



CANDIDATO:	Nº INSCRIÇÃO:
CPF:	DATA

ORIENTAÇÕES PARA O PROCESSO SELETIVO DO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO INGRESSANTES NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2019- EDITAL 01/2018

- 1) A prova iniciará às 9h (horário de Maceió-AL) e terá duração de 3 (três) horas;
- 2) Para as provas de conhecimentos específicos deverá ser utilizada caneta esferográfica azul ou preta.
- 3) Durante a realização das provas de conhecimentos específicos, não será permitido o uso e manuseio de calculadora, computador, telefone celular, tablet ou qualquer equipamento eletrônico;
- 4) Será permitido ir ao banheiro um candidato por vez, acompanhado de um fiscal de prova;
- 5) O candidato somente poderá deixar o local da prova a partir de 30 (trinta) minutos após o início da mesma;
- 6) A interpretação faz parte da prova, portanto, o candidato não deverá, em momento algum, fazer questionamentos sobre as mesmas.
- 7) **Para provas fora do Estado** Após o término da prova, o responsável pela aplicação deve escanear **SOMENTE O GABARITO** e enviar imediatamente para o e-mail ppgrhs@gmail.com. Os originais PROVA E GABARITO devem ser enviados pelo correio para o endereço abaixo:

KARINA RIBEIRO SALOMON
Rua Durval Guimarães, nº 985, Apto 602 (edifício Luxor), Ponta Verde, Maceió-AL
CEP 57.035-060

Maceió, 20 de novembro de 2018.

Prof^ª. Dr^ª. Karina Ribeiro Salomon
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento

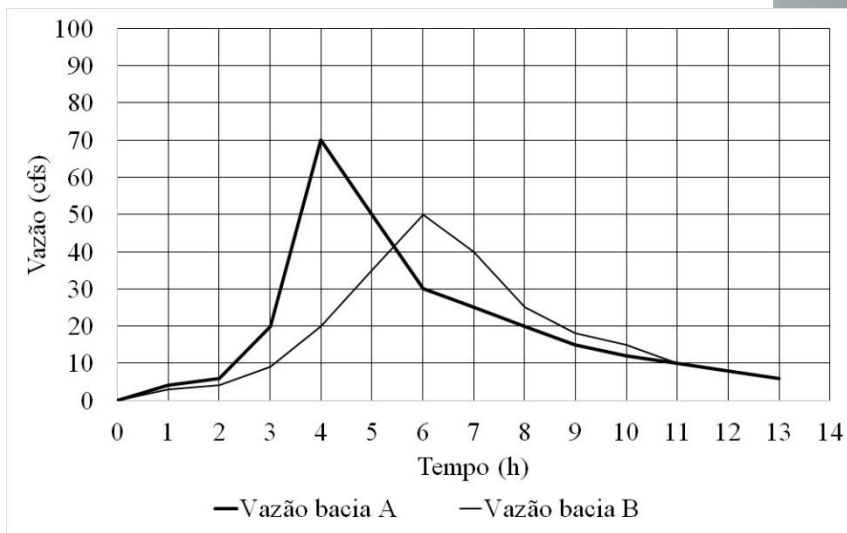
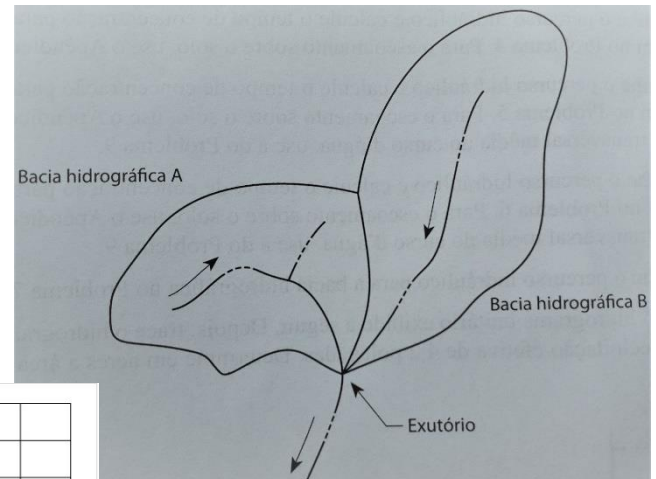


PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS- HIDROLOGIA

- Esta parte da prova contém 10 (dez) questões objetivas equivalente a 5 pontos.
- Cada questão equivale a 0,5 (meio) ponto.
- Será atribuída nota zero a questão que tiver com mais de uma alternativa assinalada.
- O candidato deve responder as questões assinalando apenas uma das alternativas com um “X”. **A marcação deve ser feita no gabarito contido no final da prova, pois apenas este será corrigido.**

QUESTÃO 1. Hidrogramas de escoamento para duas bacias hidrográficas são exibidos na figura. De forma aproximada, a vazão máxima para cada bacia hidrográfica e para as bacias hidrográficas combinadas são, respectivamente:

- a) 70 cfs; 50 cfs; 120 cfs
- b) 50 cfs; 70 cfs; 120 cfs
- c) 70 cfs; 50 cfs; 90 cfs
- d) 50 cfs; 70 cfs; 90 cfs



QUESTÃO 2. A tabela abaixo apresenta um hidrograma de cheia (em m^3/s) e a distribuição temporal da precipitação P (mm) que o gerou. Sabendo que o coeficiente de escoamento superficial da bacia é de 0,40, pode-se dizer que a área de drenagem da bacia é igual a aproximadamente:

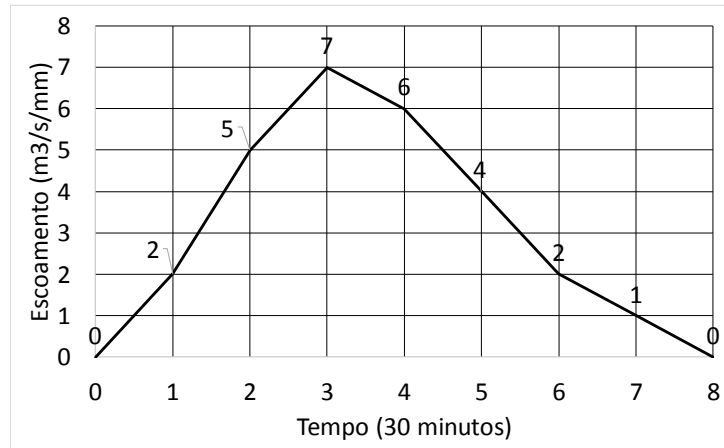
- a) 195 km^2
- b) 657 km^2
- c) 1.094 km^2
- d) $65,7 \text{ km}^2$

Dia	P (mm)	Qtot (m^3/s)	Qbase (m^3/s)
4	30	10	10
5	60	40	8
6	10	60	7
7		70	6
8		60	8
9		50	10
10		40	12
11		30	12
12		20	10
13		10	5
14		5	3
15		2	2



QUESTÃO 3. Podem-se estimar a vazão máxima e o volume do hidrograma (ao lado) resultante de uma precipitação efetiva de 4 mm, aplicada ao HU da figura como, respectivamente:

- a) 7 m³/s; 27 m³
- b) 28 m³/s; 27 m³
- c) 7 m³/s; 194.400 m³
- d) 28 m³/s; 194.400 m³



QUESTÃO 4. Entre os meses de abril e outubro deste ano, a leitura de um tanque classe A localizado as margens de um lago de 4 hectares foi de 150 cm. Adote um coeficiente do tanque de 0.7 para estimar o volume total de água evaporado no lago:

- a) 85.714 m³
- b) 42.000 m³
- c) 60.000 m³
- d) 20.000 m³

QUESTÃO 5. Um prisma retangular com base em forma de um quadrado de lado igual a 1,5 m e altura de 6,0 m preenchido com areia fina com porosidade de 0,34 é usado em um laboratório para representar o fluxo de água no solo saturado. Um furo é feito no fundo do prisma e 2,43 m³ de água são drenados por gravidade. Determine o volume de água que ficou retido no solo.

