

**CEFET / RJ – ÁREA DE CONHECIMENTO: ENGENHARIA  
AMBIENTAL - UNED MARACANÃ**

**INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS DA BANCA ÁREA DE CONHECIMENTO:  
ENGENHARIA AMBIENTAL**

- 1. NÃO será permitido o uso de calculadora.**
- 2. NÃO serão avaliados textos e cálculos escritos a lápis, em locais indevidos ou que tenham identificações fora do local apropriado.**
- 3. A folha de rascunho é de uso opcional, NÃO contará, portanto, para efeito de avaliação.**
- 4. NÃO serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.**
- 5. O conjunto de folhas (capas, perguntas/respostas e rascunhos) NÃO poderão ser separados durante a prova, devendo ser entregues todo o conjunto ao fiscal.**



### QUESTÃO 1:

Os danos ou efeitos da poluição do ar podem ser considerados levando-se em conta alguns aspectos principais, como: saúde, materiais, propriedades da atmosfera, vegetação e economia. O nível de poluição do ar ou qualidade do ar é medida pela quantificação das suas substâncias poluentes. Considera-se poluente do ar qualquer substância nele presente e que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso da propriedade e às atividades normais da comunidade.

DERISIO, J. C. **Técnicas de controle da poluição atmosférica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

Tendo em vista que as técnicas de controle são ferramentas indispensáveis para o engenheiro que objetiva evitar os impactos negativos ao meio ambiente, elabore um texto dissertativo que aborde os seguintes aspectos:

- a) Técnicas e estratégias de prevenção e controle da poluição do ar. (valor: 1,0 ponto)
- b) Quatro princípios utilizados em equipamentos de controle da poluição do ar e para cada princípio cite ao menos um equipamento utilizado. (valor: 1,0 ponto)

**3 páginas**



## QUESTÃO 2:

Os modelos hidrodinâmicos (MH) fazem a análises de circulação hidrodinâmica sem efeitos de gradientes de densidade e sem evolução morfodinâmica de batimetria. Neste caso o MH definido roda apenas para gerar padrões de circulação hidrodinâmica com ou sem efeitos de ondas de curto período. A inclusão de efeitos de onda no MH altera a circulação hidrodinâmica, principalmente em áreas mais rasas e perto da linha de costa, pois afeta as tensões de atrito no fundo e inclui efeitos de tensões de radiação geradas por ondas. Tais efeitos são especialmente relevantes para processos sedimentológicos em zonas costeiras com praias, em lagos, em baías, e similares, sendo irrelevantes em rios.

Manual do SisBaHia - Projeto Baías do Brasil -  
Baía de Guanabara, Rio de Janeiro

Relatório Descritivo Programa COPPE: Engenharia Oceânica  
Área de Engenharia Costeira & Oceanográfica, julho de 2017

O Brasil, povoado densamente na região litorânea permite diferentes tipos de análises de hidrodinâmica costeira.

Quando se fala sobre propagação de ondas planas em águas de pouca profundidade até o galgamento sobre um quebramar paralelo à crista da onda, em águas rasas, isto é, as profundidades são inferiores a 5% do comprimento das ondas, é válida a aproximação hidrostática de pressões. Usando-se um modelo unidimensional, modelado para um fluido Newtoniano onde são desprezados os efeitos viscosos.

Desta forma a modelação matemática do problema recai em equações semelhantes às de Saint Venant, para canais com seções transversais retangulares. Portanto, as equações governantes do modelo matemático para o escoamento oriundo do galgamento de ondas sobre seções transversais de quebramares emersos e do transpasse de ondas sobre seções transversais de quebramares imersos, podem ser escritas como pelas equações abaixo:(Bourdon, 1997)



