

1. Qual o objetivo da norma CNEN-NN-3.01? Quais são os requisitos de segurança física das plantas nucleares segundo a norma?

Resposta: O objetivo da norma CNEN-NN-3.01 é estabelecer os requisitos básicos para a radioproteção das pessoas e do meio ambiente contra a exposição à radiação ionizante proveniente de instalações e atividades, incluindo a segurança radiológica das fontes de radiação. Ela se aplica às situações de exposição planejada, de emergência e existente, abrangendo exposições ocupacionais, do público e médicas. A norma não inclui requisitos de segurança física das plantas nucleares — esta é explicitamente excluída do seu escopo, ficando sob outras normas específicas da CNEN.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 2º e §2º do Art. 3º, p. 2–3.

2. O que é a "cultura de segurança"?

Resposta: Cultura de segurança é o conjunto de características, atitudes e valores das organizações e pessoas que estabelece, como prioridade absoluta, que as questões relativas à radioproteção e segurança radiológica recebam a atenção devida por sua importância. Ela busca garantir que todos os envolvidos internalizem a segurança como parte fundamental do trabalho.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso XVI, p. 7.

3. Qual a definição e a fórmula utilizada para "dose efetiva"?

Resposta: A dose efetiva é uma grandeza que expressa o efeito biológico médio da radiação ionizante no corpo humano, levando em conta os diferentes tecidos e tipos de radiação. Matematicamente, é definida por: $[E = \sum T H_T \times w_T]$ onde (H_T) é a dose equivalente no tecido ou órgão (T) e (w_T) é o fator de peso do órgão ou tecido. A unidade é o sievert (Sv).

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso XXV, p. 9.

4. O que a norma define como "exposição ocupacional"?

Resposta: É a exposição normal ou potencial de um indivíduo à radiação em decorrência de seu trabalho ou treinamento em instalações e atividades.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso XLVI, p. 12.

5. Cite todas as situações que um gerador de radiação está isento do controle regulatório.

Resposta: Estão excluídas do escopo da CNEN-NN-3.01 as exposições devidas à presença de potássio-40 no corpo humano, à radiação cósmica na superfície terrestre, a solos e rochas com radionuclídeos naturais não modificados e materiais com concentrações naturais inferiores a 1

Bq/g (séries de urânio e tório) e 10 Bq/g (potássio-40). Instalações que utilizam raios X para fins médicos, odontológicos e veterinários também estão fora do controle da CNEN, sendo fiscalizadas por outros órgãos.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 4º e Art. 5º, p. 3.

6. Em que circunstâncias uma área é classificada como "área controlada"?

Resposta: Uma área é classificada como controlada quando está sujeita a regras especiais de proteção e segurança com o objetivo de controlar exposições normais, prevenir disseminação de contaminação radioativa e limitar exposições potenciais.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso VIII, p. 6.

7. Qual a diferença entre "justificação" e "otimização" no contexto da radioproteção?

Resposta: Justificação: qualquer prática que envolva exposição à radiação só deve ser implementada se produzir um benefício suficiente para compensar o possível dano radiológico.

Otimização (princípio ALARA): consiste em manter as doses individuais e o número de pessoas expostas tão baixos quanto racionalmente exequível, levando em conta fatores sociais e econômicos.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso LXXVI, p. 16; princípios básicos da ICRP incorporados pela norma.

8. Condições sob as quais uma mulher IOE grávida ou lactante deve ser informada sobre os riscos e protegida.

Resposta: O titular deve assegurar que trabalhadoras sejam informadas, ao ingressar em áreas controladas ou supervisionadas, sobre: a importância de notificar gravidez ou amamentação; o risco de efeitos à saúde do lactente; o risco de exposição do embrião/feto. A norma garante a proteção do embrião, feto ou lactante limitando a dose equivalente e exigindo avaliação do supervisor de radioproteção.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 11, incisos I–III, p. 18.

9. O que a norma entende por "Defesa em Profundidade" e quais são seus objetivos?

Resposta: Defesa em profundidade é a implantação de várias camadas de defesa independentes, técnicas e administrativas, para evitar e mitigar incidentes, garantindo a eficácia das barreiras físicas entre fontes de radiação e trabalhadores, público e meio ambiente.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso XVII, p. 7.

10. O que é um "Serviço de Radioproteção" (SR)?

Resposta: É a estrutura criada em uma instalação ou atividade para executar e manter o plano de radioproteção, conforme requisitos normativos. É responsável pela implementação de medidas, treinamentos, monitoração e registros.

Referência bibliográfica: CNEN-NE-3.02, Art. 3º, item 30, p. 4–5.

11. O que se entende por "contaminação externa"?

Resposta: É a presença indesejável de material radioativo na superfície da pele, cabelos ou vestimentas de pessoas.

Referência bibliográfica: CNEN-NE-3.02, Art. 3º, item 8, p. 4.

12. Estrutura de pessoal exigida para um Serviço de Radioproteção.

Resposta: O SR deve possuir: Supervisor de Radioproteção (certificado pela CNEN); Técnicos de nível superior e/ou médio conforme o porte da instalação; auxiliares qualificados. Os técnicos de nível superior devem ter formação em Física, Engenharia, Química, Medicina, Biologia ou áreas correlatas e curso de radioproteção reconhecido pela CNEN.

Referência bibliográfica: CNEN-NE-3.02, Seções 4.2 e 5.1, p. 5–7.

13. Controle de acesso e sinalização em áreas restritas.

Resposta: O controle de acesso é feito pela classificação de áreas (controladas e supervisionadas), uso de barreiras físicas, e sinalização obrigatória com símbolos de radiação ionizante e avisos de restrição. A sinalização deve indicar tipo de radiação, níveis de dose e restrições de entrada, conforme o plano de radioproteção da instalação.

