

nos termos e condições da Portaria CNEN/PR nº 161, publicada no DOU de 14.12.04, S. 1, pág. 239, que com este ato transforma-se na Resolução CNEN/CD nº 024, de 17.12.04.

Nº 25 - Referendar o ato do Senhor Presidente que concedeu à Industrias Nucleares do Brasil S/A a Autorização para Operação Inicial - AOI, da 1ª Cascata do Módulo 1 da FCN - Enriquecimento da Unidade de Resende, de responsabilidade da INB, situada no Município de Resende, no Estado do Rio de Janeiro, nos termos e condições da Portaria CNEN/PR nº 162, publicada no DOU de 14.12.04, S. 1, pág. 239, que com este ato transforma-se na Resolução CNEN/CD nº 025, de 17.12.04.

Nº 26 - Referendar o ato do Senhor Presidente que, com fundamento no parágrafo 5º, do artigo 13, da Lei nº 6.453, de 17.10.1977, dispensou à Industrias Nucleares do Brasil S/A de efetuar o seguro de responsabilidade civil ou de prestar garantia financeira para fins de indenização por danos nucleares, tudo referente à 1ª Cascata do Módulo 1 da FCN - Enriquecimento da Unidade de Resende, de responsabilidade da INB, situada no Município de Resende, no Estado do Rio de Janeiro, nos termos e condições da Portaria CNEN/PR nº 163, publicada no DOU de 15.12.04, S. 1, pág. 091, que com este ato transforma-se na Resolução CNEN/CD nº 026, de 17.12.04.

Nº 27 - Aprovar a Revisão da Norma CNEN-NE-3.01 - "Diretrizes Básicas de Radioproteção", em anexo, apresentada pela Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear, que com este ato transforma-se na Resolução CNEN/CD nº 027, de 17.12.04.

ODAIR DIAS GONÇALVES  
Presidente da Comissão

REX NAZARÉ ALVES  
Membro

ALFREDO TRANJAN FILHO  
Membro

AILTON FERNANDO DIAS  
Membro

ALTAIR SOUZA DE ASSIS  
Membro

RUI NAZARETH  
Secretário

ANEXO

## CA DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

### NORMA CNEN-NN-3.01

#### 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

##### 1.1 OBJETIVO

O objetivo desta Norma é estabelecer os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante.

##### 1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

1.2.1 Esta Norma se aplica a práticas, incluindo todas as fontes associadas a essas práticas, bem como a intervenções.

1.2.2 As práticas para as quais esta Norma se aplica incluem:

a) o manuseio, a produção, a posse e a utilização de fontes, bem como o transporte, o armazenamento e a deposição de materiais radioativos, abrangendo todas as atividades relacionadas que envolvam ou possam envolver exposição à radiação;

b) aquelas que envolvam exposição a fontes naturais cujo controle seja considerado necessário pela CNEN.

1.2.3 Os requisitos desta Norma se aplicam às exposições ocupacionais, exposições médicas e exposições do público, em situações de exposições normais ou exposições potenciais.

1.2.4 As situações de intervenção às quais esta Norma se aplica são:

a) aquelas decorrentes de situações de emergência, que requeiram uma ação protetora para reduzir ou evitar as exposições à radiação;

b) aquelas decorrentes de situações de exposições crônicas que requeiram uma ação remediadora para reduzi-las ou evitá-las;

c) aquelas decorrentes de exposições a resíduos oriundos de atividades não submetidas ao sistema regulatório da CNEN.

##### 1.2.5 Exclusão

Estão excluídas do escopo desta Norma quaisquer exposições cuja intensidade ou probabilidade de ocorrência não sejam suscetíveis ao controle regulatório, a critério da CNEN, ou aqueles casos que a CNEN vier a considerar que estas diretrizes não se aplicam.

### 2 GENERALIDADES

#### 2.1 INTERPRETAÇÕES

2.1.1 A CNEN pode, por meio de Resolução, acrescentar, revogar ou modificar requisitos desta Norma, conforme considerar apropriado ou necessário.

2.1.2 Quaisquer dúvidas de interpretação que possam surgir em relação às disposições desta Norma serão esclarecidas pela Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN.

### 3 DEFINIÇÕES E SÍGLAS

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

1. Ação protetora - ação tomada durante uma intervenção, com o objetivo de reduzir ou evitar doses que poderiam ser recebidas em situações de exposição de emergência ou de exposição crônica.

2. Ação remediadora - ação tomada durante uma intervenção em campos de radiação existentes, com o objetivo de reduzir doses.

3. Acidente - qualquer evento não intencional, incluindo erros de operação e falhas de equipamento, cujas consequências reais ou potenciais são relevantes sob o ponto de vista de proteção radiológica.

4. Área controlada - área sujeita a regras especiais de proteção e segurança, com a finalidade de controlar as exposições normais, prevenir a disseminação de contaminação radioativa e prevenir ou limitar a amplitude das exposições potenciais.

5. Área livre - qualquer área que não seja classificada como área controlada ou área supervisionada.