<p>Equação da Continuidade</p> $\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{1}{B} \frac{\partial [B(h+\eta)u]}{\partial x} = 0$	<p><math>h =</math> cota negativa do fundo</p> <p><math>\eta =</math> cota da superfície livre</p> <p><math>B =</math> largura da seção transversal.</p> <p><math>u =</math> velocidade média na seção transversal</p> <p><math>f =</math> coeficiente de atrito de Darcy-Weissbach</p> <p><math>g =</math> constante gravitacional</p> <p><math>R_h =</math> raio hidráulico</p> <p><math>t =</math> tempo</p> <p><math>x =</math> espaço</p>
<p>Equação da Quantidade de Movimento</p> $\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{f  u }{8 R_h}$	

- Explique o sentido físico aplicado à hidráulica ambiental de cada termo das derivadas parciais da Equação da Continuidade acima. (valor:1,0 ponto)
- Explique o sentido físico aplicado à hidráulica ambiental de cada termo das derivadas parciais da Equação da Quantidade de Movimento acima. (valor:1,0 ponto)

**3 páginas**



### QUESTÃO 3:

O Acordo de Paris é um tratado global, adotado em dezembro de 2015 pelos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, acrônimo em inglês), durante a 21ª Conferência das Partes (COP21). Esse acordo rege medidas de redução de emissão de dióxido de carbono a partir de 2020, e tem por objetivos fortalecer a resposta à ameaça da mudança do clima e reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos gerados por essa mudança. (MCTI)

O uso de energias renováveis como saída para a crise energética é um provável caminho. Nesse princípio, o uso do Hidrogênio com suas diferentes classificações de cores é uma alternativa.

- a) Cite os diferentes tipos de células combustíveis, com suas principais características. (valor:1,0 ponto)
- b) Faça uma análise entre as células combustíveis, comparando suas vantagens e desvantagens. (valor:1,0 ponto)

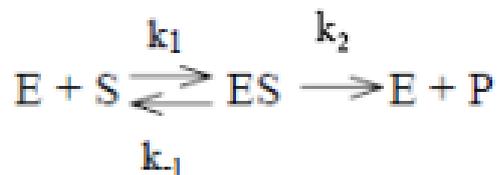
**3 páginas**



#### QUESTÃO 4:

O modelo cinético de Michaelis-Menten é utilizado para explicar matematicamente a influência da concentração do substrato na velocidade de certas reações enzimáticas.

Com base no mecanismo de reação enzimática apresentado a seguir, onde só há um tipo de substrato no meio reacional (S) e ES representa um composto intermediário, o complexo Enzima-Substrato, que antecede a formação de um único tipo de produto (P) da reação e a regeneração da enzima (E),



- Deduza a equação de Michaelis-Menten, considerando os aspectos cinéticos e termodinâmicos necessários. (valor:1,0 ponto)
- Explique o significado da constante de Michaelis-Menten (Km). (valor:1,0 ponto)

$$V = (V_{\text{máx}} * [S]) / (K_m + [S]) \quad \text{Equação de Michaelis-Menten}$$

Dados: **V** = velocidade da reação; **V<sub>máx</sub>** = Velocidade máxima de reação; **[S]** = concentração do substrato; **k<sub>1</sub>**, **k<sub>2</sub>** e **k<sub>-1</sub>** são constantes de velocidade ou velocidades específicas de reação; e **K<sub>m</sub>** = constante de Michaelis-Menten.



### QUESTÃO 5:

O cenário observado durante a pandemia COVID-19 deixou clara a grande vulnerabilidade do ser humano a ameaças microbiológicas. Tais ameaças podem ser mais impactantes do que aquelas que são frutos da exposição a agentes **químicos** nocivos.

Considerando agentes microbiológicos como bactérias, vírus, fungos e protozoários; e agentes químicos substâncias ou compostos que possam penetrar no organismo pela via respiratória ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão, inclusive as toxinas produzidas por agentes biológicos.

- a) Cite dois fatores que podem contribuir para que o potencial de causar danos de um agente **microbiológico** seja maior do que o potencial de causar danos de um agente **químico**. (valor:1,0 ponto)
- b) Analise os fatores citados acima. (valor:1,0 ponto)

**3 páginas**