especificações técnicas. Exemplos:

- perturbações de ordem civil exigindo desligamento da unidade;
- danos na unidade causados por incêndio, inundação, sismo, ou outras ocorrências similares.

Tipo 8A - Erros descobertos no transitório, nas análises de acidentes ou nos métodos nelas usados descritos no RFAS ou nas bases das especificações técnicas, que tenham, ou poderiam ter, permitido a operação do reator de modo menos conservativo que o admitido nas análises. Exemplos:

- perda de vácuo do condensador resultando em transitórios de fluxo e de pressão do reator, com picos de valores superiores aos analisados.
- tempos de retardo de inserção de reatividade pelo sistema de proteção do reator maiores que aqueles usados nas bases das especificações técnicas.

Tipo 9A - Desempenho de estruturas, sistemas ou componentes que exige ação de reparo ou medidas corretivas para impedir a operação de maneira menos conservativa do que a admitida na análise de acidentes no RFAS ou nas bases das especificações técnicas, ou descoberta durante a vida da unidade de condições não especificamente consideradas no RFAS ou nas especificações técnicas, que requeiram ação de reparo ou medidas corretivas para corrigir e/ou impedir o desenvolvimento de uma condição não segura. Exemplos:

- razões de fluxo axial menos conservativas que aquelas para as quais correlações com sobrepotência ΔT foram baseadas em projeções da taxa de queima do núcleo.
- falha da bomba de injeção de segurança em liberar vazões admitidas no RFAS.
- degradação dos supressores hidráulicos de choque a ponto de não poderem desempenhar suas respectivas funções de segurança necessárias.
- falha de mecanismos magnéticos de disparo de um disjuntor, relacionado à segurança, em desligar sob ação de sobrecorrente instantânea, conforme indicado na curva característica tempo-corrente fornecida pelo fabricante.
- falha de uma válvula de alívio ou de segurança em fechar após redução de pressão abaixo do valor ajustado para fechamento.
- choque térmico no sistema de resfriamento do reator resultante de atuação inadvertida do sistema de injeção de segurança.

5.3 OCORRÊNCIAS RELATÁVEIS EM 30 DIAS

5.3.1 Os 4 (quatro) tipos de ORO identificados no item 5.3.2 devem ser relatados dentro de 30 (trinta) dias após o evento, incluindo no relatório, no mínimo, o "RELATÓRIO DE EVENTO", apresentado no Anexo E, preparado pelo Operador e suplementado, se necessário, por descrição circunstanciada adicional a fim de proporcionar explanação completa dos fatores determinantes do evento.

5.3.2 Os tipos de ORO que requerem o relatório dentro de 30 (trinta) dias, conforme o item 5.3.1, são os seguintes:

Tipo 1B - Valores de ajuste de instrumentos de dispositivos técnicos de segurança ou do sistema de proteção do reator menos conservativos que os estabelecidos pelas especificações técnicas, sem, con-

tudo, impedirem o cumprimento dos requisitos funcionais de sistemas afetados. Exemplos:

- a) um, dentre quatro pressostatos do reator, opera a 135 kgf/cm² ao invés de 138 kgf/cm², valor limite de ajuste do sistema de segurança.
- b) um dentre quatro relés de sub-voltagem, durante teste, falha em desempenhar sua função de desarmar um disjuntor de desligamento do reator.

Nota: Testes de inspeção, calibração de instrumento ou manutenção preventiva só necessitam ser relatados quando os próprios resultados revelam um modo de operação degradado.

Tipo 2B - Situações que conduzem à operação em um modo degenerado ou exigindo desligamento da unidade, derivadas de uma condição limite de operação. Exemplos:

- a) desarme do disjuntor da bomba de injeção de segurança após 20 minutos durante teste. Verificou-se que o dispositivo de desligamento estava defeituoso, tendo sido considerado inoperável e reparado.
- b) falha da bomba de injeção de segurança em partir após o acionamento do sistema. A inspeção de componentes redundantes foi completada com êxito.
- c) uma de duas bombas centrífugas de carregamento tornada inoperável por causa de um mancal defeituoso. A operabilidade da bomba redundante foi confirmada.

Nota: Testes de inspeção, calibração de instrumentos ou manutenção preventiva só necessitam ser relatados quando os próprios resultados revelam um modo de operação degradado.

Tipo 3B - Impropriedades observadas na implementação de controles administrativos, ameaçando causar redução do grau de redundância existente nos sistemas de proteção do reator ou nos dispositivos técnicos de segurança. Exemplos:

- a) um, dentre dois geradores diesel, desligado por alta temperatura resultante de alinhamento incorreto de válvulas de água de resfriamento.
- b) válvula de isolamento para um pressostato de baixa pressão encontrada fechada, mantendo pressurizado o trecho entre aquela e o pressostato. A atuação do pressostato não ocorreria a baixa pressão. O retorno impróprio à operação após a manutenção foi a causa.
- c) falha na realização de testes de inspeção com a frequência exigida.