6. Área supervisionada - área para a qual as condições de exposição ocupacional são mantidas sob supervisão, mesmo que medidas de proteção e segurança específicas não sejam normalmente necessárias.

7. Atividade (de uma quantidade de radionuclídeo em um determinado estado de energia em um instante de tempo) - grandeza definida por  $A = dN/dt$ , onde  $dN$  é o valor esperado do número de transições nucleares espontâneas daquele estado de energia no intervalo de tempo  $dt$ . A unidade no sistema internacional é o recíproco do segundo ( $s^{-1}$ ), denominada becquerel (Bq).

8. CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

9. Controle da Qualidade - ações da garantia da qualidade que proporcionam meios para medir e controlar as características de uma estrutura, sistema, componente, processo ou instalação, de acordo com os requisitos estabelecidos.

10. Controle Institucional - controle mantido em repositório ou área descomissionada, com o objetivo de limitar a dose para a população, envolvendo a manutenção de registros, a delimitação de áreas, as restrições quanto ao uso da terra, o programa de monitoração radiológica ambiental, as inspeções periódicas e ações corretivas que se fizerem necessárias.

11. Descomissionamento - ações técnicas e administrativas tomadas para encerrar o controle regulatório da instalação.

12. Detrimento - dano total esperado, devido a efeito estocástico, em um grupo de indivíduos e seus descendentes, como resultado da exposição deste grupo à radiação ionizante. É determinado pela combinação das probabilidades condicionais de indução de câncer letal, câncer não letal, danos hereditários e redução da expectativa de vida.

13. Dispensa - retirada do controle regulatório de materiais ou objetos radioativos associados a uma prática autorizada.

14. Dose - dose absorvida, dose efetiva, dose equivalente ou dose comprometida, dependendo do contexto.

15. Dose absorvida  $D$  - grandeza dosimétrica fundamental expressa por  $D = de/dm$ , onde  $de$  é a energia média depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa  $dm$ . A unidade no sistema internacional é o joule por quilograma (J/kg), denominada gray (Gy).

16. Dose absorvida comprometida -  $D(\tau)$  - grandeza expressa por

$$D(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}(t) dt$$

onde  $t_0$  é o instante em que ocorre a incorporação,  $\dot{D}(t)$  é a taxa de dose absorvida em um tempo  $t$ , e  $\tau$  é o tempo transcorrido após a incorporação das substâncias radioativas. Quando não especificado de outra forma,  $\tau$  tem o valor de 50 anos para adultos e até a idade de 70 anos para a incorporação por crianças.

17. Dose coletiva - expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante, pelo valor médio da distribuição de dose efetiva desses indivíduos. A dose coletiva é expressa em pessoa-sievert (pessoa.Sv).

18. Dose comprometida - dose absorvida comprometida, dose equivalente comprometida ou dose efetiva comprometida, dependendo do contexto.

19. Dose efetiva -  $E$  - é a soma das doses equivalentes ponderadas nos diversos órgãos e tecidos,  $E = \sum w_r H_r$ , onde  $H_r$  é a dose equivalente no tecido ou órgão e  $w_r$  é o fator de ponderação de órgão ou tecido. A unidade no sistema internacional é o joule por quilograma (J/kg), denominada sievert (Sv).

20. Dose efetiva comprometida -  $E(\tau)$  - grandeza expressa por

$$E(\tau) = \sum w_r H_r(\tau)$$

onde  $H_r(\tau)$  é a dose equivalente comprometida no tecido

$T$  no período de integração  $\tau$  e  $w_r$  é o fator de ponderação de órgão ou tecido. Quando não especificado de outra forma,  $\tau$  tem o valor de 50 anos para adultos e até a idade de 70 anos para a incorporação por crianças.

21. Dose equivalente -  $H_T$  - grandeza expressa por  $H_T = D_T W_R$ , onde  $D_T$  é dose absorvida média no órgão ou tecido e  $W_R$  é o fator de ponderação da radiação. A unidade no sistema internacional é o joule por quilograma (J/kg), denominada sievert (Sv).

22. Dose equivalente comprometida -  $H_T(\tau)$  - grandeza expressa por

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$$

onde  $t_0$  é o instante em que ocorre a incorporação,  $\dot{H}_T(t)$  é

a taxa de dose equivalente no órgão ou tecido no tempo  $t$  e  $\tau$  é o período de tempo transcorrido após a incorporação das substâncias radioativas. Quando não especificado de outra forma,  $\tau$  tem o valor de 50 anos para adultos e até a idade de 70 anos para a incorporação por crianças.

23. Dose evitável - dose que pode ser evitada por uma ou mais ações protetoras.

24. Efeitos determinísticos - efeitos para os quais existe um limiar de dose absorvida necessário para sua ocorrência e cuja gravidade aumenta com o aumento da dose.

25. Efeitos estocásticos - efeitos para os quais não existe um limiar de dose para sua ocorrência e cuja probabilidade de ocorrência é uma função da dose. A gravidade desses efeitos é independente da dose.

