

## CHAVES DE RESPOSTA 1ª ETAPA PROCESSO SELETIVO

### EDITAIS 001 E 002-2022

- **PROVA DE LÍNGUA INGLESA**

This text is an excerpt from the document “Water, sanitation, hygiene, and waste management for SARS-CoV-2, the virus that causes COVID-19: Interim guidance” published by the World Health Organization on 29 July 2020.

While the presence of SARS-CoV-2 in untreated drinking water is possible, infectious virus has not been detected in drinking-water supplies. There is at least one documented instance of detecting RNA fragments of SARS-CoV-2 in a river, during the peak of the epidemic in northern Italy. It is suspected the river was affected by raw, untreated sewage. (12) Other coronaviruses have not been detected in surface or groundwater sources and thus the risk coronaviruses pose to drinking-water supplies is low. (13) Within wastewater, infectious SARS-CoV-2 has not been detected in untreated or treated sewage. RNA fragments of SARS-CoV-2 have been detected in untreated sewage and sludge in a number of countries and municipalities, with RNA signals, generally starting around the same time cases were first reported (February and March 2020) and increasing as the number of confirmed cases increase. (14-17) The RNA signal reduces considerably once community caseloads decrease. In addition, efforts are ongoing to analyse historical wastewater samples for SARS-CoV-2. For example, a pre-print (not peer reviewed) paper from Santa Catarina Brazil, RNA suggests that fragments of SARS-CoV2 were first detected in late November 2019, while the first case was not reported until early March 2020. (18) In the majority of sampling exercises, RNA fragments of SARS-CoV-2 have not been detected in treated sewage, but there have been at least two instance where small concentrations of RNA fragments were detected in sewage that had undergone partial but not full treatment. (12, 17, 19) SARS-CoV-2 is enveloped and thus less stable in the environment compared to non-enveloped human enteric viruses with known waterborne transmission (such as adenoviruses, norovirus, rotavirus and hepatitis A virus). One study found that other human coronaviruses persisted two days in dechlorinated tap water and in untreated hospital wastewater at 20°C. (20) In comparison, high levels of reduction (>4 log) of the influenza virus were found in drinking-water after contact time of only five minutes and a chlorine residual of 0.3 mg/L. (21) Other studies find similar reductions in days to weeks. Significant (99.9% reduction) of coronaviruses was observed in two days in primary sewage effluent d at 23°C, two weeks in pasteurized settled sewage at 25 °C and four weeks in reagent grade water at 25°C. (22, 23). Higher temperature, high or low pH and sunlight all facilitate virus reduction. Recent experimental evidence indicates that SARS-CoV-2 survival on surfaces is similar to that of SARS-CoV-1 (24), the virus that causes severe acute respiratory syndrome (SARS). In laboratory controlled conditions, the

median Half-life of infectious SARS-CoV-2 on surfaces is 1-7 hours depending on the surface (copper being the shortest and plastic the greatest). (25) However, infectious virus can be detected as long as 7 days (25,26). In health care facilities, at least one study has found RNA fragments on surfaces including the floor and bedrails, (27) while another found no RNA on surfaces at all. (19) The survival time of the virus depends on several factors, including the initial virus concentration, type and smoothness of the surface, temperature and relative humidity. The same study also found that effective inactivation could be achieved within 1 minute using common disinfectants, such as 70% ethanol or 0.1% sodium hypochlorite (see cleaning practices).

Questões a serem respondidas (em português) a partir da interpretação do texto:

I. Após atribuir V (Verdadeiro) ou F (Falso) às sentenças abaixo escolha a opção que representa a sequência correta:

- 1.( ) A presença de vírus capazes de causar a COVID-19 em águas de rio tem sido reportada em diferentes locais, aumentando as chances de disseminação da doença.
- 2.( ) Vírus SARS-CoV-2 com potencial de causar contaminação também tem sido detectados em amostras de esgoto bruto e tratado.
- 3.( ) SARS-CoV-2 é um vírus envelopado e, portanto, mais resistente e persistente no ambiente do que os demais vírus não-envelopados.
- 4.( ) A etapa de cloração usada nas Estações de Tratamento de Água é efetiva na remoção de coronavírus.
- 5.( ) Vírus que causa a COVID-19 é mais resistente do que o SARS-CoV-1 uma vez que persistem por até 7 dias em amostras de água.
- 6.( ) Hipoclorito de sódio não é tão ativo quanto o álcool 70% na destruição de coronavírus infecciosos.

Opções:

A – 1.F, 2.V, 3.F, 4.V, 5.F, 6.F

B – 1.F, 2.F, 3.F, 4.V, 5.F, 6.F

C – 1.F, 2.V, 3.F, 4.V, 5.V, 6.F

D – 1.F, 2.V, 3.V, 4.V, 5.V, 6.V

E – 1.V, 2.V, 3.V, 4.F, 5.V, 6.V

Chave de resposta: A sequência correta é 1.F, 2.F, 3.F, 4.V, 5.F, 6.F portanto a opção correta é a letra B.

