

ANEXO 18 – ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE RADIOPROTEÇÃO

1. OBJETIVO

1.1. Estabelecer os requisitos mínimos de proteção radiológica a serem seguidos pela COMPRADORA na execução dos serviços com risco de presença de NORM - Material Radioativo de Ocorrência Natural na desmontagem e reciclagem da embarcação objeto do presente edital.

1.2. A COMPRADORA deverá atender e exigir o atendimento por parte de suas Subcontratadas às Normas CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) aplicáveis, não se limitando às orientações contidas neste Anexo.

2. GERENCIAMENTO E MANUSEIO DE NORM

2.1. A COMPRADORA deverá seguir e exigir que suas subcontratadas sigam todos os pré-requisitos de Segurança, Meio ambiente e Saúde (SMS), bem como todos aqueles de Proteção Radiológica preconizados pelo órgão regulador nacional, a CNEN, em todas as suas normas, posições regulatórias e pareceres técnicos emitidos.

2.2. A COMPRADORA deverá implementar as medidas técnicas necessárias para avaliar a presença de NORM nas instalações da embarcação objeto do presente edital, antes e durante a realização das atividades de reciclagem da embarcação.

2.3. Em qualquer situação, deverá ser sempre atendida a norma CNEN-NN 3.01/2014 - Resolução 164/14 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, a qual estabelece os princípios, limites, obrigações e controles básicos para proteção do homem e do meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante.

2.4. A COMPRADORA e suas subcontratadas deverão se adequar a eventuais mudanças, motivada por revisão nas normas ou instrumentos regulatórios aplicáveis às atividades a serem desenvolvidas durante a reciclagem da embarcação, atender à NR-34, à Resolução CNEN nº 288, e cumprir os seguintes requisitos:

- a) A COMPRADORA deverá disponibilizar e/ou exigir que suas subcontratadas disponibilizem empregados treinados para a execução de trabalhos envolvendo radiação ionizante, de acordo com a legislação pertinente;
- b) A COMPRADORA deverá disponibilizar, monitorar e gerir os dosímetros individuais dos empregados envolvidos em atividades com potencial de NORM;
- c) Disponibilizar os EPI adequados para os empregados;
- d) Estabelecer procedimentos para descontaminação dos EPI e equipamentos utilizados em atividades com materiais radioativos que serão reutilizados;
- e) Possuir medidores de radiação específicos para a prestação de serviços;
- f) Ter um responsável técnico pela gestão de radioproteção certificado pela CNEN;
- g) A COMPRADORA deverá apresentar avaliações resultantes das exposições às radiações ionizantes, dos últimos 12 (doze) meses e realizar monitoramento durante a realização de atividades, por meio de monitoração individual dos trabalhadores que serão envolvidos nas atividades com potencial de NORM;
- h) A COMPRADORA deverá apresentar os relatórios de avaliação de doses mensal

e anual dos trabalhadores envolvidos nas atividades com potencial de NORM.

2.5. Antes do início das atividades, durante a *Due Diligence* em SMS inicial, a COMPRADORA deverá apresentar plano operacional detalhado contemplando os procedimentos executivos de movimentação, manuseio e armazenamento transitório de NORM (Plano de Radioproteção) (vide item 4.3.1.17 do Anexo – *Due Diligence em SMS*). O plano deve incluir todas as medidas de controle e ações para o cumprimento dos requisitos legais, desde a medição até o armazenamento e transferência para a PETROBRAS, contemplando minimamente todas as etapas das atividades para o levantamento de NORM, registro das medições, manutenção dos registros, manuseio, armazenamento transitório e transferência para a PETROBRAS, não se limitando a estes, além do planejamento da obtenção de licenças, registros ou autorizações junto aos órgãos competentes, assim como registro na CNEN, conforme Resolução CNEN 288/21.

2.6. A COMPRADORA deve possuir ou exigir que sua subcontratada possua em seu quadro de empregados, profissional certificado pela CNEN, como Supervisor de Radioproteção, com prática de Aplicação Industrial, e Técnico em Proteção Radiológica com treinamento reconhecido pela CNEN (treinamento inicial e de atualização de conhecimentos técnicos aplicáveis em radioproteção), conforme Norma CNEN-NE 3.02 Serviços de Radioproteção.

2.7. A COMPRADORA deverá estar legalmente licenciada/ autorizada/ registrada pelos órgãos públicos e dispor de todos os documentos exigidos pela legislação pertinente (ambiental e de radioproteção) para a realização das atividades previstas neste Anexo.

2.8. A COMPRADORA deve utilizar em suas operações instrumentos de medição de irradiação e de contaminação em bom estado de preservação, calibrados em laboratórios credenciados/autorizados pela CNEN, visando garantir a proteção radiológica das pessoas. Adicionalmente, deverá ser realizado o controle operacional (antiga aferição) antes da utilização dos medidores de radiação, mantendo-se todos os registros dessa aferição.

