Probabilidade: tem por base abordar um problema de previsibilidade considerando um evento e suas possibilidades de ocorrência.

Definição

- **Experimento:** toda abordagem realizada com descrição dos resultados envolvidos;
- **Espaço Amostral:** Conjunto de todas as possibilidades de um experimento;
- **Evento Elementar:** Qualquer subconjunto do espaço amostral
- **Tipos de Eventos:**
  - **Complementares:** A ou $\bar{A}$
  - **Coletivamente exaustiva** refere-se a todas as possibilidades do experimento: $A \cup B \cup C \cup D ... = S$
  - **Mutualmente excludente:** Quando a ocorrência de um impede a ocorrência de outro.

Cálculo de Probabilidade

- **Método clássico (a priori):**

$$\boxed{P(A) = \frac{\text{nº casos favoráveis a } A}{\text{nº casos possíveis}}}$$

obs: I) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
II) $P(A) = 0 \Rightarrow$ evento certo de não ocorrer
III) $0 \leq P(A) \leq 1$

Chance de Ocorrência

$$\boxed{Ch(A) = \frac{\text{nº casos favoráveis a } A}{\text{nº casos não favoráveis a } A}}$$

$Ch(A) = \frac{x}{y} = x:y$

⚠ não se divide!

⚠ Quando usar Regra de Bayes? É útil para calcular a probabilidade condicional de um evento com base em outros eventos!

Esperança Matemática (valor esperado):

Constitui-se em média probabilística dada por:

$$\boxed{E(x) = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i}$$

⚠ Considerar todas as informações fornecidas para tal esperança;

- E = (Ganho esperado x prob. de Ganho) + (Perda Esperada x prob. de perda)

Variância esperada

$$\boxed{S^2(x) = \sum_{i=1}^{n} (x_i - E(x))^2 \cdot p_i}$$

- $\sigma^2 = (\text{ganho esperado} - E)^2 \times (\text{Prob. de ganho}) + (\text{Perda Esperada} - E)^2 \times$ prob. de perda

Distribuição de Probabilidade

- **Distribuição binomial:** Aplicado para variáveis discretas, com um evento repetido n vezes, havendo duas possibilidades de resultado: sucesso (p) ou fracasso ($q = 1-p$), assim temos:

$$\boxed{P(x) = C_{n,x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}} \; *$$

$C_{n,x}$ = Combinação, n = total de elementos, x = nº que deseja escolher.

Probabilidade de ocorrência de dois ou mais eventos

$$\boxed{P(A+B) = P(A) + P(B)}$$

Probabilidade de ocorrência conjunta de dois eventos

$$\boxed{P(A.B) = P(A).P(B)}$$

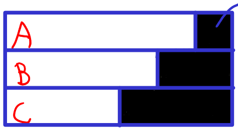
Técnicas de Contagem

- **Análise Combinatória**

Tipo	Interessa a ordem?	Quantos elementos	Fórmula
Permutação	Sim	Todos	$P_n = n!$
Arranjo	Sim	Parte	$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$
Combinação	Não	Parte	$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$

n = nº total de elementos
p = nº de elementos que deseja organizar/escolher.

Regra de Bayes: Quando um espaço amostral possuir eventos em que se busca a probabilidade de analisar o feito específico dentro de cada evento usamos a relação de Bayes.



$$D \Rightarrow P(D/A) = \frac{P(D \text{ e } A)}{P(D e A) + P(D e B) + P(D e C)}$$

$$= P(D/A) = \frac{P(D e A)}{P(D)} \; //$$

⚠ Quando usar Distribuição binomial?

- Número fixo de ensaios;
- Cada ensaio tem somente dois resultados possíveis, sucesso ou fracasso;

- **Distribuição Geométrica:** Refere-se a quantidade de n repetições de um evento até ocorrer o primeiro sucesso.

$$\boxed{P(x) = p \cdot q^{x-1}}$$

* p = prob. de sucesso
q = prob de fracasso $(1-p)$

⚠ Quando usar Distribuição Geométrica?

- Quando se quer saber quantos ensaios são necessários até ocorrer o primeiro sucesso.
- Os resultados tem dois resultados possíveis, sucesso ou fracasso.

- **Distribuição de Poisson:** Considere uma taxa média de ocorrência de um evento, tendo por referência. Assim, sendo:

$$\boxed{P(x) = \frac{e^{-\lambda t} \cdot (\lambda t)^x}{x!}}$$

λ: taxa média de ocorrência
t: intervalo de referências

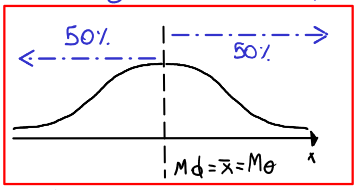
⚠ Quando usar Distribuição de Poisson?

- Para contar o número de eventos que ocorrem em um intervalo de tempo ou espaço fixo.
- Os eventos acontecem independente e com uma taxa média constante

- Distribuição Normal: tem por base o uso de uma variável aleatória contínua, tendo as probabilidades de ocorrências de cada evento, distribuídos com características similar a uma distribuição de frequência onde $Mo = Md = \bar{x}$. A distribuição de Probabilidade obedece uma curva proposta por Grauss, definida pela função densidade de probabilidade (fdp), dada por:

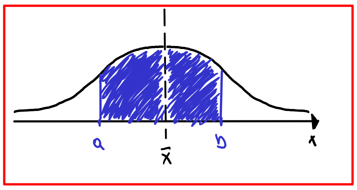
$$\boxed{f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\alpha}\right)^2}}{\alpha}}$$

Cuja figura é dada por:



x: variável aleatória contínua

Para determinar a probabilidade $x \in (a,b)$ usamos:



$$\boxed{P(a<x<b) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_a^b \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\alpha}\right)^2}}{\alpha}\,dx}$$

⚠ Quando usar Permutações?

- Quando a ordem dos elementos é importante!
- Usar para contar a qtd. de maneiras de organizar todos os elementos ou uma parte.

⚠ Quando usar Arranjos?

- Quando a ordem importa e apenas uma parte dos elementos é escolhida.
- Usar para contar a qtd. de maneiras de selecionar e organizar um subconjunto de elementos.

⚠ Quando usar Combinações?

- Quando a ordem dos elementos não é importante
- Usar para contar o número de selecionar um grupo de elementos sem se preocupar com a ordem

representaremos a variável aleatória por, $x : N(\mu, \sigma^2)$
Considerando a padronização da variável x, fazemos:

$$\boxed{z = \frac{x-\mu}{\alpha}}$$

$z : N(0,1)$ onde
x: variável
μ: $\bar{x}$

Aproximação da Binomial pela Normal: Em casos onde a variável aleatória é discreta, e o tamanho da amostra/ensaio é muito grande podemos determinar a probabilidade de ocorrência mediante a uma aproximação pela Normal, considerando:

$$\boxed{\begin{cases} \mu = np \\ \sigma = \sqrt{np(1-p)} \end{cases}}$$

p = prob. de sucesso

Aproximação de Poisson pela Normal: Quando a variável discreta tem a sua quantidade de tentativas elevada e a probabilidade diminui, podemos fazer a aproximação pela normal usando

$$\boxed{\begin{cases} \mu = \lambda \\ \sigma = \sqrt{\lambda} \end{cases}}$$