

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE GOIÁS – CREA-GO  
CONCURSO PÚBLICO PARA CARGOS DE NÍVEL MÉDIO E NÍVEL SUPERIOR**

**PADRÃO PRELIMINAR DE RESPOSTA DAS PROVAS DISCURSIVAS**

(Data de aplicação: 29 de outubro de 2023)

**1 DOS PADRÕES PRELIMINARES DE RESPOSTA DOS CARGOS**

O padrão de resposta apresenta sugestões de abordagens, entre outras possíveis, que devem ser avaliadas segundo os princípios da adequação e da pertinência ao tema proposto, da ordem de desenvolvimento e da qualidade e da força dos argumentos. Em linhas gerais, é esperado que o(a) candidato(a) aborde, de forma correta e coerente, o(s) tópico(s) apresentado(s) na questão.

**1.1 ANALISTA DE ÁREA (CÓDIGO 400)**

**QUESTÃO 1**

Quanto às etapas do ciclo PDCA, a letra P significa planejar e consiste em definir as metas sobre os itens de controle e a maneira para se atingir as metas propostas. A letra D significa fazer e consiste em executar as tarefas como estabelecidas no plano e, também, em coletar dados para verificação do processo. A letra C significa verificar, a partir dos dados coletados no “fazer”, e comparar os resultados alcançados com a meta planejada. Por fim, a letra A significa agir com atuação corretiva, identificando os desvios e atuando neles no sentido de fazer correções definitivas.

Em relação à finalidade de aplicação do ciclo PDCA na prestação dos serviços públicos, ele serve para a melhoria contínua na gestão de processos, levando a um gerenciamento mais eficiente e claro. Tornar um processo mais eficiente significa realizá-lo da forma mais simples, rápida e com menor custo, elevando a qualidade do resultado.

Acerca do *benchmarking*, é correto afirmar que é um processo de aprendizagem que resulta da comparação do desempenho entre setores, departamentos e organizações. Trata-se de um processo sistemático e contínuo de comparação de práticas de uma organização com organizações similares no âmbito dos processos e dos resultados, como meio de identificar oportunidades para melhorar o desempenho dos serviços ou reduzir custos.

**QUESTÃO 2**

Quanto ao ciclo de tradicional de um projeto, ele é composto de cinco etapas, a saber: iniciação; planejamento; execução; monitoramento e controle; e encerramento.

Considerando a gestão de escopo, é correto afirmar que é o processo de assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o trabalho necessário, para terminar o projeto com sucesso. Relaciona-se com o controle do que está e do que não está incluso no projeto.

Com relação aos benefícios da gestão de projetos para a Administração Pública, podem ser citados, entre os vários existentes: controle mais racional dos recursos empregados (colaboradores, financeiros, tecnológicos); maior controle dos processos envolvidos; maior probabilidade de cumprimento dos prazos; redução dos riscos envolvidos; agilidade na tomada de decisões; controle dos requisitos estabelecidos; melhor controle da qualidade; maior transparência na organização; melhoria das capacidades dos colaboradores envolvidos; e maior satisfação dos usuários.

**1.2 ANALISTA DE ÁREA - ADVOGADO (CÓDIGO 401)**

**QUESTÃO 1**

A Constituição da República, ao estabelecer a indispensabilidade do advogado, esculpindo no art. 133 a expressão nos limites da lei, conferiu ao legislador a capacidade para, analisando as peculiaridades das atividades em questão, estabelecer exceções à regra da indispensabilidade. Desse dispositivo depreende-se a competência do Legislativo para estabelecer as hipóteses excepcionais à regra, porém esta competência conferida ao Legislativo deve, ainda, ser compreendida como uma garantia para a própria sociedade, pois as exceções só poderão ser adotadas quando garantido o debate democrático perante o Legislativo, não sendo possível que outro órgão ou poder estabeleça novas exceções à regra da indispensabilidade.

Tratando do tema no que toca à indispensabilidade de advogado no âmbito administrativo o Pretório Excelso editou a Súmula 5, firmando posição de que “a falta de defesa técnica por advogado no processo administrativo disciplinar não ofende a Constituição”, decisão derivada do RE 434.059; ressalte-se que o STF na edição da súmula não decidiu pela simples dispensabilidade da defesa técnica ou de advogado nos processos administrativos, mas apenas pela constitucionalidade da faculdade conferida pela legislação ao administrado, para que este possa optar pela autodefesa ou pela contratação de advogado.

É necessário perceber que a Súmula 5 não determina a dispensabilidade do advogado ou da defesa técnica, mas apenas permite esta faculdade ao administrado, e ressalta ainda que em algumas hipóteses deva ser analisado o caso concreto para se determinar ou não sua aplicação. Com postura mais garantista poucos meses antes da edição da Súmula 5 do STF, o STJ editou a Súmula 343, que disciplinava: “É obrigatória a presença de advogado em todas as fases do processo administrativo disciplinar”. A fundamentação trazida pelo STJ baseia-se nas célebres lições de Pontes de Miranda, afirmando que tanto o contraditório como a ampla defesa se constroem a partir da máxima amplitude da defesa. Porém é de se ressaltar que os precedentes que levaram à edição da Súmula 343 têm como escopo a análise de casos concretos que ensejaram a ausência ou a defesa técnica deficitária em razão de atos praticados pela administração, inclusive com a participação de advogados. Neste diapasão não se pode falar em contradição nas súmulas, ao que parece permanecem válidas ambas as manifestações judiciais, desde que o caso concreto contemple a adequação dos precedentes tanto do STF como do STJ que levaram à edição destas.

A inviolabilidade do advogado é prerrogativa da sociedade civil que, conforme o art. 133 da Constituição, estabelece: poderá se submeter aos limites impostos pela legislação infraconstitucional, desde que os limites impostos não impeçam o próprio exercício da atividade da advocacia de forma plena e independente, sob pena de retrocesso social incompatível com Estado Democrático contemporâneo.

Neste diapasão, a inviolabilidade foi concebida a partir de prerrogativas que colocam a sociedade civil, a partir de seus advogados, a salvo das ações autoritárias que possam ser realizadas pelo Estado contra qualquer indivíduo, o que comumente se observa na sociedade civil e que “muitos confundem a defesa das prerrogativas com privilégios corporativos, quando, na verdade, trata-se da defesa da cidadania”. Flávio Pansieri. Comentário ao artigo 133. In: José J. Gomes Canotilho; Gilmar F. Mendes; Ingo W. Sarlet; Lenio L. Streck (Coords.). Comentários à Constituição do Brasil. São Paulo: Saraiva/Almedina, 2013.

## **QUESTÃO 2**

O Poder Judiciário pode examinar os atos da Administração Pública, de qualquer natureza, sejam gerais ou individuais, unilaterais ou bilaterais, vinculados ou discricionários, mas sempre sob o aspecto da legalidade e, agora, pela Constituição, também sob o aspecto da moralidade (arts. 5.º, inciso LXXIII, e 37). Quanto aos atos discricionários, sujeitam-se à apreciação judicial, desde que não se invadam os aspectos reservados à apreciação subjetiva da Administração Pública, conhecidos sob a denominação de mérito (oportunidade e conveniência). Não há invasão do mérito quando o Judiciário aprecia os motivos, ou seja, os fatos que precedem a elaboração do ato; a ausência ou falsidade do motivo caracteriza ilegalidade, suscetível de invalidação pelo Poder Judiciário. Com relação aos atos políticos, é possível também a sua apreciação pelo Poder Judiciário, desde que causem lesão a direitos individuais ou coletivos.