Tipo 4B - Degradação anormal de sistemas não especificados no item 5.2.2, ORO - Tipo 3A, projetados para conter material radioativo resultante do processo de fissão nuclear. Este tipo de ORO não inclui as fontes seladas, as fontes de calibração e o vazamento por juntas de vedação ou gaxetas de válvulas dentro dos limites para vazamento identificado, constantes das especificações técnicas. Exemplo: vazamento através da parede de um tanque de armazenamento de rejeitos líquidos.

6. RELATÓRIOS ESPECIAIS

6.1 FATORES SINGULARES

6.1.1 No caso da unidade possuir características de projeto singulares ou outros fatores incomuns, a necessidade de um programa de relatórios suplementar ou modificado, será determinada pela CNEN especificamente para cada caso considerado.

6.2 EVENTOS ESPECIAIS DE INTERESSE

6.2.1 Os 7 (sete) tipos de eventos identificados no item 6.2.2, sendo freqüentemente de elevado interesse e não estando incluídos entre as ORO na seção 5, devem ser comunicados pelo Operador à CNEN, com a maior brevidade possível após serem descobertos, por telefone ou rádio.

6.2.2 Os tipos de evento que requerem a comunicação imediata, conforme 6.2.1, são os seguintes:

- a) evento causador de dano à propriedade ou equipamento, que afeta a capacidade de produção de energia da usina.
- b) exposição à radiação de trabalhadores e do público em geral, superior aos limites de exposição estabelecidos pela CNEN nas normas pertinentes.
- c) condições naturais ou provocadas pelo homem exigindo medidas que não precisam ser relatadas como ORO - Tipo 7A.
- d) descoberta de evento radiológico importante, exteriormente ao local da usina, ocorrendo durante o transporte de material, do qual o Operador era o remetente ou o destinatário.
- e) desligamento não planejado, cuja duração seja superior a uma semana, independentemente da causa.
- f) liberações não normais de material radioativo originadas nos limites do local da unidade e que não são relatáveis sob outros dispositivos desta norma.
- g) falha ou dano em equipamento relacionado à segurança que não necessita ser relatada de acordo com a seção 5.2, se o tempo de reparo estimado exceder o tempo permitido pelas especificações técnicas.

A N E X O A

RELATÓRIO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS E DE HOMENS-REM POR ATIVIDADE/FUNÇÃO

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

ATIVIDADE/FUNÇÃO	Nº de Indivíduos (> 100mrem)			Total de Homens-Rem		
	Empregados do Operador		Trabalhadores Contratados e Outros	Empregados do Operador		Trabalhadores Contratados e Outros
	Lotados na Unidade	Não Lotados na Unidade		Lotados na Unidade	Não Lotados na Unidade	
<u>Operação do Reator e Inspeções e Testes Periódicos</u>						
Pessoal de Manutenção						
Pessoal de Operação						
Pessoal de Radioproteção						
Pessoal de Supervisão						
Pessoal Técnico/Engenharia						
<u>Manutenção de Rotina</u>						
Pessoal de Manutenção						
Pessoal de Operação						
Pessoal de Radioproteção						
Pessoal de Supervisão						
Pessoal Técnico/Engenharia						
<u>Inspeção em Serviço</u>						
Pessoal de Manutenção						
Pessoal de Operação						
Pessoal de Radioproteção						
Pessoal de Supervisão						
Pessoal Técnico/Engenharia						
<u>Manutenção Especial</u>						
Pessoal de Manutenção						
Pessoal de Operação						

Pessoal de Radioproteção					
Pessoal de Supervisão					
Pessoal Técnico/Engenharia					
<u>Processamento de Rejeitos</u>					
Pessoal de Manutenção					
Pessoal de Operação					
Pessoal de Radioproteção					
Pessoal de Supervisão					
Pessoal Técnico/Engenharia					
<u>Recarregamento de Combustível</u>					
Pessoal de Manutenção					
Pessoal de Operação					
Pessoal de Radioproteção					
Pessoal de Supervisão					
Pessoal Técnico/Engenharia					
<u>Total</u>					
Pessoal de Manutenção					
Pessoal de Operação					
Pessoal de Radioproteção					
Pessoal de Supervisão					
Pessoal Técnico/Engenharia					
<u>TOTAL GERAL</u>					

A N E X O B

NÍVEL MÉDIO DIÁRIO DE POTÊNCIA DA UNIDADE

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

Mês _____

Dia	Nível Médio Diário de Potência (MWe-líquidos)	Dia	Nível Médio Diário de Potência (MWe-líquidos)
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	
		31	

