

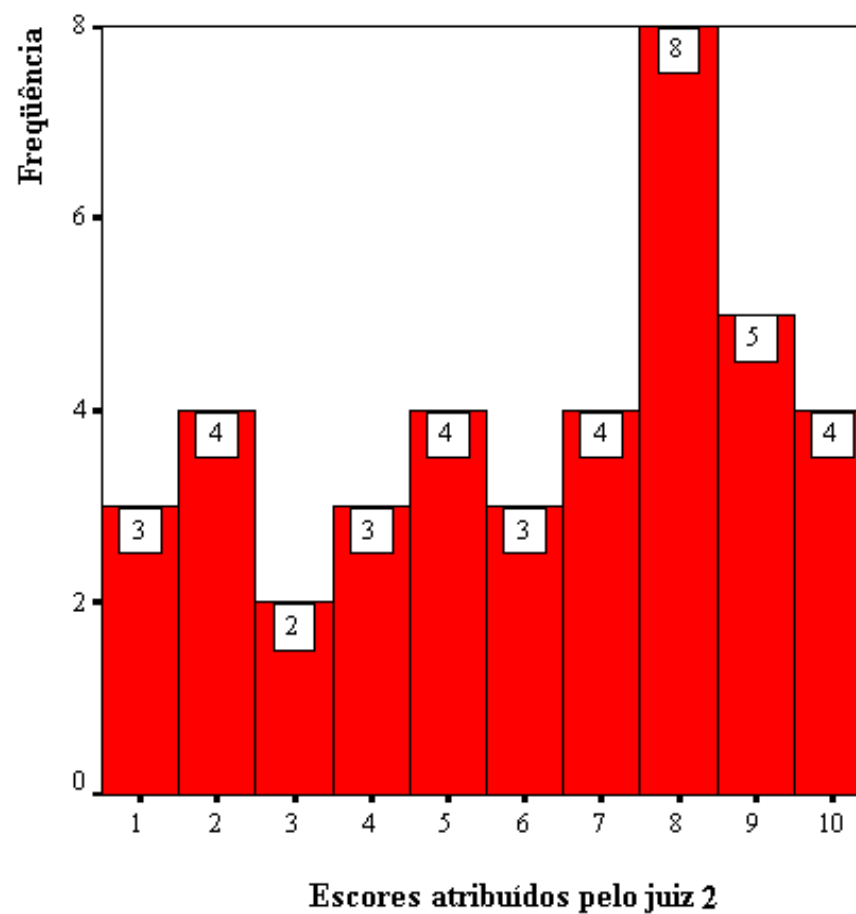
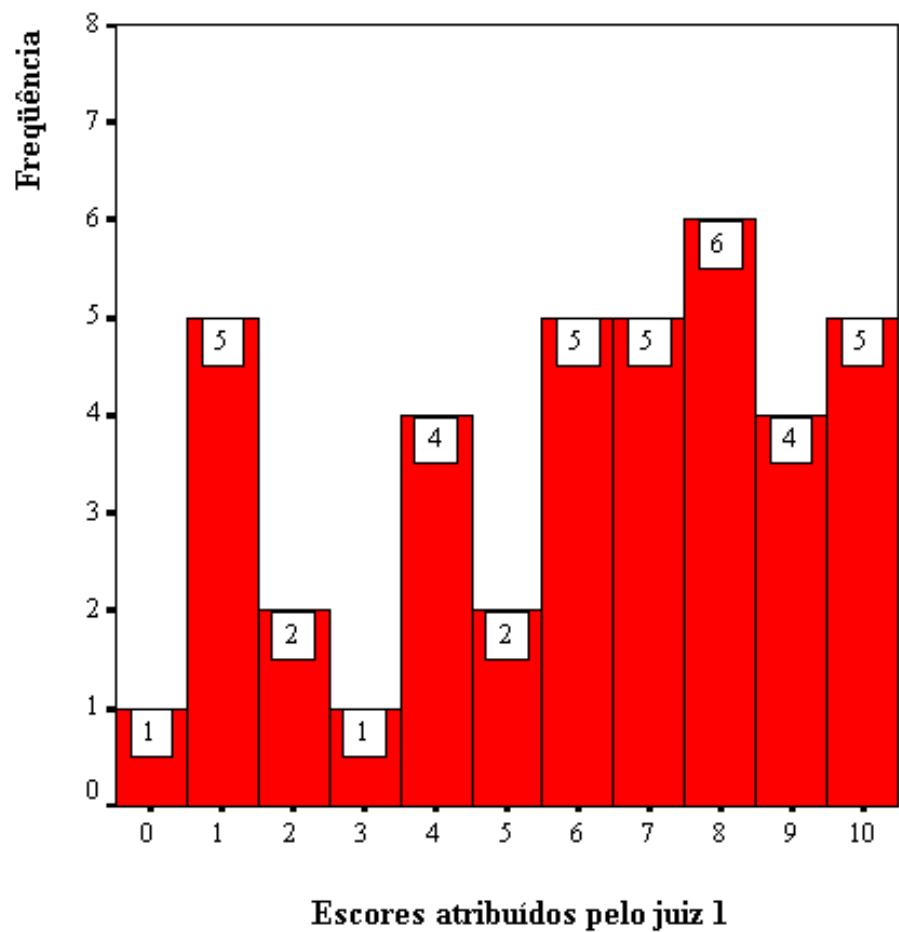
Métodos quantitativos aplicados à pesquisa em ensino – Seminário 1

Prof. Fernando Lang da Silveira

lang@if.ufrgs.br

Escores atribuídos a 40 provas de seleção por dois juízes diferentes

Candidato	X	Y	Candidato	X	Y
1	10,0	10,0	21	6,0	6,5
2	10,0	10,0	22	6,0	5,5
3	10,0	9,5	23	5,5	6,5
4	9,5	9,5	24	5,5	6,0
5	9,5	8,0	25	5,5	4,5
6	9,0	9,0	26	5,0	5,0
7	8,5	9,0	27	5,0	5,0
8	8,5	9,0	28	4,0	4,5
9	8,5	7,5	29	4,0	4,0
10	8,0	8,5	30	4,0	3,5
11	8,0	8,0	31	3,5	4,0
12	8,0	8,0	32	2,5	2,0
13	7,5	9,0	33	2,0	2,5
14	7,5	8,0	34	1,5	2,0
15	7,5	7,5	35	0,5	2,5
16	7,0	7,5	36	0,5	1,5
17	7,0	6,5	37	0,5	1,5
18	6,5	8,0	38	0,5	1,0
19	6,5	7,0	39	0,5	0,5
20	6,5	5,5	40	0,0	0,5



Síntese de um conjunto de dados

Medindo a tendência da distribuição de escores

A média aritmética:
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Síntese de um conjunto de dados

Medindo a variabilidade da distribuição de escores:

A variância:

$$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} = \overline{X^2} - \bar{X}^2$$

O desvio padrão:

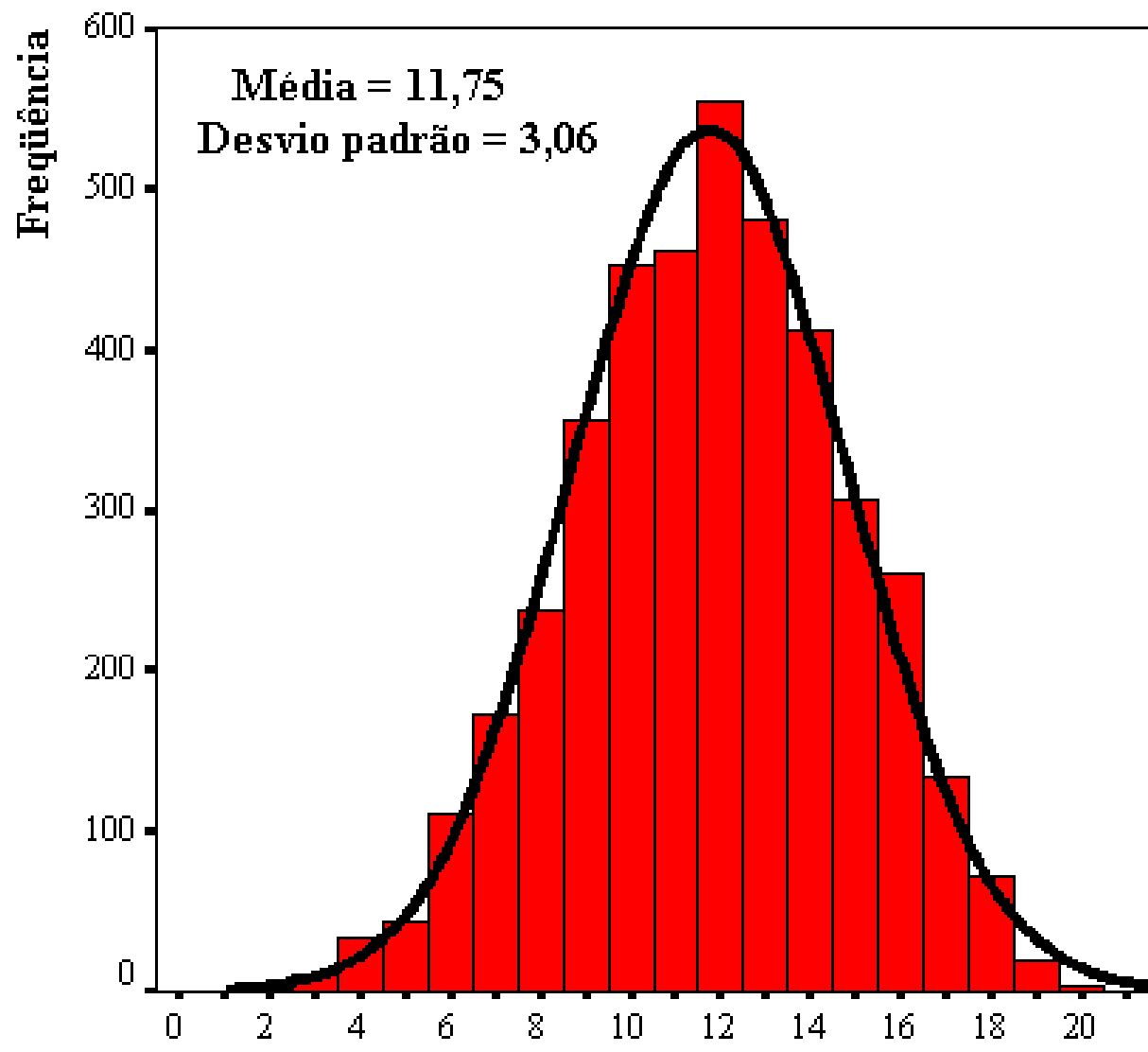
$$S_X = \sqrt{\overline{X^2} - \bar{X}^2}$$

Observação: o desvio padrão possui a mesma unidade de medida, dimensão, dos escores X .

