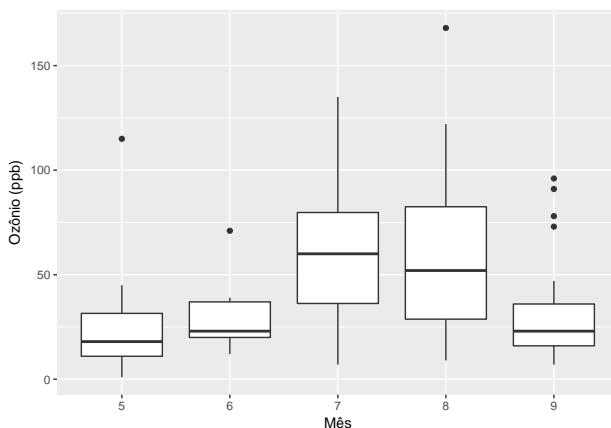


# (150.029) Prova 1 de Estatística Tecnológica

Rafael Stern

1. Pesquisadores mediram diversas vezes a quantidade de ozônio em New York. O gráfico abaixo resume estas medições separando-as por mês do ano em que ocorreram. A codificação é tal que o mês 1 é janeiro e os demais são dispostos sequencialmente.



- a. Indique de forma aproximada uma medida de centralidade e uma medida de dispersão para a quantidade de ozônio medido em cada mês estudado.
- b. Usando as medidas acima e o gráfico apresentado, argumente se há diferenças na quantidade de ozônio medido entre os meses estudados. Qual é o comportamento da quantidade de ozônio no ar ao longo dos meses estudados?
- c. Possíveis alternativas ao gráfico apresentado seriam um scatter plot por mês ou um histograma por mês. Estes gráficos facilitariam ou dificultariam a comparação realizada no item anterior?
- d. O gráfico apresenta alguns pontos isolados. Explique o significado destes pontos e indique algumas razões que poderiam explicar a existência deles.
2. Um estudante cria um banco de dados com 2 variáveis. Na primeira variável, para cada dia, o estudante codifica o valor 1 se ele foi para a aula das 8 da manhã e 0 se ele não conseguiu acordar e faltou à aula. A segunda variável consiste no número de acidentes de carro por dia. Considere que o estudante mora em uma região em que há neve no inverno.
- a. O estudante verificou que, em geral, os dias em que há mais acidentes de carro são aqueles em que ele não acorda para a aula. Qual você espera que seja a correlação entre a primeira e a segunda variável ( $> 0$ ,  $< 0$  ou  $= 0$ )?
- b. Baseado nesta observação, o estudante conclui que pode reduzir o número de acidentes de trânsito frequentando mais as aulas das 8 da manhã. Explique a falha no raciocínio do estudante e indique uma possível justificativa para a correlação observada no item anterior.
3. Um sistema é composto por 6 componentes que falham independentemente com probabilidade  $p$ . O sistema principal é organizado por 3 subsistemas em paralelo. O primeiro subsistema consiste de um único componente, o segundo consiste de dois componentes em série e o terceiro consiste de três componentes em paralelo. Lembre que, enquanto que um sistema em série falha se e somente se qualquer um de seus componentes falharem, um sistema em paralelo falha se e somente se todos seus componentes falharem.
- a. Determine a probabilidade de cada subsistema falhar.
- b. Determine a probabilidade do sistema principal falhar.
4. Prove que  $Var[X] = E[X^2] - E[X]^2$ .