-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**BLOCO I**

Em relação ao controle de corrosão em programas de gerenciamento de integridade de gasodutos (PGID), julgue os próximos itens.

- 31** O sistema de proteção catódica, incluindo pontos de medição de potencial estrutura/eletrólito, os leitos dos anodos, os retificadores e equipamentos de drenagem de corrente e as juntas de isolamento elétrico são entendidos como complementos e são necessários à segurança e proteção do duto.
- 32** A resistividade elétrica (ρ) do solo, em $\Omega \cdot \text{cm}$, considerando o pino de medição, é dada pela fórmula $\rho = \frac{2 \cdot \pi \cdot L \cdot R}{\ln\left(\frac{4L}{D}\right) - 1}$, onde R é a resistência medida (Ω) em cada profundidade, L é o comprimento do pino de medição (cm) e D é o diâmetro do pino de medição (cm).
- 33** As mudanças na resistividade do solo ao redor do gasoduto afetam a eficiência do sistema de proteção catódica, pois o solo seco diminui a resistividade enquanto aumenta a eficácia do sistema.
- 34** O sistema de proteção catódica por corrente impressa instalado para todos os trechos enterrados do gasoduto tem por objetivo prover proteção contra corrosão externa e, principalmente, interna.
- 35** A proteção catódica por corrente impressa em gasodutos usa ânodos de sacrifício para fornecer a corrente elétrica necessária.
- 36** Em regra, garantido o sistema de proteção catódica em todo o duto, o nível pré-estabelecido de potencial elétrico de proteção maior ou igual a 0,85 V negativos, tem-se que o duto é considerado protegido contra corrosão.
- 37** Os programas de gerenciamento de integridade de gasodutos não contemplam a corrosão microbiologicamente influenciada (MIC) como uma ameaça, pois o alvo é apenas aquela decorrente da eletrólise.
- 38** O retificador assegura que uma corrente contínua constante seja fornecida ao gasoduto, sendo crucial porque o controle de intensidade elétrica é um fator crítico para a eficácia da proteção catódica, pois a corrente deve ser ajustada de acordo com as condições específicas do ambiente e as necessidades do gasoduto.
- 39** Os pontos de teste são dispositivos acessórios que tornam o duto enterrado acessível para medições elétricas na superfície do solo, constituídos por cabos elétricos ligados ao duto e trazidos até a superfície onde são instalados em caixas de concreto ou metálicas, com bornes para a conexão de instrumentos de medição.
- 40** A denominada corrosão puntiforme por concentração diferencial é uma forma de corrosão localizada, que consiste na formação de cavidades de profundidade considerável em relação à espessura do material.

Em relação ao gerenciamento da integridade de gasodutos nos termos da ASME 31.8-S, julgue os itens a seguir.