2.9. A COMPRADORA deverá planejar o sequenciamento das áreas para a realização do levantamento radiométrico e liberação da área para realização das atividades de desmontagem, garantindo o cumprimento de todos os requisitos e medidas de radioproteção requeridos.

2.10. Deverá ser realizado levantamento radiométrico, por profissional habilitado em radioproteção (Supervisor de Radioproteção) ou um técnico de radioproteção com a supervisão de um profissional habilitado, quando identificado local com potencial de NORM, com o devido registro das taxas de dose encontradas.

2.11. A medição, realizada com as extremidades tamponadas, deve ser realizada preferencialmente para cada porção de equipamento, trecho de tubulação ou outro, em espaço afastado de área classificada, se aplicável, e sem a interferência de trabalhos simultâneos. Devem ser definidos, pelo responsável pelo levantamento radiométrico, quantos pontos serão medidos.

2.12. Caso seja confirmada a presença de NORM em tubulações e acessórios, válvulas, internos de vasos, tambores e equipamentos devem ser isolados e sinalizados com

símbolo internacional da presença de radiação ionizante (trifólio) e, se necessário, o aviso suplementar, preconizado pela Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA.

2.13. O estaleiro deverá realizar atividades de limpeza de equipamentos e outros materiais com NORM, conforme legislação pertinente, exigências dos órgãos de controle e fiscalização e sem prejuízo ao atendimento dos requisitos estabelecido neste documento, devendo as partes contaminadas, uma vez removidas, serem armazenadas conforme item 3 deste anexo, sendo a COMPRADORA responsável por encaminhar para descontaminação, conforme itens 3.13 e 3.14 e o rejeito removido deverá ser encaminhado para a PETROBRAS conforme critérios definidos no item 3.15.

2.14. A COMPRADORA deve realizar a classificação das áreas considerando o nível de radiação: Área Livre ao Público, Área Supervisionada e Área Controlada.

2.15. As áreas restritas (Área Supervisionada e Área Controlada) delimitadas devem ser sinalizadas, de modo que não permita o acesso de pessoas não autorizadas, e com os dizeres área controlada ou área supervisionada, e o símbolo internacional da presença da radiação ionizante. Orientações com procedimentos técnicos de segurança devem ser passados para os trabalhadores sobre esta área.

2.16. O acesso às áreas restritas (Área Supervisionada e Área Controlada) somente deve ser permitido a pessoas devidamente autorizadas e sob controle do Serviço de Radioproteção.

2.17. As tubulações e acessórios contaminados com NORM devem ser cortados em tamanho compatível com as dimensões do contêiner a ser utilizado para transporte, tamponadas em suas extremidades e depositadas no referido contêiner.

2.18. Os contêiners a serem utilizados devem evitar vazamento por ocasião de chuva (ex: contêiner tipo open top).

2.19. As tubulações e acessórios, válvulas, internos de vasos, tambores e equipamentos contaminados com NORM devem ser acompanhados dos seguintes documentos para transporte: relatório de medição de volumes (tambores/bombonas) ou trechos de tubulação, declaração do expedidor, ficha de e Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR), Ficha de monitoramento de carga e veículo. Para os modais de transporte, seguir a norma CNEN NN 5.01 Regulamento para Transporte Seguro de Materiais Radioativos (Resolução CNEN 271/21).

Obs.: Os tambores com borra I branca (CAT I), devem ser colocados em contêiner exclusivo, não podendo ser armazenados no mesmo local de tambores contendo outros tipos de materiais.

2.20. As tubulações e acessórios, válvulas, internos de vasos, tambores e equipamentos contaminados com NORM devem permanecer o menor tempo possível armazenado no interior da UNIDADE em processo de desmontagem, respeitando a sinalização e a delimitação/isolamento de área.

2.21. Controle dos Trabalhadores

2.21.1. Realizar o monitoramento individual dos profissionais expostos a radiação ionizante, utilizando serviços de empresas autorizadas pela CNEN. A COMPRADORA

deverá repassar mensalmente à PETROBRAS cópia dos resultados desse monitoramento dos profissionais expostos em até 20 dias úteis do mês seguinte à utilização dos dosímetros, enquanto permanecer as atividades com risco de exposição dos trabalhadores. O risco físico para exposição à radiação ionizante deve ser reconhecido no PGR – Programa de Gerenciamento de Risco.

2.21.2. A proteção radiológica dos trabalhadores inclui também o gerenciamento dos EPIs contaminados, dentre outros, até sua destinação final.

