



INSTITUTO FEDERAL
Fluminense
Campus Macaé

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL

CONCURSO PARA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* **– 2018 –**

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – questões objetivas

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA AMBIENTAL



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – QUESTÕES OBJETIVAS

INSTRUÇÕES

Caro Candidato,

Ao receber do fiscal o cartão de respostas personalizado e o caderno de questões objetivas, observe se:

- 1- o caderno de questões objetivas está numerado sequencialmente e contém quinze questões de múltipla escolha. Caso haja alguma falha neste caderno, comunique-a imediatamente ao fiscal, que lhe dará outro.
- 2- a distribuição das questões de múltipla escolha ocorre da seguinte maneira:

Áreas de conhecimento específico: Engenharia Ambiental, Desenvolvimento e Sustentabilidade	10 questões
Matemática Aplicada	05 questões

3- a forma correta de marcar as respostas no cartão é cobrir, completa e fortemente, com caneta **PRETA**, o espaço referente à letra a ser assinalada, conforme o exemplo abaixo:

A leitora ótica não registrará respostas com marcação pouco nítida ou com mais de uma alternativa assinalada; por isso, **NÃO RASURE**.

- 4- O tempo disponível para esta prova, incluindo o preenchimento do cartão de respostas, é de 3 horas.
- 5- Reserve os 20 minutos finais para preencher o cartão de respostas.
- 6- Caso deseje levar seu caderno de questões, só poderá fazê-lo após transcorridas duas horas do início da prova.



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – QUESTÕES OBJETIVAS

**PARTE I - ENGENHARIA AMBIENTAL, DESENVOLVIMENTO E
SUSTENTABILIDADE**

Questão 1

A poluição hídrica vem se consolidando como um dos maiores desafios para criação de um desenvolvimento humano sustentável com as atuais condições ambientais oferecidas pelo planeta. Para que profissionais interessados no estudo da relação entre ambiente e saúde, tais como gestores públicos e tomadores de decisão, possam investigar, mitigar e prevenir impactos, é necessário conhecer efeitos toxicológicos dos poluentes nos organismos vivos. Nesse contexto, podemos destacar os poluentes orgânicos persistentes, recalcitrantes ou refratários (POPs). A lista abaixo revela características de alguns desses compostos químicos; assinale indique a alternativa **CORRETA**.

- a) Metais: ocorrem em grande parte naturalmente, mas sua concentração no ambiente pode aumentar em decorrência da ação antrópica (atividade industrial, mineração e queimadas). Exemplos: mercúrio, chumbo e cádmio.
- b) Nutrientes: produzidos por incremento da atividade agropecuária, geralmente são sais de nitrogênio e fosfato que, no meio aquático, aceleram a reprodução de microalgas que podem prejudicar a qualidade da água nos mananciais de captação para consumo humano.
- c) Agrotóxicos: DDT, Aldrin e Dieldrin são organoclorados usados como inseticidas já banidos em vários países em função dos efeitos nos sistemas endócrinos e dos relacionados à biomagnificação.
- d) Matéria orgânica biodegradável: pode ser oriunda de esgoto *in natura*, e, dependendo das condições aeróbias, pode causar a morte da biota aquática, devido à ação dos decompositores.
- e) Material radioativo: os radionuclídeos existem naturalmente no ambiente por intermédio de raios cósmicos e de elementos já existentes na crosta do planeta, no entanto o uso de material radioativo (exemplos: césio, urânio, polônio) para fins bélicos, energéticos, de pesquisa, médicos e de conservação de alimentos tem propiciado maior liberação dessas substâncias no ambiente aquático.

Questão 2

Segundo Braga *et al.* (2005), os poluentes são classificados, de acordo com sua natureza e com os principais impactos causados pelo seu lançamento, como Poluentes Orgânicos Biodegradáveis (1º Grupo) e Poluentes Orgânicos Recalcitrantes ou Refratários (2º Grupo). Com relação às características do 1º Grupo e 2º Grupo, assinale a alternativa **ERRADA**:

- a) 1º Grupo: a matéria orgânica biodegradável lançada na água será degradada pelos organismos decompositores presentes no meio aquático.



2º Grupo: a digestão de uma determinada substância depende não somente da possibilidade de ela fornecer energia para os organismos, mas também da existência de organismos capazes de digeri-la.

- b) 1º Grupo: a matéria orgânica biodegradável lançada na água será degradada pelos organismos decompositores presentes no meio aquático.

2º Grupo: o impacto introduzido por compostos orgânicos desse tipo está associado à sua toxicidade, e não ao consumo de oxigênio utilizado para sua decomposição.

- c) 1º Grupo: o impacto introduzido por compostos orgânicos desse tipo em corpos hídricos ocorre principalmente pela diminuição da concentração de oxigênio dissolvido na água, e não pela presença de substâncias tóxicas nesses despejos.

