

**Questão 1** (2,00 pontos) Uma indústria manufatureira conduz, regularmente, verificações no controle da qualidade, em períodos específicos, do produto que fabrica. Historicamente, a taxa de mau funcionamento para lâmpadas LED que a empresa fabrica é de 5%. Suponha que seja selecionada uma amostra aleatória de 10 lâmpadas de LED. Qual é a probabilidade de que:

- a) Nenhuma das lâmpadas de LED apresente defeito?
- b) exatamente uma das lâmpadas de LED apresente defeito?
- c) duas ou menos lâmpadas de LED apresente defeito?
- d) três ou mais lâmpadas de LED apresentem defeito?

**Resolução letra a:**

```
from math import factorial

def letra_a():
    n = 10 # numero de lampadas
    pi = 0.05 # taxa de mau funcionamento
    x = 0
    resposta = (factorial(n)/((factorial(x))*(factorial(n - x))))*((pi ** x) * ((1 - pi) ** (n - x)))
    print("Letra A:", resposta)

letra_a()
```

**Resposta:** letra a: 0.5987369392383787 ou 59,87%

**Resolução letra b:**

```
from math import factorial

def letra_b():
    n = 10 # numero de lampadas
    pi = 0.05 # taxa de mau funcionamento
    x = 1
    resposta = (factorial(n) / ((factorial(x)) * (factorial(n - x)))) * ((pi ** x) * ((1 - pi) ** (n - x)))
    print("Letra B:", resposta)

letra_b()
```

**Resposta:** letra b: 0.31512470486230454 ou 31,51%

### Resolução letra c:

```
from math import factorial

def letra_c():
    n = 10 # numero de lampadas
    pi = 0.05 # taxa de mau funcionamento
    x = 2
    resposta = 0
    while x >= 0:
        resposta = resposta + ((factorial(n) / ((factorial(x)) * (factorial(n - x)))) * ((pi ** x) * ((1 - pi) ** (n - x))))
        x = x - 1
    print("Letra C:", resposta)

letra_c()
```

**Resposta:** letra c: 0.9884964426207028 ou 98,85%

### Resolução letra d:

```
from math import factorial

def letra_d():
    n = 10 # numero de lampadas
    pi = 0.05 # taxa de mau funcionamento
    x = 3
    resposta = 0
    while x <= 10:
        resposta = resposta + (
            (factorial(n) / ((factorial(x)) * (factorial(n - x)))) * ((pi ** x) * ((1 - pi) ** (n - x))))
        x = x + 1
    print("Letra D:", resposta)

letra_d()
```

**Resposta:** letra d: 0.011503557379296871 ou 1%

**Questão 2** (2,00 *pontos*) O departamento de Transportes do EUA mantém estatísticas sobre reclamações relacionadas a malas danificadas, para cada 1.000 passageiros de companhias aéreas. Em maio de 2012, a companhia aérea Delta danificou 1,93 malas para cada 1.000 passageiros. Qual é a probabilidade de que, para os próximos 1.000 passageiros, a Delta venha a ter:

- a) Nenhuma bagagem danificada?
- b) Pelo menos duas bagagens danificadas?

**Resolução:** letra a:

```
import math
from math import factorial

def questao_2():
    e = math.e
    lamb = 1.93
    x = 0
    resposta = ((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x)
    print("Resposta questão 2: ", resposta)

questao_2()
```

**Resposta:** letra a: 0.14514819848362376 ou 14,5%

**Resolução:** letra b:

```
import math
from math import factorial

def questao_2():
    e = math.e
    lamb = 1.93
    x = 0
    resposta = 0
    while x <= 1:
        resposta = resposta + (((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x))
        x = x + 1
    resposta = 1 - resposta # probabilidade total - probabilidade auxiliar
    print("Resposta questão 2: ", resposta)

questao_2()
```

**Resposta:** letra b: 0.5747157784429824 ou 57,5%

**Questão 3** (2,00 pontos) O gerente de controle de qualidade da Marilyn's Cookies está inspecionando um lote de biscoitos com pedaços inteiros de chocolate, que acabou de ser assado no forno. Se o processo de produção está sob controle, a média aritmética correspondente ao número de pedaços inteiros de chocolate, para cada biscoito, corresponde a 6,0. Qual é a probabilidade de que, em qualquer biscoito que esteja sendo inspecionado,

a) sejam encontrados menos de cinco pedaços inteiros de chocolate?