- II. Cite a(s) parte(s) do texto que dá(ão) a entender que o monitoramento de fragmentos de RNA do vírus SARS-CoV-2 em amostras de esgoto pode ser usado em estudos de epidemiologia ambiental.

Chave de resposta:

... with RNA signals, generally starting around the same time cases were first reported (February and March 2020) and increasing as the number of confirmed cases increase. (14-17) The RNA signal reduces considerably once community caseloads decrease.

## ● PROVA DE CONHECIMENTOS EM ENGENHARIA AMBIENTAL

### ○ CONHECIMENTOS GERAIS EM ENGENHARIA AMBIENTAL

A Revolução Industrial foi marcada pela transição da manufatura para a indústria mecânica. A máquina a vapor, o motor de combustão interna, o motor elétrico, o motor a jato e tantos outros inventos aumentaram a capacidade produtiva e de transporte (rodoviário, ferroviário e marítimo) e até hoje esses inventos possibilitam a ascensão de novas tecnologias. Por outro lado, a Revolução Industrial também é considerada um marco a partir do qual os problemas ambientais tomaram proporções nunca antes experimentadas. A industrialização acelerou o processo de urbanização e o agravamento da poluição impactava negativamente na vida da população e na saúde do meio ambiente, mas por várias décadas foi considerada como um mal necessário para o progresso. Apenas a partir da década de 1960 despontaram diversos questionamentos sobre a postura da humanidade em relação ao meio ambiente. Sobre o histórico das questões ambientais, responda:

- a) (30% da questão) O que foi o relatório “Os Limites do Crescimento” (também chamado de Relatório Meadows) e qual a importância dele para a discussão ambiental?

[Resposta] O candidato deve explicar que o relatório “Os Limites do Crescimento” foi elaborado por iniciativa do Clube de Roma e prognosticava, a partir de um estudo que utilizou simulações conduzido pelo MIT, um colapso no planeta em um futuro próximo se fossem mantidas “as atuais tendências de crescimento da população mundial – industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição dos recursos naturais” (Meadows et al., 1978). Foi a partir dos resultados desse relatório e das discussões que seguiram que a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a primeira Conferência Mundial sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo em 1972.

*A resposta para essa pergunta se encontra no Capítulo 27 – Política Ambiental e Gestão Ambiental – página 699 do livro Engenharia Ambiental – Conceitos, Tecnologia e Gestão.*

b) (35% da questão) Em 1983, foi criada pela Assembleia Geral da ONU, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que foi presidida por Gro Harlem Brundtland, na época primeira-ministra da Noruega. Qual o nome do relatório resultante dessa comissão e qual sua importância para as discussões ambientais?

[Resposta] O candidato deve explicar que a criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente (Cima), instituída pela ONU, resultou no relatório “Nosso Futuro Comum” (também chamado de Relatório Brundtland), em que se propõe a seguinte definição para o desenvolvimento sustentável: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”. Essa definição de desenvolvimento sustentável foi consolidada pelos diversos eventos que ocorreram posteriormente, sendo que os governos passaram a firmar acordos que redirecionavam os processos de crescimento econômico vigentes para um novo modelo de desenvolvimento regido pela integração e sustentabilidade nas suas dimensões sociais, econômicas, ecológicas, geopolíticas e culturais.

*A resposta para essa pergunta se encontra no Capítulo 27 – Política Ambiental e Gestão Ambiental – página 699 do livro Engenharia Ambiental – Conceitos, Tecnologia e Gestão.*

c) (35% da questão) Como as principais conferências e fóruns internacionais (com destaque para a Conferência de Estocolmo, em 1972) que discutiram a postura da humanidade em relação ao meio ambiente influenciaram as políticas ambientais no Brasil?

[Resposta] O candidato deve explicar que o Brasil já possuía algumas políticas ambientais, porém que estavam sendo ineficazes em abranger a problemática ambiental e sua vinculação direta com o desenvolvimento em suas diversas dimensões (sociais, ecológicas e econômicas). Assim, influenciados pelas conferências e fóruns internacionais consolidou-se a necessidade de formular a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/1981) que claramente reconhece a relação do desenvolvimento socioeconômico com a questão ambiental.