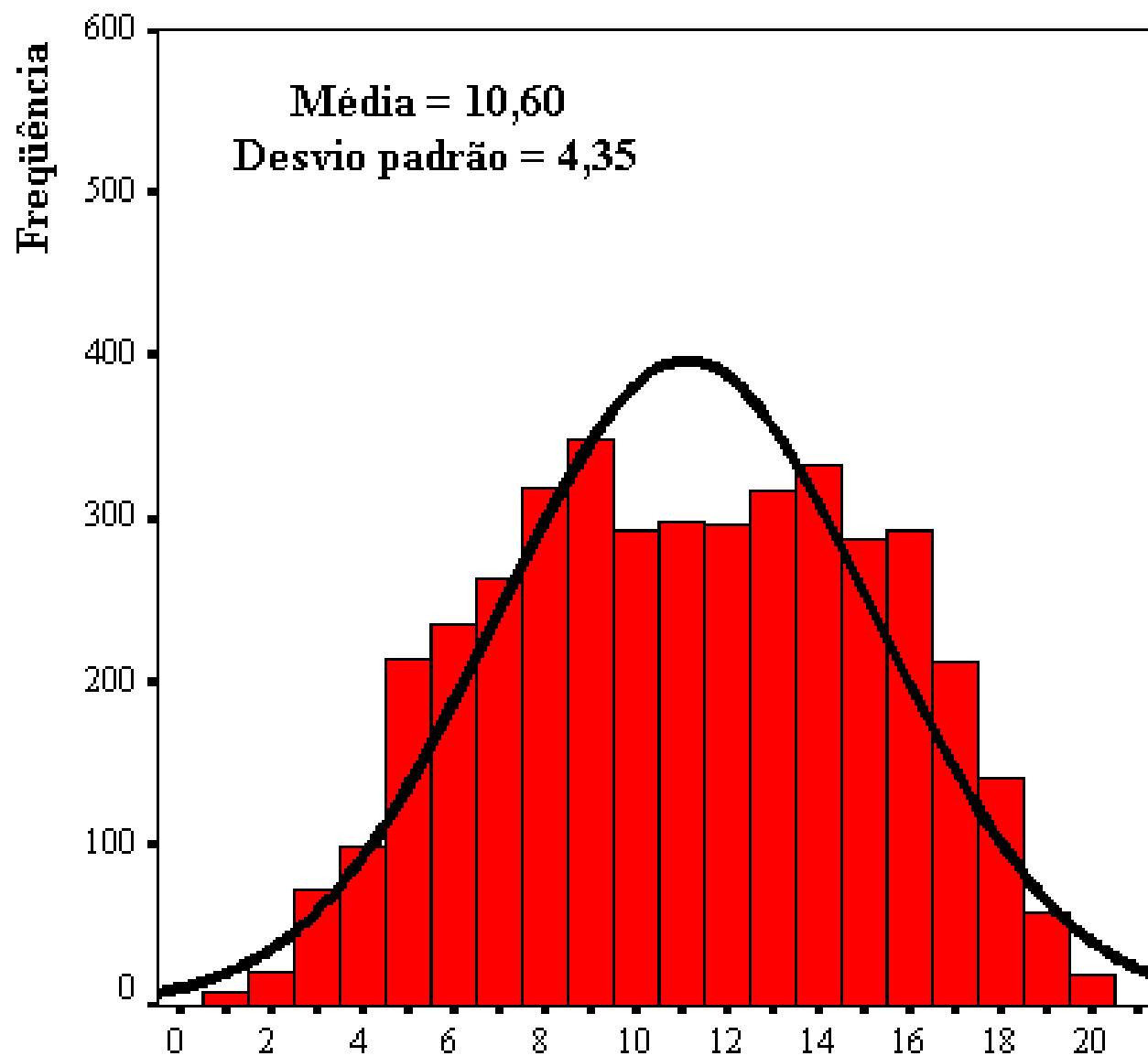
Candidato	X	X ²	Candidato	X	X ²
1	10,0	100,00	21	6,0	36,0
2	10,0	100,00	22	6,0	36,0
3	10,0	100,00	23	5,5	30,3
4	9,5	90,25	24	5,5	30,3
5	9,5	90,25	25	5,5	30,3
6	9,0	81,00	26	5,0	25,0
7	8,5	72,25	27	5,0	25,0
8	8,5	72,25	28	4,0	16,0
9	8,5	72,25	29	4,0	16,0
10	8,0	64,00	30	4,0	16,0
11	8,0	64,00	31	3,5	12,3
12	8,0	64,00	32	2,5	6,3
13	7,5	56,25	33	2,0	4,0
14	7,5	56,25	34	1,5	2,3
15	7,5	56,25	35	0,5	0,3
16	7,0	49,00	36	0,5	0,3
17	7,0	49,00	37	0,5	0,3
18	6,5	42,25	38	0,5	0,3
19	6,5	42,25	39	0,5	0,3
20	6,5	42,25	40	0,0	0,0
			SOMA	226,0	1650,5

$$\bar{X} = \frac{226}{40} = 5,65$$

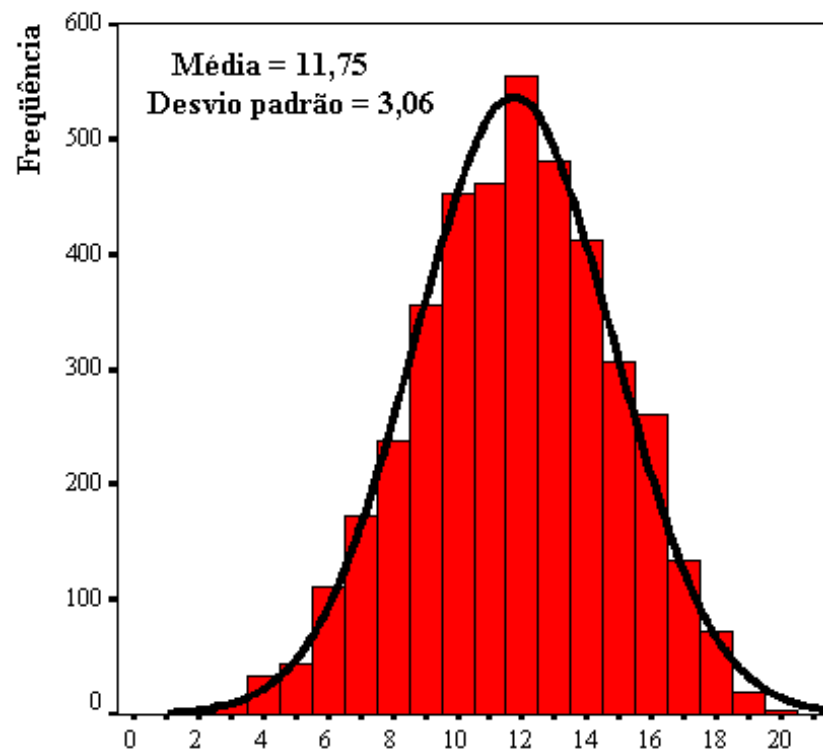
$$S_x = \sqrt{\frac{1650,50}{40} - 5,65^2} = 3,06$$



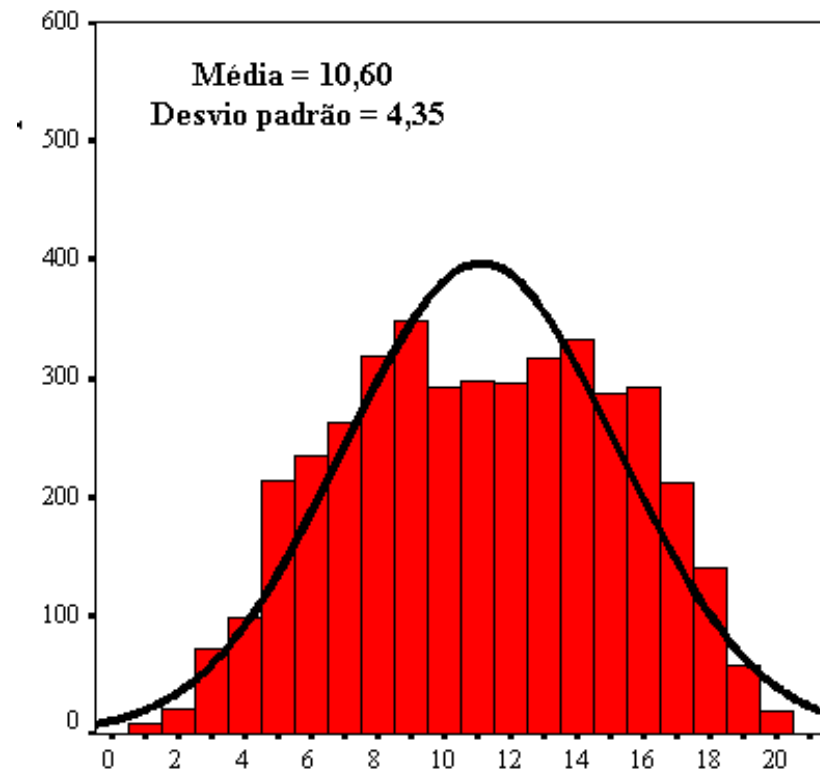
Escore em Redação 4118 vestibulandos de 2006



