



CONCURSO PÚBLICO

## 012. PROVA OBJETIVA

ENGENHEIRO

(ABASTECIMENTO / PLANEJAMENTO)

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- ◆ Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 3 horas e 30 minutos, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridos 75% do tempo de duração da prova.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo levar apenas o rascunho de gabarito, localizado em sua carteira, para futura conferência.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Nome do candidato \_\_\_\_\_

Prédio \_\_\_\_\_

Sala \_\_\_\_\_

Carteira \_\_\_\_\_

Inscrição \_\_\_\_\_



## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **09**.

Não há como não ressaltar a fortíssima repercussão – e os aplausos – da encíclica *Laudato Si*, do papa Francisco, principalmente as questões ali relacionadas com meio ambiente – uma delas, a dos recursos hídricos. Também é instigante verificar a coincidência da encíclica em temas centrais – como o da água – com os enunciados na mesma semana por um novo documento da Nasa, a agência espacial dos Estados Unidos.

Pode-se começar pela questão dos recursos hídricos, com base em estudos da Nasa decorrentes de registros de satélites (pesquisas de 2003 a 2013). Neles se ressalta que “o mundo caminha para a falta de água” e que 21 dos 37 maiores aquíferos subterrâneos do mundo “estão sendo exauridos em níveis alarmantes”, pois a retirada é maior que a reposição. E isso acontece simultaneamente com algumas das secas mais fortes da história, inclusive nos EUA e no Nordeste brasileiro.

A encíclica papal investe pesadamente contra a “crescente tendência à privatização” dos recursos hídricos no mundo, “apesar de sua escassez” – e tendendo a transformá-los “em mercadoria, sujeita às leis do mercado” –, o que prejudicaria muito os pobres. E a água continua a ser desperdiçada, em países ricos e nos menos desenvolvidos. O conjunto de causas leva a um aumento do custo de alimentos – a ponto de vários estudos indicarem um déficit de recursos hídricos em poucas décadas –, afetando “bilhões de pessoas”. Além disso, seria admissível pensar que “o controle da água por grandes empresas multinacionais de negócios” pode tornar-se “um dos fatores mais importantes de conflitos neste século”.

Essas causas podem levar também à dramática perda da biodiversidade, que se ressentir ainda da ação de produtos químicos nas lavouras. Nesse ponto, a encíclica é muito direta e dura ao ressaltar que na Amazônia e na bacia do Congo “interesses globais, sob pretexto de proteger os negócios, podem solapar a soberania das nações”. Já há até – diz o documento – “propostas de internacionalização da Amazônia, que serviriam apenas aos interesses econômicos de corporações transnacionais”.

A encíclica papal e os estudos da Nasa são dois documentos que nos põem diante das questões cruciais para a humanidade nestes tempos conturbados. Não há como fugir a elas em nenhum lugar. Em termos de Brasil, convém que prestemos muita atenção a documentos como o da Pesquisa Nacional por Amostragem de Municípios, que aponta milhões de brasileiros vivendo na miséria e outras dezenas de milhões abaixo do nível de pobreza. A hora de agir é agora.

(Washington Novaes. *O Estado de S. Paulo*. 26.06.2015. Adaptado)

**01.** Lendo-se o texto, conclui-se que o ponto de vista do autor

- (A) constrói-se a partir da apresentação de dados estatísticos, mas sem emitir uma posição definida sobre a questão hídrica.
- (B) desenvolve argumentação subjetiva, desvinculada das pesquisas sobre recursos hídricos, feitas pelos órgãos competentes.
- (C) corrobora a opinião formulada por agentes representativos de setores diversos, quanto aos problemas relativos ao meio ambiente.
- (D) prescinde de um posicionamento claro, pois, limita-se a citar documentos inconsistentes sobre o meio ambiente.
- (E) defende a ideia de que é preciso contrapor-se às conclusões dos cientistas sobre a escassez hídrica do planeta.

**02.** No contexto do último parágrafo, as frases – Não há como fugir a elas em nenhum lugar. – e – A hora de agir é agora. – contêm afirmações explícitas, mas elas permitem ao leitor inferir, respectivamente, que:

- (A) As questões cruciais da humanidade têm de ser encaradas por todos. / Este é o momento de uma ação inadiável.
- (B) É melhor atenuar o impacto dos problemas cruciais da humanidade. / Avaliar a melhor hora de agir é sensato.
- (C) Ainda dá tempo de livrar a humanidade de seus graves problemas. / Recomenda-se, neste momento, agir moderadamente.
- (D) É difícil, neste momento, identificar quais são os problemas cruciais da humanidade. / Ou se age agora ou se perde a oportunidade.
- (E) Os problemas da humanidade são tantos que é melhor ignorá-los. / Deixar para agir depois pode trazer danos.

**03.** A frase – Os maiores aquíferos subterrâneos estão sendo exauridos em níveis alarmantes. – indica que os aquíferos

- (A) proliferam-se assustadoramente.
- (B) esgotam-se inquietantemente.
- (C) esvaem-se paulatinamente.
- (D) normalizam-se eficientemente.
- (E) dissipam-se criteriosamente.

**04.** Os pronomes **sua** e **los**, em destaque no início do terceiro parágrafo, estabelecem relação com o termo

- (A) mencionado anteriormente: recursos hídricos.
- (B) explicitado ao final do parágrafo: bilhões de pessoas.
- (C) subentendido: privatização.
- (D) enunciado no começo da frase: encíclica papal.
- (E) citado em seguida: os pobres.

**05.** Assinale a alternativa em que as duas frases estão corretas quanto à flexão do verbo e à colocação do pronome **se**.