Os remédios constitucionais são assim chamados porque têm a natureza de garantias dos direitos fundamentais; estão inseridos no Título II da Constituição, concernente aos “direitos e garantias fundamentais”: o seu objetivo é provocar a intervenção de autoridades, em geral a judiciária, para corrigir os atos da Administração lesivos de direitos individuais ou coletivos. Têm, porém, a dupla natureza de direitos e de garantias. São direitos em sentido instrumental, da mesma forma que o é o direito de ação decorrente do inciso XXXV do artigo 5.º, e são garantias porque reconhecidos com o objetivo de resguardar outros direitos fundamentais (em sentido material) previstos no artigo 5.º.

Com relação às entidades particulares, cabe mandado de segurança quando atuem por delegação e nos limites da delegação; quando exerçam atividades que nada têm a ver com essa delegação, não cabe o mandado de segurança. Além disso, se exercerem atividades autorizadas, com base no poder de polícia do Estado, que não se inserem entre as atividades próprias do Poder Público, também não cabe essa medida. É o que ocorre com os serviços de táxi, hospitais particulares, estabelecimentos bancários, companhias de seguro.

O artigo 1.º, § 1.º, da Lei n.º 12.016/09, equipara às autoridades “os representantes ou órgãos de partidos políticos e os administradores de entidades autárquicas, bem como os dirigentes de pessoas jurídicas ou as pessoas naturais no exercício de atribuições do poder público, somente no que disser respeito a essas atribuições”.

(Maria Sylvania Zanella Di Pietro. **Direito administrativo**. 33.ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020.)

## **1.3 ANALISTA DE ÁREA - CONTADOR (CÓDIGO 402)**

### **QUESTÃO 1**

Com relação à alínea “a” da questão, a Lei n.º 4.320/64 (art. 35) determina que pertencem ao exercício financeiro as receitas nele arrecadadas e as despesas nele legalmente empenhadas. Destaque-se, portanto, que se refere ao 2.º estágio da receita e ao 1.º estágio da despesa. A previsão da receita e a autorização da despesa – e a sua execução, entretanto, consistem em fatos da esfera orçamentária, que podem ou não traduzir-se em variações patrimoniais.

Com relação à alínea “b” da questão, a Lei n.º 4.320/64 (arts. 85, 89, 100 e 104) determina que as variações patrimoniais devem ser evidenciadas, sejam elas resultantes ou independentes da execução orçamentária, de modo que gerem informações que permitam o conhecimento da composição patrimonial e dos resultados econômicos e financeiros, com observância dos princípios da competência e da oportunidade.

Com relação à alínea “c” da questão, de acordo com o regime de competência, os efeitos das transações e outros eventos devem ser reconhecidos nos períodos a que se referem, independentemente do recebimento ou pagamento, o que pressupõe a simultaneidade da confrontação de receitas e de despesas correlatas (Resoluções CFC 750/93 e Apêndice II, 1.111/07 e 1.367/11).

Fontes: Roberto B. Piscitelli; M.<sup>a</sup> Zulene F. Timbó **Contabilidade Pública**. 14.<sup>a</sup> ed. S. Paulo: Atlas. Cap. 9.3.1.1; MCASP, Parte I, Cap. 3.4.

## **QUESTÃO 2**

Com relação à alínea “a” da questão, a edição de normas gerais a respeito de licitações e contratações (CF, art. 22, inc. XXVII; Lei n.º 14.133/21) compete privativamente à União. Os Estados podem legislar suplementarmente, ou plenamente na inexistência de normas gerais, para atender a suas peculiaridades. A superveniência de lei federal quanto às normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.

Com relação à alínea “b” da questão, os cinco primeiros constam expressamente do art. 37 da Constituição; outros citados são, por assim dizer, redundantes; é o caso da probidade administrativa, que se confunde com a moralidade, transparência, com publicidade, julgamento objetivo, com segurança jurídica, mas está associado à legalidade e impessoalidade. Razoabilidade, competitividade, proporcionalidade e celeridade se relacionam diretamente com os três “es”: eficiência, eficácia e economicidade.

Com relação à alínea “c” da questão, assegurar a seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto; assegurar tratamento isonômico entre os licitantes, bem como a justa competição; evitar contratações com sobrepreço ou com preços manifestamente inexequíveis e superfaturamento na execução dos contratos; incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável.

Fontes: CF e legislação (normas gerais) sobre licitações e contratações.

## **1.4 ANALISTA DE ÁREA - CONTROLADOR INTERNO (CÓDIGO 403)**

### **QUESTÃO 1**

Com relação à alínea “a” da questão, as condutas dolosas, para serem consideradas como atos de improbidade administrativa, têm de ser tipificadas. E se considera dolo a vontade livre e consciente de alcançar o resultado ilícito, não bastando a voluntariedade do agente. As sanções da Lei se estendem aos atos de improbidade praticados contra o patrimônio de entidade privada que receba subvenção, benefício ou incentivo, fiscal ou creditício, de entes públicos ou governamentais.

Com relação à alínea “b” da questão, o ato de improbidade administrativa é caracterizado como enriquecimento ilícito auferir, quando da prática de ato doloso, decorrer qualquer tipo de vantagem patrimonial indevida em razão do exercício de cargo, de mandato, de função, de emprego ou de atividade nos órgãos e entidades da administração direta e indireta dos poderes da República, bem como de entidades criadas ou mantidas pela Administração, em todas as esferas da Federação (além das entidades privadas gozando de benefícios fiscais, financeiros e creditícios).

Com relação à alínea “c” da questão, O ato de improbidade administrativa caracterizado como causador de lesão ao erário quando qualquer ação ou omissão dolosa ensejar, efetiva e comprovadamente, perda patrimonial, desvio, apropriação, malbaratamento ou dilapidação dos bens ou haveres das entidades referidas já citadas no item anterior. A mera perda patrimonial decorrente da atividade econômica não acarretará improbidade administrativa. Não haverá imposição de ressarcimento nos casos em que a inobservância de formalidades legais ou regulamentares não implicarem perda patrimonial efetiva.

### **QUESTÃO 2**

Com relação à alínea “a” da questão, economicidade: expressa variação positiva da relação custo/benefício, na qual busca-se a otimização dos resultados na escolha dos menores custos em relação aos maiores benefícios. Revela a atenção da gestão com o bom uso qualitativo dos recursos financeiros, por definição, escassos, desde a adequação da proposta orçamentária das metas a serem atingidas, passando pela coerência com respeito aos preços de mercado, o desenvolvimento de fontes alternativas de receita e a obtenção dos menores custos por produto gerado.

Com relação à alínea “b” da questão, eficiência: é a medida da relação entre os recursos efetivamente utilizados para a realização de uma meta, frente a padrões estabelecidos. Mede, então, a utilização dos recursos de que a unidade ou entidade dispõe para realizar um conjunto de ações e operações que visam atingir um propósito de trabalho previamente programado. A eficiência está associada ao uso dos recursos disponíveis em relação aos produtos e serviços finais elaborados. O projeto foi menos eficiente, embora tenha produzido relativamente mais.

