



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE INTEGRAÇÃO ACADÊMICA E TECNOLÓGICA**

**Processo Seletivo para Bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PID)**

**Edital DIATEC 02/2018**

**Prova Escrita**

**Projeto:** Uma abordagem de ensino baseada em problemas com uso de tecnologias digitais: invertendo a lógica de aprendizagem com uma metodologia híbrida de ensino de Engenharia

**Disciplina:** Probabilidade e Estatística para Engenharia (TL0011)

**Prof.:** Carlos Estêvão R. Fernandes

**Período:** 2018.1

**Aluno:** \_\_\_\_\_ **Matrícula:** \_\_\_\_\_

**Curso:** \_\_\_\_\_ **Data:** 01/03/2018

1. (2,0 *pontos*) O transporte de cargas no Brasil é feito predominantemente pelas rodovias, sendo 50% das cargas transportadas desta forma. Sabe-se ainda que 30% das cargas é transportada por via aérea, 13% por ferrovias e 7% por hidrovias. Com base em dados históricos, sabe-se que cerca de 5% das cargas transportadas por rodovias sofrem acidentes, enquanto que para o transporte aéreo a chance de acidente é 0,1%, nas ferrovias é de 3,3% e nas hidrovias de 5%. Considerando esses dados (*fictícios*), responda:
  - (a) Qual a probabilidade de acidente de carga no transporte no Brasil? (0,7)
  - (b) Se um fornecedor tomou conhecimento de que ocorreu um acidente com sua carga, qual a probabilidade da carga ter sido enviada por rodovia? (0,8)
  - (c) É possível afirmar que o evento ‘acidente’ é independente do evento ‘transporte por rodovia’? (0,5)
2. (2,0 *pontos*) Em um centro de pesquisas, utiliza-se um cilindro de alumínio para aceleração de partículas. A produção industrial deste tipo de cilindro é de alta precisão e a espessura de um cilindro pode ser representada por uma variável aleatória contínua  $X$ . Suponha que a variável  $X$  tem média de 1,41cm e desvio padrão de 0,015cm. Considere que as especificações requerem que a espessura esteja entre 1,39cm e 1,43cm. Cilindros que satisfazem estas especificações são aproveitados. Em caso contrário são rejeitados (descartados).
  - (a) Se  $X$  tem distribuição Normal, qual a proporção de cilindros aproveitados (não descartados)? (0,6 *ponto*)
  - (b) Se  $X$  tem distribuição Normal, 97,5% dos cilindros têm espessura abaixo de  $\ell$  cm. Determine o valor de  $\ell$ . (0,6 *ponto*)
  - (c) Se  $X$  tem distribuição Uniforme, qual a proporção de cilindros descartados? (0,8 *ponto*)
3. (2,0 *pontos*) Em cada item abaixo, determine o que se pede considerando a informação dada sobre a variável aleatória  $X$ : (0,5 por item)
  - (a) Seja  $X$  uma variável aleatória discreta com função de probabilidade dada por:  $p(x_i) = C(10 - x_i)$ , para  $x_i \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ . Determine o valor da constante  $C$ . (0,8)
  - (b) Seja  $X$  uma variável aleatória contínua com densidade de probabilidade dada por:
$$f_X(x) = \begin{cases} 3x, & 0 \leq x \leq a \\ 0, & \text{em caso contrário} \end{cases}$$
Determine a faixa de valores possíveis para a variável  $X$ . (0,7)
  - (c) No caso do item anterior, determine  $P(0,4 \leq X \leq 0,7)$  (0,5)

4. (2,0 *pontos*) A fim de avaliar o rendimento de biocombustíveis na geração de energia elétrica, pesquisadores selecionaram de amostras de um certo tipo de biodiesel para testes de laboratório em um grupo motogerador. Os ensaios consistiam em abastecer o motor com exatamente 1 litro do combustível e utilizá-lo para acionar o gerador de energia, carregado com uma resistência elétrica também fixa. O motor é então acionado e o tempo de funcionamento é medido até que o combustível acabe, encerrando o teste. Os dados foram coletados de 12 amostras do biodiesel e são apresentados na tabela abaixo (os números representam o rendimento do combustível em horas/litro). Calcule o que se pede nos itens a seguir:

Dados					
2,4	3,1	2,3	3,5	5,0	4,5
3,3	3,5	2,8	4,5	3,8	2,9

- (a) Determine o valor médio da amostra (apresente seus cálculos) (0,4)
- (b) Determine os quartis (primeiro, segundo e terceiro) e identifique os *outliers* da amostra (se houver). (0,8)
- (c) Decida (usando um teste de hipótese ou um intervalo de confiança) se é possível rejeitar com 95% de confiança a afirmação de que o rendimento do combustível é igual a 4 litros/h. (apresente seus cálculos justificando sua decisão) (0,8)
5. (2,0 *pontos*) A resistência à compressão de certo material é uma variável aleatória Normalmente distribuída com desvio-padrão  $\sigma_A = 27$ psi. Nove Amostras aleatórias do material são tomadas e o valor médio amostral  $\bar{X}$  é calculado.
- (a) O fabricante alega que seu produto tem resistência média de 900psi. Se o fabricante estiver certo, qual seria a probabilidade de que as 9 amostras obtidas apresentem valor abaixo de 920? (0,4)
- (b) Sabendo que o valor médio das 9 amostras foi de 889,6psi, estabeleça um intervalo com 98% de confiança para o valor médio da resistência à compressão do concreto deste fabricante. (0,4)
- (c) Com base nas amostras do item anterior, teste a hipótese de que o concreto tem resistência média de 900psi contra a alternativa de que a resistência média seria diferente desse valor. Use  $\alpha = 2\%$  (0,4)
- (d) Ainda usando as amostras do item (c), determine o valor-p do teste de hipóteses do item anterior (ou seja, calcule o menor valor de  $\alpha$  para o qual a hipótese nula seria rejeitada). (0,4)
- (e) Considere que o valor médio da resistência do concreto do fabricante é na verdade igual a 880. Qual é a probabilidade de erro do tipo II? (erro do tipo II: falhar em rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa) (0,4)