- (A) Convém que presta-se mais atenção aos documentos sobre os recursos hídricos. / É bom que as pessoas não distanciem-se das questões ambientais.
- (B) Convém que se preste mais atenção aos documentos sobre os recursos hídricos. / É bom que as pessoas não distanciam-se das questões ambientais.
- (C) Convém que se presta mais atenção aos documentos sobre os recursos hídricos. / É bom que as pessoas não se distanciam das questões ambientais.
- (D) Convém que se presta mais atenção aos documentos sobre os recursos hídricos. / É bom que as pessoas não distanciem-se das questões ambientais.
- (E) Convém que se preste mais atenção aos documentos sobre os recursos hídricos. / É bom que as pessoas não se distanciem das questões ambientais.

**06.** Leia as frases a seguir.

O poder e a soberania das nações \_\_\_\_\_ por interesses globais.

\_\_\_\_\_ os estudos da Nasa que o mundo caminha para a falta de água.

Já \_\_\_\_\_ propostas de internacionalização da Amazônia.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas das frases, de acordo com a norma-padrão.

- (A) serão solapadas ... Ressalta ... existe
- (B) será solapada ... Ressalta ... existem
- (C) será solapados ... Ressaltam ... existia
- (D) serão solapados ... Ressaltam ... existem
- (E) serão solapados ... Ressalta ... existem

**07.** Reescrevendo-se a frase – A encíclica papal investe contra a tendência à privatização dos recursos hídricos. – tem-se versão correta, quanto à regência e ao emprego do acento indicativo da crase, em:

- (A) A encíclica papal opõe-se na propensão à privatizar os recursos hídricos.
- (B) A encíclica papal opõe-se à propensão a privatizar os recursos hídricos.
- (C) A encíclica papal opõe-se à propensão à privatizar os recursos hídricos.
- (D) A encíclica papal opõe-se a propensão à privatizar os recursos hídricos.
- (E) A encíclica papal opõe-se na propensão a privatizar os recursos hídricos.

**08.** Assinale a alternativa em que a pontuação foi empregada de acordo com a norma-padrão.

- (A) Os documentos científicos são, precisos e revelam que milhões de brasileiros, vivem na miséria e outras dezenas de milhões, abaixo do nível, de pobreza.
- (B) Os documentos científicos, são precisos e revelam que, milhões de brasileiros vivem, na miséria e outras dezenas de milhões, abaixo, do nível de pobreza.
- (C) Os documentos científicos são precisos e revelam que milhões de brasileiros vivem na miséria, e outras dezenas de milhões, abaixo do nível de pobreza.
- (D) Os documentos científicos, são precisos e, revelam que, milhões de brasileiros, vivem, na miséria, e outras dezenas de milhões, abaixo do nível, de pobreza.
- (E) Os documentos científicos são, precisos e revelam que milhões, de brasileiros, vivem na miséria e outras dezenas, de milhões, abaixo do nível, de pobreza.

09. Relacionando-se a charge a seguir ao texto lido, conclui-se que



(www.google.com.br)

- (A) a provisão de água no planeta é promissora, de acordo com a charge, mas Washington Novaes está muito descrente.
- (B) a suspeita de que os aquíferos se esvaziarão é improcedente, como comprovam os elementos da charge.
- (C) a água no planeta é inextinguível, segundo a charge, e os países ricos encontrarão um meio de fornecê-la às populações pobres.
- (D) a charge sugere controlar o consumo da água, para que não se agrave o cenário caótico das condições dos recursos hídricos.
- (E) Washington Novaes baseia-se em dados científicos e não no potencial hídrico do planeta, demonstrado pela charge.
10. Assinale a alternativa em que a palavra **água** está empregada em sentido figurado.
- (A) Na água lançamos os nossos fétidos esgotos e os resíduos de uma produção industrial contaminada.
- (B) A química dos nossos adubos e pesticidas agrícolas, os restos daquilo que não queremos mais são lançados na água.
- (C) Se falta água limpa para aplacar nossa sede e cultivar nossos alimentos, falta consciência para zelar, preservar e despoluir fontes e reservas.
- (D) As águas subterrâneas guardadas por séculos e milênios nós conseguimos poluir: é a poluição invisível das águas profundas.
- (E) É inaceitável que os países ricos resistam a adotar medidas de proteção ambiental; até que eles se conscientizem dessa necessidade, a busca de soluções navegará ainda por águas turvas.

## MATEMÁTICA

11. A Estação de Tratamento de Água (ETA) da SAEG tem capacidade de produção de 1472,4 metros cúbicos de água tratada por hora, o que corresponde, em litros por segundo, a
- (A) 392.
- (B) 397.
- (C) 407.
- (D) 409.
- (E) 411.

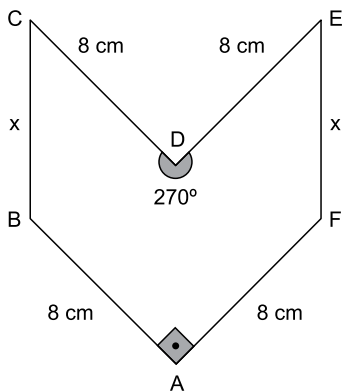
12. A tabela a seguir indica a vazão média mensal dos únicos quatro reservatórios que abastecem uma cidade. Apenas 90% da soma dessas vazões já é suficiente para abastecer mensalmente as necessidades da cidade, o que implica dizer que há uma margem de folga de 10%.

Reservatório	Vazão média mensal (em milhares de m <sup>3</sup> )
A	35
B	22
C	12
D	11

Em um determinado mês, houve problemas no reservatório A, que parou totalmente de operar. Em caráter emergencial, nesse mês, a companhia de abastecimento aumentou a vazão dos reservatórios B, C e D em x%, e reduziu a margem de folga para 0%, com o objetivo de continuar atendendo às necessidades mínimas da cidade. Em tais condições, x é igual a

- (A) 56.
- (B) 58.
- (C) 60.
- (D) 62.
- (E) 64.
13. Em um painel de controle, há luzes verdes e vermelhas. As luzes verdes permanecem 80 segundos apagadas e 150 segundos acesas, em sequência contínua. As luzes vermelhas permanecem 90 segundos apagadas e 100 segundos acesas, também em sequência contínua. Um dia, ocorreu o seguinte episódio: as luzes verdes e vermelhas, que estavam acesas, se apagaram simultaneamente às 8h00. Nesse dia, o mesmo episódio se repetiu às
- (A) 8h 20m 30s.
- (B) 9h 06m 30s.
- (C) 9h 12m 50s.
- (D) 9h 18m 30s.
- (E) 9h 21m 50s.

