

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 princípios gerais e requisitos básicos para a radioproteção das pessoas e do meio ambiente devido à exposição à radiação ionizante decorrente de instalações e atividades, incluindo a segurança radiológica de fontes de radiação ionizante. A norma não inclui requisitos de segurança física de fontes de radiação, incluindo plantas nucleares, pois isso é excluído do seu escopo (§ 2º do Art. 3º).

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

2 - O que é a "cultura de segurança"?

Resposta: A "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 em geral recebam a atenção que merecem por sua importância.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: A dose efetiva (E) é uma grandeza dosimétrica que representa a soma ponderada das doses equivalentes em diferentes tecidos e órgãos, utilizada para avaliar o risco estocástico da exposição à radiação. A fórmula é  $E = \sum_T w_T \times H_T$ , onde  $H_T$  é a dose equivalente no tecido T e  $w_T$  é o fator de peso do tecido T.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: Exposição ocupacional é a exposição de trabalhadores ou aprendizes à radiação ionizante como resultado de seu trabalho que envolve o risco de exposição, excluindo exposições médicas e exposições como membro do público.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: As situações de isenção incluem: exposições devido à presença de  $^{40}\text{K}$  no corpo humano; radiação cósmica na superfície da Terra; solos e rochas com radionuclídeos naturais não modificados; concentrações de radionuclídeos naturais em materiais e matérias-primas inferiores a 1 Bq/g para as séries do urânio e do tório e inferiores a 10 Bq/g para  $^{40}\text{K}$ ; e raios X para fins diagnósticos médicos, odontológicos e veterinários, que não estão sob controle regulatório da CNEN.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: Uma área é classificada como "área controlada" quando é sujeita a regras especiais de proteção e segurança com o objetivo de controlar as exposições normais, prevenir a disseminação de contaminação radioativa e limitar a amplitude de exposições potenciais, especialmente onde medidas específicas de radioproteção são necessárias para controlar exposições normais ou potenciais.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: A justificação é o princípio que exige que qualquer prática que cause exposição à radiação seja justificada, ou seja, o benefício para indivíduos ou sociedade supere os riscos e custos. A otimização requer que as doses sejam mantidas tão baixas quanto razoavelmente alcançável (ALARA), considerando fatores econômicos e sociais. A diferença principal é que a justificação avalia se a prática deve ocorrer, enquanto a otimização minimiza os riscos na prática justificada.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

8 - Descreva as condições sob as quais uma mulher IOE grávida ou lactante deve ser informada sobre os riscos da radiação ionizante para ela e para o bebê (embrião, feto ou lactante) e como a norma garante a proteção do embrião, feto ou lactante.

Resposta: Uma mulher IOE deve ser informada sobre os riscos assim que declarar a gravidez ou lactação. A norma garante proteção limitando a dose efetiva da mulher a 1 mSv durante a gravidez (equivalente à dose para o público), com adaptações no trabalho, monitoração individual e restrições para evitar exposição ao embrião/feto. Para lactantes, medidas incluem interrupção temporária de amamentação se houver risco de contaminação via leite.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

9 - Explique o que a norma entende por "Defesa em Profundidade" e quais são seus objetivos.

Resposta: "Defesa em Profundidade" é a implantação de múltiplas camadas independentes de proteção, incluindo medidas administrativas e técnicas, para prevenir incidentes e mitigar suas consequências, mantendo a integridade das barreiras entre fontes de radiação e pessoas/meio ambiente. Seus objetivos são evitar exposições e limitar impactos em caso de falhas.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

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

Resposta: O Serviço de Radioproteção (SR) é a estrutura organizacional responsável pela implantação e funcionamento do programa de radioproteção em instalações nucleares e radiativas, incluindo controle de doses, áreas, fontes e treinamento.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NE 3.02, Resolução CNEN 231/18, DOU 17.09.2018.

11 - Segundo a norma, o que se entende por "contaminação externa"?

Resposta: Contaminação externa é a presença de material radioativo na superfície da pele, roupas, cabelos ou objetos externos ao corpo.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NE 3.02, Resolução CNEN 231/18, DOU 17.09.2018.

12 - Descreva a estrutura de pessoal exigida para um Serviço de Radioproteção. Quais são os diferentes níveis de qualificação e suas respectivas formações mínimas?

Resposta: A estrutura inclui um supervisor de nível superior e equipe técnica suficiente. Níveis: Técnicos de nível superior (graduação em ciências exatas, biológicas ou engenharias); Técnicos de nível médio (curso técnico em radioproteção); Auxiliares (treinamento básico em radioproteção).

Referência bibliográfica: Norma CNEN NE 3.02, Resolução CNEN 231/18, DOU 17.09.2018.

13 - De que forma a CNEN-NN-3,02 estabelece o controle de acesso e a sinalização em áreas restritas para garantir a segurança dos trabalhadores e das fontes de radiação?

Resposta: O controle de áreas envolve classificação baseada em níveis de risco, com acesso restrito a pessoal autorizado, uso de dosímetros, sinalização obrigatória com placas de radiação, barreiras físicas e monitoração contínua para prevenir exposições não autorizadas e proteger fontes.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NE 3.02, Resolução CNEN 231/18, DOU 17.09.2018.