Com relação à alínea “c” da questão, eficácia: é o grau de atingimento das metas fixadas para um determinado objeto de uma ação em relação ao previsto, em um determinado período. O projeto foi menos eficaz, embora tenha despendido relativamente menos.

## 1.5 ANALISTA DE ÁREA - T.I. (CÓDIGO 404)

### QUESTÃO 1

Quanto a descrever a finalidade do comando CREATE DATABASE e citar 03 (três) parâmetros, com suas características, é preciso mencionar, pelo menos, o seguinte: CREATE DATABASE - cria um novo banco de dados PostgreSQL. Para criar um banco de dados, você deve ser um superusuário ou ter o privilégio especial CREATEDB. Por padrão, o novo banco de dados será criado clonando o modelo de banco de dados de sistema template1. Um modelo diferente pode ser especificado escrevendo o nome do TEMPLATE. Em particular, ao escrever o template0, você pode criar um banco de dados virgem contendo apenas os objetos padrão predefinidos pela sua versão do PostgreSQL. Isso é útil se você desejar evitar a cópia de qualquer objeto local de instalação que possa ter sido incluído no template1. Parâmetros: name: o nome de um banco de dados para criar; user\_name: o nome da função do usuário que possuirá o novo banco de dados, ou DEFAULT para usar o padrão (ou seja, o usuário que está executando o comando). Para criar um banco de dados de propriedade de outra função, você deve ser um membro direto ou indireto dessa função ou ser um superusuário; template: o nome do template a partir do qual criar o novo banco de dados, ou DEFAULT para usar o template padrão (template1); encoding: Codificação do conjunto de caracteres para usar no novo banco de dados. Especifique uma constante de cadeia (por exemplo, 'SQL\_ASCII'), ou um número de codificação de inteiro, ou DEFAULT para usar a codificação padrão (ou seja, a codificação do banco de dados de modelo); lc\_collate: ordem de agrupamento (LC\_COLLATE) para usar no novo banco de dados. Isso afeta a ordem de classificação aplicada às strings, por exemplo, em consultas com ORDER BY, bem como a ordem usada em índices em colunas de texto. O padrão é usar a ordem de agrupamento do banco de dados de modelos; lc\_ctype: classificação de caracteres (LC\_CTYPE) para usar no novo banco de dados. Isso afeta a categorização de caracteres, por ex. inferior, superior e dígito. O padrão é usar a classificação de caracteres do banco de dados de modelos; conlimit: quantas conexões simultâneas podem ser feitas neste banco de dados. - 1 (o padrão) significa sem limite. Parâmetros opcionais podem ser escritos em qualquer ordem, não apenas na ordem ilustrada acima.

Sobre conceituar tablespace e esquema, espera-se que o candidato mencione que um tablespace permite que o super usuário possa definir um local alternativo no sistema de arquivos de dados em que estes conterão os objetos de banco de dados, como é o caso de tabelas e índices. Claro que para a criação e utilização de tablespaces é necessário que o usuário tenha privilégios necessários para isso, dessa forma, é possível criar nomes de tablespace para bancos de dados, tabelas, dentre outros itens dentro desse espaço de tabela especificado. Ou seja, um tablespace é na verdade um nome lógico que atribuímos a uma pasta física. Um esquema é essencialmente um namespace que contém objetos nomeados (tabelas, tipos de dados, funções e operadores), cujos nomes podem duplicar os de outros objetos existentes em outros esquemas. Dessa forma, os objetos nomeados são acessados com a qualificação de seus nomes em conjunto com o nome do esquema criado como prefixo, ou mesmo definindo um caminho de pesquisa que pode incluir o esquema criado.

Com relação a citar 03 (três) tipos de dados usados no PostgreSQL, com suas características, o texto deve mencionar, pelo menos, alguns dos tipos de dados usados no PostgreSQL: json - dados de texto em formato JSON; Character varying(n) - formato para tipos de dados string; Money - tipo de dado utilizado para valores monetários; point - ponto geométrico em um plano; serial - utilizado para realizar auto incremento de valores inteiros.

### QUESTÃO 2

Quanto a conceituar os seguintes termos: titular, controlador e operador, é preciso mencionar, pelo menos, o seguinte: titular: pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento; controlador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais; operador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador.

Sobre citar e descrever 03 (três) princípios que deverão ser observados nas atividades de tratamento de dados pessoais, espera-se que o candidato mencione que as atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios: I - finalidade: realização do tratamento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, sem possibilidade de tratamento posterior de forma incompatível com essas finalidades; II - adequação: compatibilidade do tratamento com as finalidades informadas ao titular, de acordo com o contexto do tratamento; III - necessidade: limitação do tratamento ao mínimo necessário para a realização de suas finalidades, com abrangência dos dados pertinentes, proporcionais e não excessivos em relação às finalidades do tratamento de dados; IV - livre acesso: garantia, aos titulares, de consulta facilitada e gratuita sobre a forma e a duração do tratamento, bem como sobre a integralidade de seus dados pessoais; V - qualidade dos dados: garantia, aos titulares, de exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados, de acordo com a necessidade e para o cumprimento da finalidade de seu tratamento; VI - transparência: garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial; VII - segurança: utilização de medidas técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou difusão; VIII - prevenção: adoção de medidas para prevenir a ocorrência de danos em virtude do tratamento de dados pessoais; IX - não discriminação: impossibilidade de realização do tratamento para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos; X - responsabilização e prestação de contas: demonstração, pelo agente, da adoção de medidas eficazes e capazes de comprovar a observância e o cumprimento das normas de proteção de dados pessoais e, inclusive, da eficácia dessas medidas.

Com relação a citar 04 (quatro) casos em que a transferência internacional de dados pessoais é permitida, o texto deve mencionar, pelo menos, que a transferência internacional de dados pessoais somente é permitida nos seguintes casos: I - para países ou organismos internacionais que proporcionem grau de proteção de dados pessoais adequado ao previsto nesta Lei; II - quando o controlador oferecer e comprovar garantias de cumprimento dos princípios, dos direitos do titular e do regime de proteção de dados previstos nesta Lei, na forma de: a) cláusulas contratuais específicas para determinada transferência; b) cláusulas-padrão contratuais; c) normas corporativas globais; d) selos, certificados e códigos de conduta regularmente emitidos; III - quando a transferência for necessária para a cooperação jurídica internacional entre órgãos públicos de inteligência, de investigação e de persecução, de acordo com os instrumentos de direito internacional; IV - quando a transferência for necessária para a proteção da vida ou da incolumidade física do titular ou de terceiros; V - quando a autoridade nacional autorizar a transferência; VI - quando a transferência resultar em compromisso assumido em acordo de cooperação internacional; VII - quando a transferência for necessária para a execução de política pública ou atribuição legal do serviço público, sendo dada publicidade nos termos do inciso I do caput do art. 23 desta Lei; VIII - quando o titular tiver fornecido o seu consentimento específico e em destaque para a transferência, com informação prévia sobre o caráter internacional da operação, distinguindo claramente esta de outras finalidades; ou IX - quando necessário para atender as hipóteses previstas nos incisos II, V e VI do art. 7.º desta Lei.

