



Universidade Federal do Ceará  
 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
 Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2019.1  
**Prova de Estatística - 10 de dezembro de 2018**

Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

**Questão 01** – Os dados da Tabela 1 se referem a uma série de precipitações pluviiais em milímetros, no mês de janeiro, em uma localidade do sertão do Ceará.

Pede-se:

- 1) Organize os dados e preencha as colunas  $X_j$ ,  $f_j$  e  $f_a$  e  $x_j.f_j$  da Tabela 2
- 2) Calcule a média dos valores agrupados

*Tabela 1 Valores das precipitações (mm) no mês de janeiro no Reino dos Macambiras*

30.2	26.3	35.65	28.4	30.4	21.2
24.85	36.6	34.2	37.95	22.6	25.7
25.4	31.95	32.6	41.4	20.65	29.35
31.05	37.1	28.9	23.45	36.15	32.7
25.65	29.9	22.35	30.15	28.35	23.6

*Tabela 2 Valores tabulados e agrupados de uma série histórica das precipitações no mês janeiro em um local do sertão cearense. (mm)*

Classes	$X_j$	$f_j$	$f_a$	$x_j.f_j$
<b>20,0 F 24,5</b>				
<b>24,5 F 29,0</b>				
<b>29,0 F 33,5</b>				
<b>33,5 F 38,0</b>				
<b>38,0 F 42,5</b>				
<b>SOMA</b>		30,0		

$X_j$  = ponto médio do intervalo de classe

$f_j$  = frequência de eventos na classe  $j$ ;

$f_a$  = frequência acumulada na classe  $j$ ;

$\bar{x}$  = *média dos valores agrupados*

**Questão 02** – A probabilidade de ocorrer um dia chuvoso em Fortaleza no mês de março é igual a 0, 10. Considere os eventos: {A}: chove no dia 1º de março de 2019 e não chove no dia seguinte; {B} = não chove no dia 1º de março de 2019 e chove no dia seguinte; {C} = chove nos dois primeiros dias de março de 2019; {D} = chove pelo menos um dos dois primeiros dias de março de 2019.

Pede-se

- 1) Qual a probabilidade do evento {A}?
- 2) Qual a probabilidade do evento {B}?
- 3) Qual a probabilidade do evento {C}?
- 4) Qual a probabilidade do evento {D}?

<sup>1</sup> Cada folha de almoço deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almoço.



**Prova de Estatística - 10 de dezembro de 2018**

**Questão 03** – Considere o experimento de lançamento de dois dados. A variável aleatória de interesse é a soma dos valores dos dados (Soma).

Pede-se:

- 1) Descreva o espaço amostral da varável Soma.
- 2) Qual a probabilidade de Soma = 7?
- 3) Qual a probabilidade de Soma= 2?
- 4) Qual a probabilidade de Soma = 3?
- 5) Qual a probabilidade de Soma <4?

**Questão 04** – Suponha que os volumes afluentes ao reservatório Orós no mês de março (VAO) seguem uma função densidade de probabilidade Normal com média 200 hm<sup>3</sup> e coeficiente de variação igual a 1.0 Sabendo-se que a capacidade do Orós é de 2000 hm<sup>3</sup> e supondo que, no início do mês, o Orós estava com armazenamento igual à metade da capacidade, pergunta-se:

- 1) Qual a probabilidade do Orós terminar o mês de março totalmente cheio? (Obs: considere que não há retiradas nem perdas por evaporação do Orós)
- 2) Supondo que no mês de março há uma retirada de 200 hm<sup>3</sup>, pergunta-se: qual a probabilidade do Orós terminar o mês de março com o mesmo volume que tinha no início do mês?
- 3) Qual a o valor do volume afluente que tem 20% de probabilidade de ser superado?

Binomial:

$$\Pr(X) = \frac{n!}{x!(n-x)!} \cdot p^x q^{n-x}$$

Em que

$\Pr(X)$  = probabilidade do evento ocorrer  $x$  vezes em  $n$  provas

$n$  = número de provas,

$x$  = número de vezes que ocorre o evento,

$p$  = probabilidade de ocorrer o evento,

$q$  = probabilidade de não ocorrer o evento.