Score em Física 4118 vestibulandos de 2006



Escore em Redação 4118 vestibulandos de 2006



Escore em Física 4118 vestibulandos de 2006

Escore padronizado Z

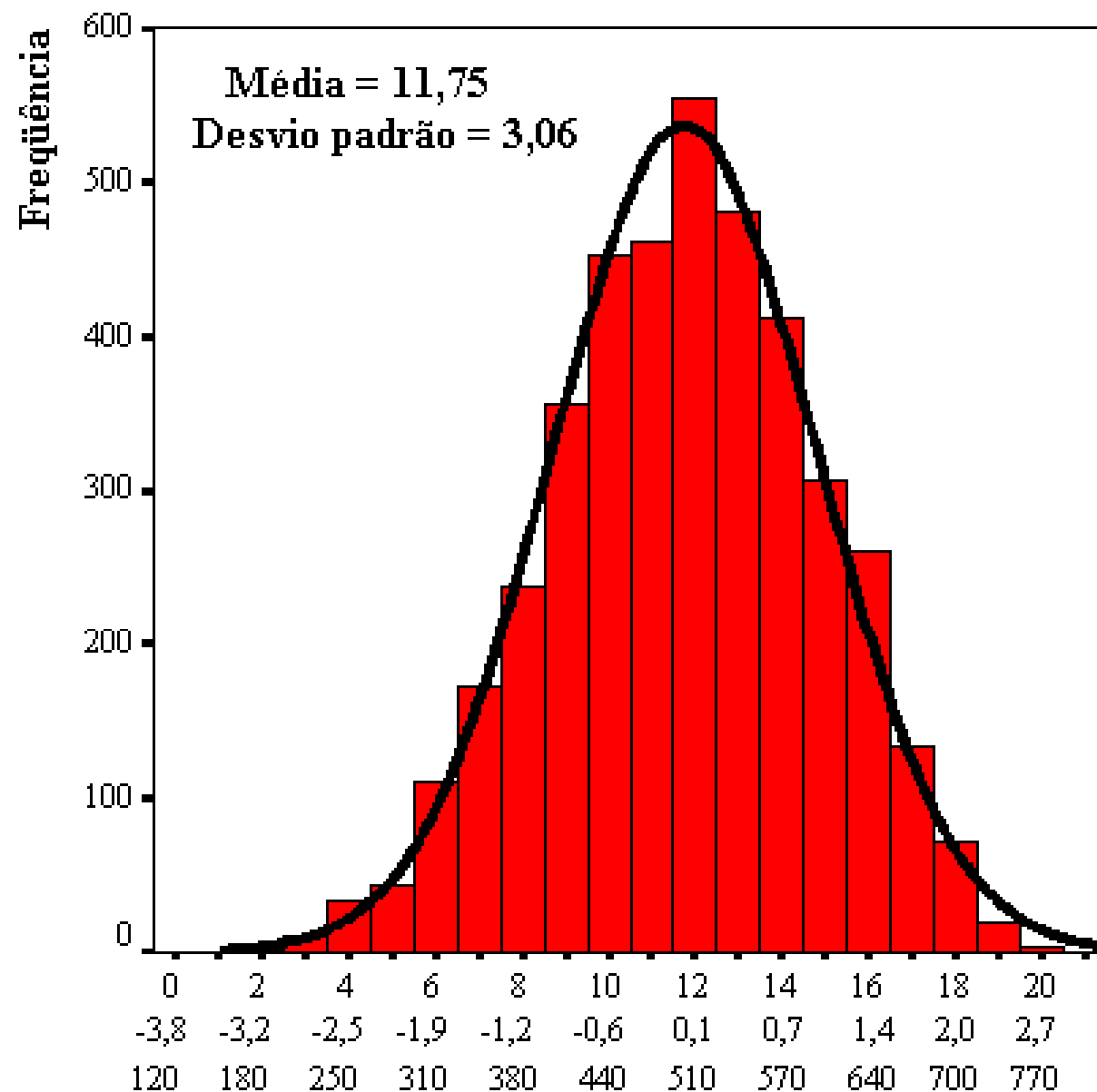
$$Z_x = \frac{X - \bar{X}}{S_x}$$

O escore Z_x é adimensional, não possui unidade de medida!

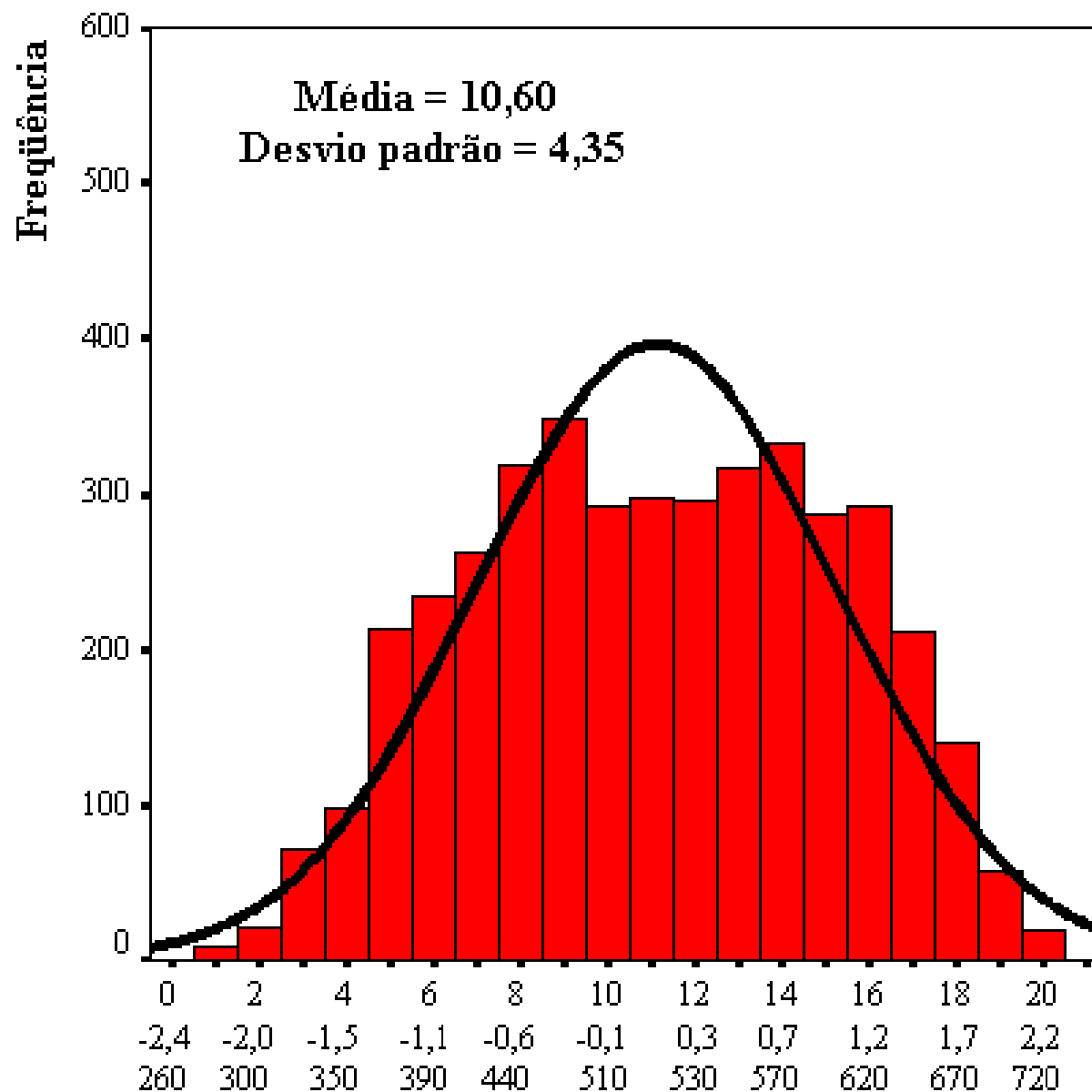
O escore Z_x mede a distância que o escore X está da média em unidades de desvio padrão.

$$Z_8 = \frac{8 - 11,75}{3,06} \cong -1,2$$

$$Z_{18} = \frac{18 - 11,75}{3,06} \cong 2,0$$



Score em Redação 4118 vestibulandos de 2006



Score em Física 4118 vestibulandos de 2006

A Primeira Desigualdade de Chebycheff

A probabilidade de que um escore X se afaste da média por k ou mais desvios padrão é igual ou inferior a $1/k^2$.

OU

A probabilidade de que um escore Z em módulo seja igual ou superior a k é igual ou inferior a $1/k^2$.

$$P(|Z| \geq k) \leq \frac{1}{k^2}$$

A Primeira Desigualdade de Chebycheff confere ao desvio padrão o status de medida universal de dispersão, isto é, medida de dispersão independentemente da forma da distribuição de probabilidades dos escores.

A Primeira Desigualdade de Chebycheff afirma que é pouco provável (igual ou menor do que 11%) que um escore absoluto Z seja igual ou superior a 3.

$$P(|Z| \geq 3) \leq \frac{1}{3^2} = 11\%$$

A Segunda Desigualdade de Chebycheff é válida para uma distribuição unimodal e simétrica

$$P(|Z| \geq k) \leq \frac{4}{9k^2}$$

Segunda Desigualdade

$$P(|Z| \geq 1) \leq \frac{4}{9.1^2} = 44\%$$

$$P(|Z| \geq 2) \leq \frac{4}{9.2^2} = 11\%$$

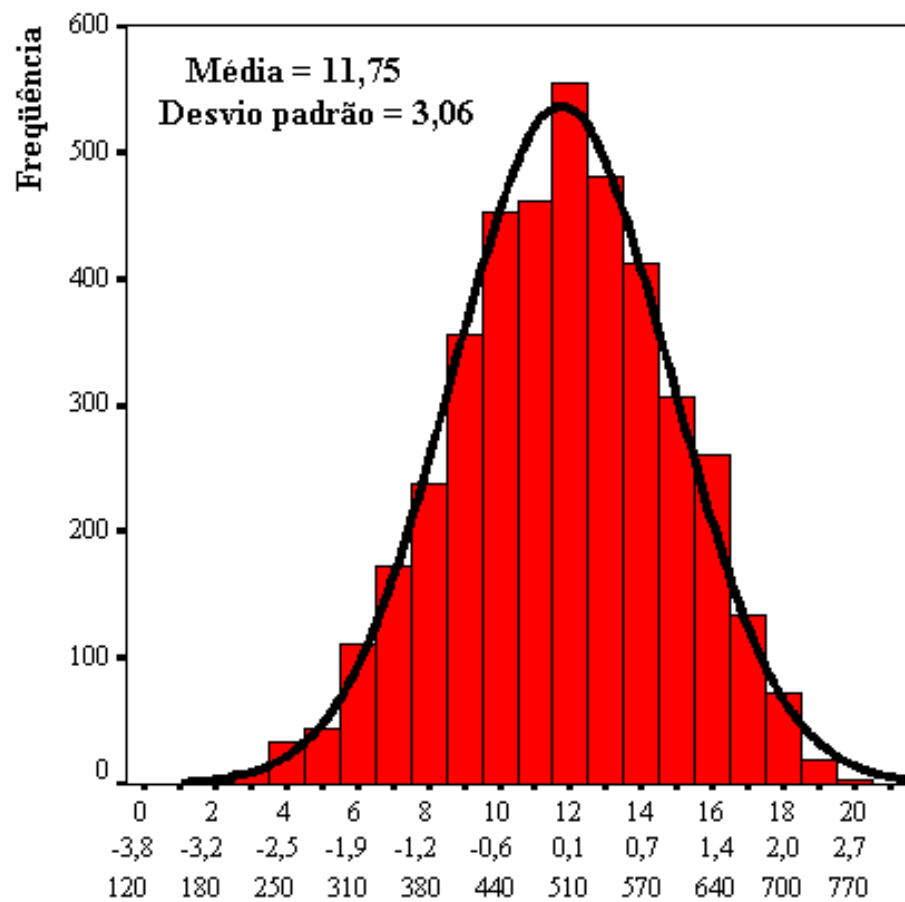
$$P(|Z| \geq 3) \leq \frac{4}{9.3^2} = 5\%$$