- 41** A partir dos resultados da inspeção interna, é possível programar reparos, calcular custos de manutenção e ajustar o preço final repassando ao consumidor essas acomodações sazonais que beneficiam a todos e garantem a segurança operacional do duto.
- 42** A norma ASME 31.8-S cobre sistemas de gasodutos em terra construídos com materiais ferrosos e plásticos (PVC), incluindo tubos, válvulas, acessórios anexados à tubulação, unidades de compressor, estações de medição, estações reguladoras, estações de entrega, suportes e conjuntos fabricados. Seus princípios, processos e abordagens se aplicam a todo o sistema, para todos os sistemas de dutos.
- 43** A norma ASME 31.8-S foi elaborada especificamente para fornecer ao operador as informações necessárias para desenvolver e implementar um programa eficaz de gerenciamento de integridade, baseando-se em boas práticas e processos validados pelo setor.
- 44** As falhas são classificadas por corrosão externa, interna e sob tensão, por defeitos de fabricação, de soldagem, de montagem, de construção e de equipamentos, por ações de terceiros, danos mecânicos, falha humana e por danos causados por forças ambientais.
- 45** A norma ASME 31.8-S é um padrão normativo que aborda o projeto, construção, operação e manutenção de dutos usados para o transporte de gás natural, bem como estimativas de custos e preços a serem praticados pelas concessionárias.
- 46** O plano de desempenho avalia o plano de gestão da integridade, pois verifica a eficiência das técnicas de inspeção adotadas e ações mitigadoras, enquanto o de gestão de mudanças assegura que os possíveis impactos decorrentes das mudanças sobre o duto e sua integridade sejam identificados e analisados.
- 47** A norma ASME 31.8-S visa garantir a integridade e a segurança dos gasodutos mediante capítulos referentes à prevenção, identificação e correção de problemas de ordem geotécnica e geológica, com parametrização objetiva e específica sobre mecânica dos solos.
- 48** A norma ASME B31.8S aponta como ameaças estáveis no tempo os defeitos do tubo, da solda longitudinal e de fabricação do material da solda, bem como as curvaturas do tubo enrugadas ou amassadas.
- 49** A norma ASME B31.8S indica como principais métodos de avaliação de integridade a inspeção externa por campo magnético via detectores portáteis, teste hidrostático das válvulas de bloqueio e avaliação direta por amostragem adequada ao operador do duto.
- 50** O plano prescritivo descreve o método para cada ameaça; a avaliação direta apresenta informações de inspeção na avaliação da corrosão externa, interna e sob tensão, e, finalmente, a elaboração de solicitações técnicas define o procedimento para solicitações de revisão e interpretações da norma.

Com base no Regulamento Técnico de Dutos Terrestres (RTDT) para movimentação de petróleo, derivados e gás natural – ANP n.º 02/2011, julgue os próximos itens.

- 51** A confiabilidade do suprimento nacional de petróleo, derivados e gás natural e a prevenção ou mitigação das consequências de eventuais incidentes que possam causar danos às pessoas envolvidas constituem as razões básicas para o RTDT.
- 52** A responsabilidade final pela segurança operacional de qualquer duto é da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), ficando a empresa concessionária, ou autorizada, com a responsabilidade subsidiária no todo ou em parte.
- 53** Os requisitos do RTDT são aplicáveis apenas aos dutos terrestres, oleodutos e gasodutos que operem com pressão máxima de operação admissível acima de 1.000 kPa.
- 54** O RTDT é o mais importante manual de projeto de dutos terrestres, oleodutos e gasodutos, sendo norma superior a qualquer dimensionamento de engenharia.
- 55** Em caso de conflito entre os termos do RTDT e qualquer norma de outro órgão federal, estadual ou municipal, legalmente habilitado para regulamentar algum aspecto abrangido pelo regulamento, deve ser consultado o INMETRO.
- 56** Quando duas ou mais empresas estiverem envolvidas na operação de um duto, seja como transportador ou como receptor dos produtos, deve ser estabelecido um protocolo de responsabilidades, com o objetivo de definir as responsabilidades de operação e de preservação da integridade das instalações, como também os procedimentos mútuos de operação.
- 57** O plano de manutenção do duto deve descrever as instalações, definir claramente o ponto físico de limite de responsabilidade de cada empresa, descrever as atribuições e responsabilidades de cada parte, estabelecer prazo de vigência e critérios de revisões.
- 58** Avaliação de integridade consiste em um processo aleatório de acordo com plano de amostragem baseado na inspeção e no exame físico, por diferentes técnicas, e suas respectivas avaliações, voltadas à caracterização da vida útil e tipo dos defeitos possíveis.
- 59** Gasodutos são dutos terrestres de transporte ou transferência que movimentam líquidos de gás natural, gás, vapor e gás liquefeito de petróleo.
- 60** A partir dos resultados do comissionamento, é possível programar reparos por ordem de severidade, decidir sobre ações mitigadoras a serem tomadas e atestar a segurança operacional do duto.
- 61** O *pig* não instrumentado realiza apenas a função de limpeza, separação de produtos e remoção de água.
- 62** Para verificação da integridade da tubulação, utiliza-se o *pig* magnético para verificação de perda de espessura da parede do duto por corrosão e presença de alguns tipos de trincas.
- 63** Os *pigs* instrumentados são equipamentos sensíveis e caros, por isso, geralmente antes da passagem destes, passa-se um *pig* denominado calibrador, que indicará se a tubulação apresenta danos maiores que possam trancar o *pig* instrumentado no interior da tubulação.
- 64** Entende-se por incidente qualquer ocorrência, decorrente de fato ou ato intencional ou acidental, envolvendo risco de dano ao meio ambiente ou à saúde humana; dano ao meio ambiente ou à saúde humana; prejuízos materiais ao patrimônio próprio ou de terceiros; ferimentos graves para o pessoal próprio ou para terceiros e interrupção não programada das operações do duto por mais de 24 (vinte e quatro) horas.
- 65** A invasão é qualquer obra ou serviço que venha a ser executado sobre a faixa de dutos, que possa causar riscos imediatos ou futuros ao duto, e interferente é a pessoa física ou jurídica responsável por uma interferência, assim entendida a ocupação irregular por terceiros.
- 66** A manutenção preditiva permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem para otimizar a manutenção preventiva e a corretiva.
- 67** O estudo de integridade é um processo analítico e sistemático no qual são identificados os perigos potenciais da operação do duto e determinadas a probabilidade de ocorrência e a consequência de eventos potencialmente adversos.
- 68** Duto é a designação genérica de instalação constituída por tubos ligados entre si, incluindo os componentes e complementos, destinada ao transporte ou à transferência de fluidos entre as fronteiras de unidades operacionais geograficamente distintas.
- 69** O sistema de telemetria catódica diz respeito à capacidade de aquisição, armazenamento, manipulação, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos.
- 70** Os dutos que movimentam hidrocarbonetos líquidos e outros combustíveis, tais como biodiesel, mistura de óleo diesel /biodiesel ou etanol, de forma sequencial (polidutos), são considerados oleodutos.