Universidade Federal do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)  
Seleção de Mestrado 2019.1 - Áreas de Concentração: Recursos Hídricos e Geotecnia  
**Prova de Matemática - 10 de dezembro de 2018**

Candidato(a) : \_\_\_\_\_

- 1) (1 ponto) Dados os vetores:  $\mathbf{u} = (2, 1, -1)$ ,  $\mathbf{v} = (1, 0, 7)$  e  $\mathbf{w} = (4, 2, -5)$ , determine  $\mathbf{u} \cdot (\mathbf{v} \times \mathbf{w})$
- 2) (1 ponto) Determine os autovalores e autovetores da seguinte matriz  $\mathbf{A}$ :

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

3) (1 ponto) Determine  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x) - \tan(x)}{x^3}$

4) (1 ponto) Determine as retas tangente e normal à curva  $f(x) = x^2 + 1$  no ponto  $x = 1$ .

5) (1 ponto) Uma escada, de 5 m de altura, está apoiada em uma parede vertical. Se a base da escada passar a ser arrastada horizontalmente a uma razão de 3 m/s, determine a velocidade (em m/s) com que a parte superior da escada se desloca verticalmente para baixo ao longo da parede quando a base da escada se encontra a 3 m da parede.

6) (1 ponto) Determine os pontos  $(x, y)$  máximos e mínimos absolutos da função  $y = \frac{x^2 - 27}{x - 6}$  no intervalo  $0 \leq x \leq 6$ .

7) (1 ponto) Uma ilha está localizada em um ponto A distante 6 km de um ponto B mais próximo em uma praia reta. Um armazém está situado em um ponto C da praia, 7 Km à direita do ponto B.

Se um homem pode remar a razão de 4Km/h e caminhar com uma velocidade de 5 Km/h, determine o ponto onde ele deveria desembarcar, na praia, para ir da ilha até o armazém no menor tempo possível.

8) Determine as integrais:

a) (1 ponto)  $\int t \ln(t+1) dt$

c) (1 ponto)  $\int \frac{5x^2 + 20x + 6}{x^3 + 2x^2 + x} dx$

b) (1 ponto)  $\int \sin^3(x) \cos^4(x) dx$



Candidato(a)<sup>1</sup> : \_\_\_\_\_

**PROVA SEM CONSULTA**

- 1) Um líquido com uma densidade relativa de 1,2 preenche um certo volume. Se a massa do volume é 240 kg, qual a magnitude do volume, em litros? (Dado:  $\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) (valor 1,0)
- 2) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F).
  - a) Os líquidos são menos compressíveis do que os gases ( ) (0,25 pontos)
  - b) Os líquidos são incompressíveis ( ) (0,25 pontos)
  - c) Os líquidos são mais compressíveis do que os gases ( ) (0,25 pontos)
  - d) Uns líquidos são mais compressíveis do que outros ( ) (0,25 pontos).
- 3) Um certo fluido apresenta um peso específico  $\gamma = 8000 \text{ N/m}^3$  e viscosidade dinâmica  $\mu = 20,0$  poises. Considere a gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e  $\rho_{\text{água}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Determine:
  - a) a massa específica do fluido,  $\text{kg/m}^3$ ; (valor: 0,5)
  - b) a viscosidade cinemática ( $\nu$ ) do fluido, em stokes; (valor: 0,5)
- 4) Um líquido bastante viscoso apresenta a tensão de cisalhamento de 120 Pa e o gradiente de velocidade igual a  $2400 \text{ s}^{-1}$ , suposta a distribuição linear de velocidades. Calcular a viscosidade dinâmica desse líquido em poises. (valor: 1,0)
- 5) Assinale verdadeiro (V) ou falso (F). A diferença de pressão entre 2 pontos de um fluido em repouso:
  - a) Varia com a distância horizontal entre os 2 pontos ( ) (0,25 pontos)
  - b) É inversamente proporcional ao peso específico do fluido ( ) (0,25 pontos)
  - c) É diretamente proporcional à massa específica do fluido ( ) (0,25 pontos)
  - d) É nula quando os 2 pontos têm a mesma cota ( ) (0,25 pontos).

---

<sup>1</sup> Cada folha de almanco deve conter seu nome e a identificação da prova a qual se referem as respostas. Não responda provas diferentes em uma mesma folha almanco.