Distribuição de Gauss ou distribuição normal

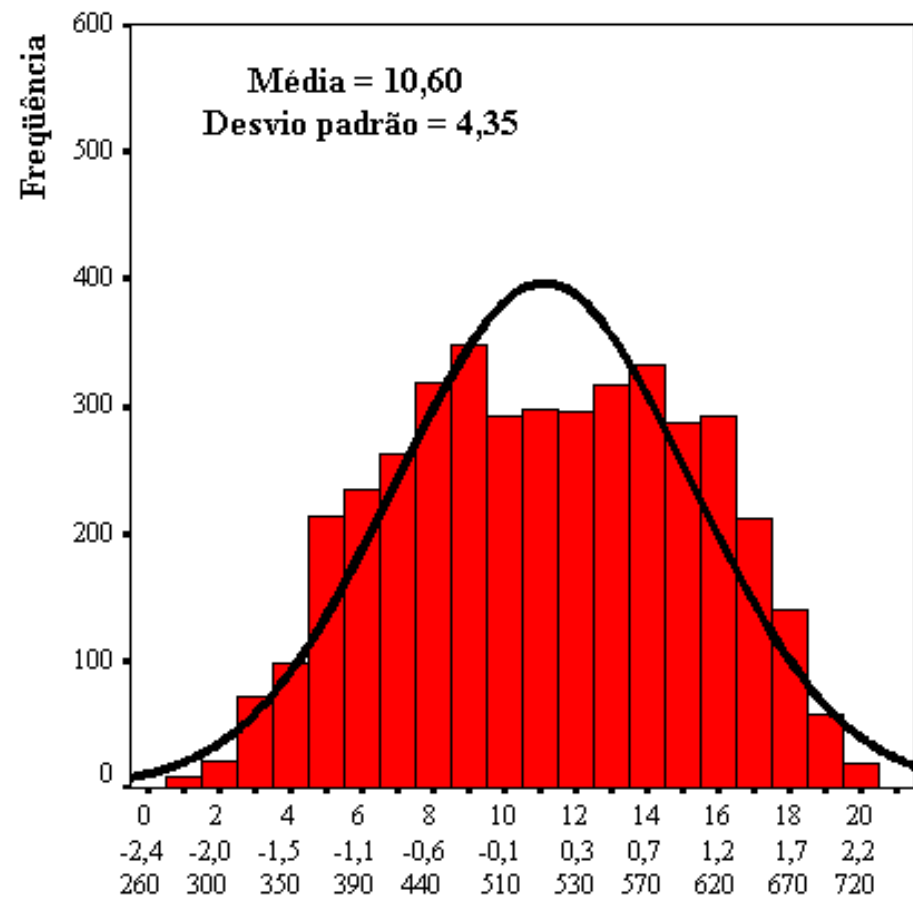
$$P(|Z| \geq 1) = 34\%$$

$$P(|Z| \geq 2) = 5\%$$

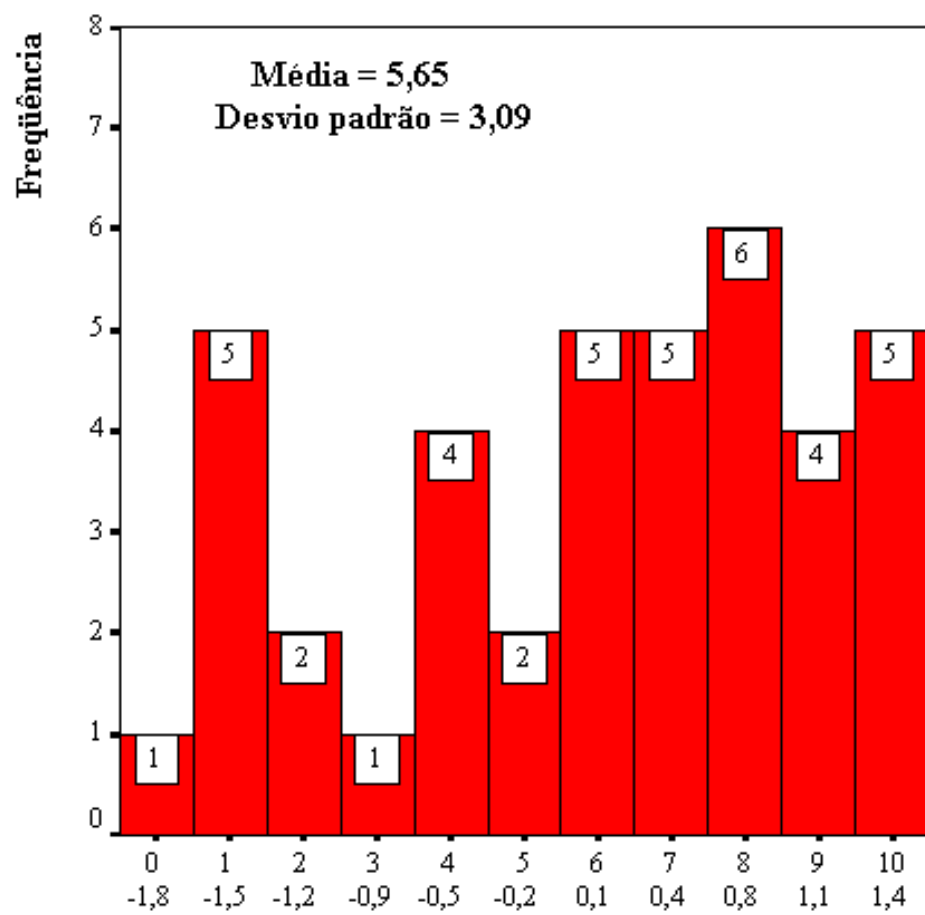
$$P(|Z| \geq 3) = 0,03\%$$



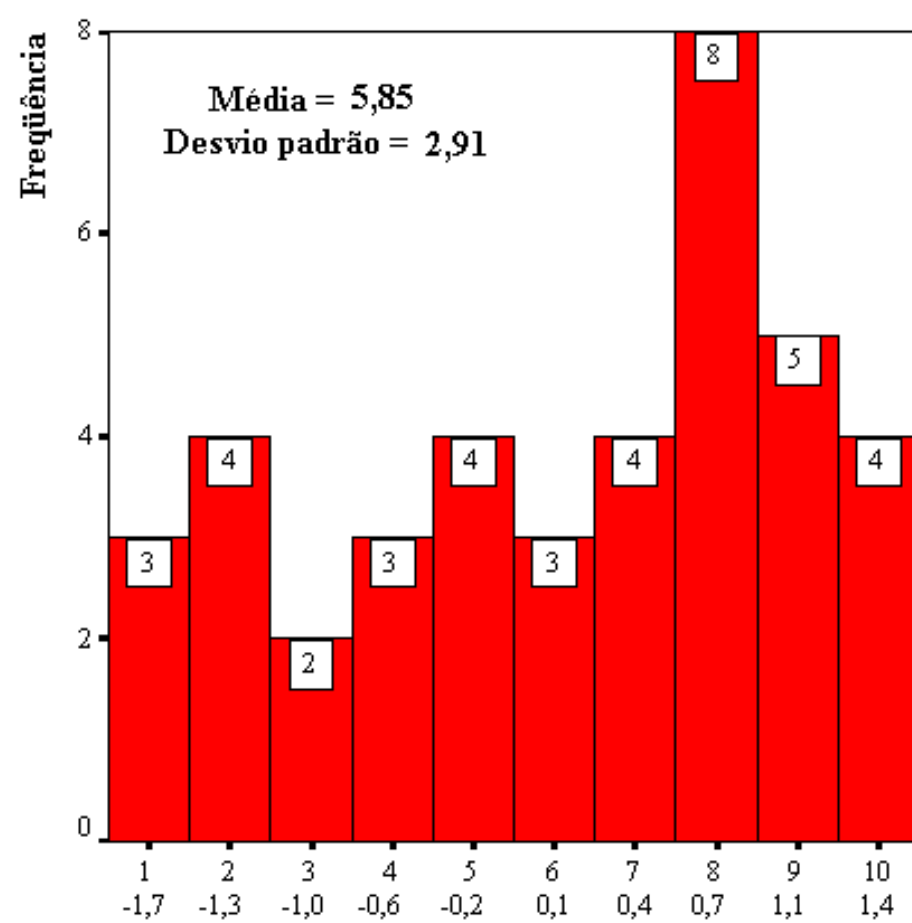
Escore em Redação 4118 vestibulandos de 2006



