

NOME: GABARITO

Assinatura: _____

ATENÇÃO: É PROIBIDO DESTACAR AS FOLHAS GRAMPEADAS DO CADERNO DE PROVA.

TRANSPORTE SUAS RESPOSTAS PARA A REGIÃO ABAIXO, PREENCHENDO COMPLETAMENTE OS CÍRCULOS COM LÁPIS OU LAPISEIRA PRETOS.

NÃO DEIXE NENHUMA QUESTÃO EM BRANCO.

NÃO RASURE. A MARCAÇÃO DE MAIS DE UMA LETRA EM UMA QUESTÃO SERÁ CONSIDERADA ERRO.

UTILIZE O VERSO DAS FOLHAS PARA RASCUNHO.

PARA AS QUESTÕES DE ESTATÍSTICA, VOCÊ PODE UTILIZAR, SE NECESSÁRIO, AS TABELAS AO FINAL DO CADERNO DE PROVAS.

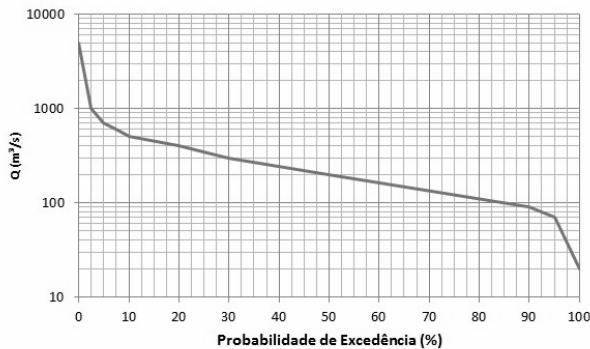
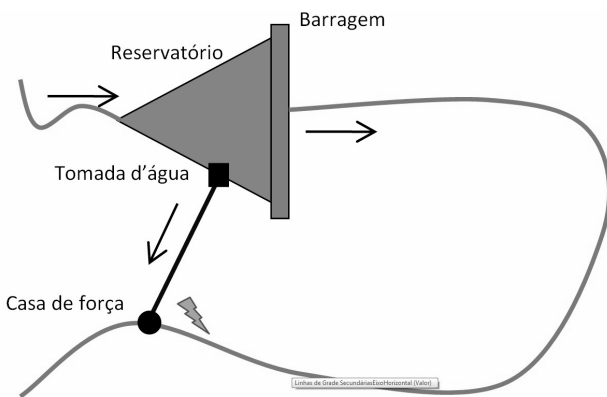
INÍCIO DA PROVA ÀS 08:00 H

FIM DA PROVA ÀS 10:00 H

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
(A)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(A)
(B)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(B)
(C)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(C)
(D)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(D)
(E)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(E)

NÃO USE ESTA PÁGINA COMO RASCUNHO!

PARTE I: CÁLCULO BÁSICO E ESTATÍSTICA BÁSICA



1 Uma usina hidrelétrica foi construída aproveitando a volta grande de um rio conforme o arranjo ilustrado acima. A usina foi dimensionada para turbinar uma vazão exatamente igual à Q95 (vazão com probabilidade de excedência de 95%). Por questões ambientais uma vazão mínima de $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ deve ser mantida na grande volta do rio, no trecho do rio que fica entre a barragem e a casa de força. Considere que a restrição ambiental tem prioridade sobre a geração de energia de forma que eventualmente seja necessário interromper a geração de energia elétrica. Qual é a porcentagem de tempo em que a usina vai operar nessas novas condições, considerando válida a função distribuição acumulada empírica de probabilidade (também denominada curva de permanência em Hidrologia) mostrada acima?

- (A) 95%.
- (B) 92,5%.
- (C) * 90%.
- (D) 85%.
- (E) 50%.

2 Uma cidade é localizada na confluência dos rios R1 e R2 e sofre inundações devido às enchentes em R1 (evento A), em R2 (evento B) ou em ambos simultaneamente. Se $P(A)$ é o dobro de $P(B)$, $P(A|B) = 0,5$ e se a probabilidade da cidade sofrer inundações é de 1%, assinale a alternativa correta.

- (A) * $P(B) = 0,4\%$ e $P(A) = 0,8\%$.
- (B) $P(B) = 0,33\%$ e $P(A) = 0,66\%$.
- (C) $P(B) = 0,17\%$ e $P(A) = 0,33\%$.
- (D) Os eventos são independentes.
- (E) Nenhuma das anteriores.

3 Se a ocorrência de precipitação durante um dia é um evento independente com probabilidade 0,2 então a probabilidade de chover pelo menos uma vez em dois dias é:

- (A) 4%.
- (B) 10%.
- (C) 20%.
- (D) * 36%.
- (E) 40%.