- a) 13,50 m³
- b) 8,91 m³
- c) 4,59 m³
- d) 2,16 m³

QUESTÃO 6. Sabendo que o coeficiente de escoamento de uma bacia hidrográfica com área de drenagem de 100 km² é de 0,4, determine a vazão máxima de projeto em m³/s sabendo que a intensidade máxima da precipitação é de 36 mm/h.

- a) 1000 m³/s
- b) 600 m³/s
- c) 400 m³/s
- d) 200 m³/s

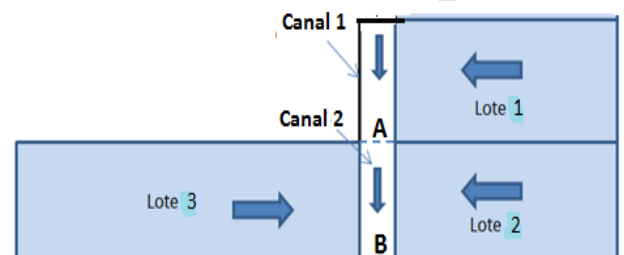
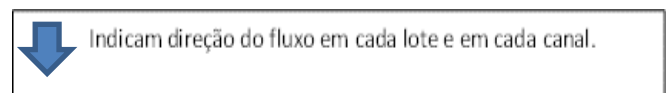
QUESTÃO 7. A vazão média mensal de uma bacia com área de drenagem de 1 km² é de 1000 m³/dia. Sabendo que a precipitação e a evapotranspiração média mensal é de 200 e 50 mm, respectivamente,

determine o volume médio mensal armazenado no solo, em m³, considerando um mês típico de 30 dias para fazer o balanço.

- a) 15.000 m³
- b) 12.000 m³
- c) 10.000 m³
- d) 8.000 m³

QUESTÃO 8: A figura a seguir mostra um loteamento em que as linhas cheias indicam os limites de áreas dos lotes e/ou canais, as linhas tracejadas representam as seções A e B e as setas indicam a direção do escoamento. A tabela apresenta as velocidades e comprimentos máximos dos canais e dos lotes. Para o método racional, desprezando o tempo de equilíbrio, isto é, considerando apenas o tempo de viagem na calha e nos lotes, o tempo de concentração, em minutos, nas seções de contribuição A e B são respectivamente:

Sabendo:





	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Canal 1	Canal 2
Extensão máxima do escoamento sobre o terreno (Lt) (m)	30	30	60	-----	----
Extensão máxima do escoamento sobre o canal (Lc) (m)	----	----	---	12	12
Velocidade média da água sobre o terreno (vt) (m/s)	0,10	0,20	0,20	---	----
Velocidade média da água ao longo do canal (vc) (m/s)	---	---	---	0.5	0.2

- a) 5,4 min e 8,5 min
- b) 5 min e 8,5 min
- c) 5,4 min e 6,4 min
- d) 5 min e 6,4 min

QUESTÃO 9: De acordo com a Constituição Federal de 1988, é CORRETO afirmar que:

- a) São bens da União os lagos, as águas superficiais ou subterrâneas e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado
- b) São bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito,

ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

- c) São bens dos Municípios, as águas superficiais e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio.
- d) São bens do(s) Estado(s) os depósitos de água que atinjam o(s) seu(s) território(s), incluindo, na forma da Lei, as decorrentes de obras da União.

QUESTÃO 10: De acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos, conforme a Lei n.9.433 de 8/1/97, analise as seguintes afirmativas:

I. a cobrança pelo uso dos recursos hídricos visa reconhecer a importância dos usuários que utilizam o recurso hídrico para bens de alto valor agregado.