Escore em Física 4118 vestibulandos de 2006

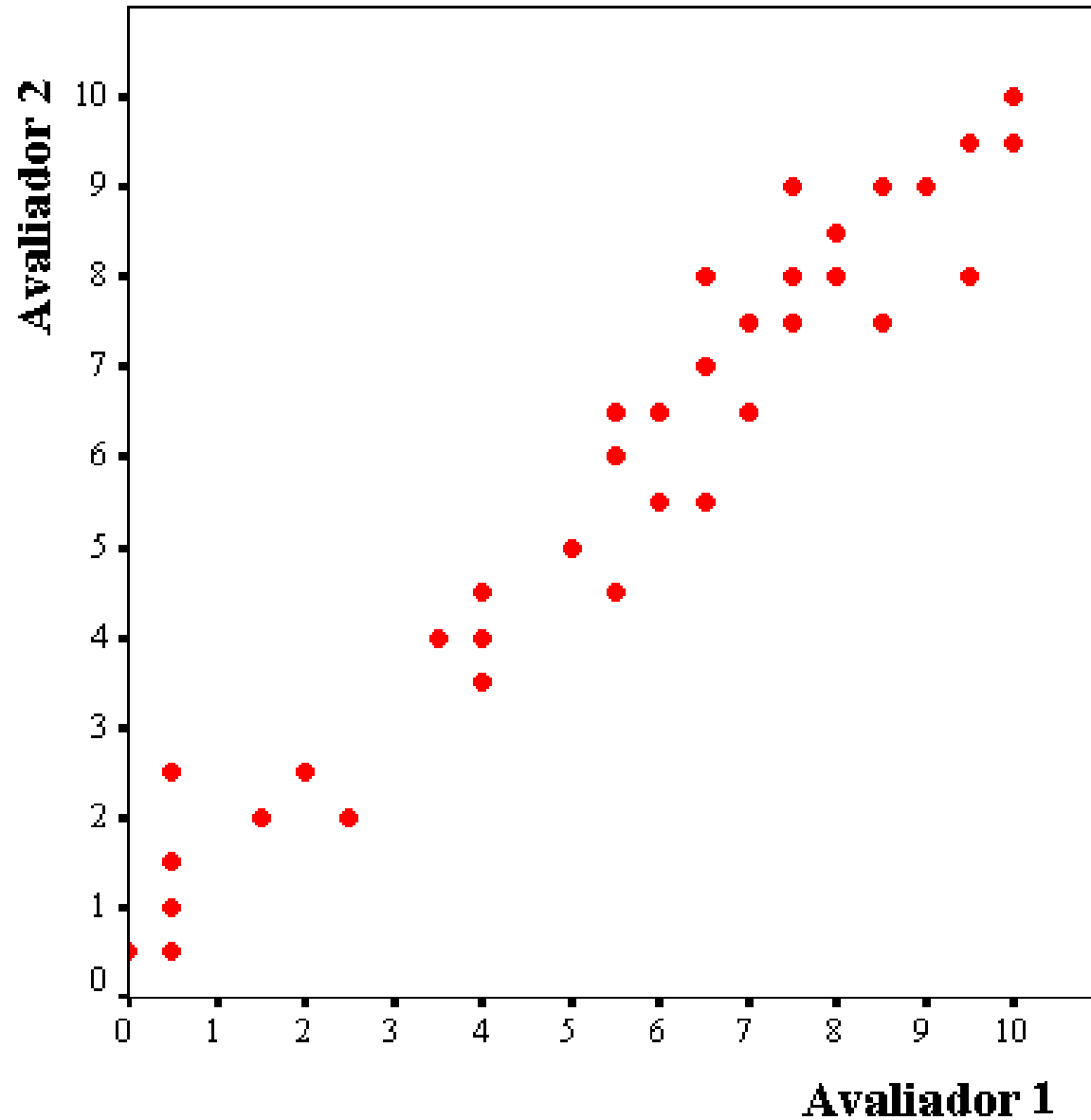


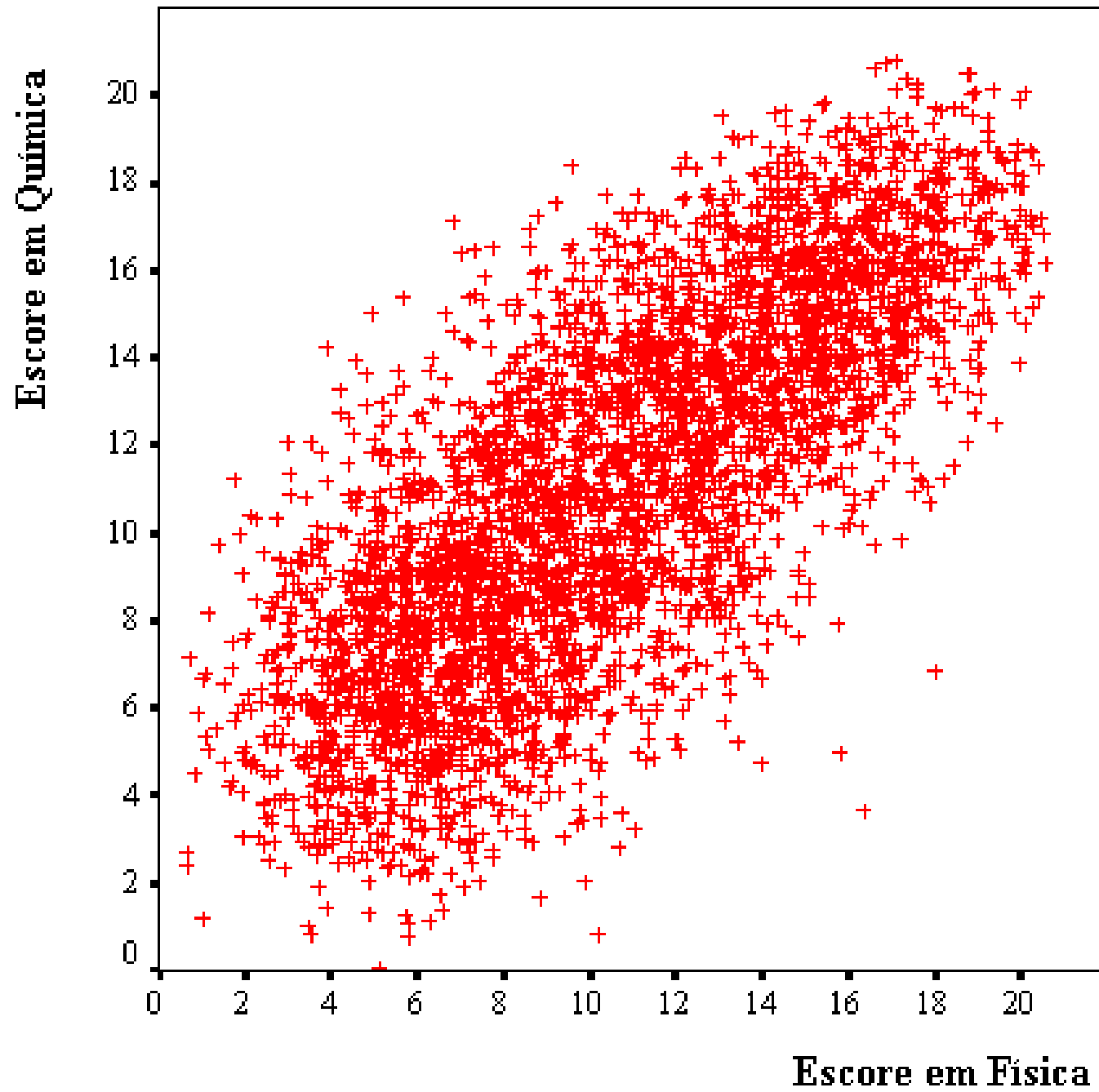
Escores atribuídos pelo juiz 1



Escores atribuídos pelo juiz 2

Estudando a relação entre duas variáveis através de diagramas de dispersão





Medindo o grau de relação entre dois conjuntos de escores

O Coeficiente de Correlação de Pearson (coeficiente de correlação linear) :

$$r_{X,Y} = Z_X \cdot Z_Y = \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{S_X \cdot S_Y}$$

O Coeficiente de Correlação de Pearson:

- É uma medida adimensional do grau de relação entre duas variáveis.

- É invariante frente a transformações lineares (mudanças de escala) em qualquer das duas variáveis.

- É quase-invariante frente a transformações monotônicas em qualquer de das duas variáveis.

A última propriedade confere ao Coeficiente de Pearson o status de medida universal de relação monotônica entre variáveis, apesar de ser rigorosamente uma medida da relação linear entre elas.

O Coeficiente de Correlação de Pearson sempre resultará em um valor compreendido no intervalo fechado -1 até $+1$.