*A resposta para essa pergunta se encontra no Capítulo 27 – Política Ambiental e Gestão Ambiental – páginas 706 e 707 do livro Engenharia Ambiental – Conceitos, Tecnologia e Gestão.*

○ MEIO AMBIENTE

Segundo um trecho da referência “**Daniel, L. A. Meio Ambiente e Saúde Pública. In: Calijuri, M. C.; Cunha, D. G. F. Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013**”, “*A patogenicidade é um fenômeno complexo, pois a infecção pelo organismo patogênico não se traduz automaticamente em danos ao hospedeiro. A infecção significa que o organismo patogênico está tendo sucesso em se reproduzir no hospedeiro. Dependendo do organismo patogênico e do hospedeiro, a infecção pode resultar em infecção assintomática – sem sintomas e sem danos ao hospedeiro; enfermidade branda – sintomas brandos e danos não permanentes ao hospedeiro; enfermidade aguda – sintomas severos, frequentemente algum dano permanente ao hospedeiro; óbito do hospedeiro (Harza, 2005)*”.

Portanto, solicita-se:

- a. Cite pelo menos DOIS fatores que afetam o desenvolvimento de uma doença relacionada a um patógeno.
- b. Como a rota de transmissão de doenças de origem hídrica pode ser interrompida?

Chave de resposta

- a. a (o) candidata (o) precisa apenas citar pelo menos dois desses fatores: características do microrganismo e do hospedeiro, a dose infectante, o estado imunológico do hospedeiro, a virulência do microrganismo e a sobrevivência do microrganismo no ambiente.
- b. a (o) candidata (o) deve apontar que a rota de transmissão de doenças de origem hídrica pode ser interrompida pela remoção ou inativação do organismo patogênico na estação de tratamento de água para abastecimento e/ou pela remoção ou inativação do organismo patogênico na estação de tratamento de esgoto.

No âmbito do processo de recuperação ambiental das áreas impactadas pela atividade humana, comentar sobre os termos restauração, reabilitação e remediação.

Chave de Resposta:

Restauração: retorno de uma área degradada às condições existentes antes da degradação

Reabilitação: conferir nova forma de utilização sustentável da área degradada

Remediação: aplicação de técnica(s) em uma área contaminada, visando a remoção ou contenção dos contaminantes presentes, de modo a assegurar uma utilização para a área, com limites aceitáveis de riscos aos bens a proteger. Referência: Sanchez, L.H. (2020) Avaliação de Impacto Ambiental, Conceitos e Métodos. Editora Oficina de Textos. 3a Edição. ISBN 978-65-86235-03-6.

## ○ RECURSOS HÍDRICOS

Face à diversidade do uso da água, é inevitável que existam, na atualidade, interesse conflitante entre os tipos de usos. Ademais, a Política Nacional de Recursos Hídricos prevê que a gestão dos recursos hídricos tem como premissa conciliar o uso múltiplo dos recursos hídricos, de forma que todos os usuários tenham igualdade de acesso aos recursos hídricos.

Os conflitos de uso das águas podem ser classificados em três tipos diferentes. Quais são esses tipos? Discorra sobre cada um.

**Conflitos de destinação de uso:** esta situação ocorre quando a água é utilizada para destinação outras que não aquelas estabelecidas por decisões políticas, fundamentadas ou não em anseios sociais, que as reservariam para o atendimento de demandas sociais, ambientais e econômicas.

**Conflitos de disponibilidade qualitativa:** Situação típica de uso de água em rios poluídos. Existe um aspecto vicioso nestes conflitos, pois o consumo excessivo reduz a vazão de estiagem deteriorando a qualidade das águas já comprometidas a priori pelo lançamento de efluentes. Esta deterioração por sua vez, torna a água ainda mais inadequada para consumo.

**Conflito de disponibilidade quantitativa:** Situação decorrente do esgotamento da disponibilidade quantitativa devido ao uso intenso.

A gestão de recursos hídricos é uma atividade analítica e criativa voltada à formação de princípios e diretrizes que objetivam promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (Tucci, 2001). A Política dos recursos hídricos, o Plano de recursos hídricos o gerenciamento dos recursos hídricos são alguns dos elementos que compõem a gestão dos recursos hídricos.

a) Caracterize e apresente as diferenças conceituais dos três elementos acima citados.

A Política dos recursos hídricos é o conjunto de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais quanto à regulamentação ou modificação nos usos, controle e proteção dos recursos hídricos. O Plano de recursos hídricos refere-se a qualquer estudo prospectivo que objetiva adequar o uso, controle e o grau de proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e/ou governamentais expressas formal ou informalmente em uma política de recursos hídricos. O Gerenciamento dos recursos hídricos é o conjunto de ações governamentais destinadas a regular o uso e o controle dos recursos hídricos e avaliar a conformidade com os princípios doutrinários estabelecidos em uma política de recursos hídricos.



b) O gerenciamento dos recursos hídricos é promovido pelas ações do poder público que visam à adequação dos usos, controle e proteção das águas às necessidades sociais, as quais se dão por cinco funções gerenciais. Relacione as colunas abaixo de acordo com a classificação das funções gerenciais dos recursos hídricos.