Referência bibliográfica: CNEN-NE-3.02, Seção 6.2, p. 9–10.

14. Diferença entre testes de aceitação e de controle da qualidade.

Resposta: Teste de aceitação: realizado antes do início do uso de um equipamento para verificar se ele atende às especificações de projeto.

Teste de controle de qualidade: realizado periodicamente para confirmar que o equipamento mantém seu desempenho dentro dos limites estabelecidos.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Art. 11, incisos IV a–c, p. 8–9.

15. Descreva as medidas preventivas que o titular, o responsável técnico e o Supervisor de Proteção Radiológica devem definir para mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez e pacientes pediátricos.

Resposta: O titular, o responsável técnico e o supervisor devem estabelecer procedimentos especiais para minimizar exposições: Avaliar justificativa clínica da exposição; informar verbal e por escrito riscos e cuidados; Ajustar doses e protocolos para crianças e gestantes.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Art. 7º, VII d–f, p. 6–7.

16. Gerenciamento de rejeitos radioativos em Medicina Nuclear.

Resposta: O Serviço de Medicina Nuclear deve manter todos os rejeitos radioativos devidamente acondicionados e identificados de forma segura, com etiquetas ou marcações visíveis, conforme as resoluções da CNEN.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Art. 4º, inciso VIII f, p. 4–5.

17. Áreas de graduação admitidas e sanções em caso de dados falsos.

Resposta: A certificação admite diplomas de nível superior em:

Ciências Exatas e da Terra;

Ciências Biológicas;

Engenharias;

Ciências da Saúde;

Ciências Agrárias;

Ciências Radiológicas.

Informações falsas implicam indeferimento da inscrição e possível desqualificação.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-7.01, Art. 5º e §3º, p. 3–4.

18. Dose efetiva anual para isenção de controle regulatório.

Resposta: Para situações de exposição planejada, uma instalação pode ser isenta de controle se a dose efetiva anual esperada for inferior a 10 µSv (0,01 mSv).

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, princípios gerais de radioproteção, Seção Isenção – Art. 4º, p. 3.

19. Restrição de dose para cuidadores e acompanhantes.

Resposta: O valor máximo de restrição de dose efetiva para cuidadores e acompanhantes é de 5 mSv por evento.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso LXXXVIII, p. 16.

20. Tempo mínimo de manutenção dos registros de exposição.

Resposta: Os registros de exposição ocupacional devem ser mantidos por no mínimo 30 anos após o término da exposição do trabalhador.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, requisitos administrativos e de registro – Capítulo V, p. 45.

21. Profundidade de calibração para radiações pouco penetrantes.

Resposta: Para radiações pouco penetrantes, como beta, a monitoração individual deve ser calibrada a 0,07 mm de profundidade na pele.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, inciso XXXV – definição de $H_p(0,07)$, p. 11.

22. Nível de referência para radiação cósmica em tripulação aérea.

Resposta: O nível de referência adotado é de 1 mSv/ano como dose efetiva média; acima disso, aplica-se controle ocupacional específico.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, princípios gerais de exposição ocupacional e limites, Cap. III, p. 30.

23. Prazo para comunicar alteração na equipe do Serviço de Medicina Nuclear.

Resposta: O titular deve comunicar formalmente à CNEN qualquer alteração na equipe técnica (titular, médico nuclear ou supervisor) em até 30 dias após a ocorrência.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Art. 2º, Parágrafo único, inciso I, p. 2.

24. Atividade mínima de fonte selada para controle de qualidade.

Resposta: O Serviço de Medicina Nuclear deve possuir pelo menos uma fonte radioativa selada de referência com atividade mínima de 3,7 MBq (100 μ Ci).

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, requisitos técnicos para instrumentos de medição, Cap. III, p. 10.

25. Teste de sensibilidade do cintígrafo retilíneo.

Resposta: O desvio percentual permitido é de $\pm 10\%$, e o teste deve ser realizado mensalmente.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Anexo II – Testes de Controle de Qualidade, p. 18.

26. Administração de radiofármacos para terapia.

Resposta: Deve-se considerar o tipo de radiofármaco, a atividade administrada e o risco de exposição a terceiros; a internação é obrigatória quando a taxa de dose no leito exceder os limites de segurança definidos pela CNEN.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.05, Art. 4º, incisos VIII a–c, p. 4–5.

27. Renovação da certificação de supervisor.

Resposta: O supervisor deve ter exercido a atividade por pelo menos 24 meses nos últimos 5 anos. A certificação é renovada por 5 anos.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-7.01, Cap. IV, Art. 16, p. 9.

28. Experiência mínima em horas para certificação em Usina de Enriquecimento Isotópico.

Resposta: É exigida experiência mínima de 2 000 horas em atividades de segurança e proteção radiológica na operação da instalação.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-7.01, Anexo I, Classe I, p. 12.

29. Experiência mínima para certificação em Usina Nucleoelétrica (I-UN).

Resposta: São exigidas 4 000 horas de experiência prática, incluindo participação em pelo menos duas paradas de recarga de reator nuclear.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-7.01, Art. 6º, §5º II, p. 5.

30. O que é um material de baixa atividade específica (BAE)?

Resposta: É um material radioativo no qual a atividade por unidade de massa é limitada, distribuída de forma homogênea e com baixo risco radiológico, sendo enquadrado em transporte e armazenagem segundo critérios de segurança reduzida.

Referência bibliográfica: CNEN-NN-3.01, Art. 6º, definição de materiais radioativos, p. 13; CNEN-NE-5.01 (transporte).