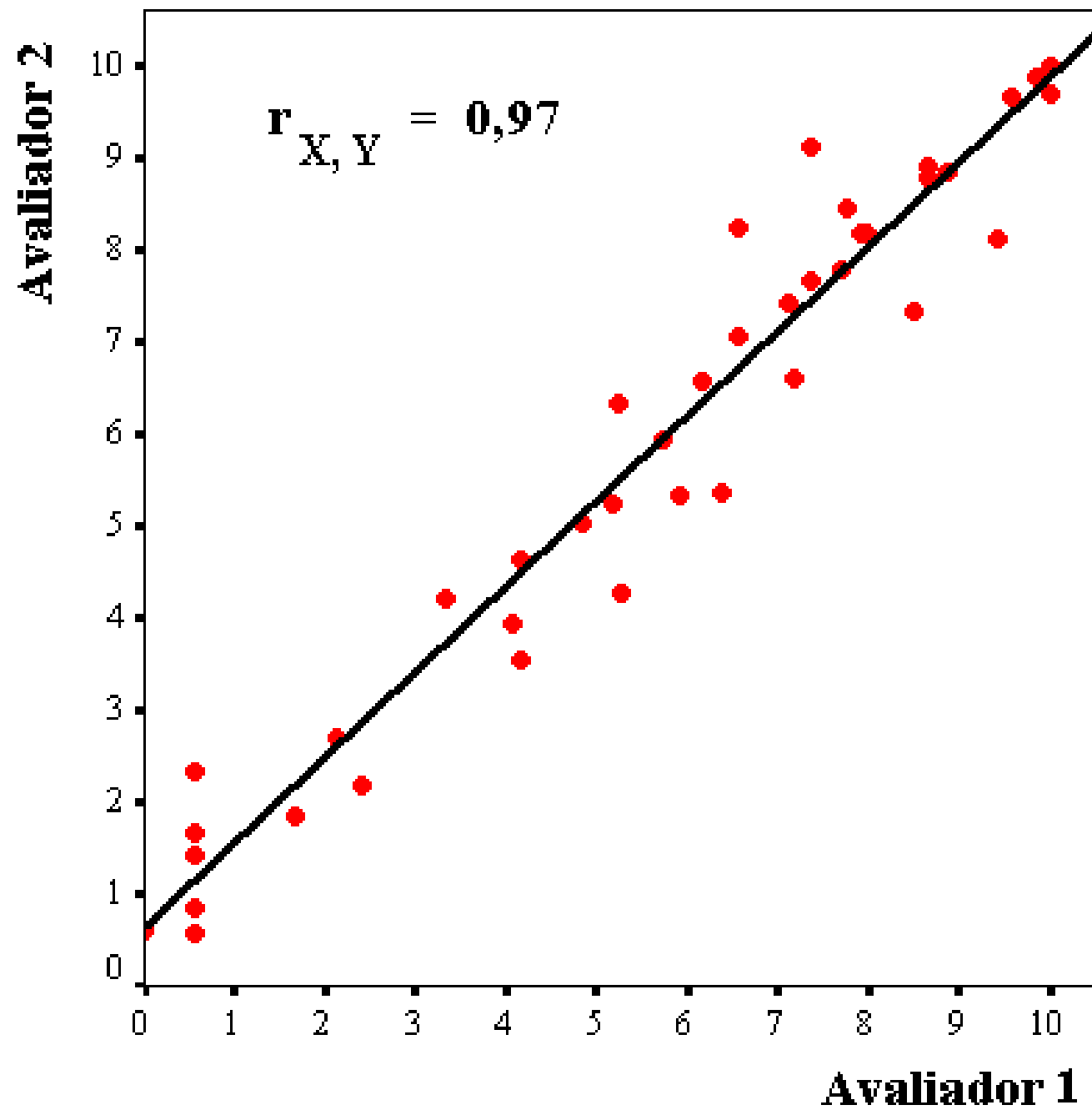
$$-1 \leq r_{X,Y} \leq +1$$

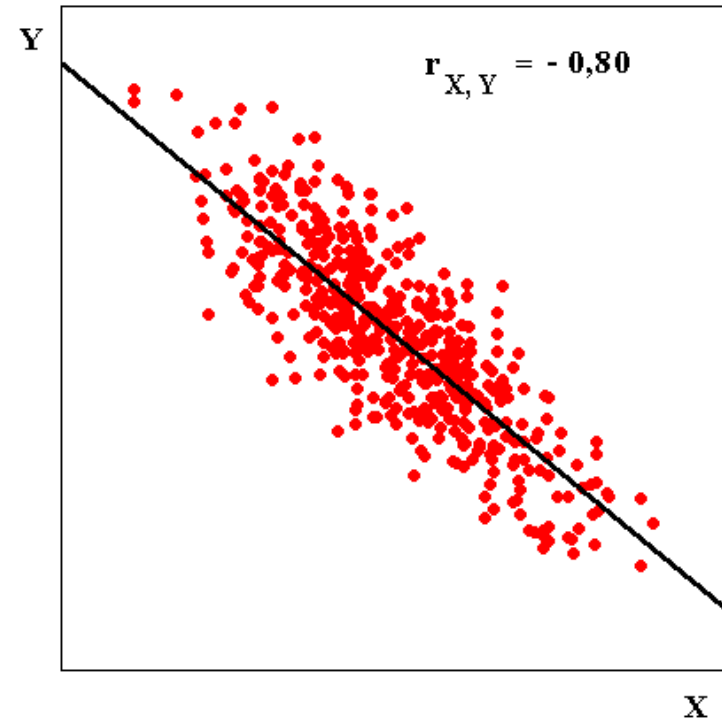
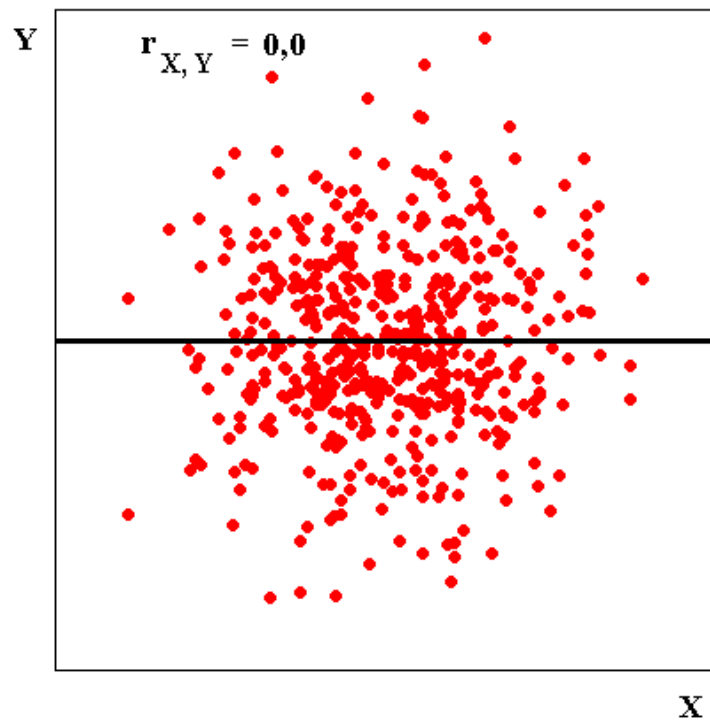
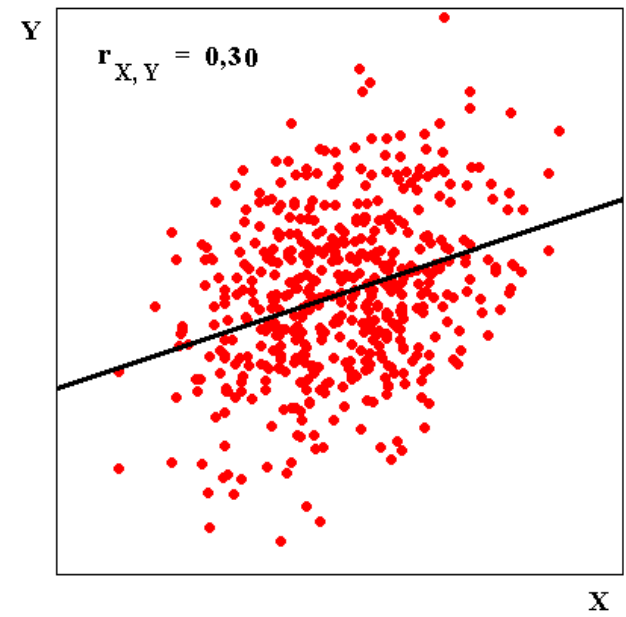
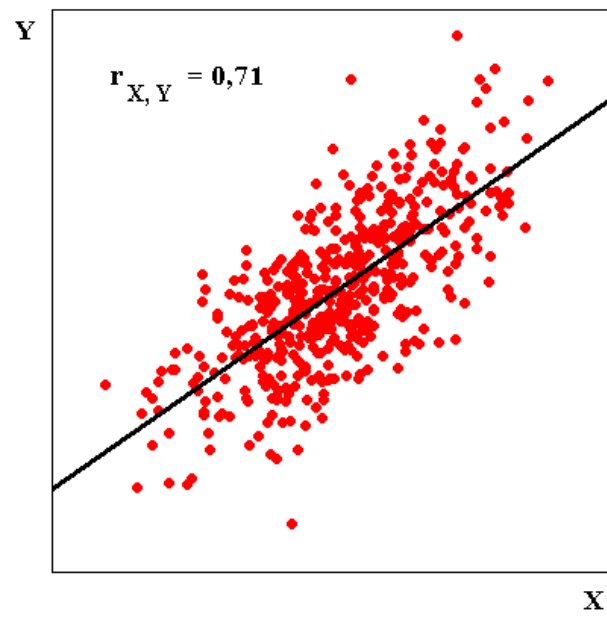
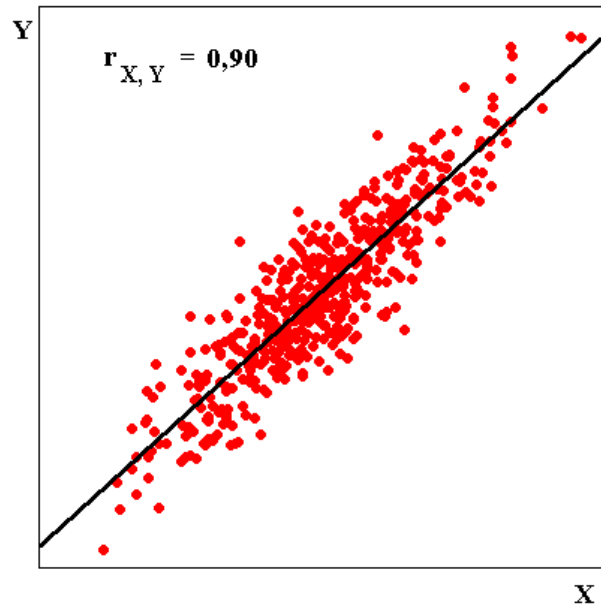
Os valores extremos (-1 e $+1$) identificam relações lineares perfeitas entre X e Y .

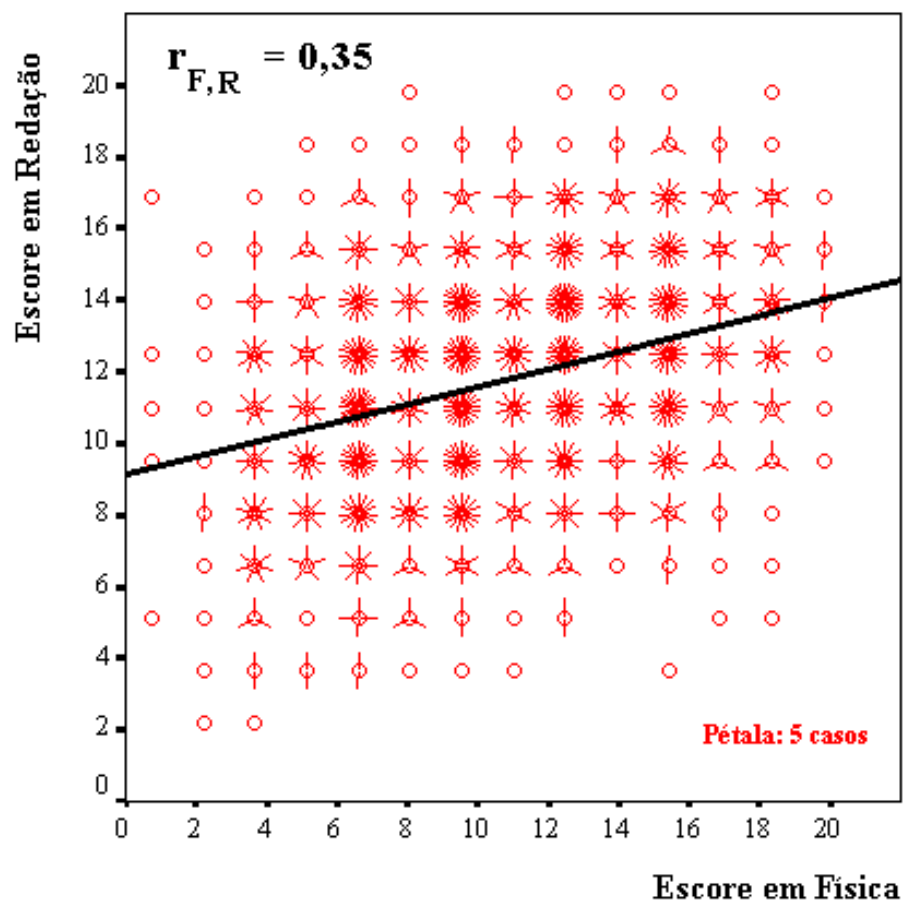
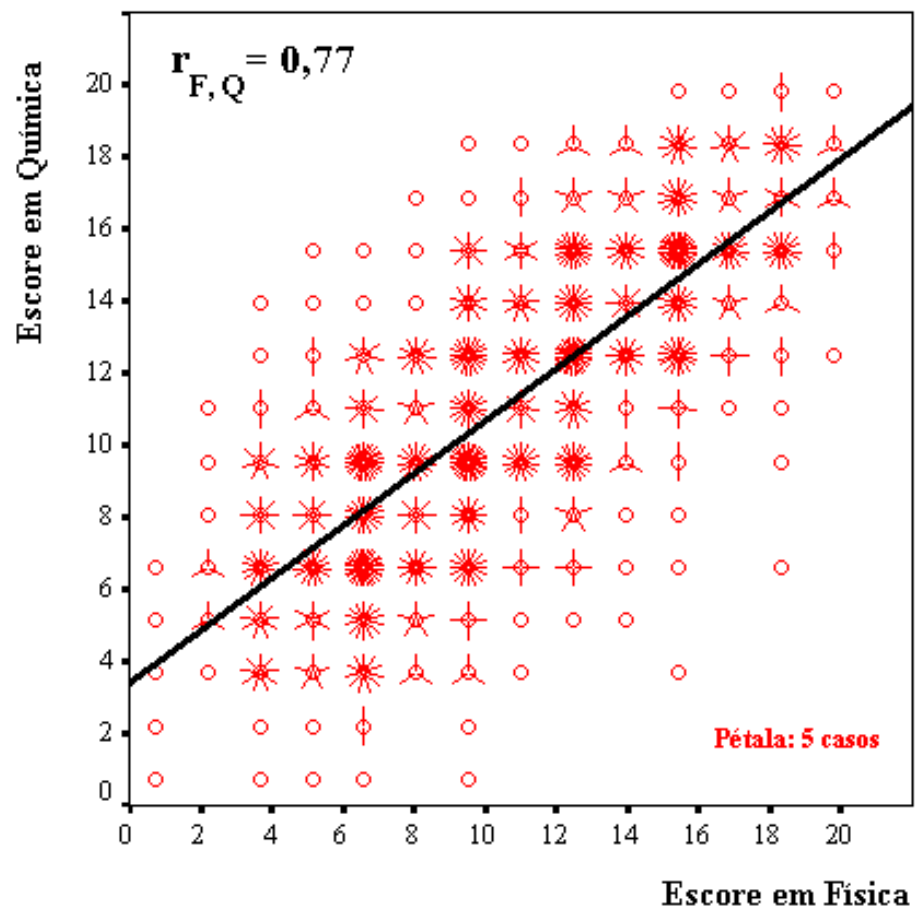
Quando duas variáveis forem independentes estatisticamente, o Coeficiente de Pearson resultará nulo.