2º Grupo: o impacto introduzido por compostos orgânicos desse tipo está associado à sua toxicidade, e não ao consumo de oxigênio utilizado para sua decomposição.

- d) 1º Grupo: alguns exemplos de compostos orgânicos desta natureza são os esgotos domésticos e os compostos constituídos principalmente por proteínas, carboidratos e gorduras.

2º Grupo: alguns exemplos de compostos orgânicos desta natureza são os defensivos agrícolas, detergentes sintéticos e o petróleo.

- e) 1º Grupo: se não houver oxigênio dissolvido no meio, ocorrerá a decomposição anaeróbia, com a formação de gases, como o metano e o gás sulfídrico.

2º Grupo: se o consumo de oxigênio for mais intenso do que a capacidade de repô-lo, haverá seu esgotamento e a inviabilidade da existência de vida para peixes e outros organismos que dependem do oxigênio para respirar.

Questão 3

Conceitos desenvolvidos pela área de Ecologia visando compreender o desenvolvimento da comunidade biótica, como a Sucessão Ecológica, são utilizados em ações de reflorestamento ecológico e projetos de recuperação de áreas degradadas. Sobre a sucessão ecológica, pode-se afirmar que:

- As espécies sucessionais clímax modificam o ambiente de forma a permitir que espécies dos estágios iniciais se estabeleçam;
- As plantas de crescimento lento frequentemente produzem muitas sementes pequenas, que podem ser carregadas a longas distâncias pelo vento ou pelos animais;
- As espécies clímax se dispersam e crescem mais lentamente, mas sua tolerância à luz enquanto brotos e seu tamanho grande quando plantas maduras dão a elas vantagem competitiva sobre as espécies sucessionais iniciais.
- À medida que a comunidade se desenvolve, a relação entre biomassa e produtividade aumenta.
- Espécies sucessionais pioneiras e tardias usam as mesmas estratégias de crescimento e reprodução.

Questão 4

O conceito de desenvolvimento vem sendo ampliado para além dos aspectos meramente econômicos, ao longo da segunda metade do século XX, mas, em especial, a partir da publicação do Relatório Brundtland em 1987. Ignacy Sachs, em seu livro “Desenvolvimento: includente, sustentável,



sustentado”, de 2004, amplia as dimensões do desenvolvimento para “cinco pilares”. Marque a alternativa que indica as cinco dimensões de Sachs para o conceito de desenvolvimento:

- a) Econômica, Social, Ambiental, Territorial, Tecnológica
- b) Econômica, Social, Territorial, Ambiental, Cultural
- c) Econômica, Social, Política, Territorial, Ambiental
- d) Econômica, Social, Ambiental, Territorial, Geográfica
- e) Econômica, Social, Ambiental, Tecnológica, Educacional

Questão 5

O sentido de se evitar a geração de desperdícios e de poluentes na fonte geradora e de se evitarem as abordagens tradicionais de "fim de tubo" (tratamento e disposição dos resíduos) foi lançado, em 1989, por iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o Programa de Produção mais Limpa (P+L). De acordo com Maria do Carmo Calijuri e Davi Gasparini Fernandes Cunha, na obra “Engenharia Ambiental, conceitos, tecnologia e gestão” (2013), os benefícios da redução de resíduos e poluentes na fonte estão enumerados abaixo, **exceto**:

- a) Redução de custos operacionais (água, energia, insumos etc.).
- b) Redução de riscos de acidentes.
- c) Aumento da qualidade do produto e de seu desempenho para o cliente.
- d) Aumento da satisfação e conforto do trabalhador.
- e) Aumento de produtividade (otimização do processo produtivo).

Questão 6

A Lei Federal nº 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Segundo esse instrumento, assinale a **alternativa errada** quanto às competências do CONAMA:

- a) Estabelecer, mediante proposta do ICMBIO, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo ICMBIO.
- b) Determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem assim a entidades privadas, as informações indispensáveis para apreciação dos estudos de impacto ambiental, e respectivos relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, especialmente nas áreas consideradas patrimônio nacional.
- c) Determinar, mediante representação do IBAMA, a perda ou restrição de benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público, em caráter geral ou condicional, e a perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito.
- d) Estabelecer, privativamente, normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações, mediante audiência dos Ministérios competentes;
- e) Estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.



Questão 7

As leis relacionadas com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), como a Política sobre Mudanças Climáticas e a Lei Federal de Saneamento Básico, priorizam a educação ambiental para mudanças e transformações do comportamento cotidiano, para promover a cidadania, novas relações de consumo e a diminuição na geração de resíduos. Em função disso, a Política de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem como uma de suas referências, a Política Nacional de Educação Ambiental. Destacam-se como desafios para Educação Ambiental em resíduos a gestão compartilhada e a separação dos resíduos para coleta seletiva, a priorização do não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar, tratar e somente encaminhar aos aterros os rejeitos.