## **1.6 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. AGRÔNOMO (CÓDIGOS DE 405 A 409)**

### **QUESTÃO 1**

O sistema agrossilvipastoril é um modelo de sistema agroflorestal que possui, em sua estrutura, os componentes florestal, agrícola, pastagem e(ou) animal. A composição, assim como os arranjos, espacial e temporal, pode promover inúmeras interações, ecológicas e econômicas, que devem ser estrategicamente analisadas no planejamento, implantação e manejo do sistema.

A implantação de sistemas agrossilvipastoris tem sido proposta como alternativa viável para a diversificação da produção e da renda na propriedade rural, além de promover benefícios ambientais. Nesse contexto, utilizar áreas de pastagens com baixa capacidade de suporte, ou até mesmo degradadas, surge como a primeira alternativa na escolha do local de implantação de sistemas agrossilvipastoris em propriedades rurais. A implantação desse sistema em áreas de pastagem proporciona oportunidades de renovar a pastagem e estabelecer um sistema diversificado, com inserção do componente arbóreo, que poderá gerar novas oportunidades de renda, mantendo-se a atividade pecuária. As espécies arbóreas podem desempenhar diferentes funções dentro do sistema, tais como produção de madeira, frutos, sementes, resina, látex, óleos e, também, promoção do incremento da biodiversidade, da ciclagem de nutrientes, melhoria do microclima para criação animal e proteção do solo. A produtividade da cultura agrícola no sistema pode, eventualmente, não atingir valores semelhantes às áreas de monocultivo ou de maior aptidão agrícola. Entretanto, na maioria das vezes, a principal função da cultura agrícola nesse sistema é melhorar as características do solo, por meio da correção e da fertilização, visando a benefícios para as espécies forrageiras e à geração de renda capaz de amortizar os custos de implantação.

Apesar das enormes vantagens do sistema agrossilvipastoril, ainda existem alguns desafios a serem enfrentados para sua implantação, tais quais: o tradicionalismo e a resistência à adoção de novas tecnologias por parte dos produtores; a exigência de maior qualificação e dedicação por parte dos produtores, gestores, técnicos e colaboradores; a necessidade de um maior investimento financeiro inicial na atividade, com retorno apenas em médio a longo prazo, especialmente, do componente florestal; a falta de infraestrutura básica regional e de mercado local para os produtos, uma vez que a produção depende da disponibilidade e manutenção de máquinas e equipamentos e de fatores externos à unidade produtiva, como, por exemplo, energia, armazenamento e transporte; e política governamental de incentivos e estímulos à adoção dos sistemas de integração ainda em desenvolvimento.

#### **Mais opções de vantagens que podem ser citadas:**

- Possibilidade de aplicação dos sistemas para grandes, médias e pequenas propriedades rurais;
- Controle mais eficiente de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas, com a possibilidade de diminuição no uso de agrotóxicos;
- Melhoria de condições microclimáticas, pela contribuição do componente arbóreo: redução da amplitude térmica, aumento da umidade relativa do ar, diminuição da intensidade dos ventos;
- Aumento do bem-estar animal, em decorrência do maior conforto térmico;
- Possibilidade de redução da pressão para a abertura de novas áreas de vegetação natural;
- Plantas indesejadas, que normalmente ocorrem nas plantações florestais jovens, são substituídas por culturas de grãos e/ou forrageiras, tornando sua manutenção menos dispendiosa;
- Mitigação do efeito estufa pelo sequestro de carbono especialmente pelos componentes forrageiro e florestal;
- Promoção da biodiversidade, especialmente pela abundância de “efeitos de borda” ou interfaces, o que permite uma melhoria sinérgica, por favorecer novos nichos e habitats para os agentes polinizadores das culturas e inimigos naturais de insetos-pragas e doenças;
- Aumento da produtividade e da qualidade do leite, inclusive na entressafra (período seco), também, em pasto, especialmente por pequenos e médios produtores;
- Redução de riscos operacionais e de mercado em função de melhorias nas condições de produção e da diversificação de atividades comerciais;
- Diversificação das atividades rurais, com melhor aproveitamento da mão-de-obra durante todo o ano;

- Aumento da cobertura do solo pela palhada proporcionada pelos restos das lavouras e das pastagens. Essa interação atua prevenindo as perdas por erosão (solo, água, matéria orgânica e nutrientes), estimulando a biota e a recuperação física do mesmo;
- Recuperação de nutrientes lixiviados ou drenados para camadas mais profundas do solo, especialmente pelas raízes das árvores e das forrageiras, e incremento da matéria orgânica do solo pela serapilheira e raízes mortas das árvores, das lavouras e das forrageiras;
- Possibilidade de realização de parcerias sólidas que ofereçam mais benefícios para proprietários de terras e arrendatários;
- Redução dos custos de implantação das árvores pelo cultivo de pastagens e/ou culturas anuais;
- Aumento da capacidade de suporte das pastagens pela melhoria da fertilidade do solo e da manutenção mais frequente das mesmas;
- Custeio ou redução no custo de implantação das árvores e/ou reforma de pastagens, devido ao menor número de árvores plantadas (em alguns arranjos) e pela renda oriunda dos componentes agrícola e pecuário;
- Devido aos cultivos intercalares de lavouras e consumo das pastagens pelos animais, existe a tendência de maior proteção contra fogo.

Fonte: BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de. **Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações**. Embrapa Gado de Corte. 2012.

## QUESTÃO 2

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) é um processo natural que ocorre pela associação simbiótica entre plantas e microrganismos do solo. Esses microrganismos são bactérias chamadas de diazotróficas, que capturam o nitrogênio do ar e o transformam em formas assimiláveis pelas plantas. Nas plantas leguminosas, a fixação do nitrogênio ocorre nos nódulos que se formam nas raízes, em decorrência de sua associação com bactérias diazotróficas. Nesses nódulos, as bactérias estabelecem-se, captam o nitrogênio do ar e conseguem transformá-lo em amônia, por meio da ação da enzima nitrogenase. Nas plantas leguminosas, a fixação do nitrogênio ocorre nos nódulos que se formam nas raízes, em decorrência de sua associação com bactérias diazotróficas. Nesses nódulos, as bactérias estabelecem-se, captam o nitrogênio do ar e conseguem transformá-lo em amônia, por meio da ação da enzima nitrogenase.

As vantagens da inoculação para as culturas leguminosas estão diretamente relacionadas aos benefícios da fixação biológica do nitrogênio (FBN), tais como: a) utilização biológica do N, substituindo gastos com a aquisição de adubos nitrogenados; b) promoção do crescimento da planta, que origina maior produção das culturas; e c) melhoria das condições do solo, pelo aumento da incorporação da massa verde, oriunda de uma maior produção da cultura. Em resumo, a inoculação propicia a diminuição dos custos de produção e, conseqüentemente, aumenta os rendimentos e os ganhos econômicos para a agropecuária brasileira e para o setor produtivo, além de cooperar com a preservação sustentável do meio ambiente, já que o nitrogênio mineral, em grande quantidade, é um poluente ambiental.

