

Mini-teste
Métodos Numéricos em Física Médica
4 de Maio de 2020

Responda às perguntas numa folha em branco à parte identificando-as corretamente, e justificando claramente as suas respostas, incluindo cálculos. Assine a folha de resposta no fim, e ponha a data e a hora. O teste tem a duração de uma hora e trinta minutos (1h30m). As perguntas marcadas com asterisco devem ser resolvidas em python. Para estas, apresente também o Notebook com os resultados. Usem o módulo scipy.stats como usado em sala de aula.

1 (2 val)– 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 800 pacientes realizam cintigrafias ósseas por semana. Qual a probabilidade de num dia, aparecerem 20 pacientes para realizar uma cintigrafia óssea?

2 (2 val)– Identifique qual ou quais destas experiências resultaria numa distribuição binomial, e explique porquê:

- a) Num centro de radioterapia, um acelerador linear possui uma probabilidade de 0,05% de apresentar valores errados. Foram realizados 10 testes.
- b) Foram feitos 10 estudos de blindagem diferentes para um novo labirinto num centro de radioterapia. Destes, 5 tinham os cálculos certos, 5 estavam incompletos. O João escolheu 2 trabalhos ao calhas para mostrar a um colega.
- c) Num centro de medicina nuclear, num universo de 500 pessoas submetidas a uma cintigrafia renal, 40% fizeram o teste de manhã e 60% fizeram o teste à tarde. Destas, 50 foram escolhidas aleatoriamente.
- d) Numa experiência anonimizada, foi dada a 40 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 10 pessoas para se realizarem testes.
- e) Houve um acidente num laboratório onde trabalham 30 pessoas, em que cada uma ficou com uma probabilidade de 25% de ter sido exposta a radiação ionizante. 5 fizeram testes num hospital.
- f) Numa unidade de radiologia, dos 300 pacientes que realizaram uma TC ao pescoço, 10% foi com uma dose $<6\text{mSv}$, 70 % com dose superior a 1 mSv mas inferior a 6 mSv , e 20% com uma dose superior a $>6\text{ mSv}$. Destes, 80 foram escolhidos aleatoriamente.

3 (4 val) – Numa determinada amostra com $N=6$ mil cintigrafias renais, determinou-se que o valor mediano da dose efetiva era de $4,2\text{mSv}$, com um desvio padrão de $1,3\text{ mSv}$.

- a) Em que intervalo de valores em torno do valor mediano encontramos 68% dos casos?
- b) E 95%?

*4 (4 val) – 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?

*5 (4 val) – Num determinado país com 10 milhões de habitantes, a taxa incidência 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?

6 (4 val) – 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.