A N E X O C

RELATÓRIO DE DADOS DE OPERAÇÃO

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

CONDIÇÕES OPERACIONAIS

1. Período do Relatório: _____ Total de Horas no Período do Relatório: _____

2. Potência autorizada (MWT): _____
 Capacidade Máxima Confiável (MWe-Líquidos): _____
 Potência Elétrica Líquida (MWe-Líquidos): _____

3. Potência Restrita de Operação (se houver) (MWe-Líquidos): _____

4. Motivos para a Restrição (se houver): _____

	No Mês	No Ano até a Data	Cumulativo
5. Nº de horas com o reator crítico.....	_____	_____	_____
6. Nº de horas com reator desligado (reserva).....	_____	_____	_____
7. Nº de horas com Gerador na linha.....	_____	_____	_____
8. Nº de horas com gerador desligado (reserva).....	_____	_____	_____
9. Energia Térmica Bruta Gerada (MWh)...	_____	_____	_____
10. Energia Elétrica Bruta Gerada (MWh)..	_____	_____	_____
11. Energia Elétrica Líquida Gerada (MWh)	_____	_____	_____
12. Fator de Utilização do Reator.....	_____	_____	_____
13. Fator de Disponibilidade do Reator...	_____	_____	_____
14. Fator de Utilização da Unidade.....	_____	_____	_____
15. Fator de Disponibilidade da Unidade..	_____	_____	_____
16. Fator de Capacidade da Unidade (Usando a Capac. Max. Confiável).....	_____	_____	_____
17. Fator de Capacidade da Unidade (Usando os MWe de projeto).....	_____	_____	_____
18. Taxa de Paralisação Forçada da Unidade.....	_____	_____	_____
19. Desligamentos programados para os próximos 6 meses (tipo, data e duração de cada):	_____	_____	_____

20. Se a unidade estiver desligada ao final do período do relatório, estimar a data de partida: _____

21. Unidades em Fase de Testes.	Previsto	Alcançado
Criticalidade Inicial	_____	_____
Geração Elétrica Inicial	_____	_____
Operação com AOP	_____	_____

Instruções

Listar os níveis médios diários de potência da unidade em MWe-líquidos para cada dia do mês do relatório. Arredondar para o nº inteiro de megawatts mais próximo.

Esses valores serão usados para traçar um gráfico para cada mês de relatório. Observar que quando a capacidade máxima confiável é usada para cada potência elétrica líquida da unidade, podem existir ocasiões em que o nível diário médio de potência excede a linha de 100% (ou a linha de nível de potência restrita). Em tais casos, a folha de saída de potência média diária da unidade deve ser anexada junto à explicação da aparente anormalidade.

INSTRUÇÕES PARA PREPARAR O RELATÓRIO DE DADOS DE OPERAÇÃO

Este relatório deve ser fornecido mensalmente pelo Operador. O nome do preparador e o número do telefone devem ser fornecidos nos espaços designados. As instruções abaixo são fornecidas para facilitar o relato dos dados de modo consistente. O número da instrução corresponde ao número do item do modelo do relatório.

1. PERÍODO DE RELATÓRIO. Designar o mês para o qual os dados são apresentados. O Total de horas abrange normalmente de 00h01m do primeiro dia a 24h00m do último dia do mês, com ajustes apropriados para qualquer mês em que for feita uma alteração do horário normal para hora de verão (ou vice-versa). Os dois únicos períodos de relatório mais curtos são:

- (1) aquele em que ocorre a geração elétrica inicial e - (2) aquele em que o reator é desligado para desativação. No primeiro caso, o total de horas arredondado para o décimo de hora mais próximo, compreende desde a hora da geração de energia inicial até 24h00m do último dia do mês. No último caso, o total de horas arredondado para o décimo de hora mais próximo, abrange desde 00h01m do mês até a hora específica de desligamento final.

2. POTÊNCIA AUTORIZADA é a potência térmica máxima, expressa em megawatts, atualmente autorizada pela CNEN.

A CAPACIDADE MÁXIMA CONFIÁVEL é a saída elétrica bruta medida nos terminais de saída do turbo-gerador durante as condições sazonais mais restritivas, menos as cargas normais de serviço da unidade.

A POTÊNCIA ELÉTRICA LÍQUIDA é aquela especificada pelo Operador e usada para fins de projeto da unidade.

3. POTÊNCIA RESTRITA DE OPERAÇÃO. Observa-se que este item é aplicável apenas se estiverem em vigor restrições sobre o nível de potência. Limitações a curto prazo (menos de um mês) sobre o nível de potência não precisam ser apresentadas neste item, já que um dos objetivos mais importantes do item é o de determinar se, e a que nível de potência, uma linha restritiva de nível de potência deve ser traçada sobre o gráfico de potência média diária do reator. Já que esta informação é usada para desenvolver valores sobre capacidade perdida devido a restrições, requer-se que esse valor seja expresso em MWe-líquidos, apesar do valor ter que ser derivado de potência em MWt ou em valor percentual.