A fixação biológica do nitrogênio (FBN) depende de fatores bióticos (ligados aos organismos vivos) e abióticos (fatores de solo e clima). Com relação aos fatores abióticos, a FBN é afetada principalmente pela acidez do solo, pela temperatura, pela fertilidade do solo e pela umidade. A acidez do solo afeta, em particular, os aspectos nutricionais, como, por exemplo, menores teores de fósforo, cálcio e magnésio, e teores excessivos de alumínio e manganês. Elevadas temperaturas do solo são limitantes à FBN, uma vez que afetam praticamente todas as etapas de crescimento do rizóbio e das plantas hospedeiras. A deficiência hídrica, além de prejudicar o desenvolvimento das plantas, influencia a atividade fisiológica dos rizóbios e sua sobrevivência. O excesso de umidade também inibe a nodulação e a FBN, porque afeta a atividade das enzimas responsáveis pela redução do nitrato e a assimilação de amônia.

Milton José Cardoso *et al.* **Feijão-caupi**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2017.

## 1.7 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. AMBIENTAL (CÓDIGO 410)

### QUESTÃO 1

Quanto ao objetivo e aos critérios: deve-se listar os critérios que afetam o risco em questão. Por exemplo, para deslizamentos de terra, critérios podem incluir a topografia, pluviosidade, uso do solo, geologia, geomorfologia. Passo 2: Determinação os Subcritérios: Para cada critério, identificar subcritérios: por exemplo, para o critério "topografia", os subcritérios podem incluir inclinação do terreno, elevação e proximidade de corpos d'água. Passo 3: Ponderação dos Critérios e Subcritérios. Nesta etapa, o candidato pode apresentar exemplos de pesos de ponderação para classificar as variáveis de critérios e/ou subcritérios tais como, por exemplo, alto (3), médio (2), baixo (1). Passo 4: preparação de dados no SIG. Integração de dados no SIG: importar e preparar os dados geográficos no seu SIG, certificando que todos os dados estejam em um formato compatível. Passo 5: análise AHP no SIG: realizar a análise AHP: calcular as pontuações de risco para cada localização com base nos critérios e subcritérios, levando em consideração os pesos atribuídos. Passo 6: geração do mapa de áreas de risco. Com as pontuações de risco calculadas, pode-se gerar um mapa temático que represente as áreas de risco em sua região de interesse. Usar cores ou símbolos para indicar o nível de risco proporcionais aos números apresentados na ponderação numérica (passos 3 e 6). Passo 7: avaliação e refinamento: Verifique se o mapa gerado faz sentido em relação ao seu objetivo. Se necessário, devem ser feitos ajustes nos pesos dos critérios ou subcritérios. Passo 8: Apresentação dos Resultados.

## QUESTÃO 2

A elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil justifica-se considerando: I) o atendimento a legislação vigente e as premissas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU; II) produção significativa de volume de RCCs oriundos de atividades de manutenção e de obras; III) a necessidade de padronização dos procedimentos para a gestão e o gerenciamento dos RCCs; IV) a obrigatoriedade de implementar diretrizes para redução dos impactos ambientais gerados pelos RCCs; V) a constatação de disposição incorreta de resíduos da construção civil. São etapas para a elaboração de um PGRCC, conforme Resolução CONAMA n.º 307/2002: 1) Caracterização: ocorre a identificação e quantificação dos resíduos; 2) Triagem: etapa a ser realizada deverá preferencialmente pelo gerador, no local de origem, ou em áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos; 3) Acondicionamento: confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando as condições de reutilização e de reciclagem; 4) Transporte: conforme as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos; 5) Destinação: destinação ambientalmente adequada, conforme o Art. 10 da Resolução CONAMA n.º 307/2002. Classe A: reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A; Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados às áreas de armazenamento temporário, podendo ser dispostos para permitir a utilização ou reciclagem futura; Classe C: armazenados, transportados e destinados segundo normas específicas; Classe D: armazenados, transportados e destinados segundo normas específicas. Para o reaproveitamento dos RCCs é fundamental que seja efetuada uma triagem prévia. A seguir apresentam-se alguns resíduos e como podem ser reaproveitados. Cerâmico pode ser reutilizado em adição ao concreto para obtenção de alto desempenho; sacos de fibra podem ser reutilizados em muros de arrimo e contenções, agregados para a confecção de caixa de gordura, pavers, mobiliário urbano, blocos.

## 1.8 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. CIVIL (CÓDIGOS 411 E 412)

### QUESTÃO 1

A drenagem superficial de uma rodovia tem como objetivo interceptar e captar, conduzindo ao desague seguro, as águas provenientes de suas áreas adjacentes e aquelas que se precipitam sobre o corpo estradal, resguardando sua segurança e estabilidade.

Para proceder com o dimensionamento hidráulico do sistema de drenagem superficial, há a necessidade de estimar a descarga de contribuição, definido a partir do coeficiente de escoamento, da intensidade de precipitação e da área de contribuição. O dimensionamento dos dispositivos propriamente ditos é realizado com base na equação de Manning, combinada com a equação da continuidade, que correlacionam a velocidade de escoamento, a declividade longitudinal da valeta, sarjeta ou meio fio, o coeficiente de rugosidade de Manning, o raio hidráulico, a vazão admissível e a área molhada do dispositivo.

O revestimento desses dispositivos deverá ser escolhido de acordo com a velocidade do escoamento admitida e conforme a natureza do material do solo. A princípio, recomenda-se que sejam revestidos de modo a se evitar que a infiltração provoque instabilidade no talude, em especial para as sarjetas e as valetas triangulares, visto que, pela própria forma da seção, há uma tendência mais acentuada à erosão e à infiltração. Os tipos de revestimentos mais recomendados são concreto, alvenaria de tijolo ou pedra, pedra arrumada e, exceto para os meios-fios, vegetação.

Quanto à geometria, as sarjetas e as valetas com forma trapezoidal são mais recomendáveis por apresentarem maior eficiência hidráulica. As seções triangulares, por sua vez, criam um plano preferencial de escoamento d'água e, por isso, são pouco recomendadas para grandes vazões. Ainda, quando a seção triangular não atende à vazão para a descarga de projeto ou, em caso de cortes em rocha pela facilidade de execução, pode-se utilizar a sarjeta ou a valeta de seção retangular, que tem como vantagem a possibilidade de variação de sua profundidade ao longo do percurso, proporcionando uma declividade mais acentuada que o greide da rodovia, o que aumentará, assim, sua capacidade hidráulica.

### QUESTÃO 2

No âmbito do SICRO, as composições de custos unitárias podem ser modeladas de acordo com três padrões, a saber: unitária; horária; e mista.

A composição de custos horária discrimina os custos associados a uma hora de serviço, a partir das informações necessárias para a realização de uma atividade em um período específico, normalmente uma hora. De modo geral, os elementos que compõem esse tipo de CCU são descrição do serviço, produção de equipe variável, quantidade de equipamentos e mão de obra, utilizações produtivas e improdutivas dos equipamentos e custos horários de equipamentos e mão de obra. Essas composições são particularmente adequadas para modelar os serviços que seguem ciclos e envolvem a coordenação de patrulhas com diferentes equipamentos. Por essa razão, é a abordagem mais comum e a mais recomendada para a elaboração de orçamentos em projetos de infraestrutura de transportes.

As composições de custos unitárias detalham o custo por unidade de serviço, o que inclui os elementos necessários para a execução de uma unidade específica dessa atividade. De modo geral, os elementos que compõem esse tipo de CCU são a descrição do serviço, a produção de equipe unitária, os materiais, as atividades auxiliares, o tempo fixo e o momento de transporte. Em resumo, ela representa a relação entre os insumos e seus custos e consumos associados à produção de uma unidade de serviço determinada.