II. a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo constitui uma das diretrizes gerais de ação.

III. a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação apenas do Poder Público e dos usuários.

IV. a água é um recurso natural ilimitado, dotado de valor econômico.

Considerando as afirmativas apresentadas, está(ão) CORRETA(S):

- a) Apenas a afirmativa I.
- b) Apenas a afirmativa II.
- c) Apenas a afirmativa III.
- d) Apenas as afirmativas III e IV.



PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS- SANEAMENTO

- Esta parte da prova contém 10 (dez) questões objetivas equivalente a 5 pontos.
- Cada questão equivale a 0,5 (meio) ponto.
- Será atribuída nota zero a questão que tiver com mais de uma alternativa assinalada.
- O candidato deve responder as questões assinalando apenas uma das alternativas com um “X”. **A marcação deve ser feita no gabarito contido no final da prova, pois apenas este será corrigido.**

QUESTÃO 1. A partir das afirmativas abaixo a respeito do projeto de Estação de Tratamento de Água para abastecimento público,

I – A elaboração do projeto da Estação de Tratamento de Água compreende diversas atividades, como a elaboração dos projetos de instalações elétricas, hidráulico-sanitárias, drenagem pluvial, drenagens, esgotamento geral da ETA, com indicação da disposição final e projetos complementares; definição dos processos de tratamento; elaboração das listas de materiais e equipamentos; elaboração do orçamento; elaboração do manual de operação e manutenção.

II – As águas naturais para abastecimento público do Tipo A, ou seja, águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias sanitariamente protegidas o seu tratamento mínimo consiste em desinfecção e correção do pH.

III – Os aeradores destinam-se a remover sólidos finos não-coloidais em suspensão.

IV - ETA deve ser projetada levando-se em conta, entre outros fatores, a disposição das tubulações, a topografia natural do terreno, as descargas de fundo e o recebimento de produtos químicos.

verifica-se que está(ao) correta(s)

- a) I e II, apenas.
- b) III e IV, apenas.
- c) III, apenas.
- d) I, II e IV, apenas.

QUESTÃO 2. A respeito da coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos, assinale a alternativa correta.

- a) A vermicompostagem é um tipo de compostagem na qual se utilizam as minhocas para digerir a matéria orgânica, provocando sua degradação, melhorando o arejamento e a drenagem do material em fase de maturação. Processo dano, window e leiras estáticas aeradas são exemplos de processos de vermicompostagem.
- b) A compostagem é um processo biológico anaeróbio e controlado de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem.

- c) O aterro sanitário é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, dentro de critérios de engenharia e normas específicas, proporcionando o confinamento seguro dos resíduos, evitando danos ou riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais. Os principais métodos de operação de um aterro sanitário são: método da trincheira, método da escavação progressiva e método da área.
- d) Nos aterros sanitários ocorrem a transformação aeróbia do material orgânico bruto em bioestabilizado, com geração do gás metano.

QUESTÃO 3. A respeito do tratamento de esgotos, assinale a opção correta.

- a) Nos sistemas anaeróbios de tratamento, as condições são favoráveis, ou mesmo exclusivas, ao desenvolvimento de microrganismos adaptados funcionalmente à ausência de oxigênio. Destacam-se, neste caso, as bactérias denominadas acidogênicas e metanogênicas.
- b) Quanto maior o estado de oxidação do produto final, maior a liberação de energia. O carbono no CO₂ encontra-se no seu mais elevado estado de oxidação. Portanto, reações de oxidação que oxidam o carbono do substrato completamente a CO₂ (respiração anaeróbia) liberam mais energia que reações que produzem, por exemplo, etanol (fermentação).
- c) No ciclo do nitrogênio, a conversão da amônia a nitrito é denominado de desnitrificação e ocorre na presença de bactérias heterotróficas facultativas.
- d) Em função da faixa de temperatura, as bactérias podem ser classificadas como psicrófilas, mesófilas e termófilas. A faixa de temperatura ótima das bactérias termófilas varia entre 25 e 40 °C.