14. Um líquido é vendido em copo, jarra ou balde, com preço diretamente proporcional à capacidade do recipiente. Um copo cheio equivale a 35% de 1 litro. Uma jarra cheia tem  $\frac{7}{8}$  de 1 litro. E um balde cheio equivale a  $\frac{28}{5}$  de uma jarra cheia. Se um copo cheio do líquido é vendido por R\$ 1,25, um balde cheio desse líquido custará
- (A) R\$ 16,25.  
 (B) R\$ 17,50.  
 (C) R\$ 18,75.  
 (D) R\$ 19,25.  
 (E) R\$ 20,00.
15. Valdir trabalha na cozinha de uma empresa e faz para o almoço 18 kg de arroz para suprir as necessidades dos 200 funcionários, sem sobras. Recentemente, a empresa contratou 16 novos funcionários, e Valdir aumentou a quantidade de arroz proporcionalmente ao novo total de funcionários. A estratégia implicou em sobra diária de 440 g de arroz no almoço. Se nesse período não houve variação no consumo médio de arroz dos 200 funcionários antigos, é correto concluir que o consumo médio de arroz, em gramas, de cada funcionário antigo supera o de cada funcionário novo em
- (A) 27,50.  
 (B) 28,25.  
 (C) 28,50.  
 (D) 70,25.  
 (E) 72,50.
16. Em uma peça hexagonal ABCDEF, com medidas indicadas na figura a seguir,  $BC = FE = x$ .



Sabendo que a área do polígono que representa essa peça é  $80 \text{ cm}^2$ , então  $x$ , em centímetros, é igual a

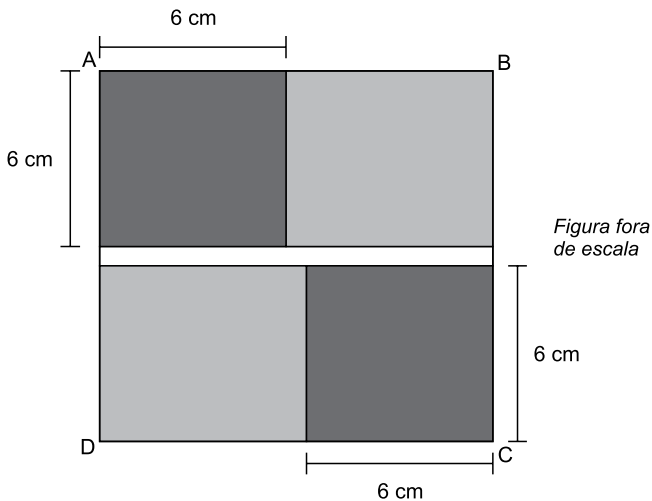
- (A)  $4\sqrt{2}$   
 (B)  $3,5\sqrt{3}$   
 (C)  $4,5\sqrt{2}$   
 (D)  $4\sqrt{3}$   
 (E)  $5\sqrt{2}$

17. As 5 primeiras colunas de uma planilha de cálculo estão sendo usadas em um arquivo da contabilidade de uma empresa. Na coluna A, são armazenados números inteiros maiores que  $-3$ ; na coluna D, todas as células são preenchidas com o número 1; as colunas B, C e E são alimentadas com fórmulas que realizam cálculos com um ou mais números já armazenados.

	A	B	C	D	E
1	-2	4	-6	1	-1
2	-1	1	-3	1	-1
3	0	0	0	1	1
4	1	1	3	1	5
5	2	4	6	1	11
6	3	9	9	1	19
7	4	16	12	1	29
8	5	25	15	1	41
9	6	36	18	1	55
10	7	49	21	1	71
11	8	64	24	1	89
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Essa planilha prossegue, com a mesma lógica descrita, até uma célula da coluna E em que aparece o número 755. Sendo assim, o total de células com números diferentes de zero na planilha inteira é igual a

- (A) 155.  
 (B) 148.  
 (C) 145  
 (D) 142.  
 (E) 127.
18. Na figura, ABCD é um quadrado de área igual a  $196 \text{ cm}^2$ . Como mostra a figura, esse quadrado é formado por outros dois quadrados idênticos (em cinza-escuro) e três retângulos (dois em cinza-claro e um em branco). Os retângulos em cinza-claro são idênticos.



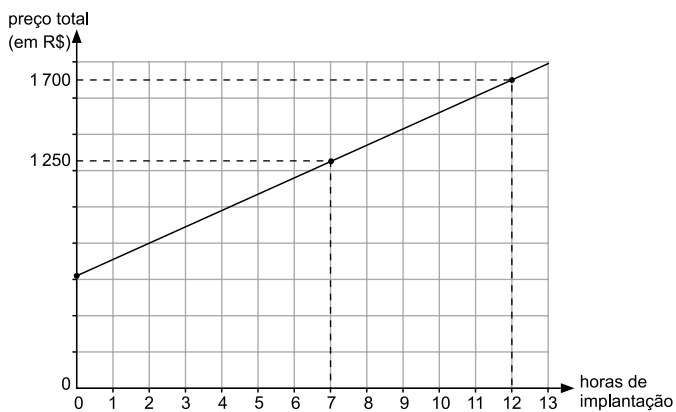
Nas condições descritas, o número de retângulos brancos necessários e suficientes para recobrir por completo o quadrado ABCD é igual a

- (A) 6.  
 (B) 7.  
 (C) 8.  
 (D) 9.  
 (E) 10.