A composição mista, por sua vez, combina elementos tanto do formato horário quanto do formato unitário para formação da composição de custos. No contexto do SICRO, mais precisamente, os componentes relativos a equipamentos e mão de obra são estabelecidos em termos horários, enquanto os componentes relacionados a materiais, serviços auxiliares e transporte são determinados com base no custo unitário.

Por fim, o tempo fixo consiste no tempo, medido em minutos, necessário às operações de carga, descarga e manobra de um insumo correlato ao serviço em que se inclui. Quanto ao momento de transporte, essa parcela representa o deslocamento propriamente dito desses mesmos insumos, obtido a partir da correlação entre a carga ou volume transportados pelas distâncias médias de transporte.

## **1.9 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. DE MINAS OU GEÓLOGO (CÓDIGO 413)**

### **QUESTÃO 1**

Os principais estados de consistência do solo são:

- estado sólido: nesse estado, o solo contém a menor quantidade de água possível. As partículas de solo estão em contato próximo e a estrutura do solo é sólida. O solo não é deformável sem a aplicação de esforços significativos.
- estado semissólido (ou plástico firme): o solo contém um pouco mais de água que no estado sólido, tornando-se mais deformável, mas ainda mantendo sua forma quando manipulado. Ele pode ser moldado, mas não flui. É a transição entre o estado sólido e o estado plástico.
- estado plástico (ou plástico): nesse estado, o solo possui uma quantidade de água maior, o que o torna maleável e moldável. Ele pode ser facilmente deformado e mantém a forma após a deformação. O solo pode ser moldado em várias formas.
- estado líquido: nesse estado, o solo contém a maior quantidade de água possível antes de se tornar um líquido. As partículas de solo estão separadas pela água e o solo comporta-se como um líquido. Ele flui facilmente e não possui resistência ao cisalhamento.

Esses estados de consistência são frequentemente representados em um gráfico conhecido como "Diagrama de Plasticidade", em que os limites de Atterberg (limite de liquidez, limite de plasticidade e limite de contração) são usados para definir as fronteiras entre esses estados. Os limites de Atterberg são importantes para a engenharia civil, pois ajudam a entender o comportamento e a manipulação do solo em diversas aplicações de construção, fundações, barragens, estradas, entre outros. Existem três principais limites de Atterberg, que são:

- limite de liquidez: é a umidade ou o teor de água mínima em que o solo muda do estado plástico para o estado líquido, tornando-se viscoso e fluente. É determinado por meio do ensaio de Casagrande, em que o solo é cortado por uma ranhura e moldado em forma de meia-lua.
- limite de plasticidade: é a umidade ou o teor de água máxima em que o solo permanece plástico, podendo ser moldado sem se romper. É determinado por ensaio onde o solo é misturado com água e rodado até quebrar em pedaços, sendo determinada a umidade nessas frações.
- limite de contração: é a umidade ou o teor de água abaixo da qual o solo não sofre mais contração ao secar. É uma umidade crítica para processos de secagem do solo.

Compreender o estado de consistência do solo é essencial para determinar a forma como ele se comportará em determinadas condições e, também, é fundamental para o projeto e a execução de estruturas que interagem com o solo.

### **QUESTÃO 2**

As investigações geológicas-geotécnicas envolvem a coleta de dados e de informações sobre as características geológicas, hidrogeológicas e geotécnicas de uma determinada área. Essas informações são cruciais para o projeto de obras de engenharia, como fundações, estradas, barragens, edifícios, entre outros, visando garantir a segurança e estabilidade das estruturas. Os métodos diretos são técnicas de investigação que envolvem a observação e a análise direta do solo e das rochas no local e são realizados quando há a possibilidade de coletar amostras e observar o subsolo diretamente. Eles dividem-se em: manuais, como poços, trincheiras; galerias de inspeção, sondagem a trado manual; e mecânicos: sondagem a percussão com circulação de água (SPT); sondagens rotativas. Alguns dos principais métodos diretos utilizados nessas investigações são:

- poços: podem ser de seção quadrada, retangular ou circular, dependendo das características de estabilidade do maciço rochoso ou terroso. A profundidade desse poço também depende do objetivo dos trabalhos e da obtenção de amostras indeformadas para uma melhor caracterização do material.
- trincheiras: podem ser de escavação manual ou mecanizada. A profundidade será menor que nos poços, antes descritos, e seu objetivo é o estudo da sucessão de camadas e horizontes e a estabilidade dos mesmos, assim como os materiais integrantes e suas características mineralógicas – petrológicas.

- galerias de inspeção: são as obras que aproveitam a posição geomorfológica das futuras obras para penetrar no subsolo em situação de obra. Seus objetivos são estudar a estabilidade do maciço, realizar a amostragem das litologias presentes e caracterizar as possíveis descontinuidades, assim como a hidrogeologia do subsolo nesses níveis.
- sondagem à percussão, ou SPT (*standard penetration test*): consiste na cravação de um amostrador no solo por meio de golpes de um martelo padrão, medindo o número de golpes necessários para a penetração a cada metro. Amostras de solo são coletadas em intervalos específicos.
- sondagem rotativa: utiliza uma broca rotativa para perfurar o solo e coletar amostras contínuas de rochas e solos.
- *cone penetration test* (CPT): consiste na penetração de um cone no solo, medindo a resistência à penetração e permitindo estimar as propriedades do solo.
- amostragem indeformada de testemunhos de sondagens como coleta de testemunhos de sondagens: amostras cilíndricas de solo e rocha obtidas durante a perfuração com sondas, mantendo a estrutura original do solo ou rocha.
- ensaios *in situ* de resistência, como o VST (*vane shear test*), que mede a resistência ao cisalhamento não drenado do solo *in situ*, e o *pressuremeter test*, que mede a resistência do solo ao ser confinado por uma membrana expansível, fornecendo informações sobre a compressibilidade e a resistência do solo.
- ensaios de permeabilidade, como o *pumping test*, que mede a permeabilidade do solo por meio da análise das variações de pressão em um poço causadas pela extração de água.

Esses métodos diretos permitem coletar dados essenciais sobre a natureza e as propriedades do solo e rocha, fornecendo informações valiosas para análises geotécnicas e a tomada de decisões na engenharia geotécnica. A combinação adequada dessas técnicas pode oferecer uma compreensão abrangente do subsolo e garantir a segurança e eficiência dos projetos de engenharia.