14 - Explique a diferença entre testes de aceitação e testes de controle da qualidade de equipamentos, de acordo com as definições das normas.

Resposta: Testes de aceitação verificam se o equipamento atende às especificações do fabricante antes de entrar em operação. Testes de controle de qualidade são periódicos para assegurar o desempenho contínuo e conformidade com padrões de segurança.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NE 3.02, Resolução CNEN 231/18, DOU 17.09.2018.

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: Para mulheres grávidas ou suspeita, limitar dose a 1 mSv, realocação para áreas de baixo risco e treinamento específico. Para pediátricos, aplicar ALARA com doses otimizadas, verificação de gravidez em meninas e protocolos de minimização de dose.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

16 - O que a norma CNEN-NN-3.05 determina sobre o gerenciamento de rejeitos radioativos, especificamente no que diz respeito à sua identificação?

Resposta: Os rejeitos devem ser identificados por tipo, atividade, volume e forma física, segregados, armazenados em recipientes adequados e gerenciados conforme normas específicas da CNEN, com rastreabilidade e descarte autorizado.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

17 - Quais são as áreas de graduação admitidas para a certificação da CNEN de supervisor de proteção radiológica? Caso o candidato forneça informações que não preenchem os requisitos, o que ocorrerá com ele?

Resposta: Áreas admitidas: ciências exatas e da terra; ciências biológicas; engenharias; ciências da saúde; ciências agrárias; ciências radiológicas. Se as informações não forem confirmadas em auditoria, a inscrição será indeferida.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 7.01, Resolução CNEN 259/20, DOU 02.03.2020.

18 - Qual a dose efetiva anual a ser recebida por um indivíduo para que uma instalação seja isenta de controle regulatório, em uma situação de exposição planejada?

Resposta: 10 µSv.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

19 - Qual o valor de restrição de dose para cuidadores e acompanhantes de pacientes em um procedimento médico ou terapêutico, de acordo com a norma?

Resposta: 5 mSv por episódio.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

20 - Qual o tempo mínimo, em anos, que os registros de exposição ocupacional de um IOE devem ser mantidos?

Resposta: 30 anos após o IOE completar 75 anos de idade, ou 5 anos após o término da exposição, o que for maior.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

21 - Para a monitoração de radiações pouco penetrantes na pele, qual a profundidade em milímetros que um monitor individual deve ser calibrado?

Resposta: 0,07 mm.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

22 - Qual o nível de referência para a exposição à radiação cósmica por tripulação de aeronaves?

Resposta: 6 mSv em 12 meses consecutivos.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.

23 - Qual o prazo máximo para o Serviço de Medicina Nuclear comunicar formalmente à CNEN sobre a alteração na composição da equipe de profissionais que compõem esse serviço?

Resposta: 30 dias após a alteração.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

24 - Qual a atividade mínima, em Becquerels (Bq), de uma fonte radioativa de referência selada que o Serviço de Medicina Nuclear deve possuir para controle de qualidade dos instrumentos de medição de radiação?

Resposta:  $3,7 \times 10^6$  Bq (3,7 MBq).

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

25 - No teste de sensibilidade do cintígrafo retilíneo, qual o desvio percentual permitido e qual a frequência do teste?

Resposta: Desvio de  $\pm 10\%$ , com frequência semestral.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

26 - Para a administração de radiofármacos para terapia, o que deve ser considerado sobre o tipo de radiofármaco e a atividade administrada para decidir pela internação do paciente?

Resposta: Considerar radiofármacos com emissões beta ou gama de alta energia e atividades acima de limites específicos (ex.: I-131 > 1,11 GBq), requerendo internação em quarto isolado para conter contaminação, com liberação baseada em medições de dose < 5 mSv para público.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.05, Resolução CNEN 159/13, DOU 05.01.2014.

27 - Para renovar sua certificação, por quantos meses um supervisor deve ter exercido a atividade nos últimos cinco anos? Por quanto tempo é renovado o certificado desse supervisor?

Resposta: Pelo menos 30 meses nos últimos 5 anos. O certificado é renovado por 5 anos.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 7.01, Resolução CNEN 259/20, DOU 02.03.2020.

28 - Qual o tempo mínimo de experiência em horas necessário para a certificação de um supervisor em uma Usina de Enriquecimento Isotópico?

Resposta: 2.000 horas.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 7.01, Resolução CNEN 259/20, DOU 02.03.2020 (Anexo I).

29 - Qual o tempo mínimo de experiência em horas exigido para a certificação de um supervisor em uma Usina Nucleoelétrica (I-UN)?

Resposta: 3.000 horas, além de experiência em duas paradas para recarga.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 7.01, Resolução CNEN 259/20, DOU 02.03.2020 (Anexo I).

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

Resposta: Material radioativo com atividade específica limitada por natureza ou por decisão regulatória, para fins de controle de segurança e dispensa de requisitos mais rigorosos.

Referência bibliográfica: Norma CNEN NN 3.01, Resolução CNEN 344/25, DOU 07.07.2025.