19. Usando o Raciocínio Lógico, com as letras da palavra RESÍDUO pode-se formar um total de 5040 palavras diferentes, não importando se elas tenham ou não significado. Se essas palavras forem ordenadas como em um dicionário, a primeira será DEÍORSU, e a 5040ª será USROÍED. Nessa ordenação, a palavra EDÍOURS será a

- (A) 725ª
- (B) 724ª
- (C) 723ª
- (D) 722ª
- (E) 721ª

20. Renata presta serviço de paisagismo em residências. Ela cobra um valor fixo pelo projeto e um valor por hora de trabalho para implantá-lo. O gráfico mostra o preço total (incluindo o projeto) cobrado por Renata em função do total de horas que ela leva para implantar o projeto na residência do cliente.



Uma cliente decidiu contratar Renata apenas para o serviço de elaboração do projeto que, de acordo com a semirreta indicada no gráfico, custará, em reais,

- (A) 600,00.
- (B) 605,00.
- (C) 610,00.
- (D) 615,00.
- (E) 620,00.



## ATUALIDADES

21. O Parlamento grego aprovou, com o apoio de 250 dos 300 parlamentares, o programa de reformas apresentado na quinta-feira (9 de julho) por Atenas aos credores internacionais na tentativa de garantir um acordo sobre a dívida do país. Do lado de fora do Parlamento, manifestantes expressaram sua indignação com o pacote de medidas, que mantém boa parte das demandas dos credores internacionais rejeitadas por 61% da população no plebiscito do último domingo (5 de julho).

(EBC, 10.07.2015.

Disponível em: <<http://goo.gl/CwbWWA>> Adaptado)

Entre as medidas questionadas por parte da população e aprovadas pelo Parlamento grego está

- (A) a saída da Grécia da União Europeia.
- (B) o não pagamento da dívida externa.
- (C) o aumento de impostos.
- (D) o fechamento temporário dos bancos.
- (E) o estabelecimento de limites para saques em dinheiro.

22. *Com novo projeto, Senado deve travar redução da maioria penal*

(Folha de S.Paulo, 16.07.2015.

Disponível em: <<http://goo.gl/WCYQWZ>> Adaptado)

O projeto aprovado pelo Senado como alternativa à redução da maioria penal estabelece

- (A) a reforma do ECA, transformando as medidas socio-educativas em medidas punitivas.
- (B) o endurecimento do tratamento conferido aos jovens pelas autoridades policiais.
- (C) a responsabilização penal dos pais ou responsáveis nos crimes cometidos por menores.
- (D) a prisão em cela de segurança máxima para adultos que envolverem menores em seus crimes.
- (E) a ampliação do tempo de internação de jovens infratores para até dez anos.

23. A governadora da Carolina do Sul (EUA) sancionou uma lei nesta quinta-feira (9 de julho) para remover permanentemente a bandeira da batalha dos confederados do Capitólio do Estado. A bandeira rebelde vai para a “sala de relíquias” do museu militar da Carolina do Sul, em Columbia, a capital do Estado.

(G1, 09.07.2015.

Disponível em: <<http://goo.gl/EGxqaP>> Adaptado)

O que reacendeu a discussão sobre a bandeira confederada nos EUA foi

- (A) a suspeita de que os EUA teriam apoiado o Estado Islâmico na luta contra a ditadura síria.
- (B) o assassinato de nove negros por um homem branco em uma igreja da comunidade negra no sul dos EUA.
- (C) a crítica radical dos Republicanos à assinatura do tratado nuclear entre os EUA e o Irã, contrariando Israel.
- (D) a forte oposição de parte da população branca dos EUA à retomada das relações diplomáticas com Cuba.
- (E) a crítica aos mexicanos feita por um dos pré-candidatos republicanos à presidência.

24. *José Maria Marin é detido na Suíça acusado de corrupção*

(Opera Mundi, 13.03.2015.

Disponível em: <<http://goo.gl/74ptnw>> Adaptado)

Marin foi detido por suspeita de envolvimento no escândalo de corrupção

- (A) investigado pela Operação Zelotes.
- (B) conhecido como a Máfia do ISS (Imposto sobre Serviços).
- (C) investigado pela Operação Lava Jato.
- (D) que envolve a FIFA.
- (E) que envolve o banco HSBC.

25. A economia brasileira começa a dar sinais de reação, ainda que o andamento de medidas consideradas importantes pelo governo para cumprir o roteiro do ajuste fiscal esteja mais lento do que o esperado inicialmente, afirmou hoje o ministro da Fazenda Joaquim Levy.

(O Estado de São Paulo, 17.07.2015.

Disponível em: <<http://goo.gl/Ur5dtl>> Adaptado)

Entre as medidas consideradas atrasadas pelo ministro, no contexto do recesso do Congresso em julho, estava o projeto de lei que

- (A) estabelece uma política regular de redução da taxa de juros.
- (B) revê as desonerações sobre a folha de pagamento de empresas.
- (C) institui uma política de valorização do salário mínimo indexada à inflação.
- (D) impõe metas de superávit fiscal para o governo ao longo do ano.
- (E) restringe os gastos do governo com previdência e seguridade social.

26. Para abrir uma página da internet em uma nova aba no navegador MS-Internet Explorer, em sua configuração padrão, deve-se clicar no link correspondente a página desejada segurando, no teclado, a(s) tecla(s):

- (A) Shift
- (B) Ctrl
- (C) Alt
- (D) Shift+Alt
- (E) Ctrl+Alt

27. As figuras a seguir foram extraídas do MS-Excel 2010, em sua configuração padrão, e apresentam uma tabela em dois momentos: ANTES e DEPOIS da utilização de um recurso do grupo Alinhamento, da guia Página Inicial.