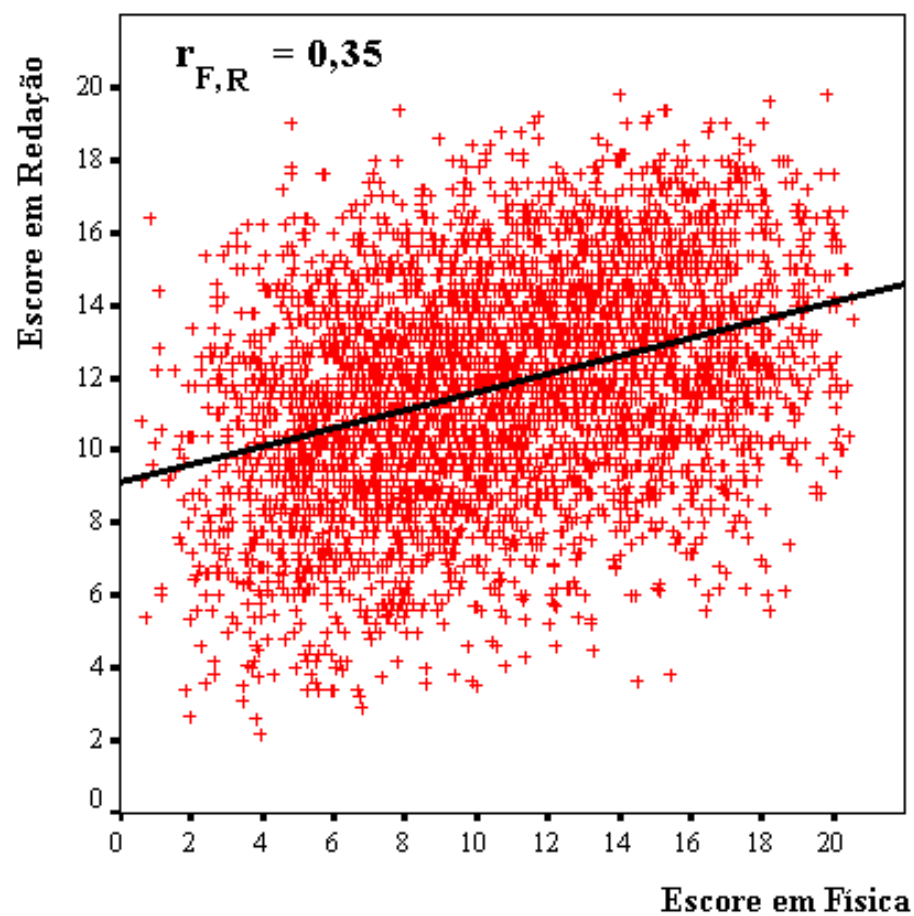
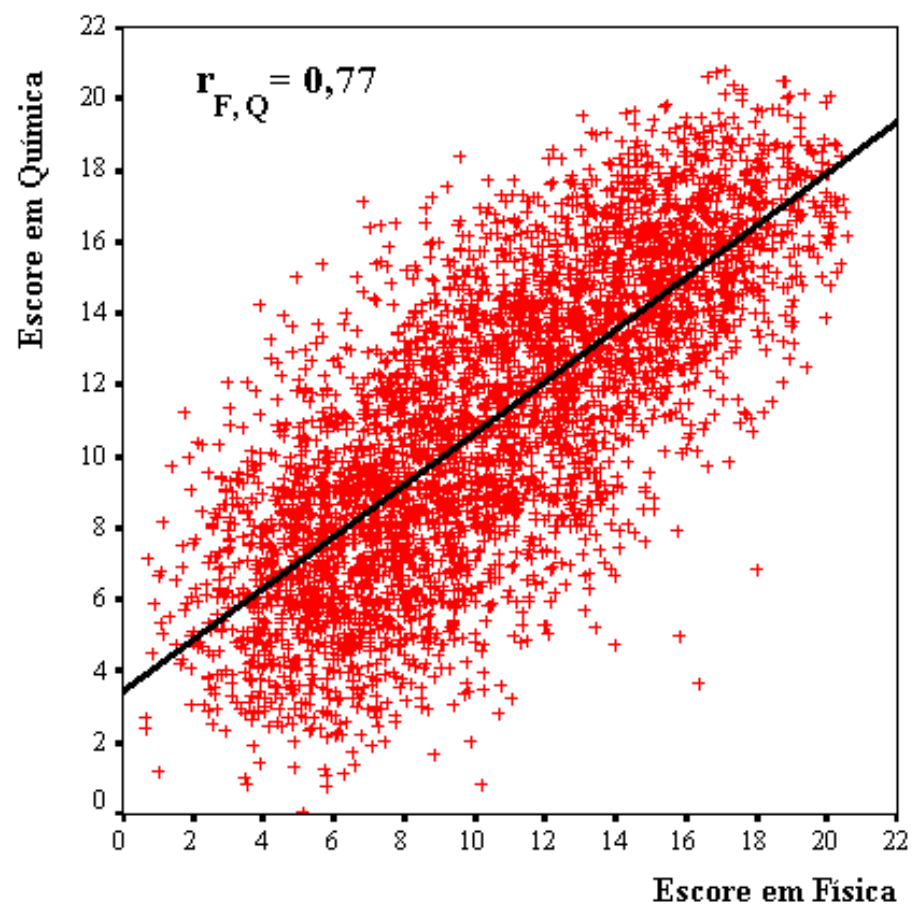
Candidato	X	Y	XY	Candidato	X	Y	XY
1	10,0	10,0	100,00	21	6,0	6,5	39,00
2	10,0	10,0	100,00	22	6,0	5,5	33,00
3	10,0	9,5	95,00	23	5,5	6,5	35,75
4	9,5	9,5	90,25	24	5,5	6,0	33,00
5	9,5	8,0	76,00	25	5,5	4,5	24,75
6	9,0	9,0	81,00	26	5,0	5,0	25,00
7	8,5	9,0	76,50	27	5,0	5,0	25,00
8	8,5	9,0	76,50	28	4,0	4,5	18,00
9	8,5	7,5	63,75	29	4,0	4,0	16,00
10	8,0	8,5	68,00	30	4,0	3,5	14,00
11	8,0	8,0	64,00	31	3,5	4,0	14,00
12	8,0	8,0	64,00	32	2,5	2,0	5,00
13	7,5	9,0	67,50	33	2,0	2,5	5,00
14	7,5	8,0	60,00	34	1,5	2,0	3,00
15	7,5	7,5	56,25	35	0,5	2,5	1,25
16	7,0	7,5	52,50	36	0,5	1,5	0,75
17	7,0	6,5	45,50	37	0,5	1,5	0,75
18	6,5	8,0	52,00	38	0,5	1,0	0,50
19	6,5	7,0	45,50	39	0,5	0,5	0,25
20	6,5	5,5	35,75	40	0,0	0,5	0,00
						SOMA	1664

