



**By @kakashi\_copiador**



**Estratégia**  
Concursos



**Estratégia**  
Concursos



# ESTADÍSTICA

Prof. Jhoni Zini



# CONCEITOS INICIAIS

Prof. Jhoni Zini

# VARIÁVEL ALEATÓRIA

Uma variável aleatória pode ser entendida como uma variável quantitativa, cujo resultado (valor) depende de fatores aleatórios.

# VARIÁVEL ALEATÓRIA

- ☐ número de coroas obtido no lançamento de 2 moedas;
- ☐ número de itens defeituosos em uma amostra retirada, aleatoriamente, de um lote;
- ☐ número de defeitos em um azulejo que sai da linha de produção;
- ☐ número de pessoas que visitam um determinado site, num certo período de tempo;

# VARIÁVEL ALEATÓRIA

- ☐ número de coroas obtido no lançamento de 2 moedas;
- ☐ número de itens defeituosos em uma amostra retirada, aleatoriamente, de um lote;
- ☐ número de defeitos em um azulejo que sai da linha de produção;
- ☐ número de pessoas que visitam um determinado site, num certo período de tempo;



# VARIÁVEL ALEATÓRIA

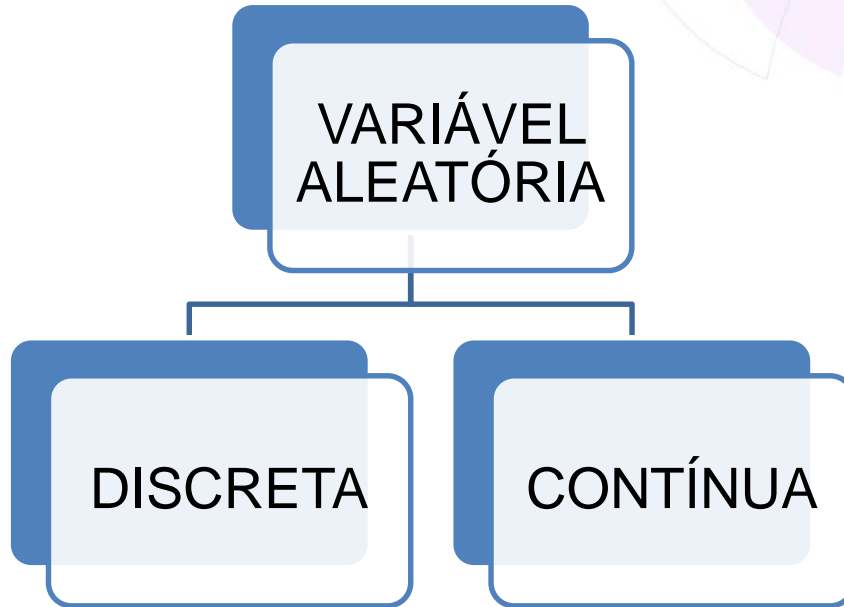
- ☐ – volume de água perdido por dia, num sistema de abastecimento;
- ☐ – resistência ao desgaste de um certo tipo de aço, num teste padrão;
- ☐ – tempo de resposta de um sistema computacional;
- ☐ – grau de empeno em um azulejo que sai da linha de produção.



# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

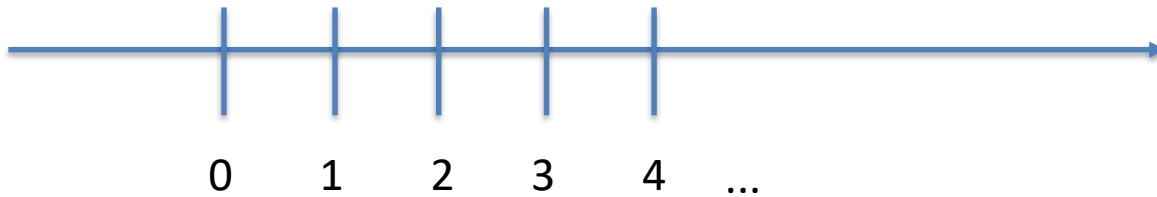
Prof. Jhoni Zini

# VARIÁVEL ALEATÓRIA



# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

Os possíveis resultados estão contidos em um conjunto finito ou enumerável



# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

- ❑ Número de pessoas que visitam um determinado site, num certo período de tempo;

# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

X	P(x)
1	0,2
2	0,15
3	0,3
4	0,35



# ESPERANÇA E MODA

Prof. Jhoni Zini

# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

$$E(X) = \sum_{i=1}^k x_j p_j$$



# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

X	P(x)
1	0,2
2	0,15
3	0,3
4	0,35

# VARIÁVEL ALEATÓRIA DISCRETA

X	P(x)
R\$ 5.000	0,99
-R\$ 100.000	0,01

# QUESTÃO 1

Uma variável aleatória discreta  $X$  tem função de probabilidade dada por:

$x$	-2	-1	0	1
$p(x)$	0,1	0,2	0,3	0,4

A média de  $X$  é igual a

- A. -0,5.
- B. -0,2.
- C. -0,1.
- D. 0
- E. 0,1.

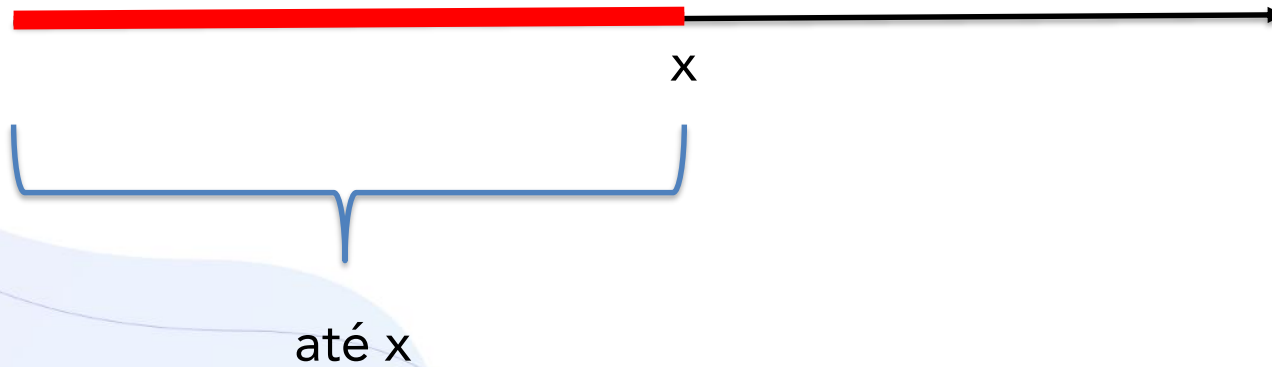


# FUNÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE PROBABILIDADE

Prof. Jhoni Zini

# FUNÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE PROBABILIDADE

$$F(x) = P(X \leq x), \forall x \in \mathcal{R}$$



# FUNÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE PROBABILIDADE

X	P(x)
1	0,2
2	0,15
3	0,3
4	0,35

# FUNÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA DE PROBABILIDADE

$$F(x) = \begin{cases} 0,00 & \text{se } x < 0 \\ 0,25 & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ 0,60 & \text{se } 1 \leq x < 2 \\ 0,85 & \text{se } 2 \leq x < 3 \\ 0,90 & \text{se } 3 \leq x < 4 \\ 1,00 & \text{se } x \geq 4 \end{cases}$$

