



Nº de Inscrição:	
Data:	

## Prova escrita de conhecimentos específicos Edital 02/2015

Instruções:

- Identifique-se somente pelo seu número de inscrição na folha de questões e na folha de respostas
- Responda as questões preferencialmente à caneta
- Entregue a folha de questões juntamente com a folha de respostas

**Texto para as questões 1 e 2 a seguir:**

O problema da crise de água é sério e vem preocupando, para não dizer atormentando, ou até mesmo, aterrorizando o mundo todo. Em países como Israel, onde a falta de água doce é um problema com relatos escritos há pelo menos 2 mil anos, as soluções já vem sendo estudadas e hoje boa parte da água potável que possuem é retirada do mar através de um processo de dessalinização. Outras localidades do globo passaram a ter problemas com a água mais recentemente.

Até bem pouco tempo, a problemática da falta de água era um tema de discussão longe da nossa realidade, não imaginávamos “sentir na pele” um desabastecimento tão grande, em tão pouco tempo. Em menos de 2 anos saímos de uma condição confortável para um racionamento prático severo. Embora muitas instancias do poder público não decretem racionamento oficial, as campanhas pela economia de água são intensas, no sentido de um uso racional, ou seja, racionamento de água.

1) Aponte ações que podem ser utilizadas para se evitar a falta de água nas torneiras das residências (máximo 20 linhas).

2) Como não podemos prever com exatidão como se comportarão as chuvas, planos de utilização consciente, controle de desperdício e reutilização de água são medidas que podem auxiliar a



minimizar o problema da falta de água. Façamos um breve exercício, não muito rigoroso, assumindo que X seja a quantidade de água tratada pela estação de tratamento de água e que:

- 40% da água tratada é perdida na rede de distribuição, ou seja, sobra  $Y=0,6X$ .
- Da água que chega em casa, 40% pode ser economizada com uso consciente, então gastaríamos  $Z=0,6Y=0,36X$ .
- Assumamos que atualmente o reaproveitamento de água é inexpressivo, mas que pudéssemos reaproveitar (uma única vez) 40% da água que utilizamos, logo, nosso consumo cairia para  $W=0,6Z=0,36Y=0,216X$ .
- Ou seja, 21,6% da água que é tratada em nossas estações seria suficiente para abastecer nossas casa no caso ideal.

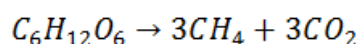
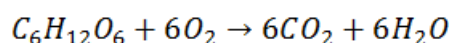
O modelo apresentado anteriormente não possui um tratamento matemático rigoroso, mas nos fornece uma ordem da economia que pode ser feita no intuito de diminuir a demanda água para consumo humano. Assuma que com medidas racionais conseguíssemos atingir metade do ideal, ou seja,

- Diminuir para 20% a perda de água tratada na rede de distribuição.
- Diminuir em 20% o uso da água que chega em nossa residências.
- Reaproveitarmos 20% da água consumida (uma única vez).

Seguindo o mesmo raciocínio utilizado no enunciado do problema, em quanto poderíamos reduzir o volume de água atualmente tratado em nossas estações de tratamento de água?

3) Nos sistemas de tratamento de águas residuárias ocorre a oxidação biológica da matéria orgânica carbonácea e nitrogenada em processos aeróbios e/ou anaeróbios. A respiração aeróbia resulta em produtos finais poucos energéticos, como  $CO_2$  e  $H_2O$ , enquanto na respiração anaeróbia, tem-se como produto final o  $CH_4$ , de interesse energético.

- a) Considerando a estequiometria da respiração aeróbia e anaeróbia na presença de glicose (ver equações a seguir), calcule o consumo de  $O_2$  na respiração aeróbia (em  $g.l^{-1}$ ) e a produção de  $CH_4$  na respiração anaeróbia ( $g.l^{-1}$ ) em um sistema contendo  $10 g.l^{-1}$  de glicose. Dados (peso molecular) : C:12; H: 1; O: 16.





b) Considerando que os parâmetros de qualidade da água são definidos em função das características físicas, químicas e biológicas da mesma, cite pelo menos três parâmetros associados a cada uma destas características e comente qual sua importância na qualidade da água.

4) Uma das vantagens de se utilizar o sistema de tratamento anaeróbio ao aeróbio para tratamento de efluentes líquidos está relacionada à quantidade de lodo gerada pelos dois sistemas. Comente, com base no seu conhecimento de metabolismo microbiano, as possíveis causas para esta diferença.

5) A velocidade média do ar medida no duto de alimentação do sistema de coleta de particulados na planta de eletrofusão de uma indústria de alumínio **deve ser inferior** a 20m/s. Experiência passada indica um desvio padrão da velocidade de 0,3m/s. A velocidade do ar é medida durante 9 dias escolhidos aleatoriamente, e os dados são apresentados na Tabela 1. Há evidência de que a velocidade do ar em que trabalha o sistema seja aceitável? Considere  $\alpha = 0,05$ .

20,0	20,1	20,3	20,5	19,9	20,5	20,7	20,3	20,4
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Tabela 1: Dados de leitura da velocidade do ar em m/s.

**Dados para teste de hipótese de média com variância conhecida:**

Hipótese nula:  $H_0: \mu \geq \mu_0$

Estatística de teste: 
$$Z_0 = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$$

Hipótese alternativa	Valor P	Critério de rejeição
$H_1: \mu \neq \mu_0$	$P = 2*[1 - A(Z_0)]$	$Z_0 > Z_{\alpha/2}$ ou $Z_0 < -Z_{\alpha/2}$
$H_1: \mu > \mu_0$	$P = 1 - A(Z_0)$	$Z_0 > Z_{\alpha}$
$H_1: \mu < \mu_0$	$P = A(Z_0)$	$Z_0 < -Z_{\alpha}$

Tabela 2. Teste de hipótese



6) Uma indústria de produção de material refratário utiliza alumina  $\text{Al}_2\text{O}_3$  extraída da bauxita através em seu processo de produção. Para recuperação da alumina deve ser utilizada unidade de filtração para uma corrente gasosa de  $36000 \text{ m}^3/\text{h}$ , contendo uma concentração de alumina de  $1000 \text{ mg}/\text{m}^3$ . A massa específica da alumina é de  $4200 \text{ kg}/\text{m}^3$  e a distribuição granulométrica indica que 50% das partículas de alumina apresentam diâmetro inferior a  $7,5 \mu\text{m}$ .

- a) Sabendo-se que a vazão resulta do produto da área pela velocidade, fixando velocidade de filtração de  $5 \text{ cm}/\text{s}$ , qual a área de filtração necessária?
- b) No caso de instalação de filtros manga, considerando que cada manga tem  $0,20 \text{ m}$  de diâmetro e  $3 \text{ m}$  de comprimento, qual o número de mangas necessário?
- c) Com o intuito de melhorar a eficiência do sistema de recuperação você utilizaria outro equipamento no lugar do filtro manga ou uma associação de equipamentos? Justifique sua resposta. (máximo 5 linhas).