2.21.3. Os profissionais expostos a radiação ionizante devem receber treinamento em relação à exposição e ao risco nas atividades exercidas.

2.21.4. A COMPRADORA deverá cumprir todas as normas, pareceres e outras prerrogativas da CNEN, e as Normas regulamentadoras de Saúde e Segurança do Trabalho aplicáveis.

2.21.5. A COMPRADORA deve preencher diariamente o livro de ocorrência, registrando todo e qualquer fato relevante ocorrido durante o serviço. O livro deverá ficar permanentemente nas áreas dos serviços.

3. ARMAZENAMENTO TRANSITÓRIO DE NORM

3.1. A COMPRADORA deverá obter licença ou autorização da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) para o armazenamento transitório do material radioativo conforme Resolução CNEN 288/2021.

3.2. A COMPRADORA deverá classificar as áreas exclusivas para armazenamento transitório de NORM, conforme CNEN – NN 3.01/2014 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, bem como manter isoladas e sinalizadas com símbolo internacional de radiação ionizante (trifólio) e com dizeres de área controlada ou supervisionada, de acordo com sua classificação.

3.3. Deverá ser realizado o levantamento radiométrico na área de armazenamento transitório de NORM pelo Profissional em Radioproteção, e realizar a delimitação de área, se necessário, com barreiras físicas.

3.4. As atividades relacionadas ao armazenamento e manuseio de NORM deverão estar abrangidas pelo Plano de Proteção Radiológica a ser elaborado pela COMPRADORA.

3.5. As tubulações e acessórios, válvulas, internos de vasos, tambores e equipamentos contaminados com NORM deverão ser armazenados de forma segregada de qualquer outro material/resíduo, de acordo com procedimentos específicos, legislação CNEN e quando aplicável as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência.

3.6. A classificação dos resíduos para transporte de materiais radioativos deve seguir a Norma CNEN NN 5.01- Resolução CNEN 271/21 - Regulamento para o Transporte Seguro de Materiais Radioativos.

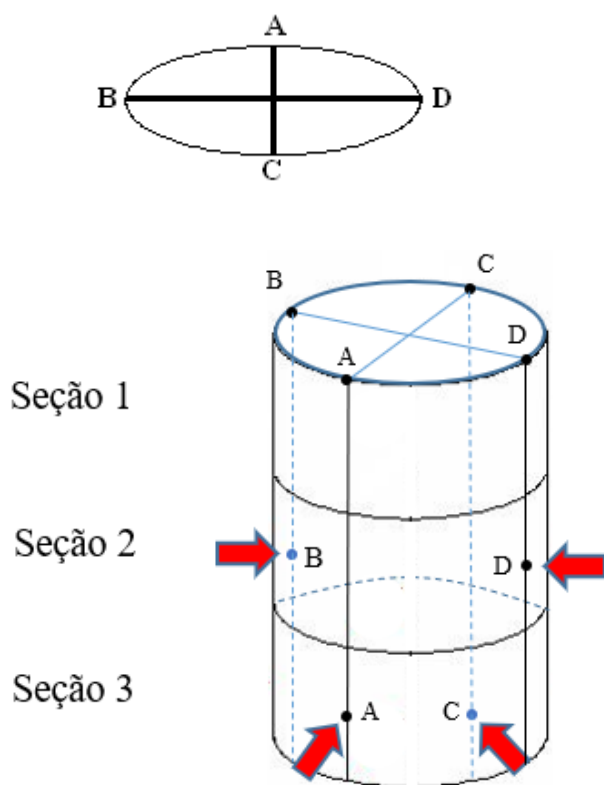
3.7. O resíduo contaminado com NORM que possa ter se desprendido de trechos de tubulação e equipamentos deverá ser acondicionado em tambores metálicos amarelo ouro, com NM (número do material) 11.190.265, classificados para transporte em borra categoria I branca com presença de material radioativo e NRS (nível de radiação na superfície), descontado o background (BG) de 0,5µSv/h (0,05mR/h) a 5µSv/h (0,5mR/h) e

IT = 0 ou borra categoria II amarela com presença de material radioativo e NRS, descontado o background (BG), maior que $5\mu\text{Sv/h}$ ($0,5\text{mR/h}$) e abaixo ou igual a $500\mu\text{Sv/h}$ (50mR/h) e IT acima de 0 e abaixo ou igual a 1.

3.8. Os resíduos contendo NORM, acondicionados conforme descrito anteriormente, devem ser segregados de quaisquer outros materiais.

3.9. O tambor amarelo ouro conterá material e/ou borra oleosa até $\frac{3}{4}$ de sua altura útil, evitando o transbordamento.

3.10. Deverá ser realizado levantamento radiométrico nos tambores, medindo a taxa de dose em 4 pontos, conforme figura a seguir, de forma a abranger os 4 quadrantes, e ser registrada a maior taxa de dose neste ponto do volume de forma indelével.