4. MOTIVOS PARA RESTRIÇÃO (se houver). Se for usado o item 3, o item 4 explica porque. Narrativa breve é aceitável. Citar referências, como apropriado. Indicar se as restrições são impostas ou são requisitos regulatórios. Ser o mais específico possível dentro de limites de espaço. Unidades na fase de execução do programa de testes de partida devem ser identificadas aqui.

5. Nº DE HORAS COM O REATOR CRÍTICO. Apresentar esse dado referido ao total de horas do período do relatório.

6. Nº DE HORAS COM REATOR DESLIGADO (RESERVA). O número total de horas durante o período do relatório em que o reator foi desligado por motivos administrativos ou outros, mas estava disponível para operação.

7. Nº DE HORAS COM GERADOR NA LINHA. Também chamado Nº de Horas de Serviço. O número de horas durante período em que a unidade esteve fornecendo energia ao sistema. Essas horas, mais as listadas no Anexo D para as horas de retirada de serviço do gerador, devem ser iguais ao total de horas do período do relatório.

8. Nº DE HORAS COM GERADOR DESLIGADO (RESERVA). O número total de horas durante o período do relatório, em que a unidade foi retirada do sistema por motivos de economia ou outros, mas estava disponível para operação.

9. ENERGIA TÉRMICA BRUTA GERADA. A saída térmica do sistema nuclear de suprimento de vapor durante o total de horas do período do relatório, expressa em megawatt-hora.

10. ENERGIA ELÉTRICA BRUTA GERADA. A saída elétrica da unidade, medida nos terminais do turbo-gerador durante o total de horas do período do relatório, expressa em megawatt-hora.

11. ENERGIA ELÉTRICA LÍQUIDA GERADA. A saída elétrica bruta da unidade medida nos terminais de saída do turbo-gerador menos as cargas normais de serviço da usina durante o total de horas do período do relatório expressa em megawatt-hora. Não devem ser usadas quantidades negativas. Se não houver valor positivo para o período, entrar com o valor zero.

OBS: Os itens seguintes 12 a 18 não devem ser computados para unidades ainda na fase de teste de elevação de potência e de partida. Ao invés disso entrar com N/A (não aplicável) na coluna do mês corrente. Estes sete fatores devem ser computados, a partir da hora em que a unidade operar com AOP. Os valores cumulativos na segunda e terceira colunas devem se basear na operação com AOP como uma data de partida. No entanto, unidades já em operação com AOP, para as quais valores cumulativos foram baseados em diferentes datas de partida, não precisam recalculá-los esses valores.

12. FATOR DE UTILIZAÇÃO DO REATOR. Computar dividindo as horas em que o reator esteve crítico (item 5) pelo total de horas do período do relatório (item 1). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo 0,1%. Durante os meses em que a unidade esteve desligada por todo o período devido a problemas não relacionados com o reator entrar com N/A (não aplicável) e explicar no sumário do Anexo D. Não incluir horas com reator desligado (reserva) no cálculo.

13. FATOR DE DISPONIBILIDADE DO REATOR. Computar dividindo o nº de horas disponíveis do reator (item 5 mais item 6) pelo total de horas do período do relatório (item 1). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo 0,1%.

14. FATOR DE UTILIZAÇÃO DA UNIDADE. Computar dividindo as horas em que o gerador esteve na linha (item 7) pelo total de horas do período do relatório (item 1). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo (0,1%). Não incluir o nº de horas com reator desligado (reserva) no cálculo.

15. FATOR DE DISPONIBILIDADE DA UNIDADE. Computar dividindo o nº de horas disponíveis da unidade (item 7 mais item 8) pelo total de horas do período de relatório (item 1). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo (0,1%).

16. FATOR DE CAPACIDADE DA UNIDADE (USANDO CAPACIDADE MÁXIMA CONFIÁVEL). Computar dividindo a energia elétrica líquida gerada (item 11) pelo produto da capacidade máxima confiável (item 2) pelo total de horas do período de relatório (item 1). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo (0,1%).

17. FATOR DE CAPACIDADE DA UNIDADE (USANDO POTÊNCIA ELÉTRICA LÍQUIDA). Computar como no item 16, utilizando a potência elétrica de projeto no lugar da capacidade máxima confiável.

18. TAXA DE PARALISAÇÃO DA UNIDADE. Computar dividindo o nº total de horas de paralisação forçada (a partir da tabela no Anexo D) pela soma do nº de horas do gerador na linha (item 7) mais o nº total de horas de paralisação forçada (a partir da tabela do Anexo D). Expressar em percentagem com a precisão de um décimo (0,1%).

19. DESLIGAMENTOS PROGRAMADOS PARA OS PRÓXIMOS SEIS MESES. Incluir tipo (recarregamento de combustível), manutenção e outros), data proposta de início de desligamento e duração para o mesmo. Reconhece-se que podem ser programados desligamentos entre relatórios e que este item não inclui todos eles. Ser o mais preciso possível quanto à data em que o relatório foi preparado.

