

Distribuição Binomial¹

1. Responda
 - a) Estabeleça as condições exigidas para se aplicar a distribuição binomial?
 - b) Qual é a probabilidade de 3 caras em 5 lançamentos de uma moeda honesta?
 - c) Qual é a probabilidade de menos que 3 caras em 5 lançamentos de uma moeda honesta?

2. Responda
 - a) Suponha que a probabilidade dos pais terem um filho a com cabelos loiros seja $\frac{1}{4}$. Se houverem 6 crianças na família, qual é a probabilidade de que metade delas terem cabelos loiros?
 - b) Se a probabilidade de atingir um alvo num único disparo é 0,3, qual é a probabilidade de que em 4 disparos o alvo seja atingido no mínimo 3 vezes?

3. Responda
 - a) Um inspetor de qualidade extrai uma amostra de 10 tubos aleatoriamente de uma carga muito grande de tubos que se sabe que contém 20% de tubos defeituosos. Qual é a probabilidade de que não mais do que 2 dos tubos extraídos sejam defeituosos?
 - b) Um engenheiro de inspeção extrai uma amostra de 15 itens aleatoriamente de um processo de fabricação sabido produzir 85% de itens aceitáveis. Qual a probabilidade de que 10 dos itens extraídos sejam aceitáveis?

4. Responda
 - a) Se 4 moedas honestas forem lançadas simultaneamente ou 1 moeda honesta for lançada 4 vezes, calcule a distribuição de probabilidade completa e desenhe-a num gráfico .
 - b) Calcule e trace o gráfico da distribuição de probabilidade para uma amostra de 5 itens tomada aleatoriamente de um processo de produção sabido produzir 30% de itens defeituosos .

Distribuição de Poisson ²

1. O Corpo de Bombeiros de uma determinada cidade recebe, em média, 3 chamadas por dia. Qual a probabilidade de receber:
 - a) 4 chamadas num dia
 - b) Nenhuma chamada em um dia
 - c) 20 chamadas em uma semana.

2. Uma central telefônica tipo PABX recebe uma média de 5 chamadas por minuto. Qual a probabilidade deste PABX não receber nenhuma chamada durante um intervalo de 1 minuto?

3. A probabilidade de um indivíduo sofrer uma reação alérgica, resultante da injeção de determinado soro é de 0,01. Determinar a probabilidade de entre 200 indivíduos, submetidos a este soro, nenhum sofrer esta reação alérgica.

4. O erro de digitação cometido pelos caixas é 0,35 por hora. Qual a probabilidade de que um caixa cometa 2 erros numa hora?

5. A experiência passada mostra que 1% das lâmpadas incandescentes produzidas numa fábrica são defeituosas. Encontre a probabilidade de mais que uma lâmpada numa amostra aleatória de 30 lâmpadas sejam defeituosas, usando:
 - a) A distribuição Binomial

¹ Respostas no arquivo ExerciciosResolvidosBinomial.pdf

² Respostas no arquivo DistribuiçãoDiscreta.pdf) e no arquivo ExerciciosResolvidosPoisson.pdf

b) A distribuição de Poisson.

6. Um departamento de polícia recebe em média 5 solicitações por hora. Qual a probabilidade de receber 2 solicitações numa hora selecionada aleatoriamente?
7. A experiência passada indica que um número médio de 6 clientes por hora param para colocar gasolina numa bomba.
 - a) Qual é a probabilidade de 3 clientes pararem qualquer hora?
 - b) Qual é a probabilidade de 3 clientes ou menos pararem em qualquer hora?
 - c) Qual é o valor esperado, a média, e o desvio padrão para esta distribuição?

Distribuição de Poisson - EXTRAS

1. Um departamento de polícia recebe em média 5 solicitações por hora. Qual a probabilidade de receber 2 solicitações numa hora selecionada aleatoriamente?
Resposta: 8,42%
2. A experiência passada indica que um número médio de 6 clientes por hora param para colocar gasolina numa bomba.
 - a) Qual é a probabilidade de 3 clientes pararem qualquer hora?
 - b) Qual é a probabilidade de 3 clientes ou menos pararem em qualquer hora?**Resposta**
 a) $P(X=3)=8,93\%$
 b) $P(X \leq 2) = 0,25\% + 1,49\% + 4,46\% + 8,93\% = 15,13\%$
3. Vamos considerar que o Corpo de Bombeiros de uma determinada cidade recebe, em média, três chamadas por dia. Queremos saber, então, qual a probabilidade de do Corpo de Bombeiros receber:
 - a) quatro chamadas num dia;
 - b) nenhuma chamada em um dia;
 - c) 20 chamadas em uma semana.**Resposta:**
 a) $P(X=4)=16,80\%$
 b) $P(X=0)=4,98\%$
 c) $P(X=20)=8,67\%$
4. Em um Centro de Distribuição chegam caminhões à razão de 2,8 caminhões/hora, segundo uma distribuição de Poisson. Determine a probabilidade de chegarem dois ou mais caminhões:
 - a) num período de 30 minutos;
 - b) num período de 1 hora; e
 - c) num período de 2 horas.**Resposta:** 1- $[P(0) + P(1)]$
 a) $\lambda = 1,4$ $R = 0,40817$
 b) $\lambda = 2,8$ $R = 0,76892$
 c) $\lambda = 5,6$ $R = 0,97559$
5. Chamadas telefônicas são recebidas a uma taxa de 48 por hora no balcão de reservas de uma empresa.
 - a) Calcule a probabilidade de receberem três chamadas em um intervalo de tempo de cinco minutos?
 - b) Calcule a probabilidade de receberem exatamente dez chamadas em 15 minutos?**Resposta:**
 a) $P(X=3)=19,52\%$
 b) $P(X=10)=10,48\%$
6. De 1990 a 1999 houve uma média de aproximadamente 26 acidentes aeronáuticos por ano que acarretaram a morte de um ou mais passageiros. A partir de 2000, a média cresceu para 15 acidentes

por ano. Suponha que os acidentes aeronáuticos continuem a ocorrer a uma taxa de 15 acidentes por ano.