4 Sabe-se que

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x)}{x} = L,$$

onde $0 \neq |L| < \infty$. Pode-se afirmar que

- (A) $\lim_{x \rightarrow 0} f'(x) = 0$.
- (B) * $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$.
- (C) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)} = L$.
- (D) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \infty$.
- (E) $f(x) = g(x), \forall x$.

5 Sejam $f(x)$ e $g(x)$ duas funções com domínio igual a \mathbb{R} e imagem igual a \mathbb{R} . Pode-se afirmar que $[f(g(x))]'$ é igual a

- (A) $f'(x)g'(x)$.
- (B) $f(x)g'(x) + f'(x)g(x)$.
- (C) $f'(g(x))g'(f(x))$.
- (D) * $f'(g(x))g'(x)$.
- (E) $f'(g'(x))$.

6 Dada a função

$$f : [0, 4] \rightarrow \mathbb{R},$$

$$x \mapsto f(x) = \frac{x^4 - 8x^3 + 22x^2 - 24x}{4},$$

é verdade que:

- (A) $f(x)$ é máxima em $x = 1$.
- (B) $f(x)$ é mínima em $x = 2$.
- (C) * $f(x)$ é mínima em $x = 3$.
- (D) $f(x)$ é mínima em $x = 0$.
- (E) $f(x)$ é mínima em $x = 4$.

7 Calcule

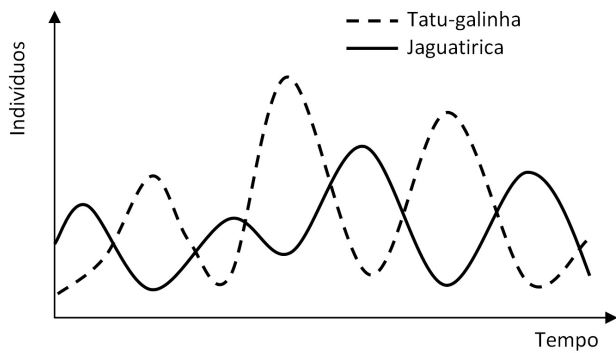
$$\int e^x \cos(x) dx.$$

- (A) $-e^x \sin(x) + C$.
- (B) $-e^x [\sin(x) + \cos(x)] + C$.
- (C) $e^x [\sin^2(x) + \cos^2(x)] + C$.
- (D) $e^{2x} \sin(x) + C$.
- (E) * $e^x [\sin(x) + \cos(x)] / 2 + C$.

8 Dada $f(x) = (-1/3)x^3 + x^2 + (1/3)x - 1$, $0 \leq x \leq 3$, calcule a área entre $y = 0$ e $y = f(x)$ no intervalo onde $f(x) \geq 0$.

- (A) 1/3.
- (B) 2/3.
- (C) 3/3.
- (D) * 4/3.
- (E) 5/3.

PARTE II: CIÊNCIAS AMBIENTAIS

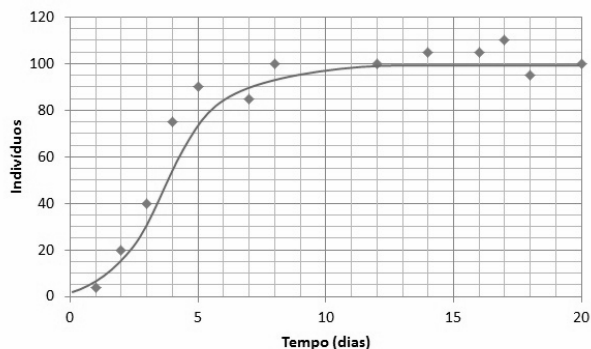


9 O gráfico acima representa as populações de duas espécies (em uma determinada área), ao longo do tempo: a jaguatirica e o tatu-galinha. Os tatu-galinhas servem de alimento para as jaguatiricas. A partir do exame do gráfico, são feitas as seguintes interpretações:

- I- A semelhança entre os ciclos das duas populações indica que ambos ocupam o mesmo nicho ecológico.
- II- Os ciclos não coincidentes das populações sugere que as populações são independentes, isto é, uma não influencia a outra.
- III- As oscilações são comuns na natureza quando se trata de relação de espécies na qual uma é a presa e outra é o predador.
- IV- É possível construir um gráfico de fase, da população da jaguatirica versus do tatu-galinha, que indicará um ciclo da dinâmica das populações.

- (A) Somente I é correta.
- (B) Somente III é correta.
- (C) * III e IV são corretas.
- (D) I, II, III e IV são corretas.
- (E) I e III são corretas.

10 Em um experimento ecológico foi realizada a contagem do número de indivíduos ao longo do tempo conforme os dados apresentados no gráfico abaixo.