QUESTÃO 4. Define-se tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. São tipos de tratamento de resíduos sólidos:



- a) Pirólise, landfarming, flotação, gasificação, confinamento.
- b) Microondas, incineração, tratamento químico, floculação, cloração.
- c) Flotação, precipitação de metais tóxicos, decantação, digestão anaeróbia, tratamento físico.
- d) Reciclagem, compostagem, autoclavagem, desativação eletrotérmica, radiação ionizante.

QUESTÃO 5. Os sistemas de tratamento dos esgotos são formados por uma série de processos e operações unitárias. Dadas às afirmativas abaixo quanto ao tratamento de esgotos,

I. Remoção da umidade do lodo, remoção dos sólidos grosseiros, diluição dos esgotos, incineração do lodo são exemplos de processos físicos de tratamento dos esgotos.

II. Os processos químicos comumente adotados em tratamento de esgotos são: elutriação, precipitação química, oxidação química, oxidação biológica.

III. Os processos de tratamento de esgotos podem ser classificados em função dos fenômenos da remoção ou transformação, e de acordo com o grau de eficiência. Em função da eficiência das unidades podem ser classificados em tratamento preliminar, primário, secundário e terciário.

IV. O lodo passa por algumas fases características, desde sua geração até seu destino final, das quais as mais importantes são a estabilização e a remoção de umidade. O lodo primário, ou bruto, é o lodo retirado dos decantadores primários; podem apresentar características variáveis, conforme o grau de adensamento proporcionado pelo decantador. verifica-se que está(ao) correta(s)

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) III e IV, apenas.
- d) I, III e IV, apenas.

QUESTÃO 6. Calcule as vazões, em L/s, de dimensionamento do sistema de abastecimento de água (Q1, Q2 e Q3 – Figura X) para atender população de 100.000 habitantes com vazão industrial de 25 L/s (a ser utilizada na cidade – rede de distribuição), sendo o consumo per capita de água de 200 L/hab.dia e consumo da ETA de 3%. Adotar K1=1,2 e K2=1,5.

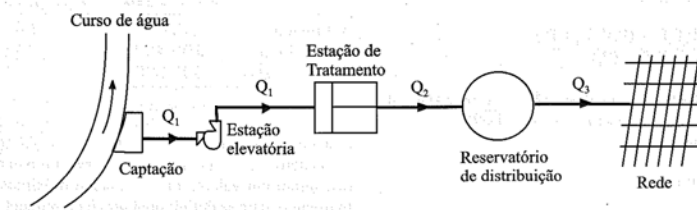


Figura X. Partes constituintes de um sistema de abastecimento de água.

- a) 286,1; 277,8; 416,7
- b) 311,9; 302,8; 441,7
- c) 302,8; 311,9; 441,7
- d) 441,7; 311,9; 302,8

QUESTÃO 7. Na sedimentação discreta as partículas permanecem com dimensões e velocidades constantes ao longo do processo de sedimentação, não ocorrendo interação entre elas (Figura Y). Assim sendo a taxa de escoamento superficial (q) é função somente da geometria do decantador e a velocidade de sedimentação (Vs) é uma propriedade da partícula, podendo esta ser manipulada mediante a operação dos processos de coagulação-floculação. Defina a expressão de taxa de escoamento superficial a partir do conceito de sedimentação discreta.

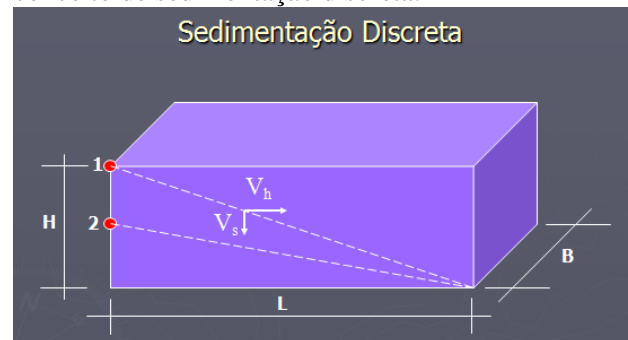


Figura Y. Representação do processo de sedimentação discreta.