Baseados nessas premissas, **ao se elaborar um Plano Municipal de Resíduos Sólidos Urbanos (PMRSU)**, qual a principal diretriz que responde à concepção da PNRS?

- a) Centrar a PMRSU na coleta universal dos Resíduos Sólidos.
- b) Centrar a PMRSU na implantação da Coleta Seletiva que abranja todo o município e que incentive as Cooperativas de Catadores de “lixo” reciclável.
- c) Centrar a PMRSU na implantação de sistemas de tratamento.
- d) Utilizar cooperativas alternativas para substituir a Coleta Universal de Resíduos Sólidos.
- e) Implantar a Política de Logística Reversa como elemento estratégico da PMRSU.

Questão 8

A Resolução CONAMA 237/97 revisou e complementou os procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental no Brasil, adotando em seu Artigo 1º quatro definições importantes: I - Licenciamento Ambiental; II - Licença Ambiental; III - Estudos Ambientais; e IV - Impacto Ambiental Regional. Acerca dessas definições, é CORRETO afirmar que:

- a) O Licenciamento Ambiental é um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.
- b) A Licença Ambiental é um ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.
- c) Os Estudos Ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a análise da licença requerida, estando excluídos da definição os planos de manejo e os planos de recuperação de áreas degradadas.
- d) Impacto ambiental regional é definido como todo e qualquer impacto ambiental que afete diretamente, no todo ou em parte, o território de dois ou mais municípios.
- e) Diagnósticos ambientais, assim como planos e projetos de controle ambiental, são subsídios para a análise da licença requerida.

Questão 9

O programa “O Homem e a Biosfera” (*Man and the Biosphere- MaB*) foi lançado em 1971 e é um programa de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio. As Reservas da Biosfera fazem parte de uma rede mundial de áreas voltadas à Pesquisa Cooperativa, à Conservação do Patrimônio Natural e Cultural e à Promoção do Desenvolvimento Sustentável. No Brasil, esse Programa é gerido pela Comissão Brasileira do programa MaB – COBRAMAB, presidida pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme Lei 9985, de 18 de Julho de 2000, regulamentada pelo Decreto 4340 de 28/08/2002. Atualmente, a rede é composta de sete reservas, a saber: Amazônia Central, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, Pantanal e Serra do Espinhaço.

Sobre a **Reserva da Biosfera**, **NÃO** se pode afirmar que:

- a) É um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica.
- b) Possui como objetivos o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.
- c) A Reserva da Biosfera é gerida por um Conselho Deliberativo, formado por representantes de instituições públicas, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser em regulamento e no ato de constituição da unidade.
- d) Quando a Reserva da Biosfera abranger o território de mais de um Estado, o sistema de gestão será composto por um conselho consultivo e por comitês estaduais
- e) A Reserva da Biosfera pode ser integrada por unidades de conservação já criadas pelo Poder Público, respeitadas as normas legais que disciplinam o manejo de cada categoria específica

Questão 10

Para Meneses e Almeida (2012, p. 24), “Atualmente, o sensoriamento é constituído por uma razoável constelação de satélites que oferecem imagens para atender as necessidades de uma ampla demanda de usuários. Para aqueles usuários que necessitam de uma observação detalhada do tamanho e das formas dos objetos, há os sensores que detectam áreas unitárias inferiores a 1 metro, e com meios para visualização estereoscópica 3D, muito úteis para levantamentos cadastrais multifinalitários, urbanos e cartografia digital. Os interessados em monitoração para o acompanhamento da evolução e de mudanças da paisagem podem recorrer aos sensores com alta taxa de revisita à área. Já para os que se interessam em determinar a composição ou constituição dos minerais ou rochas, a procura é pelos sensores com um grande número de bandas espectrais. Por isso, uma forma de se abordar as potencialidades de um sensor é pelo dimensionamento de suas resoluções”.

Considerando as afirmativas do autor e a respeito das definições de resoluções de imagens de satélites, assinale a **ALTERNATIVA FALSA**.

- a) Resolução espacial - um importante parâmetro do sensor porque ela determina o tamanho do menor objeto que pode ser identificado em uma imagem.
- b) Resolução espectral - um sensor tem melhor resolução espectral se ele possui maior número de bandas situadas em diferentes regiões espectrais e com larguras estreitas de comprimentos de onda.



- c) Resolução radiométrica - maior será a resolução radiométrica quanto maior for a capacidade do detector para medir as diferenças de intensidade dos níveis de radiação.
- d) Resolução multiespectral – define as posições em que as bandas estão situadas no espectro eletromagnético.
- e) Resolução temporal - frequência com que o sensor revisita uma área e obtém imagens periódicas ao longo de sua vida útil.