De acordo com o gráfico:

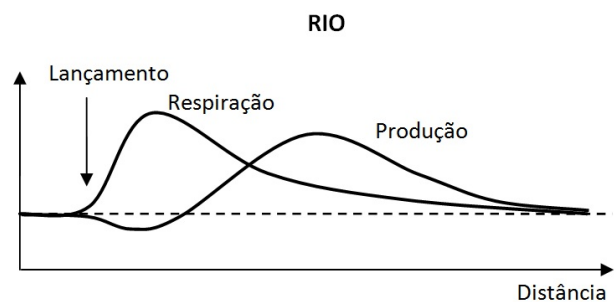
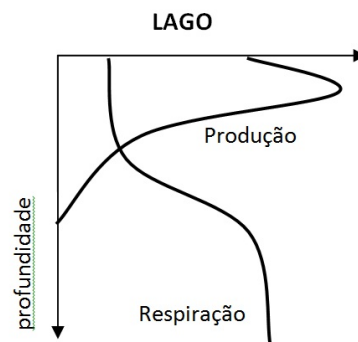
- (A) A capacidade suporte foi extrapolada algumas vezes.
- (B) A taxa de mortalidade superou a de natalidade a partir do dia 10.
- (C) A taxa de crescimento populacional é constante.
- (D) * Os dados podem ser ajustados por uma equação de cinética de saturação.
- (E) A capacidade suporte cresceu até entre os dias 8-10 e depois se tornou constante.

11 Duas plantas do mesmo gênero vivem em comum em uma determinada área. A espécie A tem raízes profundas, enquanto a espécie B possui raízes superficiais. Sobre essas espécies afirma-se que:

- I- A e B apresentam o mesmo nicho ecológico.
- II- A e B foram uma população.
- III- A e B competem pela água.
- IV- A e B são realizam simbiose.

É verdade que:

- (A) Apenas I está correta.
- (B) Apenas II está correta.
- (C) * Apenas III está correta.
- (D) Apenas IV está correta.
- (E) I e III estão corretas.



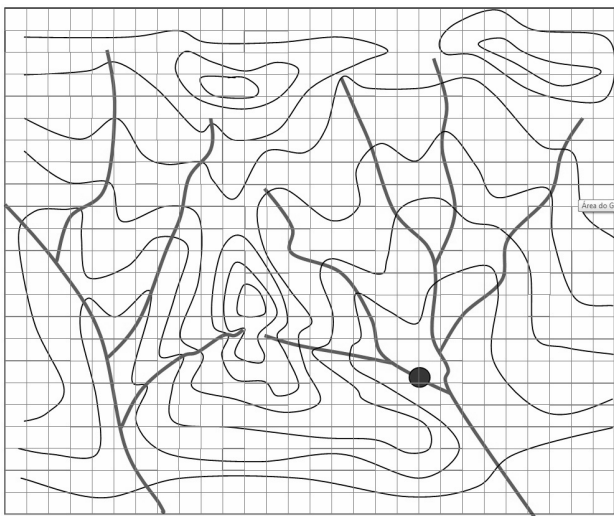
12 Para os gráficos acima de produção de matéria orgânica e respiração em um lago e em um rio com lançamento de esgoto são feitas as afirmações:

- I- A produção na superfície do lago diminui porque as algas são sensíveis à radiação ultravioleta.
- II- A produção no lago cessa na região profunda em virtude da diminuição de oxigênio dissolvido, consumido devido ao crescente processo de respiração.

- III- A respiração na região profunda do lago é maior, pois há mais matéria orgânica disponível, alimentada pelo processo de sedimentação do carbono orgânico particulado.
- IV- A produção no rio diminui logo após o lançamento de esgoto em virtude do aumento de turbidez e consequente redução da intensidade da energia solar transmitida.
- V- A produção no rio aumenta em virtude do aumento da vazão com a distância e diluição dos poluentes.

É verdade que:

- (A) Todas as afirmativas acima são corretas.
- (B) I, II, III e IV são corretas.
- (C) II, III, IV e V são corretas.
- (D) III e IV são corretas.
- (E) * I e III são corretas.



13 Para a bacia hidrográfica indicada pelo exutório (círculo grande no mapa da figura acima) assinale a alternativa verdadeira. Observação: cada quadrado equivale a 1 km^2 .

- (A) * A área é equivalente a aproximadamente 77 km^2 .
- (B) É impossível definir uma bacia no exutório indicado.
- (C) O rio indicado flui de noroeste para sudoeste.
- (D) As cotas das curvas de nível precisam ser indicadas para determinar a área da bacia.
- (E) Nenhuma das respostas anteriores.