20. DATA DE RE-PARTIDA DA UNIDADE. Auto-explicativo.

21. UNIDADES EM FASE DE TESTES. Observar, que esta informação é requerida apenas, para todas as unidades na fase de testes de elevação de potência e de partida, não sendo exigida para unidades já em operação com AOP.

FASE DE TESTES é definida como o período seguinte à criticalidade de inicial durante o qual a unidade é testada sucessivamente em níveis de potência mais altos, culminando com operação na potência plena por um período continuado e conclusão de períodos de funcionamento de garantia.

A N E X O D

REDUÇÕES DE POTÊNCIA E DESLIGAMENTOS DA UNIDADE

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

MÊS DO RELATÓRIO _____

Nº	DATA	TIPO F: forçado P: programado	DURAÇÃO (horas)	MOTIVO (1)	MÉTODO DE DESLIGAMENTO DO REATOR OU DE REDUÇÃO DA POTÊNCIA (2)	AÇÕES CORRETIVAS/COMENTÁRIOS
						1) Motivo A: Falha de Equipamento (Explicar) B: Manutenção ou Teste C: Recarregamento de Combustível D: Restrição Regulatória E: Treinamento de Operador e Exame de Licença F: Administrativo G: Erro Operacional (Explicar) H: Outros (Explicar) 2) Método 1. Manual Programado 2. Manual Forçado 3. Desligamento Automático (pelo sistema de proteção) 4. Outros (Explicar)

SUMÁRIO:

REDUÇÕES DE POTÊNCIA E DESLIGAMENTOS DA UNIDADE

INSTRUÇÕES

Este relatório deve descrever todos os desligamentos da unidade durante o período do relatório. Além disso, deve servir como fonte de explicação de quedas apreciáveis em níveis médios de potência (Anexo B). Cada redução significativa no nível de potência (maior que 20% de redução no nível médio diário de potência para as 24 horas precedentes) deve ser registrada mesmo que a unidade não tenha sido completamente desligada. Para tais reduções no nível de potência, a duração deve ser anotada como zero, o método de duração como 4 (outro) e a coluna de comentários deve justificar. Essa coluna deve ser usada para fornecer qualquer explicação necessária, não adequadamente descrita pelas colunas codificadas. Solicita-se não adicionar à lista códigos e legendas agora fornecidos. Do mesmo modo, não acrescentar colunas.

Número. Esta coluna deve indicar o número seqüencial determinado para cada desligamento ou redução significativa na potência para o ano civil. Quando um desligamento ou redução apreciável de potência começa em um período do relatório e termina em outro, deve ser feita uma entrada para ambos os períodos de relatório, a fim de se ter a certeza de que todos os desligamentos ou reduções significativas de potência foram relatados. Não deve ser atribuído número para cada entrada, até que a unidade tenha alcançado sua primeira geração de energia.

Data. Esta coluna deve indicar a data do início de cada desligamento ou redução significativa de potência. Relatar do seguinte modo: dia, mês, e ano. Assim 20 de Fevereiro de 1982 deve ser 200282. Quando um desligamento ou redução significativa de potência começa em um período de relatório e termina em outro, deve ser feita uma entrada para ambos os períodos de relatório, a fim de se ter a certeza de que todos os desligamentos ou reduções significativas de potência foram relatados.

Tipo. Usar "F" ou "P" para indicar "Forçado" ou "Programado", respectivamente, para cada desligamento ou redução significativa de potência. Incluem-se nos desligamentos forçados, os exigidos para terem início o mais tardar no próximo fim de semana após a descoberta de uma condição anormal. Reconhece-se que é necessário algum critério para categorizar desligamentos desse modo. Em geral, um desligamento forçado é aquele que não teria sido completado na ausência da condição para a qual foi adotada medida corretiva.

Duração. Auto-explicativo. Quando um desligamento se prolonga além do final de um período do relatório, contar, apenas, o tempo até o fim do período do relatório e dar continuidade nos períodos do relatório subsequente. O relatório da duração de retirada de serviço deve arredondar para o décimo mais próximo de uma hora para facilitar a soma. O nº total de horas de retirada de serviço mais o nº de horas em que o gerador esteve na linha (item 7 do Anexo C) deve ser igual ao total de horas do período do relatório (item 1 do Anexo C).

Motivo. Categorizar através de atribuição de letras de acordo com a tabela que aparece na última coluna. Se tiver que ser usada a categoria H, fornecer comentários breves.

Método de Desligamento do Reator ou de Redução de Potência. Categorizar através de atribuição de número de acordo com a tabela que aparece na última coluna. Se tiver que ser usada a categoria 4, fornecer comentários breves.