# QUESTÃO

Uma variável aleatória  $X$  tem função de distribuição acumulada dada por

$$F(x) = 0, \text{ se } x < 1$$

$$F(x) = 0,2 \text{ se } 1 \leq x < 3$$

$$F(x) = 0,4 \text{ se } 3 \leq x < 4$$

$$F(x) = 0,7 \text{ se } 4 \leq x < 6$$

$$F(x) = 0,8 \text{ se } 6 \leq x < 9$$

$$F(x) = 1 \text{ se } x \geq 9$$

Nesse caso, a probabilidade  $P[5 \leq X < 9]$  é igual a

A. 0,1

B. 0,3

C. 0,4

D. 0,5

E. 0,7



# TREINAMENTO

VARIÁVEL	FA	FAC
2		10
3		15
4		25
5		60
6		100

# TREINAMENTO

VARIÁVEL	FA	FAC
12		5
14		12
16		20
18		30
20		45

# TREINAMENTO

VARIÁVEL	FA	FAC
0		0,2
2		0,3
4		0,45
6		0,75
8		1



# VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO

Prof. Jhoni Zini

# VARIÂNCIA

$$V(X) = E(X^2) - \mu^2$$

# VARIÂNCIA

X	P(x)
1	0,2
2	0,15
3	0,3
4	0,35

# DESVIO PADRÃO

$$DP(X) = \sqrt{VAR(X)}$$

# FGV - ANALISTA LEGISLATIVO (ALERO)/2018

Uma variável aleatória discreta  $X$  tem função de probabilidade dada por:

$x$	-2	-1	0	1
$p(x)$	0,1	0,2	0,3	0,4

A variância de  $X$  é igual a

A. 0,16.

B. 0,64.

C. 1.

D. 1,2.

E. 1,8.



# FGV - ANALISTA LEGISLATIVO (ALERO)/2018

Uma variável aleatória discreta  $X$  tem função de probabilidade dada por:

$x$	-2	-1	0	1
$p(x)$	0,1	0,2	0,3	0,4

A variância de  $X$  é igual a

A. 0,16.

B. 0,64.

C. 1.

D. 1,2.

E. 1,8.

# FGV - ANALISTA LEGISLATIVO (ALERO)/2018

SABENDO QUE  $E(Z) = 4$  E  $\text{Var}(Z) = 25$ , CALCULE  $E(Z^2)$



# OBRIGADO

Prof. Jhoni Zini



# COVARIÂNCIA E CORRELAÇÃO

Prof. Jhoni Zini

# COVARIÂNCIA

❑ Número que diz se há correlação linear entre duas variáveis.

# TIPOS DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS

- ☐ POSITIVA
- ☐ NEGATIVA
- ☐ NULA

# ANÁLISE DE COVARIÂNCIA

- ☐ Covariância positiva
- ☐ Covariância negativa
- ☐ Covariância nula

# CÁLCULO DA COVARIÂNCIA

$$COV(XY) = E(XY) - E(X).E(Y)$$



# CÁLCULO DA COVARIÂNCIA

	X	Y	X.Y
SOMA			

# CÁLCULO DA COVARIÂNCIA

	X	Y	X.Y
SOMA			

# CÁLCULO COM FUNÇÃO DE PROBABILIDADE

FUNÇÃO DE PROBABILIDADE CONJUNTA		x	
		2	4
y	1	0,2	0,4
	3	0,1	0,3

# PROPRIEDADES DA COVARIÂNCIA

❑  $COV(X;X) = VAR(X)$

❑  $COV(\alpha.X; \beta.Y) = \alpha.\beta.CO V(X;Y)$

# PROPRIEDADES DA COVARIÂNCIA



# OBRIGADO

Prof. Jhoni Zini



# COVARIÂNCIA E CORRELAÇÃO

Prof. Jhoni Zini

# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

- ❑ Mede o grau de intensidade da relação entre variáveis.





# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

- ❑ Mede o grau de intensidade da relação entre variáveis.

COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO PARA + OU PARA -	LEITURA
0 ATÉ 0,19	MUITO FRACA
0,20 ATÉ 0,39	FRACA
0,40 ATÉ 0,69	MODERADA
0,70 ATÉ 0,89	FORTE
0,90 ATÉ 1	MUITO FORTE

# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

$$\rho = \frac{COV(XY)}{DP_X \cdot DP_Y}$$

# COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

Média de X	25
Média de Y	18
Covariância (X,Y)	32
Variância de X	36
Variância de Y	49

# QUESTÃO 1

A variável  $x$  tem média 4 e desvio padrão 2, enquanto a variável  $y$  tem média 3 e desvio padrão 1. A covariância entre  $x$  e  $y$  é  $-1$ .

