

Exercícios da Aula 3

Andreas Kneip

9 de maio de 2018

Distribuição Binomial

1. Consiste de n ensaios;
2. Cada ensaio possui dois resultados possíveis;
3. Os ensaios são independentes (com probabilidade p constante de ocorrer um sim)

Exercício 1

Lance, de forma imparcial, uma moeda perfeitamente equilibrada, cinco vezes. Calcule a probabilidade de:

(a) ocorrer exatamente três caras;

```
dbinom(3,5,1/2)
```

```
## [1] 0.3125
```

(b) ocorrer 60% ou mais de caras.

```
1-pbinom(2,5,1/2)
```

```
## [1] 0.5
```

- Obs. 1: Onde $pbinom(q, size, prob, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)$ é função densidade cumulativa. Neste caso, estamos interessados em no mínimo 3 sucessos, que é o mesmo que no máximo 2 sucessos.
- Obs. 2: a função $qbinom(p, size, prob, lower.tail = TRUE, log.p = FALSE)$ vai resultar no número mínimo de sucessos necessários para obter p . Exemplo:

```
qbinom(0.6, 5, 1/2)
```

```
## [1] 3
```

```
1-pbinom(5-qbinom(0.6, 5, 1/2), 5, 1/2)
```

```
## [1] 0.5
```

Exercício 2

Repita o item **b** do exercício anterior agora com dez lançamentos. Vamos usar agora $qbinom()$ junto com $pbinom()$:

```
qbinom(0.6, 10, 1/2) # número mínimo de sucessos
```

```
## [1] 5
```

```
1-pbinom(10-qbinom(0.6, 10, 1/2), 10, 1/2)
```

```
## [1] 0.3769531
```

Exercício 3

Um certo processo industrial pode, no máximo, produzir 10% de itens defeituosos. Uma amostra aleatória de 10 itens acusou 3 defeituosos. Calcule a probabilidade de ocorrerem, numa amostra de $n = 10$, três ou mais itens defeituosos.

```
1-pbinom(2,10,0.1)
```

```
## [1] 0.07019083
```

Aqui o sucesso é ser defeituoso, então queremos o complemento de no máximo 2 defeituosos.

Exercício 4

Uma companhia de seguros vendeu apólices para 5 pessoas, todas da mesma idade e com boa saúde. De acordo com as tabelas atuariais, a probabilidade de que uma pessoa daquela idade esteja viva daqui a 30 anos é de $2/3$. Calcule a probabilidade de que, daqui a 30 anos:

(a) Exatamente duas pessoas estejam vivas;

```
dbinom(2,5,2/3)
```

```
## [1] 0.1646091
```

(b) Todas as pessoas estejam vivas.

```
dbinom(5,5,2/3)
```

```
## [1] 0.1316872
```

(c) Pelo menos 3 pessoas estejam vivas.

```
1-pbinom(2,5,2/3)
```

```
## [1] 0.7901235
```

Aqui calculamos o complemento da probabilidade de no máximo 2 pessoas estarem vivas.

Exercício 5

Admitindo igualdade de probabilidade de nascimento de meninos e meninas, qual a probabilidade de, numa família de 6 crianças, ocorrer:

(a) 3 meninos e 3 meninas

```
dbinom(3,6,1/2)
```

```
## [1] 0.3125
```

(b) 4 ou mais meninas.

```
sum(dbinom(4:6,6,1/2))
```

```
## [1] 0.34375
```