

(150.029) Prova 1 de Estatística Tecnológica

Rafael Stern

2018-10-18

1. Um grande grupo de comunicação de determinado país está interessado em estudar o grau de conhecimento de estudantes da principal universidade do país a respeito de notícias recentes de interesse geral. Em particular, um dos interesses é avaliar se estudantes formandos tem maior conhecimento médio de notícias recentes de interesse geral do que estudantes ingressantes. Para isso, para cada curso de graduação da universidade, o grupo selecionou aleatoriamente um aluno ingressante e um aluno formando e aplicou um teste de conhecimento de notícias recentes de interesse geral. Considere que essa universidade possui 71 cursos de graduação.
 - a. Defina validade e eficácia de um planejamento amostral e indique quais medidas neste estudo foram tomadas para garantir cada uma destas propriedades.
 - b. Neste estudo, é plausível que as observações de um mesmo curso não sejam independentes. Que transformação o pesquisador poderia aplicar nos dados para poder testar sua hipótese de interesse?
2. Uma indústria química conduz uma determinada reação química utilizando uma concentração de substrato de 1,5 mol/l. Com o objetivo de verificar se o aumento na concentração do substrato para 2,0 mol/l diminui o tempo médio de reação, a indústria decidiu conduzir um experimento. Para isso, ela conduziu a reação 10 vezes utilizando a concentração de substrato de 1,5 mol/l e 15 vezes utilizando a concentração substrato de 2,0 mol/l e mediu o tempo de reação de cada uma delas. Para a concentração de 1,5 mol/l, a média amostral foi de 6,23 horas e o desvio padrão amostral de 0,12 minutos. Já para a concentração de 2,0 mol/l, a média amostral foi de 5,37 horas e o desvio padrão amostral de 0,14 minutos.
 - a. Construa um intervalo de confiança de 95% para a diferença entre os tempos médio de reações com as duas concentrações de substrato consideradas e interprete o intervalo obtido.
 - b. Há evidências de que o tempo médio de reação é menor se usamos a concentração de 2,0 mol/l ao invés de 1,5 mol/l?
3. O número de bactérias em um ambiente de cultivo segue aproximadamente um crescimento exponencial. Isto é, se N é o número de bactérias e T é o tempo de estudo, temos que $N \approx \exp(\beta T)$. Ao realizar um cultivo de bactérias, o pesquisador observou os seguintes dados:

##	N	T
## 1	2	1
## 2	2	2
## 3	5	3
## 4	8	4
## 5	13	5
## 6	18	6
## 7	39	7
## 8	47	8

- a. Obtenha uma transformação dos dados tal que as variáveis obtidas satisfazem uma equação linear.
 - b. Derive o estimador de mínimos quadrados para β usando a equação acima.
4. Explique como o problema de comparação de duas populações independentes é um caso particular de regressão linear. Indique as covariáveis usadas, o modelo linear e a interpretação de seus parâmetros.