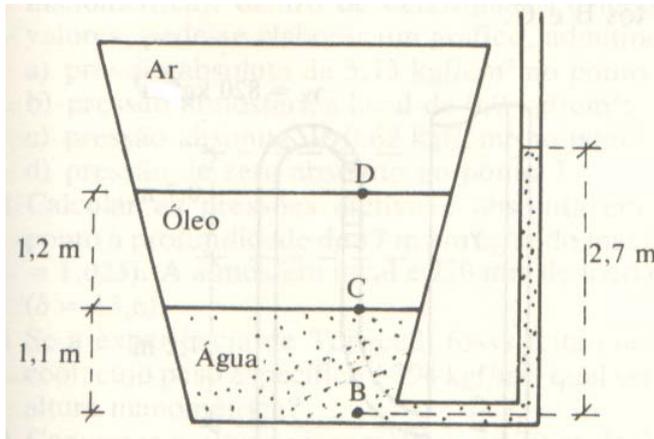
Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2019.1

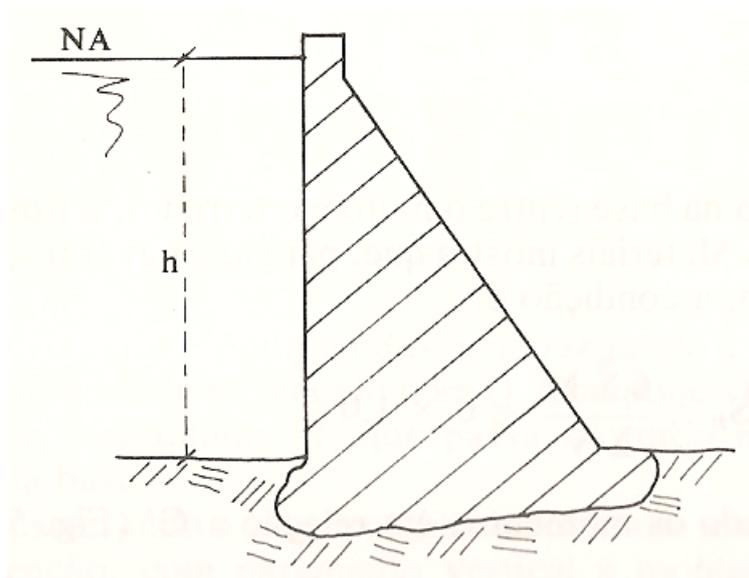
**Prova de Mecânica dos Fluidos - 10 de dezembro de 2018**

- 6) No recipiente fechado da figura a seguir, há água ( $\gamma = 10^4 \text{ N/m}^3$ ), óleo (SG = 0,8) e ar. Para os pontos B, C e D, obter as respectivas pressões (em mca). (valor: 1,0)



- 7) A figura a seguir mostra uma barragem represando água. Considere que a largura da parede (perpendicular ao plano do papel) é  $b = 1 \text{ m}$ . Calcular:
- A força hidrostática horizontal que a água exerce na parede, em newtons; (valor: 0,5)
  - O ponto de aplicação desta força em relação ao NA, em metros; (valor: 0,5)

Dados:  $h = 6 \text{ m}$ ;  $\gamma_{\text{água}} = 10^4 \text{ N/m}^3$ ;  $I = bh^3/12$





Universidade Federal do Ceará

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (Recursos Hídricos)

Seleção de Mestrado - Área de Concentração em Recursos Hídricos – Seleção 2019.1

**Prova de Mecânica dos Fluidos - 10 de dezembro de 2018**

8) Em um tubo de 200 mm de diâmetro, escoam 2400 L/min de água. Mais adiante, o diâmetro do tubo é reduzido para 100 mm. Determinar as velocidades médias nos dois trechos da tubulação, em m/s.

Considere para efeito de cálculo,  $\pi = 4$ . (valor: 1,0):

9) Do reservatório R parte o tubo BS, com o diâmetro de 30 cm, estando os pontos B e S nas cotas 612 m e 628 m, respectivamente. O tubo ST é horizontal, tem o diâmetro de 15 cm e descarrega 150 L/s de água na atmosfera. O reservatório é alimentado de tal forma que o nível (NA) seja constante na cota 638. Supomos nula a velocidade em F. Desprezando as perdas de carga nas curvas da tubulação e também no trecho FB, calcular:

a) a pressão em B, em mca; (valor: 1,0)

b) a perda de carga entre B e T, em m; (valor: 1,0)

Dados:  $V_B = 2,0$  m/s;  $V_T = 8,0$  m/s;  $\gamma_{\text{água}} = 10000$  N/m<sup>3</sup>;  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