BLOCO II

Julgue os próximos itens, relativos a sistemas de proteção catódica (SPC) em dutos.

- 71** A resistividade do solo, o tipo de revestimento externo usado e a presença de correntes de interferência são fatores que influenciam o desempenho de um SPC de dutos enterrados.
- 72** Um SPC galvânico tem a vantagem de poder ser usado em estruturas sujeitas às correntes de interferência.
- 73** Para avaliar a eficiência de um SPC, a norma ABNT/ISO 15589-1 indica que é adequado realizar inspeções periódicas, a exemplo da medição anual do potencial ON em pontos de teste selecionados.
- 74** De acordo com a norma ABNT/ISO 15589-1, pelo método de inspeção passo a passo, obtém-se um perfil contínuo do potencial ON/OFF ao longo de toda extensão do duto, o que permite a detecção de falhas no revestimento externo do duto.
- 75** Segundo a norma ABNT/ISO 15589-1, para a execução do método passo a passo, quando o SPC possui mais de um retificador, não é necessário que o chaveamento (liga/desliga) desses equipamentos seja feito de forma sincronizada e simultânea.

A respeito da inspeção e da manutenção de sistemas de proteção catódica (SPC), julgue os itens que se seguem.

- 76** Caso se verifique, durante a inspeção de um SPC por corrente impressa, que a tensão aplicada está dentro dos parâmetros previstos, porém a corrente apresenta o valor zero, é provável que haja uma falha na alimentação em corrente alternada do retificador, conforme previsto na norma ABNT/ISO 15589-1.
- 77** De acordo com a norma ABNT/ISO 15589-1, o método de Pearson (ACVG) permite detectar defeitos no revestimento interno dos dutos.
- 78** Se, durante a inspeção de um SPC por corrente impressa, for verificado que o potencial tubo/solo está positivo, isso pode ter sido causado pela inversão da polaridade das conexões no retificador, segundo o que prevê a norma ABNT/ISO 15589-1.
- 79** Na inspeção em um SPC, caso se observe que a tensão e a corrente aplicadas estão dentro dos parâmetros normais previstos, porém o potencial tubo/solo sofre flutuação constante, isso pode ser indício da existência de correntes externas de interferência, como, por exemplo, sistema de tração em corrente contínua de trens ou metrô, de acordo com o previsto na norma ABNT/ISO 15589-1.
- 80** Como alternativa ao uso de retificadores em regiões onde não há disponibilidade de energia elétrica em corrente alternada, pode-se utilizar baterias ligadas a painéis solares.
- 81** Quando não for possível obter uma leitura de potencial OFF confiável, devido à presença de correntes de interferência, poderão ser considerados, segundo a norma ABNT/ISO 15589-1, métodos de medição alternativos que tenham eficácia comprovada.