14 De acordo com a NBR 10004, que dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos, os Resíduos Classe I — Perigosos podem apresentar como características:

- (A) * Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- (B) Inflamabilidade, corrosividade, biodegradabilidade, toxicidade e patogenicidade.
- (C) Inflamabilidade, corrosividade, solubilidade, toxicidade e patogenicidade.
- (D) Combustibilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- (E) Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, solubilidade e patogenicidade.

15 Em relação ao AR5 do IPCC (2014) são feitas as seguintes afirmações:

- I- O vapor d'água é o principal contribuinte ao fenômeno de efeito estufa natural.
- II- O potencial de aquecimento global (GWP) pode ser utilizado para quantificar a contribuição relativa das emissões de diferentes substâncias (em relação ao CO_2).
- III- O GWP do CH_4 é 28 para um horizonte de 100 anos.

Assinale a alternativa correta:

- (A) Somente I é correta.
- (B) I e II são corretas.
- (C) * I, II e III são corretas.
- (D) Somente II é correta.
- (E) II e III são corretas.

16 Para o tratamento de esgoto doméstico por tanque séptico e considerando a NBR 7229 seguem-se as seguintes proposições:

- I- Uma das principais funções é a retenção de sólidos sedimentáveis, característica de uma unidade de tratamento primário.
- II- A eficiência de tratamento na remoção de DBO é entre 30 e 60%.
- III- No seu dimensionamento quanto maior o intervalo entre limpezas maior é a taxa de acumulação de lodo.
- IV- O volume útil corresponde ao volume para os processos de digestão, decantação e armazenamento de espuma.
- V- O tempo de detenção adotado é no máximo um dia.

Assinale a alternativa verdadeira:

- (A) Apenas I é correta.
- (B) I, II e IV são corretas.
- (C) III e IV são corretas.
- (D) I, III e IV são corretas.
- (E) * Todas são corretas.

17 Considere um rio com vazão de referência de $5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ e $\text{DBO} = 2 \text{ mg L}^{-1}$. Este rio recebe um lançamento de esgoto sanitário de uma estação de tratamento de esgoto que funciona com 80% de eficiência. Se a população servida é de 24000 hab, o consumo de água de $180 \text{ L hab}^{-1} \text{ d}^{-1}$, o coeficiente de retorno vale 0,8 e a carga *per capita* de DBO é de $54 \text{ g hab}^{-1} \text{ d}^{-1}$, determine a concentração de DBO no rio logo após o lançamento, considerando mistura completa.

- (A) 2 mg L^{-1} .
- (B) * $2,58 \text{ mg L}^{-1}$.
- (C) $3,6 \text{ mg L}^{-1}$.
- (D) $4,96 \text{ mg L}^{-1}$.
- (E) 75 mg L^{-1} .

18 Considere a leitura de concentração de CO_2 na atmosfera como 400 ppmv, a pressão de 1 atm e temperatura de 27°C . Essa concentração também pode ser expressa como: (dados: a massa molar de C é 12 g mol^{-1} e a de O é 16 g mol^{-1} ; a constante universal dos gases é $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- (A) $0,715 \text{ mg L}^{-1}$.
- (B) $1,626 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$.
- (C) $0,0715 \text{ g L}^{-1}$.
- (D) $0,772 \text{ mg L}^{-1}$.
- (E) * Há duas respostas corretas.

19 A usina hidrelétrica da questão **1** possui um reservatório, cuja forma pode ser considerada a de um prisma reto, com área superficial de 100 km^2 . A cota em 01/01/2013 era $850,00 \text{ m}$ e em 01/01/2014 era $846,25 \text{ m}$. A vazão média anual afluyente foi de $100 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ e os registros da companhia hidrelétrica indicam que a usina operou o ano inteiro turbinando $90 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ e respeitando estritamente a restrição ambiental de $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ na volta do rio. Não houve registro de precipitação diretamente sobre o reservatório ao longo do ano. Pode-se concluir que:

- (A) Esta situação é impossível, deve ter ocorrido erro em alguma medição.

- (B) * A evaporação anual no reservatório foi de aproximadamente 600 mm .
- (C) A única alternativa para verificar o balanço de massa é se ocorresse precipitação sobre o reservatório.
- (D) Não é possível atender a vazão turbinada e a restrição ambiental com a vazão afluyente fornecida.
- (E) Nenhuma das anteriores.

20 Para a remoção de material fino e de substâncias tóxicas presentes em forma coloidal na água são realizados inicialmente os seguintes processos:

- (A) Filtração e evaporação.
- (B) Filtração e destilação.
- (C) Gradeamento e coagulação.
- (D) Decantação e destilação.
- (E) * Coagulação e floculação.