

3 Distribuições binomial, de Poisson e de Gauss

Utilize o jupyter notebook para responder às seguintes questões:

1. Identifique qual ou quais destas perguntas podem ser respondidas através da distribuição de Poisson, e explique porquê:
 - a. Num determinado hospital existem 40 camas de UCI. A taxa de ocupação média anual é de 21%. Qual a probabilidade de mais de 5 camas estarem ocupadas numa semana?
 - b. Num centro de radiologia, 400 pessoas realizaram uma radiografia do tórax num mês. 20% tinham menos de 30 anos, 60% entre 30 e 70 anos, e 20% mais de 70 anos. Qual a probabilidade de 10 pessoas escolhidas terem menos de 30 anos?
 - c. Num centro de medicina nuclear em média 800 pacientes realizam cintigrafias ósseas por semana. Qual a probabilidade de num dia, aparecerem 20 pacientes para realizar uma cintigrafia óssea?
 - d. Num centro de radiologia, um dos equipamentos falha em média 5 vezes por ano. Qual a probabilidade de falhar 2 vezes num mês?
 - e. Num determinado volume infinitesimal de um fantoma de água, em média, cada eletrão que o atravessa interage 4 vezes. Qual a probabilidade de 0 interações?
2. Resolva as alíneas a. e c.
3. No caso da alínea a determine a probabilidade de até 5 camas estarem ocupadas.
4. No caso da alínea e. supondo que por cada interação são depositados em média 50 eV, faça o desenho da distribuição de probabilidades de energia depositada no voxel.
5. Numa determinada amostra com $N=6$ mil cintigrafias renais, determinou-se que o valor mediano da dose efetiva era de 4,2mSv, com um desvio padrão de 1,3 mSv.
 - a. Em que intervalo de valores em torno do valor mediano encontramos 68% dos casos?
 - b. E 95%?
6. Foi dada a 50 pacientes uma nova vacina contra covid-19, com probabilidade para cada pessoa de 50% de ser a vacina e 50% de ser placebo. Em seguida, foram escolhidas 15 pessoas para se realizarem testes.
 - a. Qual a probabilidade de 6 pessoas das 15 terem recebido a vacina?
 - b. Qual a probabilidade de 3 ou mais pessoas ter recebido a vacina?

- c. Se em vez de 50 pacientes, tivessem sido 900, e tivéssemos escolhido 600 para estudo, que distribuição proporia para explicar os dados? Usando esta distribuição determine a probabilidade de 275 pessoas terem recebido a vacina. Qual é o desvio padrão?
7. Num determinado país com 10 milhões de habitantes, a taxa incidência média de uma determinada doença é de 2,3%/ano.
- a. calcule a probabilidade de 4200 pessoas terem contraído a doença numa semana.
- b. Qual a probabilidade de até 4200 pessoas serem infectadas numa semana (ou seja de 0 a 4200)? E de serem 4500 pessoas ou mais?
8. O intervalo de confiança a 95% das taxas de sobrevivência a 5 anos de 40 mil pacientes tratados com radioterapia para um determinado cancro estava entre os 91 e os 99%.
- a. Determine o valor médio da taxa de sobrevivência da amostra.
- b. Determine o seu desvio padrão.