- |  |  |
|--|--|
| 1. GERUSA –<br>Gerenciamento dos<br>usos setoriais de água                 | (5) Refere-se ao planejamento, monitoramento, licenciamento, fiscalização e administração das medidas indutoras do cumprimento dos padrões de qualidade ambiental.   |
| 2. GERINT –<br>Gerenciamento<br>Interinstitucional                         | (3) Refere-se a proteção espacial do uso, geralmente por Comitês, consórcios, Associação e Agências de Bacias, com objetivo de compatibilizar os planejamentos setoriais da água e integrar as instituições, agentes e representantes comunitários ao planejamento do uso dos recursos hídricos. |
| 3. GERIBA –<br>Gerenciamento das<br>intervenção em bacias<br>hidrográficas | (1) Refere-se às medidas de atendimento das demandas setoriais de uso da água, por meio de planejamentos setoriais e ações de instituições públicas e privadas ligada a cada um dos usos dos recursos hídricos.  |
| 4. GEROFA –<br>Gerenciamento da<br>oferta da água                          | (2) Possui como atribuições a integração das demais funções gerenciais entre si e dos diversos órgãos e instituições ligados à questão da qualidade <i>versus</i> quantidade da água.  |
| 5. GERAMB –<br>Gerenciamento<br>Ambiental                                  | (4) Possui como função a compatibilização dos planejamentos multissetoriais de uso da água aos planejamentos e diretrizes globais estabelecidos pelo poder público, dentre eles a outorga do poder público do direito de uso dos recursos hídricos, incluindo o lançamento de efluentes.         |

Ordem correta:

i- 1-2-3-4-5

ii- 5-3-1-2-4

iii- 5-2-3-1-4

iv- 4-3-5-1-2

Chave de resposta: ii

○ **TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

Questão: O uso da biomassa para a produção de combustível contribui para as emissões do gás estufa dióxido de carbono? Explique.

Chave de resposta: O combustível de biomassa geralmente é neutro em dióxido de carbono, pois o dióxido de carbono liberado pela combustão de biocombustíveis foi anteriormente removido da atmosfera por fotossíntese.

Referência: Manahan, S. E. Química Ambiental, 9ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2013, pp. 622-667

O rádio, símbolo Ra, está associado a minérios de tório e urânio por ser produto da desintegração radioativa desses elementos. Foi descoberto por Pierre e Marie Curie, que ganharam o prêmio Nobel em 1903 (Pierre e Marie) e também 1911 (Marie). O  $^{228}\text{Ra}$  foi identificado nos resíduos sólidos de uma mineração de urânio brasileira. A extensão de seus efeitos tóxicos ao meio-ambiente são função, entre outros fatores, do tempo de meia vida, definido como aquele necessário para a redução da concentração do isótopo radioativo se reduzir à metade do valor inicial.

Considerando uma reação cinética de primeira ordem, escreva a expressão para o tempo de meia vida ( $t_{1/2}$ ) em função da constante de velocidade (k) e considerando que a concentração inicial ( $t=0$ ) é igual a  $[A]_0$ . Dado:  $\ln 1/2 = -0,693$ .

A → produtos

$$-d[A]dt = k[A]a$$

Para o isótopo  $^{228}\text{Ra}$ , a constante de velocidade (k) é igual a  $0,12 \text{ ano}^{-1}$ . Determine, com base nesta informação, o tempo de meia vida do isótopo.





UFOP

Universidade Federal de Ouro Preto

Resolução exercício cinética

- a)  $a = 1 \rightarrow$  cinética de 1ª ordem  
 $t = 0 \quad [A]_0 \rightarrow$  concentração inicial de A  
 $t = t \quad [A]_t \rightarrow$  concentração no tempo t  
 $t = t_{1/2} \quad [A] = \frac{[A]_0}{2}$  tempo de meia vida

$$-\frac{d[A]}{dt} = k[A]^1 \therefore \frac{d[A]}{[A]} = -k dt$$

$$\int_{[A]_0}^{[A]_t} \frac{d[A]}{[A]} = -k \int_{t=0}^{t=t} dt \quad \ln [A] \Big|_{[A]_0}^{[A]_t} = -k \Big|_0^t$$

$$\ln \frac{[A]}{[A]_0} = -k(t-0) \quad \ln \frac{[A]}{[A]_0} = -kt \therefore \ln \frac{1/2 [A]_0}{[A]_0} = -k t_{1/2}$$

$$\ln \frac{1}{2} = -k \cdot t_{1/2} \therefore -0,693 = -k \cdot t_{1/2} \therefore t_{1/2} = \frac{0,693}{k}$$

b)  $Ra \rightarrow k = 0,12$

$$t_{1/2} = \frac{0,693}{0,12 \text{ ano}^{-1}} = 5,8 \text{ anos}$$

Após 5,8 anos, a concentração de Ra do volume a metade.