## 1.10 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. ELETRICISTA (CÓDIGOS DE 414 A 416)

### QUESTÃO 1

A norma NBR ABNT 5410:2004 aplica-se principalmente às instalações elétricas de edificações, qualquer que seja seu uso (residencial, comercial, público, industrial, de serviços, agropecuário, hortigranjeiro, etc.), incluindo as pré-fabricadas. A norma aplica-se também às instalações elétricas: a) em áreas descobertas das propriedades, externas às edificações; b) de reboques de acampamento (trailers), locais de acampamento (*campings*), marinas e instalações análogas; e c) de canteiros de obra, feiras, exposições e outras instalações temporárias. Com relação à classe de tensão e frequência, a norma aplica-se: a) aos circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1 000 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1 500 V em corrente contínua; b) aos circuitos elétricos, que não os internos aos equipamentos, funcionando sob uma tensão superior a 1 000 V e alimentados através de uma instalação de tensão igual ou inferior a 1 000 V em corrente alternada (por exemplo, circuitos de lâmpadas a descarga, precipitadores eletrostáticos etc.); c) a toda fiação e a toda linha elétrica que não sejam cobertas pelas normas relativas aos equipamentos de utilização; e d) às linhas elétricas fixas de sinal (com exceção dos circuitos internos dos equipamentos). Além disso, a norma aplica-se às instalações novas e a reformas em instalações existentes. A norma não se aplica a: a) instalações de tração elétrica; b) instalações elétricas de veículos automotores; c) instalações elétricas de embarcações e aeronaves; d) equipamentos para supressão de perturbações radioelétricas, na medida que não comprometam a segurança das instalações; e) instalações de iluminação pública; f) redes públicas de distribuição de energia elétrica; g) instalações de proteção contra quedas diretas de raios. No entanto, essa Norma considera as consequências dos fenômenos atmosféricos sobre as instalações (por exemplo, seleção dos dispositivos de proteção contra sobretensões); h) instalações em minas; i) instalações de cercas eletrificadas.

Com relação aos componentes da instalação, pode-se apontar: itens da instalação que, dependendo do contexto, podem ser materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos (de geração, conversão, transformação, transmissão, armazenamento, distribuição ou utilização de eletricidade), máquinas, conjuntos ou mesmo segmentos ou partes da instalação (por exemplo, linhas elétricas). Também é componente da instalação o quadro de distribuição principal, que é o primeiro quadro de distribuição após a entrada da linha elétrica na edificação. Naturalmente, o termo se aplica a todo quadro de distribuição que seja o único de uma edificação.

São diversos os princípios fundamentais da NBR 5410:2004: a) proteção contra choques elétricos - as pessoas e os animais devem ser protegidos contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidentalmente sob tensão. b) proteção contra efeitos térmicos - a instalação elétrica deve ser concebida e construída de maneira a excluir qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis, devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos. Além disso, em serviço normal, não deve haver riscos de queimaduras para as pessoas e os animais. c) proteção contra sobrecorrentes - as pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra os efeitos negativos de temperaturas ou solicitações eletromecânicas excessivas resultantes de sobrecorrentes a que os condutores vivos possam ser submetidos. d) circulação de correntes de falta - condutores que não os condutores vivos e outras partes destinadas a escoar correntes de falta devem poder suportar essas correntes sem atingir temperaturas excessivas. e) proteção contra sobretensões - as pessoas, os animais e os bens devem ser protegidos contra as consequências prejudiciais de ocorrências que possam resultar em sobretensões, como faltas entre partes vivas de circuitos sob diferentes tensões, fenômenos atmosféricos e manobras. f) serviços de segurança - equipamentos destinados a funcionar em situações de emergência, como incêndios, devem ter seu funcionamento assegurado a tempo e pelo tempo julgado necessário. g) seccionamento - a alimentação da instalação elétrica, de seus circuitos e de seus equipamentos deve poder ser seccionada para fins de manutenção, verificação, localização de defeitos e reparos.

h) independência da instalação elétrica - a instalação elétrica deve ser concebida e construída livre de qualquer influência mútua prejudicial entre instalações elétricas e não elétricas. i) acessibilidade dos componentes - os componentes da instalação elétrica devem ser dispostos de modo a permitir espaço suficiente tanto para a instalação inicial quanto para a substituição posterior de partes, bem como acessibilidade para fins de operação, verificação, manutenção e reparos. j) seleção dos componentes – os componentes da instalação elétrica devem ser conforme as normas técnicas aplicáveis e possuir características compatíveis com as condições elétricas, operacionais e ambientais a que forem submetidos. Se o componente selecionado não reunir, originalmente, essas características, devem ser providas medidas compensatórias, capazes de compatibilizá-las com as exigências da aplicação. k) prevenção de efeitos danosos ou indesejados – na seleção dos componentes, devem ser levados em consideração os efeitos danosos ou indesejados que o componente possa apresentar, em serviço normal (incluindo operações de manobra), sobre outros componentes ou na rede de alimentação. Entre as características e fenômenos suscetíveis de gerar perturbações ou comprometer o desempenho satisfatório da instalação podem ser citados: o fator de potência; as correntes iniciais ou de energização; o desequilíbrio de fases; as harmônicas. l) instalação dos componentes – toda instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que: as características dos componentes da instalação não sejam comprometidas durante sua montagem; os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados; nas conexões, o contato seja seguro e confiável; os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas; os componentes da instalação suscetíveis de produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis; e as partes externas de componentes sujeitas a atingir temperaturas capazes de lesionar pessoas fiquem dispostas ou abrigadas de modo a garantir que as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes. m) verificação da instalação – as instalações elétricas devem ser inspecionadas e ensaiadas antes de sua entrada em funcionamento, bem como após cada reforma, com vista a assegurar que elas foram executadas de acordo com esta Norma. n) qualificação profissional – o projeto, a execução, a verificação e a manutenção das instalações elétricas devem ser confiados somente a pessoas qualificadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com esta Norma.

## **QUESTÃO 2**

Energia elétrica reativa é aquela que circula entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada sem produzir trabalho, em kvarh (quilovolt-ampère-ativo-hora). Matematicamente, o fator de potência pode ser definido como a relação entre o componente ativo da potência e o valor total desta mesma potência. O fator de potência, sendo a relação entre as duas quantidades representadas pela mesma unidade de potência, é um número adimensional. O fator de potência pode ser também definido como o cosseno do ângulo formado entre o componente da potência ativa e o seu componente total quando a potência que flui no sistema é resultante de cargas linear.

Entre as principais causas do baixo fator de potência em uma indústria, podemos citar: a) motores de indução operando em vazio; b) transformadores operando em vazio ou com pequenas cargas; c) grande número de reatores de baixo fator de potência suprimindo lâmpadas de descarga; d) grande quantidade de motores de pequena potência; e) tensão acima da nominal ou sobretensão; f) fornos a arco e de indução eletromagnética; g) máquinas de solda a transformador. Quando a carga é constituída de dispositivos que absorvem uma determinada quantidade de energia ativa para produzir trabalho e necessita também de energia reativa de magnetização para ativar o seu campo indutor, o sistema de suprimento passa a transportar um bloco de energia reativa indutiva que não produz trabalho, além de sobrecarregá-lo. Segundo a legislação, esta carga deve ser taxada a partir de um determinado valor, que é dado pelo limite do fator de potência de 0,92 indutivo ou capacitivo.

Entre as principais soluções para corrigir o baixo fator de potência em uma indústria, podemos citar: a) liberação de potência instalada em transformação; b) liberação da capacidade de carga de circuitos terminais e distribuição; c) redução de perdas; d) melhoria no nível de tensão; e) modificação da rotina operacional; f) instalações de motores síncronos superexcitados; g) instalação de capacitores-derivação.

## **1.11 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. MECÂNICO (CÓDIGO 417)**

### **QUESTÃO 1**

A transição para a eletrificação dos modais de transporte terrestre já é uma realidade. Os veículos elétricos, hoje, apresentam-se como uma alternativa ecologicamente viável ao motor de combustão interna, visto que são mais eficientes e exigem menor manutenção.