- a) $q = \sqrt{\frac{\gamma.v.\Delta H}{\mu.L}}$
- b) $q = \sqrt{\frac{Pot}{\mu.Vol}}$
- c) $q = \frac{Q}{B.L}$
- d) $q = \frac{Q}{B.H}$

QUESTÃO 8. Associe os itens sobre desinfecção de águas para abastecimento e assinale a alternativa correta.

- 1. Eliminar, de modo econômico, os microrganismos patogênicos presentes na fase líquida;
- 2. Destruição de todas as formas de vida microscópica;
- 3. Radiação;
- 4. Halogênios;



5. Solubilidade;
- Característica de agente desinfetante;
 - Agente físico;
 - Agente químico;
 - Desinfecção;
 - Esterilização.
- a) 1a; 2e; 3c; 4b; 5d
b) 1d; 2e; 3b; 4c; 5a
c) 1d; 2e; 3c; 4b; 5a
d) 1e; 2d; 3b; 4c; 5a

QUESTÃO 9. População = 100.000 habitantes;
Consumo efetivo per capita de água: $q = 200$ L/hab.d;
Coeficiente de retorno esgoto/água: 0,8; Coeficientes de variação de vazão: $k_1 = 1,2$; $k_2 = 1,5$; $k_3 = 0,5$;
Taxa de infiltração: $TINF = 0,3$ L/s.km; Comprimento da rede de coleta de esgoto: $L_{rede} = 200$ km;
Concentração de DBO no esgoto sanitário: $[DBO] = 300$ mg DBO/L; Concentração de NTK no esgoto sanitário: $[NTK] = 45$ mg N/L; Concentração de SST no esgoto sanitário: $[SST] = 200$ mg SST/L;
Contribuição unitária de DBO: 54 g DBO/hab.d;
Contribuição unitária de NTK: 10 g N/hab.d;
Contribuição unitária de SST: 45 g SST/hab.d

1. Calcule as cargas de DBO, de N e de SST afluentes à ETE em Kg/dia;

2. Supondo que não haja caracterização do esgoto sanitário, calcule novamente as cargas usando as contribuições unitárias em Kg/dia.

- | | | | | |
|----|----|--------|--------|--------|
| a) | 1. | 6355,2 | 953,3 | 4236,8 |
| | 2. | 5400 | 1000 | 4500 |
| b) | 1. | 4800 | 720 | 3200 |
| | 2. | 5400 | 1000 | 4500 |
| c) | 1. | 6355,2 | 953,3 | 4236,8 |
| | 2. | 6955,2 | 1233,3 | 5536,8 |
| d) | 1. | 4800 | 720 | 3200 |
| | 2. | 6955,2 | 1233,3 | 5536,8 |

QUESTÃO 10. Do ponto de vista de biotecnologias de tratamento de esgoto, assinale a opção incorreta sobre vantagens e desvantagens da formação de biofilmes.

- Maior resistência a cargas variáveis, intermitentes e tóxicas, sendo alternativa para combate a cargas de choque;
- Permitem a operação de reatores mais compactos e reatores de baixa taxa;
- θ_C desacoplado do TDH, permitindo o desenvolvimento de organismos de crescimento lento;
- Menores custos na comparação entre algumas biotecnologias de tratamento;



CANDIDATO:	Nº INSCRIÇÃO:
CPF:	DATA

GABARITO HIDROLOGIA

QUESTÃO 1	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 2	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 3	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 4	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 5	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 6	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 7	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 8	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 9	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 10	A	B	C	D
-------------------	----------	----------	----------	----------



CANDIDATO:	Nº INSCRIÇÃO:
CPF:	DATA

GABARITO SANEAMENTO

QUESTÃO 1	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 2	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 3	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 4	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 5	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 6	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 7	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 8	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 9	A	B	C	D
------------------	----------	----------	----------	----------

QUESTÃO 10	A	B	C	D
-------------------	----------	----------	----------	----------