$$r_{X,Y} = \frac{\frac{1664}{40} - 5,65 \cdot 5,85}{3,09 \cdot 2,91} = 0,97$$

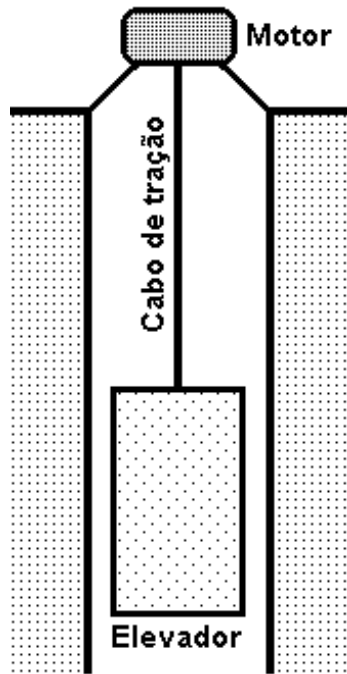








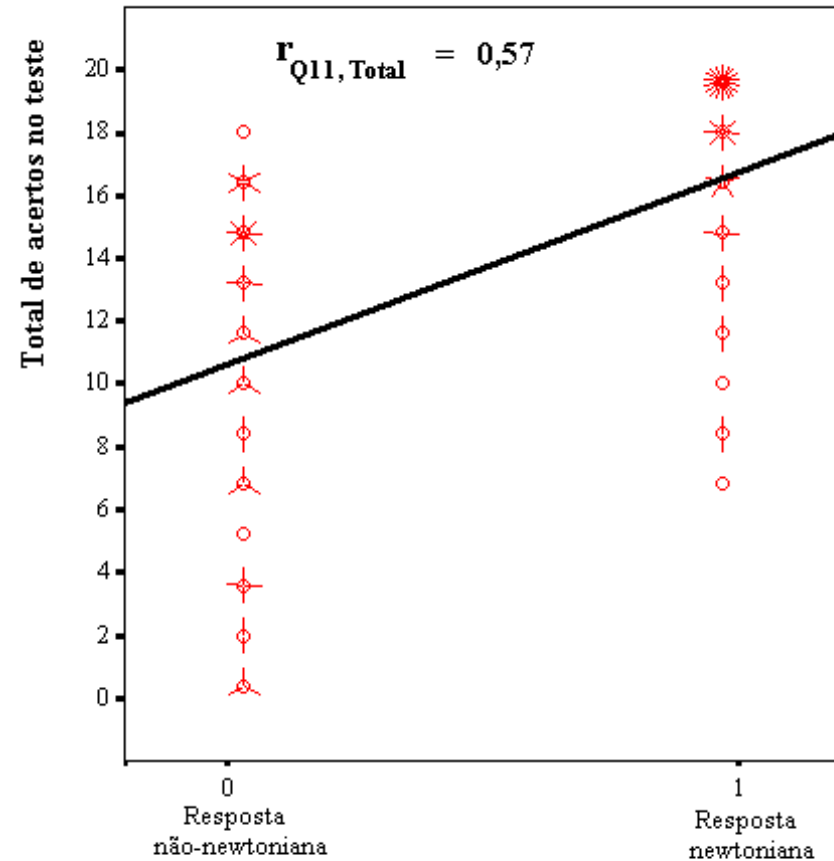
As questões 10 a 14 se referem ao seguinte enunciado:



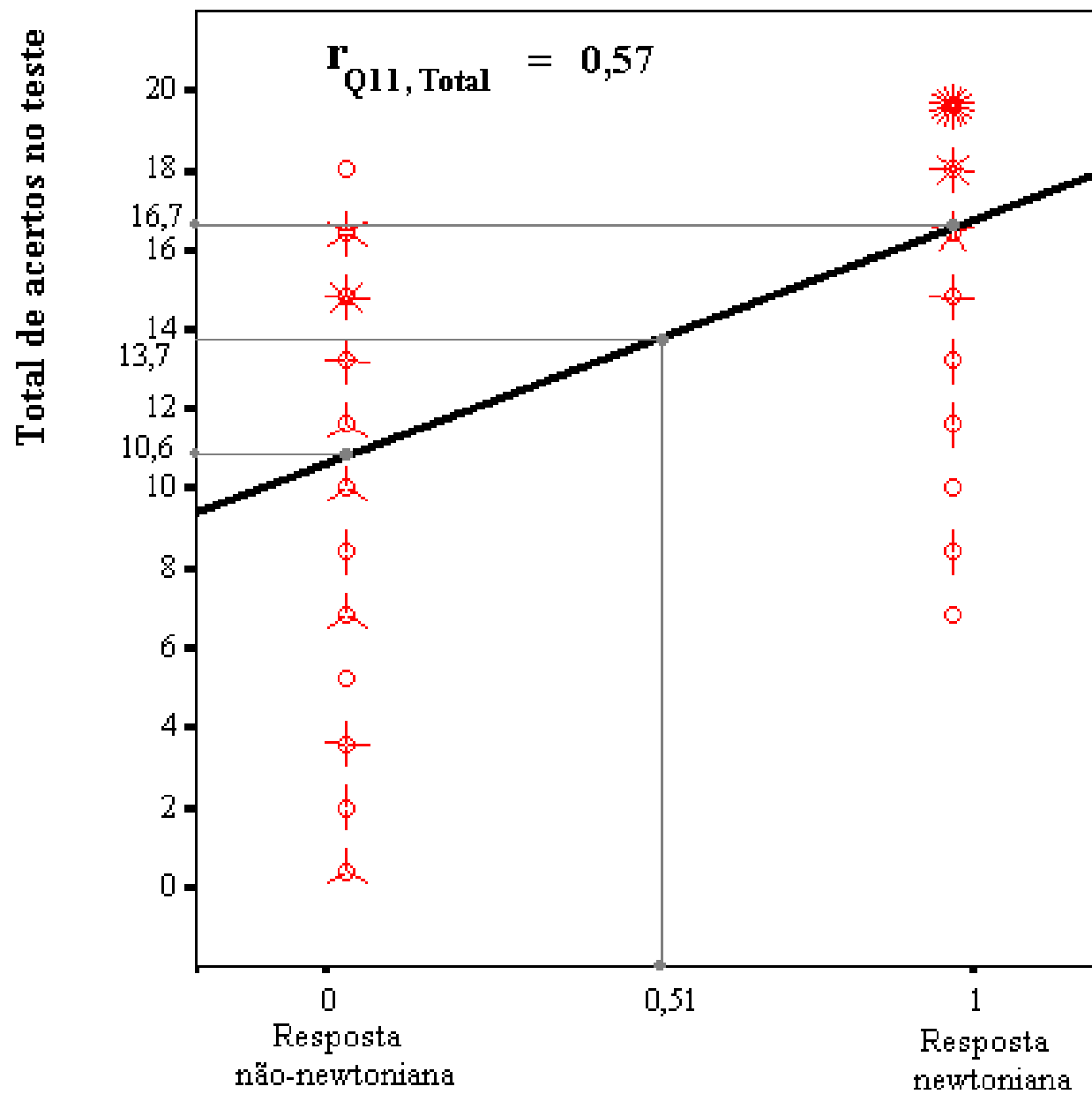
A figura se refere a um elevador e o seu sistema de tração (motor e cabo). Através do cabo o motor exerce uma força sobre o elevador (são desprezíveis as forças de atrito e de resistência do ar sobre o elevador).

11) O elevador está subindo e o motor está exercendo uma força cuja intensidade é muito maior do a do peso do elevador. Então a força que o motor exerce diminui de intensidade mas permanece ainda um pouco maior do que a do peso do elevador. Portanto a velocidade do elevador:

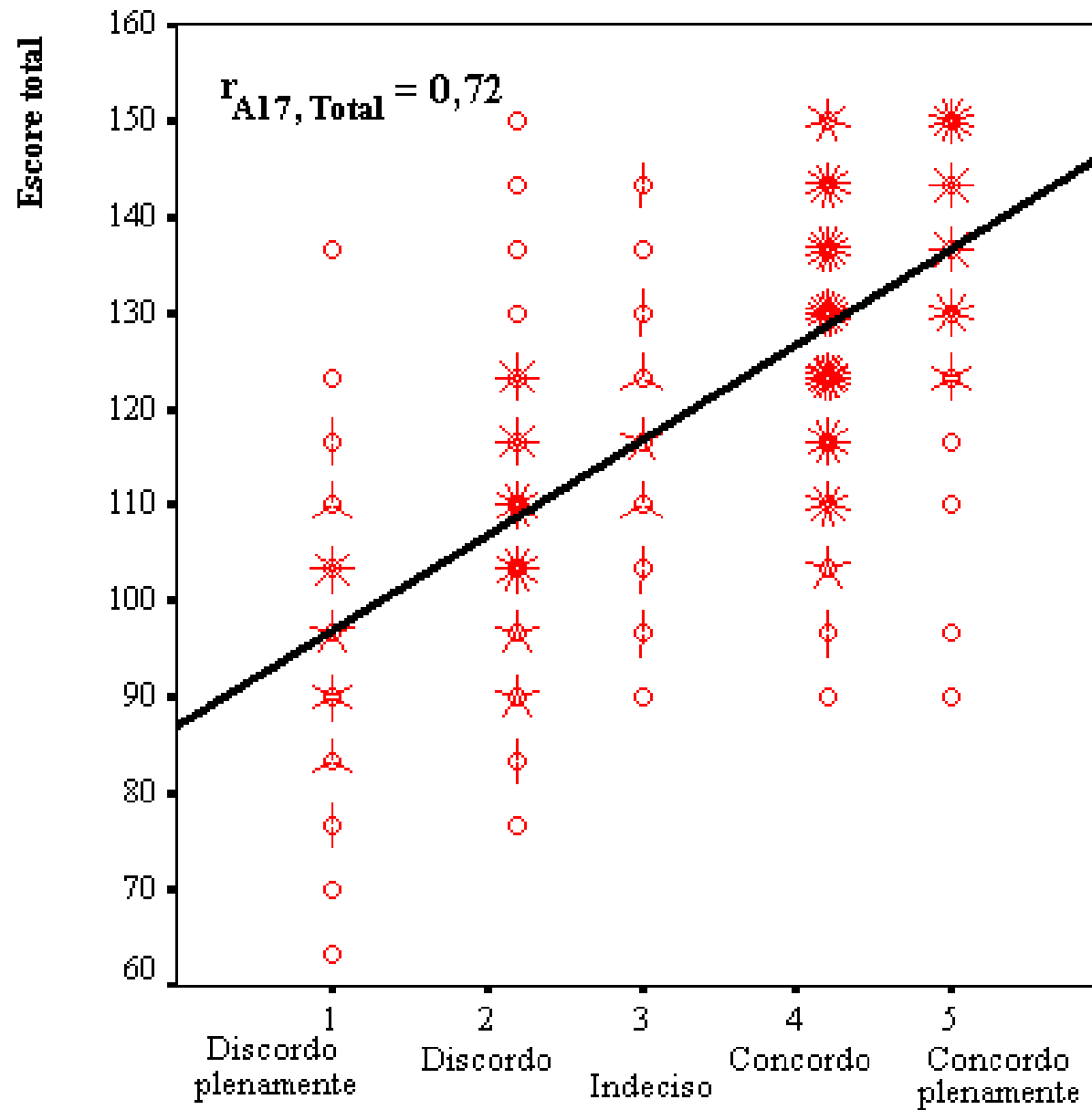
- A) aumenta. (1)
- B) diminui. (0)
- C) não se altera. (0)



Questão 11



Questão 11



Afirmativa 17 - O professor desta disciplina mantém o aluno atento durante as aulas.

Relação do desempenho na prova de Biologia no CV-99/UFRGS com o tipo de ensino médio que os candidatos cursaram.