Mas alguns pontos negativos vêm se apresentando nos carros 100% elétricos, como o elevado custo para aquisição e a baixa vida útil de suas baterias que, ao final de oito anos, devem ser completamente substituídas ao custo maior que ao do próprio automóvel. Contudo, os carros híbridos apresentam-se como a alternativa mais aceita em curto prazo, sendo uma fase intermediária do processo de eletrificação da frota de veículo.

Uma das razões mais destacadas para o processo de eletrificação, além do custo do combustível, é a preservação do meio ambiente, por meio da eliminação da emissão de dióxido de carbono para a atmosfera. Os carros elétricos não emitem poluição pelo escapamento do veículo, utilizando uma energia 100% limpa de emissão de poluentes. Contudo, faz-se necessário analisar a matriz energética do País, buscando conhecer como é gerada a energia elétrica da região. Por exemplo, a Europa utiliza

combustíveis fósseis para a geração de energia elétrica em larga escala, conseqüentemente, os carros elétricos dos países que fazem parte da Europa poluem longe dos centros urbanos.

Em contrapartida, os biocombustíveis fixam o dióxido de carbono nas plantações de cana-de-açúcar, eliminando a presença do gás na atmosfera e compensando a emissão do poluente dos veículos com motores a combustão interna. A produção de etanol existe no Brasil, nos Estados Unidos da América e no Canadá, havendo mistura com a gasolina, o que proporciona um amplo uso desse combustível nesses países.

Pelo exposto, pode-se constatar que os motores de combustão interna para veículos não terão um fim próximo, em virtude do uso de carros híbridos, do custo de aquisição de carros elétricos e da produção de biocombustíveis, este que, no Brasil, são um produto utilizado nos veículos há décadas.

## QUESTÃO 2

A análise de modos de falhas e efeitos permite-nos analisar como pode falhar os componentes de um equipamento ou sistema, estimar as taxas de falha, determinar os efeitos que poderão advir, e, conseqüentemente, estabelecer as mudanças que deverão ser feitas para aumentar a probabilidade de que o sistema ou o equipamento realmente funcione de maneira satisfatória.

Os principais objetivos do FMEA são: revisar a sistemática dos modos de falhas de um componente, para garantir danos mínimos ao sistema; determinar os componentes cujas falhas teriam efeito crítico na operação do sistema (falhas de efeito crítico); calcular probabilidades de falhas de montagens, subsistemas e sistemas, a partir das probabilidades individuais de falhas de seus componentes; determinar como podem ser reduzidas as probabilidades de falhas de componentes, montagens e subsistemas, mediante o uso de componentes com confiabilidade alta, redundâncias no projeto ou ambos.

Para se promover um FMEA, deve-se definir uma equipe multidisciplinar e multi-hierárquica responsável pela execução com cronograma definido. Devem-se definir os itens do sistema que serão analisados por meio do questionamento de quais serão os componentes que têm apresentado mais falhas e quais são os mais críticos. Reúna todas as informações possíveis, como esquemas de projeto, desenhos, especificações, fluxogramas, padrões técnicos, normas pertinentes, AMFE e AAF anteriores, registros de falhas entre outros. Devem-se identificar os tipos de falhas e seus efeitos por meio da elaboração de um diagrama de Ishikawa, causa e efeito. É preciso realizar um levantamento de quais são os controles atuais (modos de detecção). Com esse conjunto de informações, devem-se determinar os índices de ocorrência e de gravidade para elaborar uma lista de recomendações. O incremento dos controles dos controles não é uma ação corretiva e deve ser usada como um recurso extremo e temporário. Todos os esforços deverão ser orientados, preferencialmente, mais no sentido de diminuir a ocorrência das falhas (prevenir defeitos) que a detectá-los.

Por fim, deve-se preencher o formulário do FMEA, verificando se o cronograma foi cumprido, se o método de trabalho foi adequado e se foi buscado o consenso. Se for o caso, devem-se propor alterações na forma de condução de próximas análises e arquivar toda a documentação e os resultados obtidos, formando uma biblioteca.

## 1.12 ANALISTA DE FISCALIZAÇÃO - ENG. QUÍMICO (CÓDIGO 418)

### QUESTÃO 1

A termodinâmica é uma disciplina crucial que ajuda a compreender as complexas interações moleculares e seus efeitos no mundo macroscópico. **A primeira lei da termodinâmica, também conhecida como lei da conservação de energia, estabelece que a energia total de um sistema isolado permanece constante.** Em outras palavras, a energia não pode ser criada nem destruída, apenas transformada de uma forma para outra. A variação da energia interna ( $\Delta U$ ) de um sistema está relacionada ao calor trocado ( $Q$ ) com o ambiente e ao trabalho realizado ( $W$ ) no sistema:  $\Delta U = Q - W$ .

**A segunda lei da termodinâmica, por sua vez, introduz a noção de entropia, que representa a medida da desordem em um sistema.** Essa lei afirma que a entropia do universo tende a aumentar, o que significa que os processos naturais geralmente avançam em direção a um estado de maior desordem.

**A entalpia e a entropia são fundamentais para prever a espontaneidade das reações. A entalpia ( $\Delta H$ ) representa a energia térmica do sistema, enquanto a entropia ( $\Delta S$ ) mede a dispersão da energia. Quando uma reação libera mais energia que absorve (exotérmica,  $\Delta H < 0$ ) e aumenta a desordem (aumento de entropia,  $\Delta S > 0$ ), ela é espontânea ( $\Delta G < 0$ ). A combinação desses fatores, representada pela equação de Gibbs ( $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ), é vital para determinar se um processo ocorrerá espontaneamente.** Há de se destacar que, para processos que se desenvolvem à pressão constante, pode-se igualar  $\Delta H = Q_p$ , o que torna a entalpia do sistema facilmente determinável.

### QUESTÃO 2

A constante de velocidade ( $k$ ) de uma reação química está presente na expressão matemática da lei de velocidade, que relaciona a taxa da reação às concentrações dos reagentes. **O valor de  $k$  expressa a rapidez com a qual a reação ocorre, e esse valor é específico para cada reação e para cada temperatura.**

Na lei de velocidade **de ordem zero, a taxa da reação é independente das concentrações dos reagentes**. Portanto, a expressão da lei de velocidade é:  $V = k$ . Assim, ao dobrar a concentração dos reagentes, a velocidade da reação não será influenciada.

Para uma **reação de segunda ordem, a expressão da lei de velocidade é: Velocidade =  $k [A]^2$** . Nessa situação, **ao dobrar a concentração do reagente, a velocidade da reação aumenta em um fator 4**. Para determinar a constante de velocidade em uma reação de segunda ordem, basta plotar os dados de velocidade da reação *versus*  $[A]^2$ . **O coeficiente angular do gráfico corresponderá ao valor da constante de velocidade**.

A ideia central das reações de **pseudo-primeira ordem é considerar um dos reagentes como em grande excesso** em relação aos outros, de modo que sua concentração não varie significativamente durante a reação. Assim, a taxa da reação depende principalmente da concentração de um reagente, sem a necessidade de considerar a ordem global da reação. Essa abordagem simplifica o tratamento cinético de reações complexas e permite a determinação de  $k$  e da ordem da reação para casos desafiadores.

Brasília/DF, 31 de outubro de 2023.  
**INSTITUTO QUADRIX**