26. Efetividade biológica relativa - medida relativa da efetividade de diferentes tipos e energias de radiação em induzir um determinado efeito à saúde. É definida como a razão inversa das doses absorvidas de dois diferentes tipos e energias de radiação que produzirem o mesmo grau de um efeito biológico definido.

27. Empregador - pessoa física ou jurídica com responsabilidades e deveres reconhecidos com relação a seu empregado, estagiário, bolsista ou estudante, no seu trabalho ou treinamento, devido a um contrato ou outro acordo formal. Um autônomo é considerado empregador e empregado.

28. Exclusão - inaplicabilidade de controle regulatório para exposições cuja intensidade ou probabilidade de ocorrência não sejam suscetíveis a tal controle, a critério da CNEN.

29. Exposição - ato ou condição de estar submetido à radiação ionizante.

30. Exposição acidental - exposição involuntária decorrente de situações de acidente, terrorismo ou sabotagem.

31. Exposição crônica - exposição que persiste ao longo do tempo.

32. Exposição do público - exposição de indivíduos do público a fontes e práticas autorizadas ou em situações de intervenção. Não inclui exposição ocupacional, exposição médica e exposição natural local.

33. Exposição médica - exposição a que são submetidos:

a) pacientes, para fins de diagnóstico ou terapia;

b) indivíduos expostos, fora do contexto ocupacional, que voluntária e eventualmente assistem pacientes durante o procedimento radiológico de terapia ou diagnóstico;

c) indivíduos voluntários em programas de pesquisa médica ou biomédica.

34. Exposição natural - exposição resultante da radiação natural local.

35. Exposição normal - exposição esperada em decorrência de uma prática autorizada, em condições normais de operação de uma fonte ou de uma instalação, incluindo os casos de pequenos imprevistos que possam ser mantidos sob controle.

36. Exposição ocupacional - exposição normal ou potencial de um indivíduo em decorrência de seu trabalho ou treinamento em práticas autorizadas ou intervenções, excluindo-se a radiação natural do local.

37. Exposição potencial - exposição cuja ocorrência não pode ser prevista com certeza, mas que pode resultar de um acidente envolvendo diretamente uma fonte de radiação ou em consequência de um evento ou de uma série de eventos de natureza probabilística.

38. Fator de ponderação de órgão ou tecido ( $w_T$ ) - multiplicador da dose equivalente em um órgão ou tecido, usado para fins de radioproteção, de forma a considerar a diferença de sensibilidade dos diferentes órgãos ou tecidos na indução de efeitos estocásticos da radiação.

39. Fator de ponderação da radiação ( $w_R$ ) - número pelo qual a dose absorvida no órgão ou tecido é multiplicada, de forma a refletir a efetividade biológica relativa da radiação na indução de efeitos estocásticos a baixas doses, resultando na dose equivalente.

40. Fonte - equipamento ou material que emite ou é capaz de emitir radiação ionizante ou de liberar substâncias ou materiais radioativos.

41. Fontes Naturais - fontes de radiação que ocorrem naturalmente, incluindo radiação cósmica e terrestre.

42. Grupo crítico - grupo de indivíduos do público, razoavelmente homogêneo em relação a uma determinada fonte ou via de exposição, que seja típico dos indivíduos recebendo as maiores doses efetivas ou doses equivalentes devidas àquela fonte ou via de exposição, conforme o caso.

43. Indivíduo do público - qualquer membro da população quando não submetido à exposição ocupacional ou exposição médica.

44. Instalação - estabelecimento ou parte de um estabelecimento ou local destinado à realização de uma prática. A instalação pode ser classificada como instalação nuclear ou instalação radiativa.

45. Instalação Nuclear - instalação na qual material nuclear é produzido, processado, reprocessado, utilizado, manuseado ou estocado em quantidades relevantes, a juízo da CNEN. Estão, desde logo, compreendidos nesta definição:

a) reator nuclear;

b) usina que utilize combustível nuclear para produção de energia térmica ou elétrica para fins industriais;

c) fábrica ou usina para a produção ou tratamento de materiais nucleares;

d) usina de reprocessamento de combustível nuclear irradiado; e

e) depósito de materiais nucleares, não incluindo local de armazenamento temporário usado durante transportes.

46. Instalação radiativa - estabelecimento ou instalação onde se produzem, utilizam, transportam ou armazenam fontes de radiação. Excetuam-se desta definição:

a) as instalações nucleares;

b) os veículos transportadores de fontes de radiação, quando estas não são partes integrantes dos mesmos.

47. Intervenção - toda ação adotada com o objetivo de reduzir ou evitar a exposição ou a probabilidade de exposição a fontes que não façam parte de uma prática controlada, ou que estejam fora de controle em consequência de um acidente, terrorismo ou sabotagem.

48. IOE - (Indivíduo Ocupacionalmente Exposto) - indivíduo sujeito à exposição ocupacional.

49. Isenção - ato regulatório que isenta uma prática ou uma fonte associada a uma prática de posterior controle regulatório, sob o ponto de vista de proteção radiológica.

50. Material nuclear - os elementos nucleares ou seus subprodutos, definidos na Lei 4118/62.