O coeficiente de correlação entre  $x$  e  $y$  é

A. 0,5.

B.  $-0,5$ .

C. 1.

D.  $-1$ .

E.  $-0,25$ .

# QUESTÃO 2

Com relação ao coeficiente de correlação linear ( $r$ ), é incorreto afirmar que:

- A. Se  $r$  for um número próximo de 1, então  $x$  e  $y$  têm forte correlação linear
- B. Se  $r = 0,2$ , então  $x$  e  $y$  têm forte correlação linear
- C. Se  $r$  for um número próximo de -1, então  $x$  e  $y$  têm forte correlação linear
- D. Se  $r$  for um número próximo de 0, então  $x$  e  $y$  têm fraca correlação linear
- E. Se  $r = -0,8$ , então  $x$  e  $y$  têm forte correlação linear



# OBRIGADO

Prof. Jhoni Zini



# VARIÂNCIA DA SOMA E DA DIFERENÇA

Prof. Jhoni Zini

# PROPRIEDADES DA VARIÂNCIA

$$\square \text{VAR}(k.X) = k^2.\text{VAR}(X)$$

$$\square \text{VAR}(X + k) = \text{VAR}(X)$$



# PROPRIEDADES DA VARIÂNCIA

Sabendo que  $\text{VAR}(X) = 10$ , calcule:

a)  $\text{VAR}(3X)$

b)  $\text{VAR}(5X)$

c)  $\text{VAR}(X+2)$

# PROPRIEDADES DA VARIÂNCIA

Sabendo que  $\text{VAR}(X) = 4$ , calcule:

a)  $\text{VAR}(2X)$

b)  $\text{VAR}\left(\frac{1}{2}X\right)$

c)  $\text{VAR}(5X+6)$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$$VAR(X + Y) = VAR(X) + VAR(Y) + 2.COV(XY)$$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$$VAR(\alpha X + \beta Y) = \alpha^2 VAR(X) + \beta^2 VAR(Y) + 2. \alpha \beta COV(XY)$$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$\text{VAR}(X) = 4$        $\text{VAR}(Y) = 10$        $\text{COV}(XY) = 5$ , CALCULE  $\text{VAR}(X + Y)$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$\text{VAR}(X) = 4$        $\text{VAR}(Y) = 10$        $\text{COV}(XY) = 5$ , CALCULE  $\text{VAR}(2X + 3Y)$

# VARIÂNCIA DA SOMA

Sejam  $X$  e  $Y$  duas variáveis aleatórias com as seguintes informações sobre as variâncias:

$$(i) \text{Var}(X) = 4 \quad (ii) \text{Var}(Y) = 9 \quad (iii) \text{Var}(X+Y) = 9$$

Qual é o valor da covariância entre  $X$  e  $Y$ ?

# VARIÂNCIA DA DIFERENÇA

$$VAR(X - Y) = VAR(X) + VAR(Y) - 2.COV(XY)$$



# VARIÂNCIA DA DIFERENÇA

$$VAR(\alpha X - \beta Y) = \alpha^2 VAR(X) + \beta^2 VAR(Y) - 2. \alpha \beta COV(XY)$$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$\text{VAR}(X) = 4$        $\text{VAR}(Y) = 10$        $\text{COV}(XY) = 5$ , CALCULE  $\text{VAR}(X - Y)$

# VARIÂNCIA DA SOMA

$\text{VAR}(X) = 4$        $\text{VAR}(Y) = 10$        $\text{COV}(XY) = 5$ , CALCULE  $\text{VAR}(4X - 2Y)$



# OBRIGADO

Prof. Jhoni Zini



**Estratégia**  
Concursos