

FORMULÁRIO DE GABARITO DAS QUESTÕES OBJETIVAS ANO 2021 .

Área de Certificação: Perfilagem de Poços

Questão 1 (Valor: 0,6 ponto):

Gabarito da questão 1: LETRA A

Questão 2 (Valor: 0,6 ponto):

Gabarito da questão 2: LETRA B

Questão 3 (Valor: 0,6 ponto):

Gabarito da questão 3: LETRA B

Questão 4 (Valor: 0,6 ponto):

Gabarito da questão 4: LETRA B

Questão 5 (Valor: 0,6 ponto):

Gabarito da questão 5: LETRA B

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS ANO 2021

Área de Certificação: Perfilagem de Poços

Questão 1 (Valor: 1,5 ponto):

Qualquer acidente ou situação de emergência, incluindo fonte presa no poço, deve ser informado à CNEN imediatamente, e apresentado um relatório preliminar no prazo máximo de cinco dias úteis após a notificação.

Caso as tentativas de recuperação das fontes não tenham sucesso, a empresa de perfilagem, proprietária das fontes deve enviar relatório de abandono, aprovado em conjunto com a empresa contratante. Esse relatório deve conter:

- I - radioisótopo, atividade e número de série das fontes radioativas envolvidas no evento;
- II - localização e dados de identificação do poço;
- III - profundidade do poço;
- IV - profundidade da fonte;
- V - descrição dos esforços realizados para tentar recuperar as fontes radioativas;
- VI - descrição dos sistemas de segurança utilizados durante os esforços de recuperação das fontes com o objetivo de prevenir e alertar em caso de perda da integridade das fontes radioativas e contaminação no circuito de lama;
- VII - definição de responsabilidades de cada uma das empresas que participaram do procedimento de cimentação;
- VIII - corantes a serem utilizados no cimento com o objetivo de contrastar com a formação rochosa;
- IX - espessura do tampão de cimento a ser instalado, com no mínimo de 60 metros, para ferramentas com fontes emissoras de radiação gama ou de nêutrons e,
- X - tipo de defletor utilizado.

Além da cimentação e do posicionamento de um defletor, em poços em terra, uma placa de alerta contendo o símbolo internacional da radiação, e informações relevantes sobre a fonte abandonada, deve ser instalada na cabeça do poço, em uma estrutura permanente.

Deve-se salientar que é proibido qualquer acesso futuro à área de imobilização da fonte radioativa, e caso seja perfurado um poço de desvio, o mesmo deve possuir uma distância horizontal de, no mínimo, dez metros da fonte radioativa abandonada.

Questão 2 (Valor: 1,5 ponto):

- a) I. No caso de medidores de radiação gama, realizar a leitura padrão após o retorno do equipamento do laboratório de calibração, de preferência com o auxílio de um gabarito. Em caso de medidores de nêutrons, sem disponibilização de fontes testes específica, um método alternativo poderá ser proposto utilizando as fontes armazenadas em sua blindagem de transporte.
- II. Sempre antes do uso o IOE deverá realizar o teste de funcionamento adequado, de preferência com o auxílio de um gabarito, de forma a manter o arranjo geométrico quando da obtenção da leitura padrão.
- III. A leitura realizada deverá estar dentro da faixa de aceitação de $\pm 20\%$ com relação ao valor padrão, definido em I.
- IV. Os valores obtidos, assim como os dados do equipamento e das fontes utilizadas deverão ser registrados em formulário específico, conforme Plano de Radioproteção da instalação.
- V. Caso a leitura esteja fora da faixa de aceitação, o equipamento deverá ser retirado de serviço e enviado para manutenção/calibração.
- VI. Os registros realizados deverão ser mantidos centralizados no Serviço de Radioproteção da instalação.
- VII. Ao retorno de nova calibração, deverá ser obtido novo valor padrão.
- b) Os registros apresentados no formulário 1 permitem concluir que o equipamento estava em condições adequadas nas datas de realização dos testes, pois os resultados obtidos estavam dentro da faixa de aceitação de $\pm 20\%$.
- Os registros apresentados no formulário 2 permite concluir que nos dois últimos testes, realizados em 07 e 25 de fevereiro de 2021, o equipamento Centauro LLG1000 (123CCG) apresentou resultados fora da faixa de aceitação de $\pm 20\%$. Os mesmos deveriam ter sido retirados de operação e enviados para manutenção/calibração.
- Cabe salientar também que nos dois últimos testes a calibração, realizada em 20/01/2020, estava vencida.