ANTES

A1 Tabela de valores				
	A	B	C	D
1	Tabela de valores			
2	Produtos/Desconto	Sem desconto	Com desconto (10%)	
3	Produto 1	28	25,2	
4	Produto 2	38	34,2	
5	Produto 3	85	76,5	
6	Produto 4	38	34,2	
7	Produto 5	29	26,1	
8				
9				
10				

DEPOIS

A1 Tabela de valores				
	A	B	C	D
1	Tabela de valores			
2	Produtos/Desconto	Sem desconto	Com desconto (10%)	
3	Produto 1	28	25,2	
4	Produto 2	38	34,2	
5	Produto 3	85	76,5	
6	Produto 4	38	34,2	
7	Produto 5	29	26,1	
8				
9				
10				

Assinale a alternativa que contém o nome do recurso utilizado entre os dois momentos, ANTES e DEPOIS, responsável por agrupar as três primeiras células da primeira linha em apenas uma célula.

- (A) Mesclar.
- (B) Agrupar.
- (C) Mesclar e Centralizar.
- (D) Agrupar e Centralizar.
- (E) Agrupar Através.

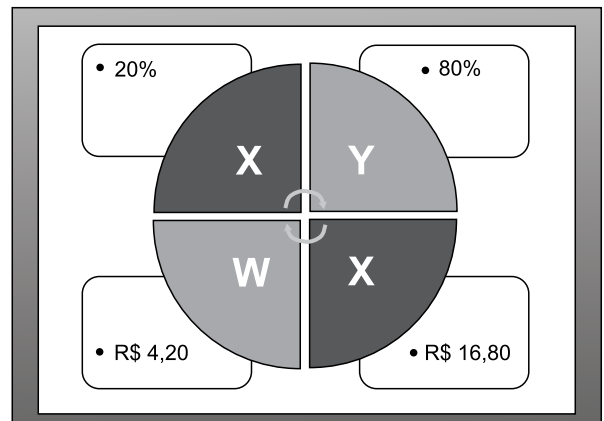
28. Ao imprimir um documento de 2 páginas no MS-Word 2010, percebe-se que há apenas duas linhas na última página. Para evitar desperdício de papel, é recomendado reduzir o tamanho da fonte do texto, apenas o necessário, para que o seu conteúdo caiba em 1 página. Assinale a alternativa que contém o recurso que permite reduzir o documento para uma página.

- (A) Reduzir para Caber.
- (B) Reduzir para Ajustar.
- (C) Resumir para Caber.
- (D) Resumir para Ajustar.
- (E) Reduzir uma Página.

29. O procedimento correto para enviar um e-mail para três pessoas, de modo que cada uma delas consiga ver apenas o seu próprio endereço de e-mail e o do remetente é

- (A) incluir os três endereços de e-mail como CCO.
- (B) incluir os três endereços de e-mail como CC.
- (C) incluir um endereço de e-mail como Destinatário e os demais como CC.
- (D) incluir um endereço de e-mail como Destinatário e os demais como CCO.
- (E) incluir os três endereços de e-mail como Destinatário e como CC.

30. Observe a figura a seguir, extraída do MS-PowerPoint 2010, em sua configuração padrão.



O nome do recurso utilizado para gerar o conteúdo desse slide é

- (A) SmartArt, do grupo de Ilustrações, da guia Inserir.
- (B) Formas, do grupo de Ilustrações, da guia Inserir.
- (C) Gráficos, do grupo de Ilustrações, da guia Inserir.
- (D) WordArt, do grupo de Ilustrações, da guia Inserir.
- (E) Estilo, do grupo de WordArt, da guia Formatar.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. A utilização de água subterrânea tem sido uma alternativa bastante interessante para o abastecimento público. No entanto, para que seu aproveitamento possa ser efetuado, alguns parâmetros de qualidade da água mais característicos e que apresentam maior significância para seu aproveitamento potável devem ser considerados. Com base nos parâmetros físico-químicos abaixo listados, selecione a alternativa que contém os mais significativos e relevantes.

- (A) Demanda bioquímica de oxigênio, turbidez e nitrato.
- (B) Ferro, manganês e íon fluoreto.
- (C) Demanda bioquímica de oxigênio, sólidos dissolvidos totais e turbidez.
- (D) Cor verdadeira, turbidez e nitrato.
- (E) Turbidez, sólidos dissolvidos totais e nitrato.

32. Uma forma de serem estimadas as perdas em um sistema de distribuição de água é por meio da quantificação dos volumes de água produzido e o volume de água micromedido. Considerando que, em um determinado mês do ano, registrou-se um volume de produção de água igual a  $316.224 \text{ m}^3$  e um volume micromedido igual a  $227.682 \text{ m}^3$ , o seu índice de perdas médio no período é de

- (A) 18%.
- (B) 32%.
- (C) 28%.
- (D) 20%.
- (E) 40%.

33. Uma estação de tratamento de água (ETA) utiliza uma dosagem média diária de coagulante igual a  $20 \text{ mg/L}$  (dosagem expressa como produto comercial). Sabendo que a vazão média afluyente à ETA é igual a  $150 \text{ L/s}$ , o consumo mensal de coagulante é de

**Dados:**

Massa específica do coagulante comercial:  $1300 \text{ kg/m}^3$

- (A)  $6 \text{ m}^3$ .
- (B)  $15 \text{ m}^3$ .
- (C)  $2 \text{ m}^3$ .
- (D)  $25 \text{ m}^3$ .
- (E)  $30 \text{ m}^3$ .

34. Um reservatório elevado possui um volume útil igual a  $500 \text{ m}^3$ . Assumindo que o seu tempo de enchimento não possa exceder a 30 minutos, assinale a alternativa que apresenta a sua vazão mínima de alimentação.

**Dados:**

Admita uma vazão de alimentação ao sistema de distribuição no período igual a  $50 \text{ L/s}$ .

- (A)  $500 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- (B)  $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- (C)  $720 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- (D)  $820 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- (E)  $1180 \text{ m}^3/\text{h}$ .