- Calcule o número médio de acidentes por mês
- Calcule a probabilidade de não ocorrer nenhum acidente durante um mês
- Calcule a probabilidade de não ocorrer exatamente um acidente durante um mês
- Calcule a probabilidade de ocorrer mais de um acidente durante um mês

Resposta

- $\mu = 1,25$
- 28,65%
- 35,81%
- 35,54%

Atividade de grupo³

- O tempo de vida de um certo dispositivo eletrônico é uma variável aleatória com distribuição exponencial com esperança igual a um milhão de horas. Um equipamento altamente complexo (digamos uma sonda espacial), emprega 10 mil destes dispositivos. Um projeto altamente sofisticado, o equipamento apresenta desempenho primoroso, atendendo com sobra as especificações. Contudo ele pode ser vulnerável em termos de confiabilidade para a função que deverá exercer. Projetado, para segurança e confiabilidade, com intensa cobertura por redundância, o equipamento continuará funcionando perfeitamente, mesmo que vários daqueles componentes falhem. Contudo, efeitos negativos começarão a ser perceptíveis no perfeito funcionamento do equipamento a partir do ponto o número de dispositivos não operacionais superar 50. A partir de 80 o funcionamento se tornará precário; com 100 dispositivos fora de operação, o funcionamento do equipamento entrará em colapso. Uma vez ligado, o equipamento deverá funcionar, sem interrupção e sem possibilidade de manutenção, ao longo de uma missão caríssima que durará um ano. Explícite as expressões algébricas e determine numericamente as probabilidades dos seguintes eventos:
 - O equipamento completa a missão funcionando perfeitamente?
 - O equipamento completa a missão ainda funcionando bem, mas já manifestando sinais de problemas?
 - O equipamento completa o período funcionando precariamente?
 - O equipamento colapsa antes do final do período?
 - A partir dos cálculos acima, o quê você recomendaria quanto à adequação do equipamento à sua missão? Especule sobre alternativas para contornar o problema.

- Teorema de Bayes -

- Num supermercado há 2000 lâmpadas provenientes de 3 fábricas distintas X, Y, e Z. X produziu 500, das quais 400 são boas. Y produziu 700, das quais 600 são boas e Z as restantes, das quais 500 são boas. Se sortearmos ao acaso uma das lâmpadas, nesse supermercado, qual a probabilidade de que seja boa? Sendo a lâmpada escolhida DEFEITUOSA, qual a probabilidade que tenha sido produzida pela fabrica X?
- Suponha que uma empresa receba peças de dois fornecedores A e B. Atualmente 65% das peças compradas pela empresa são de A. A qualidade das peças depende da fonte de fornecimento e que historicamente seguem a tabela abaixo:

	Porcentagem de peças boas	Porcentagem de peças ruins
Fornecedora A	98	2
Fornecedor B	95	5

Supondo que as peças sejam usadas num processo manufatureiro da empresa e que ao passar por uma certa maquina, caso a peça esteja ruim ela irá quebrar a maquina. Caso uma peça quebre a maquina, qual a probabilidade dela ser de A? E de B?

³ Este exercício foi apresentado aos alunos da disciplina ME-323 - INTRODUÇÃO AOS MODELOS PROBABILÍSTICOS, do prof. Dr. Amorim do DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA – IMECC – UNICAMP.

Resposta: 42,62% e 57,38\$.

10. Um Banco fez uma revisão de sua política de cartões de crédito, objetivando cancelar alguns contratos. No passado 5% dos detentores de cartão tornam-se inadimplentes e que entre os clientes que não tornaram-se inadimplentes, 20% destes atrasam um pagamento mensal. Obviamente um cliente inadimplente virá a atrasar um pagamento mensal com 100% de chances.

- a) Dado um cliente que tenha deixado de atrasar um ou mais pagamentos, qual a probabilidade que torne-se inadimplente.
- b) O banco pretende cancelar o cartão de crédito de um cliente se existir mais do que 20% deste tornar-se inadimplente. O banco deveria cancelar o cartão se um cliente deixar de pagar uma conta?

Resposta: 21%

11. Um pesquisa mostra que 47% dos calouros colam grau e fazem pós-graduação em cinco anos. Os registros mostram que metade dos estudantes fizeram-se em cinco anos são mulheres. Daqueles que não fizeram em cinco anos este número cai para 45%.

- a) Qual a probabilidade de uma mulher se graduar em cinco anos?
- b) Qual a probabilidade de um homem se graduar em cinco anos?
- c) Qual a porcentagem dos homens e das mulheres na universidade?

Resposta

- a) 49,63%
- b) 44,63%
- c) 47% e 53%