PARTE II – MATEMÁTICA APLICADA

Questão 11

Para simular vazões máximas na bacia hidrográfica do Macaé é possível adotar o cálculo das curvas Intensidade-Duração-Frequência (IDF) de acordo com a equação a seguir, Pruski *et al* (1999):

$$P = \frac{aT^b}{(60t+c)^d} \quad (1)$$

onde $a=444,26$; $b=0,26$; $c=6,27$, $d=0.66$ (coeficientes característicos da região); t é a duração da chuva (em horas); T é o tempo de recorrência (anos) e P é a intensidade da precipitação (mm/h).

A equação que representa a curva da derivada da precipitação em relação ao tempo de recorrência corresponde à opção:

a) $\frac{dP}{dT} = \frac{aT^{(b-1)}}{(60t+c)^{(d-1)}}$

b) $\frac{dP}{dT} = \frac{abT^{(b-1)}}{(60t+c)^d}$

c) $\frac{dP}{dT} = \frac{bT^{(b-1)}}{(60t+c)^d}$

d) $\frac{dP}{dT} = \frac{abT^b}{(60t+c)^{(d-1)}}$

e) $\frac{dP}{dT} = \frac{abT^{(b+1)}}{(60t+c)^{(d+1)}}$



Questão 12

Considerando dois empreendimentos com características diferentes que devem ser dimensionados em função da precipitação máxima. No primeiro deve-se considerar um tempo de recorrência de 20 anos e no segundo de 100 anos. Qual seria a razão entre as precipitações calculadas, ou seja,

$$\frac{T^{100}}{T^{20}} ?$$

- a) 2
- b) 5
- c) 1,30
- d) 1,52
- e) 0,699

Dados: $\log(100)=2$; $\log(20)=1,301$; $\log(5)=0,699$;
 $\log(2)=0,301$; $\log(1,52)=0,182$; $\log(1,3)=0,114$

Questão 13

O decibel (β) é uma medida comum para nível sonoro. Ela possui uma relação direta com a Intensidade sonora (I) medida em W/m^2 . Pode ser calculada a partir da seguinte relação

$$\beta = 10 \log(I/I_0)$$

I_0 é uma intensidade padrão de comparação; utiliza-se normalmente $I_0 = 10^{-12} W/m^2$, mínima intensidade sonora percebida pelo ouvido humano.

A Certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), criada pelo Conselho Norte Americano de Construção Verde (*United States Green Building Council* – USGBC) tem um pré-requisito obrigatório para escolas, que é o tratamento acústico. A norma brasileira para salas de aula estabelece um volume máximo de 45 dB. O nível sonoro de uma conversa normal é de 50 dB.

A partir das informações acima, quantas vezes, aproximadamente, o nível sonoro de uma conversa normal está acima no nível aceitável em uma sala de aula?

- a) 3
- b) 5
- c) 6
- d) 10
- e) 12

Dados: $10^{4,5} = 31.663$; $10^5 = 100.000$; $\sqrt{10} = 3,26$

Questão 14

Em uma fazenda recém convertida em unidade de conservação, havia 50 pequenos marsupiais do gênero *Monodelphis*. A população de marsupiais, nestas condições favoráveis, aumenta na proporção 1.5 vezes a cada ano. Após 13 anos, a população já era maior que 9×10^3 indivíduos. Seja N_0 a população inicial; λ a taxa de reprodução; t o tempo em anos, e y o número de indivíduos, escolha a equação que descreve de maneira adequada a evolução da população ao longo do tempo.

- a) $y = N_0 t$
- b) $y = N_0 \square^t$
- c) $y = N_0^t$
- d) $y = N_0 e^t$
- e) $y = \frac{N_0}{1 + e^{-t}}$

Dados:

$$e^{-19,5} = 3,40 \times 10^{-9}$$

$$1,5^{13} = 194$$

$$2^{13} = 8192$$

$$50^{19,5} = 1,35 \times 10^{33}$$

$$e^{19,5} = 2,94 \times 10^8$$

Questão 15

Em uma pesquisa sobre a percepção ambiental de áreas verdes, em determinada cidade, o entrevistador identificou, após aplicados 120 questionários, uma tendência de que a cada 10 entrevistados, 9 responderem afirmativamente à pergunta “você acha que as áreas verdes trazem alguma vantagem?”. No prosseguimento do seu trabalho, o pesquisador se propõe a entrevistar 20 moradores de um condomínio. A partir dos dados, qual a probabilidade de todos os 20 responderem afirmativamente à questão?

- (a) 76 %
- (b) 48 %
- (c) 36 %
- (d) 24 %
- (e) 12 %

Dados: $0,9^{20} = 0,12$; $0,9^{10} = 0,34$; $0,9^9 = 0,39$