Questão 3 (Valor: 1,5 ponto):

Com relação ao exposto, é possível identificar que houve uma falha no procedimento de monitoração das ferramentas e blindagens quando do recolhimento das fontes radioativas ao fim das operações de calibração.

O procedimento de monitoração da blindagem e ferramentas possibilita concluir que a fonte foi retirada da ferramenta e adequadamente posicionada na blindagem de transporte.

Pela falha em realizar tais ações, a ferramenta com a fonte radioativa foi posicionada em um veículo de transporte, com a exposição potencial de 4 indivíduos.

Com relação ao evento, não necessariamente o Gerente da base é um IOE, adicionado ao fato que, normalmente, um veículo com somente as ferramentas de perfilagem pode ficar posicionado em uma área livre, portanto o referido fato não representa uma falha.

Caso o engenheiro de perfilagem não estivesse durante o período do evento manipulando fontes radioativas, o uso do dosímetro não seria obrigatório pelo órgão regulador, mas podendo ser por procedimento interno da empresa.

De qualquer forma, a falha pode ser identificada na ausência de realização de procedimentos de monitoração da ferramenta, para concluir que a fonte foi retirada, e da blindagem de transporte, para concluir que a fonte está no seu interior.

Deve-se salientar que a ausência de levantamento radiométrico para a liberação da área de calibração também é patente, visto que o BG na área estava acima do normal.

A realização dos procedimentos de monitoração de ferramentas e blindagens, assim como para a liberação da área de calibração seriam suficientes para evitar a ocorrência do evento ou minimizar suas consequências.

Por fim, deve-se salientar que a ausência de contraste entre as cores das fontes e o metal das ferramentas e pinças de manipulação pode também influenciar na ocorrência inicial desse evento, que como já exposto, seria imediatamente identificado pelos procedimentos de monitoração.

Questão 4 (Valor: 1,5 ponto):

a)

Normalmente, é esperada a seguinte classificação das áreas da instalação.

Áreas Controladas:

- i. Interior do local de armazenamento de fontes;
- ii. Área de calibração de ferramentas durante a realização das atividades

Área Livres:

- i. Demais áreas;

b)

- i. O ponto 2 apresenta-se com taxa de dose acima do limite para áreas livres, considerando 2000 horas/ano, possivelmente devido a fonte mal

posicionada no interior do local de armazenamento/blindagem ou excesso de fontes armazenadas além da capacidade do local de armazenamento.

Dessa forma, emergencialmente deverá ser definido um controle de acesso ao local de armazenamento, distando 2 metros, equivalente ao ponto 4. Essa nova área poderá ser classificada como supervisionada ou controlada.

Avaliações posteriores deverão ser implementadas para concluir o motivo dessas doses não previstas ao redor do local de armazenamento.

Como medidas adicionais de proteção radiológica, dependendo da conclusão da avaliação, temos:

- Avaliar se as fontes estão adequadamente blindadas/armazenadas;
- Definir área supervisionada ao redor do local de armazenamento;
- Caso pertinente, transferência de fontes que excedam a capacidade do local de armazenamento para outras bases licenciadas;

ii. O ponto 7 está com taxas de dose altas, advindas das possíveis situações:

- Operações de calibração de ferramentas na área, momento em que a área deverá ser classificada como controlada e mantido o controle de acesso até sua reclassificação, no final das operações e guarda das fontes, como área livre após o levantamento radiométrico. Nesta hipótese não há nenhum evento irregular;
- Operações de calibração de ferramentas onde, ao fim das atividades, houve perda do controle da fonte radioativa, em conjunto com falha no procedimento de reclassificação como área livre, sem o devido levantamento radiométrico. Dessa forma há uma fonte sem controle na área.