35. Uma estação elevatória de água tratada apresenta uma vazão de recalque igual a  $50 \text{ L/s}$  e altura manométrica igual a  $50 \text{ m.c.a.}$  Assumindo um tempo de funcionamento igual a 24 horas por dia, assinale a alternativa que apresenta o seu custo de energia elétrica mensal.

**Dados:**

Peso específico da água:  $10000 \text{ N/m}^3$

Eficiência global da estação elevatória: 80%

Custo de energia elétrica:  $\text{R\$ } 0,40/\text{kWh}$

- (A)  $\text{R\$ } 7.200,00$ .
- (B)  $\text{R\$ } 1.800,00$ .
- (C)  $\text{R\$ } 12.200,00$ .
- (D)  $\text{R\$ } 9.000,00$ .
- (E)  $\text{R\$ } 5.500,00$ .

36. Um sistema de bombeamento apresenta um tempo de funcionamento igual a 24 horas por dia e vazão de recalque igual a  $80 \text{ L/s}$ . Tendo em vista reduzir os custos com energia elétrica, estuda-se a possibilidade de sua desativação durante o horário de ponta (4 horas por dia).

De forma a ser possível o recalque do mesmo volume de água ao longo do dia, qual deverá ser a nova vazão de operação da estação elevatória?

- (A)  $80 \text{ L/s}$ .
- (B)  $96 \text{ L/s}$ .
- (C)  $120 \text{ L/s}$ .
- (D)  $150 \text{ L/s}$ .
- (E)  $60 \text{ L/s}$ .

37. A concepção e o projeto de uma estação de tratamento de esgotos sanitários possuem como objetivos principais a remoção de

- (A) sólidos dissolvidos totais e nutrientes.
- (B) metais pesados e microrganismos patogênicos.
- (C) sólidos dissolvidos totais e óleos e graxas.
- (D) carga orgânica, ferro e manganês.
- (E) carga orgânica e sólidos em suspensão totais.

38. A produção de água para reúso a partir de efluentes produzidos por estações de tratamento de esgotos do tipo convencionais exige, no mínimo, uma etapa de separação de sólidos em suspensão totais (SST) e desinfecção final.
- Assinale a alternativa que contém os processos unitários que objetivam o atendimento de ambas as necessidades de separação de SST e a desinfecção.
- (A) Flotação por ar dissolvido e filtração.  
 (B) Coagulação e cloração.  
 (C) Floculação e cloração.  
 (D) Filtração e cloração.  
 (E) Filtração e adição de permanganato de potássio.
39. Uma estação de tratamento de esgotos do tipo lodos ativados operado na modalidade de aeração prolongada deverá ser implantada para atender a uma população igual a 50 000 habitantes. Assumindo uma carga de demanda bioquímica de oxigênio igual a 54 g/hab.dia, determine o volume mínimo total dos tanques de aeração a serem implantados.
- Dados:**  
 Relação alimento/microrganismo (F/M):  
 0,10 g DBO/g SSV.dia  
 Concentração de sólidos em suspensão totais no tanque de aeração: 4 000 mg/L  
 Relação sólidos em suspensão voláteis/sólidos em suspensão totais: 0,8
- (A) 5 658 m<sup>3</sup>  
 (B) 6 750 m<sup>3</sup>  
 (C) 8 438 m<sup>3</sup>  
 (D) 9 202 m<sup>3</sup>  
 (E) 10 356 m<sup>3</sup>
40. Uma estação elevatória possui uma bomba centrífuga em operação que apresenta uma curva característica regida pela equação apresentada a seguir. Considerando apenas uma única bomba em funcionamento, o seu ponto de funcionamento apresenta uma vazão de recalque e altura manométrica igual a 20 L/s e 60 m.c.a. Tendo em vista a necessidade de aumentar a vazão de recalque, decidiu-se pela implantação de mais uma bomba idêntica em paralelo, sendo que, para esta condição, a nova vazão de recalque foi aumentada de 20 L/s para 30 L/s. Desta forma, pergunta-se quais deverão ser a nova vazão e altura manométrica de cada bomba.
- Dados:**  
 Curva característica da bomba:  $H_m = 80 - 0,05 Q^2$   
 $H_m$  em m.c.a e  $Q$  em L/s
- (A) 15 L/s e 68,8 m.c.a  
 (B) 15 L/s e 30,0 m.c.a  
 (C) 10 L/s e 68,8 m.c.a  
 (D) 15 L/s e 70,0 m.c.a  
 (E) 10 L/s e 30,0 m.c.a
41. Uma cidade apresentou, no ano de 2010, uma população igual a 100 000 habitantes. Assumindo uma taxa de crescimento igual a 1,5% ao ano, estima-se que a população, no ano de 2020, deverá ser, aproximadamente, igual a
- (A) 171 100 habitantes.  
 (B) 116 700 habitantes.  
 (C) 129 600 habitantes.  
 (D) 115 000 habitantes.  
 (E) 142 700 habitantes.
42. Uma companhia de saneamento municipal deseja efetuar uma aferição do seu valor de coeficiente de retorno de esgoto e, para tanto, obteve os seguintes dados operacionais do seu sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários:
- Dados:**  
 Vazão média afluente à estação de tratamento de água: 225 L/s  
 Índice de perdas: 20%  
 Vazão média de esgotos sanitários afluente à estação de tratamento de esgotos: 160 L/s  
 Vazão de infiltração: 20 L/s
- O valor de coeficiente de retorno de esgoto é
- (A) 0,78.  
 (B) 0,71.  
 (C) 0,80.  
 (D) 0,62.  
 (E) 0,60.
43. O dimensionamento de redes coletoras de esgotos sanitários preconiza a adoção de alguns parâmetros de projeto mais significativos. Dentre as alternativas listadas a seguir, assinale aquela que contém os parâmetros de projeto mais relevantes.
- (A) Relação Y/D (lâmina d'água – Y e diâmetro do coletor – D) máxima igual a 0,75 e tensão trativa mínima igual a 5 Pa.  
 (B) Tensão trativa mínima igual a 1 Pa e velocidade máxima igual a 2,5 m/s.  
 (C) Relação Y/D (lâmina d'água – Y e diâmetro do coletor – D) máxima igual a 0,50 e tensão trativa mínima igual a 1 Pa.  
 (D) Relação Y/D (lâmina d'água – Y e diâmetro do coletor – D) máxima igual a 0,75 e tensão trativa mínima igual a 1 Pa.  
 (E) Relação Y/D (lâmina d'água – Y e diâmetro do coletor – D) máxima igual a 0,75 e velocidade máxima igual a 2,5 m/s.