Ações Corretivas/Comentários. Usar esta coluna para detalhar ou explicar os motivos para cada desligamento ou redução significativa de potência, com a ação corretiva tomada, se for o caso. As entradas da coluna de comentários devem fornecer identificação de cada desligamento ou redução significativa de potência, que ocorra como resultado direto de uma ocorrência de relato obrigatório sobre a qual será, ou foi, apresentado um relatório (Essa informação pode não ser imediatamente

evidente para todos esses desligamentos, já que pode ser requerida investigação adicional a fim de verificar se estava ou não envolvida uma ocorrência de relato obrigatório). Quando puder ser feita uma correlação direta entre um determinado desligamento e um relatório específico de ocorrência de relato obrigatório, a entrada da coluna de comentários deve especificar o número e a data do relatório dessa ocorrência.

Sumário. Fornecer uma descrição sumária (3 a 4 sentenças) sobre os aspectos principais da operação da unidade no mês do relatório. Incluir quaisquer comentários exigidos pelo item 12 do Anexo C.

A N E X O E

RELATÓRIO DE EVENTO

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

- Nome do operador
- Data do evento
- Número do relatório
- Condições da Unidade antes do evento (nível de potência, pressão, temperatura, condições anormais correlacionadas com o evento, etc).
- Causa principal do evento:
 - Deficiência de Projeto
 - Falha de equipamento (citar marca e o fabricante)
 - Erro de procedimento
 - Falha humana
 - Outros
- Modo de descoberta do evento
- Descrição detalhada do evento
- Análise da ocorrência
- Ações corretivas tomadas
- Liberação de radioatividade em decorrência do evento
- Exposição de pessoal à radiação

- 12. Danos pessoais
- 13. Números dos relatórios anteriores de ocorrências similares.

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

Tab.1

Informações Suplementares

Processo nº _____
 Unidade _____
 Data _____
 Preparado por _____
 Telefone _____

1) Limites das Normas

- a) Gases de Fissão e de Ativação: _____
- b) Iodos: _____
- c) Partículas em suspensão, Meia-vida > 8 Dias: _____
- d) Efluentes Líquidos: _____

2) Concentrações Máximas Permissíveis

Indicar a CMP usada na determinação de taxas de liberação ou concentrações permitidas:

- a) Gases de Fissão e de Ativação: _____
- b) Iodos: _____
- c) Partículas em suspensão, Meia-vida > 8 Dias: _____
- d) Efluentes Líquidos: _____

3) Energia Média

Indicar a energia média (E) da mistura de radionuclídeos em liberações de gases de fissão ou de ativação, se aplicável.

4) Medidas e Aproximações de Radioatividade Total

Indicar os métodos usados para medir ou aproximar a radioatividade total em efluentes e os métodos usados na determinação da composição de radionuclídeos.

- a) Gases de Fissão e de Ativação: _____
- b) Iodos: _____
- c) Partículas em suspensão, Meia-Vida > 8 Dias: _____
- d) Efluentes Líquidos: _____

5) Liberações de Bateladas

Indicar as seguintes informações relativas a liberações de bateladas de materiais radioativos em efluentes líquidos ou gasosos.

a) Líquidos

- 1 - Número de bateladas liberadas: _____
- 2 - Tempo total para as liberações de bateladas: _____
- 3 - Tempo máximo para uma liberação de batelada: _____
- 4 - Tempo médio para liberação de batelada: _____
- 5 - Tempo mínimo para uma liberação de batelada: _____
- 6 - Fluxo médio da descarga durante o período de liberação de efluente no fluxo de descarga: _____

b) Gasosos

- 1 - Número de bateladas liberadas: _____
- 2 - Tempo total para as liberações das bateladas: _____
- 3 - Tempo máximo para uma liberação de batelada: _____
- 4 - Tempo médio para liberações de bateladas: _____
- 5 - Tempo mínimo para uma liberação de batelada: _____

c) Liberações Anormais

- 1 - Líquidos
 - Número de liberações: _____
 - Atividade total liberada: _____
- 2 - Gasosos
 - Número de liberações: _____
 - Atividade total liberada: _____

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 2

Efluentes Gasosos - Somatório de Todas as Liberações

	Unidade	Trimestre	Trimestre	Erro Total Estimado %

(A) Produtos Gasosos de Fissão e de Ativação

1) Liberação total				
2) Taxa média de liberação por período				
3) Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas				

(B) Iodos

1) Iodo-131 total				
2) Taxa média de liberação por período				
3) Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas				

(C) Partículas em suspensão (aerosóis)

1) Part.meia-vida > 8 dias				
2) Taxa média de liberação por período				
3) Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas				
4) Radioatividade alfa total				

(D) Trítio

1) Liberação total				
2) Taxa média de liberação por período				
3) Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas				

* Registrar resultados no formato:E⁺

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 3

Efluentes Gasosos - Liberações em Altura Determinada

Local de Liberação:

Altura:

Nuclídeos Liberados	Unidade	Modos			
		Contínuo		Batelada	
		Trimestre	Trimestre	Trimestre	Trimestre
1) Produtos de Fissão Gasosos					
Criptônio 85					
Criptônio 85m					
Criptônio 87					
Criptônio 88					
Criptônio 89					
Xenônio 131m					
Xenônio 133					
Xenônio 135					
Xenônio 135m					
Xenônio 137					
Xenônio 138					
Outros (especificar)					
Argônio 41					
Não Identificados					
Total no Período					

1) Produtos de Fissão Gasosos

Criptônio 85					
Criptônio 85m					
Criptônio 87					
Criptônio 88					
Criptônio 89					
Xenônio 131m					
Xenônio 133					
Xenônio 135					
Xenônio 135m					
Xenônio 137					
Xenônio 138					
Outros (especificar)					
Argônio 41					
Não Identificados					
Total no Período					

2) Iodos

Iodo 131					
Iodo 133					
Iodo 135					
Total no Período					

3) Partículas em suspensão (aerosóis)

Cromo 51					
Manganês 54					
Cobalto 57					
Cobalto 58					
Ferro 59					
Cobalto 60					
Zinco 65					
Estrôncio 89					
Estrôncio 90					
Zircônio 95					
Niôbio 95					
Rutênio 103					
Rutênio 106					
Prata 110m					
Antimônio 124					
Césio 134					
Césio 137					
Bário - Lantânio 140					
Cério 141					
Cério 144					
Emissores Alfa (Pu238, Pu239, Pu240, Am241, Cm242, Cm244)					
Não Identificados					
Total no Período					

* Registrar resultados no formato:E ±

A N E X O F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 4

Efluentes Gasosos - Liberações ao Nível do Solo

Local de Liberação:

Nuclídeos Liberados	Unidade	Modos			
		Contínuo		Batelada	
		Trimestre	Trimestre	Trimestre	Trimestre

1) Produtos de Fissão Gasosos

Criptônio 85					
Criptônio 85m					
Criptônio 87					
Criptônio 88					
Criptônio 89					
Xenônio 131m					
Xenônio 133					
Xenônio 135					
Xenônio 135m					
Xenônio 137					
Xenônio 138					
Outros (especificar)					
Argônio 41					
Não Identificados					
Total no Período					

2) Iodos

Iodo 131					
Iodo 133					
Iodo 135					
Total no Período					

3) Partículas em suspensão (aerosóis)

Cromo 51					
Manganês 54					
Cobalto 57					
Cobalto 58					
Ferro 59					
Cobalto 60					
Zinco 65					
Estrôncio 89					
Estrôncio 90					
Zircônio 95					
Niôbio 95					
Rutênio 103					
Rutênio 106					
Prata 110m					
Antimônio 124					
Césio 134					
Césio 137					
Bário - Lantânio 140					
Cério 141					
Cério 144					
Emissores Alfa (Pu238, Pu239, Pu240, Am241, Cm242, Cm244)					
Não Identificados					
Total no Período					

* Registrar resultados no formato:E ±

A N E X O F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 5

Efluentes Líquidos - Somatório de Todas as Liberações

A) Produtos de Fissão e de Ativação	Unidade	Trimestre	Trimestre	Trimestre	Erro Total Estimado %
1. Liberação total (exceto trítio, gases e alfa)					
2. Concentração média diluída durante o período					
3. Percentagem do limite constante das Esp. Técnicas					
B) Trítio					
1. Liberação Total					
2. Concentração média diluída durante o período					
3. Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas					
C) Gases Dissolvidos e Arrastados					
1. Liberação total					
2. Concentração média diluída durante o período					
3. Percentagem do Limite constante das Esp. Técnicas					
D) Radioatividade Alfa Total					
1. Liberação Total					
E) Volume de Rejeitos Liberados (antes da diluição)					
F) Volume de água de diluição usado durante o período					

* Registrar resultados no formato:E ±

A N E X O F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 6

Efluentes Líquidos - Radionuclídeos Individuais

Nuclídeo Liberado	Unidade	MODO			
		Contínuo		Batelada	
		Trimestre	Trimestre	Trimestre	Trimestre
Estrôncio 89					
Estrôncio 90					
Césio 134					
Césio 137					
Todo 131					

Cobalto 57					
Cobalto 58					
Cobalto 60					
Ferro 59					
Zinco 65					
Manganês 54					

Cromo 51					
----------	--	--	--	--	--

Zircônio-Niôbio 95					
Molibdênio 99					
Tecnécio 99m					
Rutênio 103					
Rutênio 106					
Prata 110m					
Telúrio 123m					
Antimônio 124					
Antimônio 125					
Bário-Lantânio 140					
Cério 141					
Cério 144					

Outros (especificar)					
Não Identificados					
Total para o Período (acima)					

Xenônio 133					
Xenônio 135					

* Registrar resultados no formato:E ±

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 7

Expedições de Rejeitos Sólidos e de Combustível Irrradiado

A) Rejeitos Sólidos Expedidos para Repositório de Rejeitos (Exceto Combustível Irrradiado).