Julgue os itens subsequentes, relacionados a projetos de sistemas de proteção catódica (SPC).

- 82** Entre as informações básicas para a elaboração de um projeto de proteção catódica de um duto, segundo a ABNT/ISO 15589-1, estão: diâmetro, comprimento e espessura do duto; tipo de revestimento externo a ser usado no duto; e presença de linhas de transmissão aéreas de alta tensão.
- 83** Em um SPC por corrente impressa, o leito de anodos é conectado, por meio de cabos elétricos, diretamente à estrutura a ser protegida.
- 84** Não é necessário que um revestimento externo para dutos tenha uma boa e permanente aderência ao substrato metálico, sendo suficiente que tenha uma boa resistência a impactos.
- 85** Uma das funções dos revestimentos usados externamente nos dutos é a de promover uma barreira física, que isola o metal do tubo com o eletrólito (solo ou água) e auxilia na eficiência do SPC.

BLOCO III

No que se refere ao Sistema de Informação Geográfica, ou GIS (*Geographic Information System*), julgue os itens a seguir.

- 86** O GIS é uma linguagem de programação utilizada para criar *sites* interativos.
- 87** Uma função importante de um GIS é gerenciar, analisar e visualizar dados geográficos.
- 88** Um GIS é projetado para integrar, armazenar, manipular e analisar informações georreferenciadas.

Em relação a gasodutos e seus principais componentes, julgue os próximos itens.

- 89** A válvula de bloqueio em um gasoduto está localizada na estação de recebimento de PIG e tem como função principal o controle do fluxo de líquidos no duto.
- 90** Um gasoduto é um sistema de transporte fundamental para mover gases de um local para outro e, para isso, constitui-se, entre outros componentes, de uma estação de lançamento.
- 91** A válvula de bloqueio tem a função de bloquear o fluxo de gás no gasoduto, quando necessário.
- 92** São componentes essenciais de um gasoduto utilizado para o transporte de produtos líquidos ou gasosos: duto, faixa, válvula de bloqueio e estação de lançamento e recebimento de PIG.
- 93** Os principais componentes de um gasoduto são válvula de bloqueio, cabos elétricos, torre de resfriamento e chaminé.

Julgue os seguintes itens, relativos a interpretação de desenhos e plantas de acordo com a norma ASME B-31.8.

- 94** As flanges e as junções soldadas são permitidas pela referida norma para conexões em sistemas de transporte de gás.
- 95** As dimensões e as tolerâncias dos componentes de tubulação para o transporte de gás devem estar em conformidade com a norma citada, para garantir a segurança e a confiabilidade do sistema.
- 96** A finalidade principal da referida norma em relação à interpretação de desenhos e plantas em sistemas de transporte de gás é estabelecer as dimensões padrão para roscas de acoplamentos mecânicos.

Com base no que a norma ASME B-31.8 dispõe acerca da classe de locação de gasodutos, julgue os itens que se seguem.

- 97** A norma em questão não faz distinção entre gasodutos de aço e gasodutos de materiais plásticos.
- 98** A classe 3 é a classe de locação de gasodutos mais comumente usada para transporte de gás natural de alta pressão.
- 99** A referida norma define três classes de locação de gasodutos, entre as quais a classe 1 é a mais exigente.
- 100** A classe de locação de gasodutos é determinada principalmente pela pressão de operação.