44. Um dos processos de tratamento de esgotos mais empregados no mundo é o sistema de lodos ativados convencional, sendo este dotado de um conjunto de processos unitários em série. Com base nas opções listadas a seguir, assinale as etapas sequenciais que compõem o processo de tratamento da fase líquida.

- (A) Gradeamento, desarenação, tanque de aeração e decantador secundário.
- (B) Gradeamento, desarenação, decantador primário, tanque de aeração e filtração.
- (C) Gradeamento, desarenação, decantador primário, tanque de aeração e decantador secundário.
- (D) Gradeamento, decantador primário, tanque de aeração e decantador secundário.
- (E) Gradeamento, desarenação, decantador primário, filtro percolador e decantador secundário.

45. Uma adutora de água bruta possui um diâmetro igual a 800 mm e comprimento igual a 2500 metros e veicula uma vazão igual a 1200 L/s. Assumindo que a perda de carga unitária na adutora de água bruta seja igual a 5,0 m/km e que seja composta pelas peças especiais discriminadas a seguir, assinale a alternativa que apresenta os seus valores de perda de carga localizada, distribuída e total, respectivamente.

**Dados:**

Quantidade	Peça	K
01	Entrada de tubulação	0,5
10	Curva 45°	0,2
02	Válvula borboleta	0,5
01	Saída de tubulação	1,0

- (A) 1,3 m.c.a; 5,0 m.c.a; 6,3 m.c.a
- (B) 1,3 m.c.a; 12,5 m.c.a; 13,8 m.c.a
- (C) 2,6 m.c.a; 5,0 m.c.a; 7,6 m.c.a
- (D) 0,6 m.c.a; 12,5 m.c.a; 13,1 m.c.a
- (E) 0,6 m.c.a; 5,0 m.c.a; 5,6 m.c.a

46. A concepção de uma estação de tratamento de esgotos sanitários é efetuada tendo em vista o atendimento aos seguintes requisitos legais:

- (A) atendimento aos padrões de potabilidade e padrões de qualidade do corpo receptor.
- (B) atendimento aos padrões de potabilidade e padrões de emissão para lançamento no corpo receptor.
- (C) atendimento aos padrões de emissão para lançamento no corpo receptor e padrões de qualidade do corpo receptor.
- (D) atendimento aos padrões de emissão para lançamento no corpo receptor e padrões de qualidade para reúso.
- (E) atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor e padrões de qualidade para reúso.

47. Uma estação de tratamento de água (ETA) possui dois decantadores convencionais de fluxo horizontal com dimensões unitárias iguais a 10 metros de largura por 30 metros de comprimento e 5 metros de altura útil e que foram dimensionados para um valor de taxa de escoamento superficial igual a 40 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia. Considerando a necessidade de aumento da capacidade de tratamento na ETA, estuda-se a possibilidade de transformação dos atuais decantadores convencionais de fluxo horizontal para decantadores de fluxo laminar (decantadores de alta taxa). Com base nas informações apresentadas, e sabendo que decantadores de alta taxa podem ser operados com valores de taxa de escoamento superficial igual a 120 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia, uma vez efetuada a modificação descrita em ambos os decantadores, a nova vazão afluyente à ETA poderá chegar a

- (A) 416 L/s.
- (B) 278 L/s.
- (C) 139 L/s.
- (D) 833 L/s.
- (E) 208 L/s.

48. A estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos é um parâmetro de grande relevância para o correto dimensionamento do seu sistema de coleta e destinação final. Para cidades de médio e grande porte, o valor de geração de resíduos sólidos *per-capita* é da ordem de:

- (A) 0,2 kg/hab.dia.
- (B) 1,0 kg/hab.dia.
- (C) 3,0 kg/hab.dia.
- (D) 5,0 kg/hab.dia.
- (E) 10,0 kg/hab.dia.

49. O tratamento convencional de águas de abastecimento é dotado dos processos de coagulação, floculação, sedimentação, filtração e desinfecção. Desta forma, a sua concepção objetiva a remoção dos seguintes contaminantes:

- (A) sólidos dissolvidos totais e metais pesados.
- (B) metais pesados e sólidos em suspensão totais.
- (C) microrganismos patogênicos e sólidos em suspensão totais.
- (D) microrganismos patogênicos e sólidos dissolvidos totais.
- (E) metais pesados e microrganismos patogênicos.