- Deverá ser utilizado tambor amarelo ouro, NM 11.190.265, para borra categoria I branca (CAT I) ou borra categoria II amarela (CAT II).
- Após o enchimento do tambor, este deve ser fechado, cintado e lacrado, de forma a manter a inviolabilidade do recipiente e manutenção da tampa em posição fixa;
- Proceder à identificação do tambor com a indicação da embarcação e do equipamento / vaso de onde a borra ou materiais foram retirados;
- Identificar com um "X" e escrever o maior Nível de Radiação na Superfície – NRS encontrado em $\mu\text{Sv/h}$ para borra comum, CAT I e CAT II;
- Incluir na identificação no costado do tambor os seguintes dados: etiqueta, identificação do volume/tambor, taxa de dose ($\mu\text{Sv/h}$).

3.11. Deverá ser realizada a caracterização do material, através de uma coleta de amostra representativa de cada volume, para análise radiométrica da concentração de atividade (Bq/g) em laboratório autorizado pela CNEN, para os seguintes radionuclídeos: Ra-226, Ra-228, Pb-210 e Th-228. O laudo da análise deverá ser entregue a PETROBRAS com o referido volume previamente ao envio para destinação final.

3.12. Deverá ser realizado levantamento radiométrico nos equipamentos contaminados: Baixa Atividade Específica - BAE- I: Tubulações e acessórios, válvulas, internos de vasos separadores/equipamentos.

3.13. Os tubos e equipamento que apresentam contaminação com NORM deverão ser descontaminados e apresentar a metodologia de amostragem e laudo de descontaminação, para realizar destinação conforme legislação aplicável.

3.14. Os tubos devem ser tamponados e os equipamentos acondicionados em caixas metálicas para serem enviados para a descontaminação para a realização de transporte. Após descontaminação e resultados do laudo, os tubos, com valor estabelecido para dispensa incondicional de grandes quantidades de objetos contaminados na superfície por radionuclídeos das séries naturais, podem ser descartados conforme legislação aplicável.

3.15. O resíduo removido de tubos e equipamentos deverá ser acondicionado (conforme item 3.7) em bombonas de polietileno de alta densidade, e deverá ser realizada análise radiométrica para estimativa da Concentração de Atividade para Ra-226, Ra-228, Th-228 e Pb-210. Apresentando acima dos limites de isenção estabelecidos pela norma CNEN 8.01/2014, deve ser encaminhado para a Área de Gerenciamento de Resíduos da PETROBRAS. O transporte deve atender a Norma CNEN 5.01/2021.

3.16. Apresentando resultados abaixo do limite de isenção devem ser destinados como resíduo perigoso.

3.17. A COMPRADORA deverá solicitar à PETROBRAS a Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR), Declaração do Expedidor (para resíduos contaminados com NORM) e Ficha de Monitoramento de Carga (para resíduos contaminados com NORM).

3.18. A COMPRADORA deverá fornecer a Nota fiscal (NF); Ficha de emergência e envelope (para resíduos perigosos); Rótulo de segurança (fixado no contentor de resíduo perigoso); Relatório de medição de tambor (NORM).

3.19. A COMPRADORA deverá armazenar os volumes de rejeito de forma transitória em local fechado, devidamente inventariado, sinalizado e com restrição de acesso. Os volumes deverão permanecer neste local o menor tempo possível, antes de ser entregue à PETROBRAS.

3.20. A COMPRADORA deverá fornecer embalagem para acondicionamento dos rejeitos removidos da unidade, etiquetagem dos volumes/tambores e dispositivos para a movimentação de cargas até sua entrega à PETROBRAS.

3.21. A COMPRADORA deverá proceder à comunicação para retirada dos contêineres e

tambores com rejeitos com NORM através dos meios oficiais a serem disponibilizados pela Petrobras para este fim, prevendo sua retirada em, no máximo, 20 dias úteis, a contar do dia da comunicação. No momento da transferência deverá ser entregue o inventário do material com respectivas taxas e doses medidas.

3.22. A PETROBRAS dará destinação conforme legislação aplicável aos materiais NORM recebidos.

4. ATENDIMENTO AO ANEXO

4.1. A COMPRADORA deverá atender e exigir o cumprimento, por parte de suas subcontratadas (caso aplicável), de todos os requisitos contidos neste Anexo. Após a destinação de material contaminado pela COMPRADORA para a PETROBRAS, conforme os termos previstos neste Anexo, o material contaminado não retornará mais para a COMPRADORA e passará a ter sua destinação final, eventuais receitas e custos associados ao mesmo, sob a responsabilidade da PETROBRAS.