**Resolução:** letra a:

```
import math
from math import factorial

def questao_3():
    e = math.e
    lamb = 6
    x = 0
    resposta = 0
    while x <= 4:
        resposta = resposta + (((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x))
        x = x + 1
    print("Resposta questão 3: ", resposta)

questao_3()
```

**Resposta:** letra a: 0.2850565003166313 ou 28%

b) sejam encontrados exatamente cinco pedaços de inteiros de chocolate?

**Resolução:** letra b:

```
import math
from math import factorial

def questao_3():
    e = math.e
    lamb = 6
    x = 5
    resposta = ((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x)
    print("Resposta questão 3: ", resposta)

questao_3()
```

**Resposta:** letra b: 0.1606231410479801 ou 16%

c) sejam encontrados cinco ou mais pedaços inteiros de chocolate?

**Resolução:** letra c:

```
import math
from math import factorial

def questao_3():
    e = math.e
    lamb = 6
    x = 0
    resposta = 0
    while x <= 4:
        resposta = resposta + (((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x))
        x = x + 1
    resposta = 1 - resposta
    print("Resposta questão 3: ", resposta)

questao_3()
```

**Resposta:** letra c: 0.7149434996833687 ou 71%

d) sejam encontrados quatro ou cinco pedaços inteiros de chocolate?

**Resolução:** letra d:

```
import math
from math import factorial

def questao_3():
    e = math.e
    lamb = 6
    x = 4
    resposta = 0
    while x <= 5:
        resposta = resposta + (((e ** (-lamb)) * (lamb ** x)) / factorial(x))
        x = x + 1
    print("Resposta questão 3: ", resposta)

questao_3()
```

**Resposta:** letra d: 0.2944757585879635 ou 29%

**Questão 4** (2,00 pontos) Um auditor da Receita Federal dos EUA está selecionando, para fins de auditoria, uma amostra com 6 restituições de imposto de renda. Caso duas ou mais dessas restituições sejam “indevidas”, a população inteira de 100 restituições será auditada. Qual é a probabilidade de que a população inteira venha a ser auditada, se o número verdadeiro de restituições indevidas na população for:

- a) 25?
- b) 30?
- c) 5?
- d) 10?

**Resolução:** letra a:

```
Console Terminal x Jobs x
R 4.1.3 · ~/
> resultado <- dhyper(2, 25, 100-25, 6, log = FALSE)
> print(resultado)
[1] 0.3058884
> |
```

**Resposta:** letra a: 30,59%

**Resolução:** letra b:

```
Console Terminal x Jobs x
R 4.1.3 · ~/
> resultado <- dhyper(2, 30, 100-30, 6, log = FALSE)
> print(resultado)
[1] 0.3345904
```

**Resposta:** letra b: 33,46%

**Resolução:** letra c:

```
Console Terminal x Jobs x
R 4.1.3 · ~/
> resultado <- dhyper(2, 5, 100-5, 6, log = FALSE)
> print(resultado)
[1] 0.02670642
```

**Resposta:** letra c: 2,67%

**Resolução:** letra d:


```
Console Terminal x Jobs x
R 4.1.3 · ~/
> resultado <- dhyper(2, 10, 100-10, 6, log = FALSE)
> print(resultado)
[1] 0.09645847
```

**Resposta:** letra d: 9,64%

**Questão 5** (2,00 pontos) De um estoque de 30 automóveis que estão sendo transportados para uma concessionária local, 4 são veículos utilitários esportivos (SUV). Qual é a probabilidade de que, se 4 veículos chegam a uma determinada concessionária:


- a) todos os quatro sejam SUV?
- b) nenhum deles seja um SUV?

**Resolução:** letra a:

```
Console Terminal x Jobs x  
R 4.1.3 · ~/   
> resultado <- dhyper(4, 4, 30-4, 4, log = FALSE)  
> print(resultado)  
[1] 3.648969e-05
```

**Resposta:** letra a:

**Resolução:** letra b:

```
Console Terminal x Jobs x  
R 4.1.3 · ~/   
> resultado <- dhyper(0, 4, 30-4, 4, log = FALSE)  
> print(resultado)  
[1] 0.5455209
```

**Resposta:** letra b: 54,5%