50. Uma cidade efetua um lançamento de esgotos sanitários sem tratamento em um corpo receptor, sendo que as características do efluente e o corpo receptor, bem como suas vazões, são iguais a:
- vazão de lançamento: 10 L/s;
  - vazão do corpo receptor a montante do lançamento: 190 L/s;
  - demanda bioquímica de oxigênio do esgoto bruto: 200 mg/L;
  - demanda bioquímica de oxigênio do corpo receptor a montante do lançamento: 2 mg/L.
- Com base nas informações apresentadas, o valor da demanda bioquímica de oxigênio no corpo receptor a jusante do lançamento e após mistura completa deverá ser igual a
- (A) 6,3 mg/L.  
(B) 2,0 mg/L.  
(C) 6,3 mg/L.  
(D) 11,9 mg/L.  
(E) 20,0 mg/L.
51. Uma ferramenta especialmente importante para a avaliação da qualidade da água em corpos receptores sujeitos a lançamentos de efluentes é a realização de estudos de autodepuração de corpos d'água. Os parâmetros físico-químicos que são objeto de tal estudo são os seguintes:
- (A) oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal.  
(B) oxigênio dissolvido e demanda bioquímica de oxigênio.  
(C) oxigênio dissolvido e turbidez.  
(D) demanda bioquímica de oxigênio e nitrogênio amoniacal.  
(E) oxigênio dissolvido e demanda química de oxigênio.
52. Um sistema de limpeza pública urbana é composto por um conjunto de etapas e partes constitutivas sequenciais, sendo estas:
- (A) geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.  
(B) geração, coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final.  
(C) geração, acondicionamento, coleta, transporte, disposição final e tratamento.  
(D) geração, coleta, acondicionamento, transporte, disposição final e tratamento.  
(E) acondicionamento, geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final.
53. Dentre os usos da água citados, a seguir, aquele que mundialmente apresenta o maior consumo é
- (A) o uso industrial.  
(B) a geração de energia elétrica.  
(C) o abastecimento público.  
(D) a diluição de esgotos sanitários.  
(E) a irrigação.
54. Um município deverá apresentar, no ano de 2040, uma população igual a 200 000 habitantes. Assumindo um índice de atendimento de água potável nessa data igual a 100%, qual deverá ser a vazão afluyente à sua estação de tratamento de água?
- Dados:**  
Consumo *per-capita* efetivo: 150 L/hab.dia  
Índice de perdas no município: 25%  
Coeficiente de variação diária ( $K_1$ ): 1,2  
Coeficiente de variação horária ( $K_2$ ): 1,5  
Perdas assumidas na estação de tratamento de água: 0%
- (A) 30 000 m<sup>3</sup>/dia.  
(B) 36 000 m<sup>3</sup>/dia.  
(C) 54 000 m<sup>3</sup>/dia.  
(D) 48 000 m<sup>3</sup>/dia.  
(E) 72 000 m<sup>3</sup>/dia.
55. Uma estação de tratamento de água foi projetada para trabalhar com cloro na forma de cloro gasoso mediante a implantação de três cilindros de 900 kg. Desta forma, a instalação prevista deverá contar, necessariamente, com as seguintes partes constitutivas:
- (A) cloradores, evaporadores e sistema de alarme.  
(B) cloradores, evaporadores e sistemas de exaustão de gases.  
(C) cloradores, sistemas de exaustão de gases e lavador de gases.  
(D) evaporadores, lavador de gases e sistema de alarme.  
(E) cloradores, evaporadores e lavador de gases.

56. O parâmetro demanda química de oxigênio pode ser definido como sendo um parâmetro físico-químico que
- (A) objetiva a quantificação de matéria orgânica biodegradável em amostras líquidas.
  - (B) permite quantificar a concentração de metais pesados em amostras líquidas.
  - (C) objetiva a quantificação de matéria orgânica em amostras líquidas quantificada pelo consumo de oxigênio.
  - (D) objetiva a quantificação de matéria orgânica biodegradável e não biodegradável em amostras líquidas.
  - (E) objetiva a quantificação de matéria orgânica não biodegradável em amostras líquidas.
57. Recentemente, os órgãos ambientais têm exigido que as novas estações de tratamento de esgotos sejam projetadas tendo como parte constitutiva uma etapa de desinfecção. Dentre os agentes desinfetantes que podem ser utilizados no tratamento de esgotos, podem-se citar:
- (A) dióxido de cloro, permanganato de potássio e cloro.
  - (B) hipoclorito de sódio, nitrato de amônio e ozônio.
  - (C) cloro, sulfato férrico e hidróxido de cálcio.
  - (D) radiação ultravioleta, permanganato de potássio e sulfato férrico.
  - (E) cloro, dióxido de cloro e radiação ultravioleta.
58. Lagoas de estabilização do tipo facultativas são uma interessante opção para tratamento de esgotos em países de clima tropical e para localidade de médio a pequeno porte. Com relação a sua eficiência, é correto afirmar que lagoas de estabilização apresentam boa capacidade de remoção de
- (A) carga orgânica e nutrientes (nitrogênio e fósforo).
  - (B) carga orgânica e limitada eficiência de remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo).
  - (C) carga orgânica e fósforo e limitada eficiência na remoção de nitrogênio.
  - (D) nutrientes (nitrogênio e fósforo) e limitada eficiência de remoção de carga orgânica.
  - (E) carga orgânica e nitrogênio e limitada eficiência na remoção de fósforo.
59. Um aterro sanitário é considerado uma forma adequada de disposição final de resíduos sólidos urbanos. No entanto, para que um aterro sanitário possa funcionar a contento, ele deve contar com as seguintes unidades:
- (A) impermeabilização, sistema de compostagem, coleta e tratamento de chorume.
  - (B) sistema de coleta de gases, sistema de compostagem, coleta e tratamento de chorume.
  - (C) impermeabilização, sistema de coleta de gases, coleta e tratamento de chorume.
  - (D) impermeabilização, sistema de compostagem e unidade de incineração.
  - (E) sistema de coleta de gases, sistema de compostagem e unidade de incineração.
60. Um centro de reservação é dotado de um reservatório apoiado e um reservatório elevado com volume igual a 500 m<sup>3</sup>, sendo que este último atende a zona alta com área igual a 120 ha. Assumindo uma densidade demográfica igual a 200 hab/ha para a zona alta, assinale a alternativa que apresenta a vazão de alimentação do reservatório elevado a partir do reservatório apoiado.
- Dados:**  
Consumo *per-capita*: 200 L/hab.dia  
Coeficiente de variação diária ( $K_1$ ): 1,2  
Coeficiente de variação horária ( $K_2$ ): 1,5
- (A) 55,6 L/s
  - (B) 66,7 L/s
  - (C) 100 L/s
  - (D) 120 L/s
  - (E) 150 L/s

