

# Distribuições discretas

V. C. Parro e-mail: [vparro@maua.br](mailto:vparro@maua.br)

3 de maio de 2021

## Objetivos Distribuições discretas

Esta atividade tem como objetivo expor o estudante a uma situação de investigação acerca da **chance** de determinado evento ocorrer. Para elaborar um cenário que permita ao estudante formular hipóteses e buscar soluções que as sustentem ou refutem, a atividade oferece uma base de dados da ANAC.

### ❧ Questões gerais ❧

Nesta primeira aula nós discutimos elementos básicos da teoria da probabilidade. Descrevemos de forma razoavelmente detalhada como abordar eventos discretos e suas chances de ocorrência. Muitas vezes não temos a resposta desejada, mas reduzimos a incerteza de forma estruturada. Geramos um valor adicional: uma quantização que pode auxiliar na tomada de decisão.

### ❧ O pensamento probabilístico ❧

A base das distribuições discretas é a distribuição de Bernoulli, que pode ser descrita por 1, onde  $p$  é a probabilidade de sucesso e  $q$  é a probabilidade de fracasso. Considerando uma variável aleatória  $X$ .

$$X \sim f(k; p) = \begin{cases} q = 1 - p & \text{if } k = 0 \\ p & \text{if } k = 1 \end{cases} \quad (1)$$

#### *Bernoulli trials*

Cada tentativa de Bernoulli é independente das demais.

Podemos desejar estimar a probabilidade de ocorrência de  $k$  sucessos em  $n$  tentativas de Bernoulli, resultando em uma distribuição chamada de Binomial -  $\mathcal{B}$ .

$$X \sim f(k; n, p) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad (2)$$

Podemos desejar estimar a probabilidade de ocorrência de do primeiro sucesso na  $k = \text{sim}$  tentativa, resultando em uma distribuição chamada de geométrica -  $\mathcal{G}$ .

$$X \sim f(k; n, p) = (1 - p)^{k-1} p \quad (3)$$

Podemos desejar estimar a probabilidade de ocorrência de  $k$  fracassos, até atingirmos  $r$  sucessos resultando em uma distribuição chamada de Binomial negativa -  $\mathcal{NB}$ .

$$X \sim f(k; n, p) = \binom{k+r-1}{r-1} (1-p)^k p^r \quad (4)$$

Podemos desejar estimar a probabilidade de ocorrência de  $k$  sucessos mas sem reposição dos casos, resultando em uma distribuição chamada de hipergeométrica -  $\mathcal{H}$ .

$$X \sim f(k; n, p) = \frac{\binom{K}{k} \binom{N-K}{n-k}}{\binom{N}{n}} \quad (5)$$

### Proposta

A partir da análise da base de dados da ANAC:

1. Qual o aeroporto mais movimentado em termos de voos?
2. Uma estimativa da probabilidade de termos 1 atraso a cada 100 voos, nas seguintes situações: em todos os voos, nos voos do aeroporto mais movimentado e pela cia com maio número de voos?
3. Quais as hipóteses que estão ligadas aos itens 1 e 2?