Como medidas adicionais de proteção radiológica:

- Na primeira hipótese não há nada a ser feito, uma vez que as operações estejam seguindo o procedimento adequado.
- Na segunda hipótese deverá ser retornado o controle da fonte radioativa e após tratar o acidente e avaliar as doses, como medidas adicionais de radioproteção, antes de qualquer nova operação com fontes, o retreinamento da equipe envolvida no evento torna-se obrigatório. Outra medida seria a definição de locais específicos de calibração, permanentemente sendo considerada área controlada, mas tal fato continua a exigir a adequada monitoração ao fim das operações para garantir que as fontes estejam adequadamente blindadas.

iii. O laboratório de manutenção de ferramentas está apresentando alta taxa de dose. Deve-se salientar que não é uma área propícia para a exposição de fontes caso algum teste nas ferramentas seja necessário. Possivelmente uma fonte esquecida na ferramenta, ao fim das operações/transporte, que foi encaminhada para o laboratório esteja produzindo esta alta taxa, sendo, portanto, um acidente, devido a falhas na realização de levantamento radiométrico no fim das operações com fontes radioativas, no transporte e recebimento das fontes na base.

É possível intuir um pequeno aumento, acima do BG (variando entre 0,1 e 0,3 $\mu\text{Sv/h}$) na posição 13, circunvizinha ao laboratório.

Como medidas adicionais de proteção radiológica:

- Não é de se esperar a exposição de fontes intensas em um laboratório de manutenção, dessa forma, supondo fonte esquecida no interior da ferramenta, houve falha no procedimento de retirada e guarda da fonte, incluindo a monitoração específica, que deve estar contemplado no treinamento das equipes. Deve-se salientar que tal posição não é obrigatória para monitores fixos e não é compulsória a utilização de dosímetros eletrônicos. A possibilidade de instituir uma monitoração na ferramenta quando do envio para o laboratório poderia identificar mais cedo a ocorrência do evento.

c) Como acima apresentado, os seguintes eventos podem estar ocorrendo na instalação.

- Falha no armazenamento de fontes radioativas na instalação, seja por fonte mal blindada/armazenada ou excesso em relação à capacidade máxima licenciada do local de armazenamento.
- Possível perda de controle de fonte na área de calibração, caso no momento não esteja sendo realizada nenhuma atividade de calibração na área.
- Possível fonte radioativa não retirada da ferramenta encaminhada para o laboratório de manutenção de ferramentas.

Questão 5 (Valor: 1,0 ponto):

Segundo a Norma CNEN-NN-6.07, as blindagens das fontes radioativas devem atender aos seguintes requisitos:

I - existência de tampas nas extremidades;

- II - existência de sistema de travamento;
- III - bom estado geral de conservação;
- IV - eficiência comprovada da blindagem para a atividade da fonte armazenada;
- V - possuir certificado da embalagem emitido por autoridade competente.

Deve-se salientar que sempre que contiverem fontes radioativas em seu interior, as blindagens devem apresentar rótulo com o símbolo internacional de radiação, a identificação do radioisótopo presente, a sua atividade e o número de série das fontes, sendo obrigatória a retirada ou cobertura de toda e qualquer sinalização e identificação de fonte quando as blindagens estiverem fora de uso, não contendo fontes de radiação.

Por fim, a blindagem da fonte radioativa deve apresentar múltiplas barreiras para eventos de desprendimento da fonte, incorporando o conceito de defesa em profundidade, tais como, rosqueamento do porta-fontes e pinos de travamento, além do cadeado de segurança.