1. Tipo de Rejeito	Unidade	Semestre	Erro Total Estimado %
a) Resinas exauridas, lama de filtros, concentrados de evaporador, etc.			
b) Rejeitos compressíveis secos, equipamento contaminado, etc.			
c) Componentes irradiados, barras de controle, etc.			
d) Outros (especificar)			

2. Estimativa da composição do radionuclídeo principal (por tipo de rejeito).

a)			
b)			
c)			
d)			

3. Disposição do Rejeito Sólido

Número de Expedições	Modo de Transporte	Destino

B. Expedições de Combustível Irrradiado (Disposição)

Número de Expedições	Modo de Transporte	Destino

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 8

Nº de Horas para Cada Velocidade e Direção do Vento

Período do Registro: _____

Condições de Equilíbrio Atmosférico: _____

Elevação: _____

Direção do Vento	Velocidade do Vento (m/s) à elevação ... m							Total
	0,5-1,5	2-3,5	4-6	6,5-9	9,5-12	> 12		
N								
NNE								
NE								
ENE								
E								
ESE								
SE								
SSE								
S								
SSO								
SO								
OSO								
O								
ONO								
NO								
NNO								
Variável								

Total:
Período de Calmaria (horas)
Horas sem Registro de Dados:

Obs: Registrar o número total de horas para cada categoria de direção do vento para cada trimestre. Fazer tabelas similares para cada condição de equilíbrio atmosférico e elevação.

ANEXO F

RELATÓRIO DE LIBERAÇÃO DE EFLUENTES E REJEITOS

TAB. 9

Condições de Equilíbrio Atmosférico

Condições de Equilíbrio Atmosférico	Categoria PASQUILL	(a) (Graus)	Variação de Temperatura c/ Altura (°C/100m)
Extremamente instável	A	25,0	< - 1,9
Moderadamente instável	B	20,0	- 1,9 a - 1,7
Ligeiramente instável	C	15,0	- 1,7 a - 1,5
Neutro	D	10,0	- 1,5 a - 0,5
Ligeiramente estável	E	5,0	- 0,5 a 1,5
Moderadamente estável	F	2,5	1,5 a 4,0
Extremamente estável	G	1,7	> 4,0

(a) Desvio padrão da flutuação da direção horizontal do vento no período de 15 minutos a uma hora. Os valores mostrados são valores médios para cada condição de equilíbrio.

RESOLUÇÃO - CNEN - 02/83

A COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN) usando das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974 e por decisão de sua COMISSÃO DELIBERATIVA adotada em sua Sessão 509a. realizada em 13 de janeiro de 1983.

RESOLVE:

aprovar o Projeto da Norma "MODELO PADRÃO PARA RELATÓRIOS DE ANÁLISE DE SEGURANÇA DE USINAS DE PRODUÇÃO DE HEXAFLUORETO DE URÂNIO NATURAL", anexa da presente Resolução.

Rio de Janeiro, 13 de janeiro de 1983

Rex Nazaré Alves
Presidente

Helicio Modesto da Costa
Membro

Xamuset Campello Bitencourt
Membro

Fernando Giovanni Bianchini
Membro

José Milton Dallari Soares
Membro

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

MODELO PADRÃO PARA RELATÓRIO DE ANÁLISE DE SEGURANÇA DE USINAS DE PRODUÇÃO DE HEXAFLUORETO DE URÂNIO NATURAL.

NORMA EXPERIMENTAL

DEPARTAMENTO DE NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Comissão de Estudo 1.11

PRESIDENTE: Marcos Grimberg - CNEN

MEMBROS : Inês Padilha Camacho - CNEN
José Eduardo de Moraes Filho - CNEN
Luiz Augusto Milani Martins - CNEN
Mauro Maurício Guimarães da Silva - CNEN
Roosevelt Rosa - CNEN
Alcídio Abrão - IPEN
Nelson de Albuquerque Wanderley - NUCLEBRÁS
Roberto Vidal Batista Branco - NUCLEBRÁS

SECRETÁRIA: Leila Pelegrini Loureiro - CNEN

1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 OBJETIVO

1.1.1 O objetivo desta Norma é estabelecer o MODELO PADRÃO PARA RELATÓRIO DE ANÁLISE DE SEGURANÇA DE USINAS DE PRODUÇÃO DE HEXAFLUORETO DE URÂNIO NATURAL, compreendendo o formato de apresentação, a natureza e o grau de detalhamento, da informação mínima exigida pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN.

1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.2.1 Esta Norma aplica-se aos Relatórios de Análise de Segurança - RAS de usinas de produção de hexafluoreto de urânio natural sub