

## REGRESSÃO LINEAR SIMPLES



- O que é uma regressão linear simples.
- Fazendo a regressão "na mão".

### Francisco Cavalcante(f\_c\_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- É Sócio-Diretor da Cavalcante & Associados, empresa especializada na elaboração de sistemas financeiros nas áreas de projeções financeiras, preços, fluxo de caixa e avaliação de projetos. A Cavalcante & Associados também elabora projetos de capitalização de empresas, assessora na obtenção de recursos estáveis e compra e venda de participações acionárias.
- O consultor Francisco Cavalcante já desenvolveu mais de 100 projetos de consultoria, principalmente nas áreas de planejamento financeiro, formação do preço de venda, avaliação de empresas e consultoria financeira em geral.

### Fábio Vianna(f\_c\_a@uol.com.br)

- Administrador de Empresas graduado pela EAESP/FGV.
- Há três anos é consultor da Cavalcante & Associados, especializado na elaboração de sistemas de projeções financeiras sempre com o apoio do microcomputador
- Também é responsável pelo planejamento/coordenação de cursos e seminários, tendo sido responsável pelo planejamento de mais de 150 cursos/seminários realizados nacionalmente tanto pela Cavalcante & Associados como por empresas parceiras.

## ÍNDICE

	PÁG
◆ APRESENTAÇÃO	03
◆ O QUE É UMA REGRESSÃO LINEAR SIMPLES	04
◆ FAZENDO A REGRESSÃO “NA MÃO”	07

## APRESENTAÇÃO

*Neste **Up-To-Date**® abordaremos o assunto regressão linear simples. Ele complementa o que foi apresentado no **Up-To-Date**® sobre PROJ.LIN à medida em que demonstra outra ferramenta para cálculo da regressão linear, além de apresentar um complemento de outros indicadores estatísticos importantes para a análise dos dados.*

## O QUE É UMA REGRESSÃO LINEAR SIMPLES

A análise de regressão entende-se como **previsão**. Quando fazemos uma regressão, queremos prever resultados.

O objetivo é prever os valores de uma variável dependente com base em resultados da variável independente.

Então, da fórmula de regressão linear  $Y = ax + b$ , **x** é a variável independente e **y** é a variável dependente, uma vez que **y depende** de **x**. Já **x, não depende** de **y**.

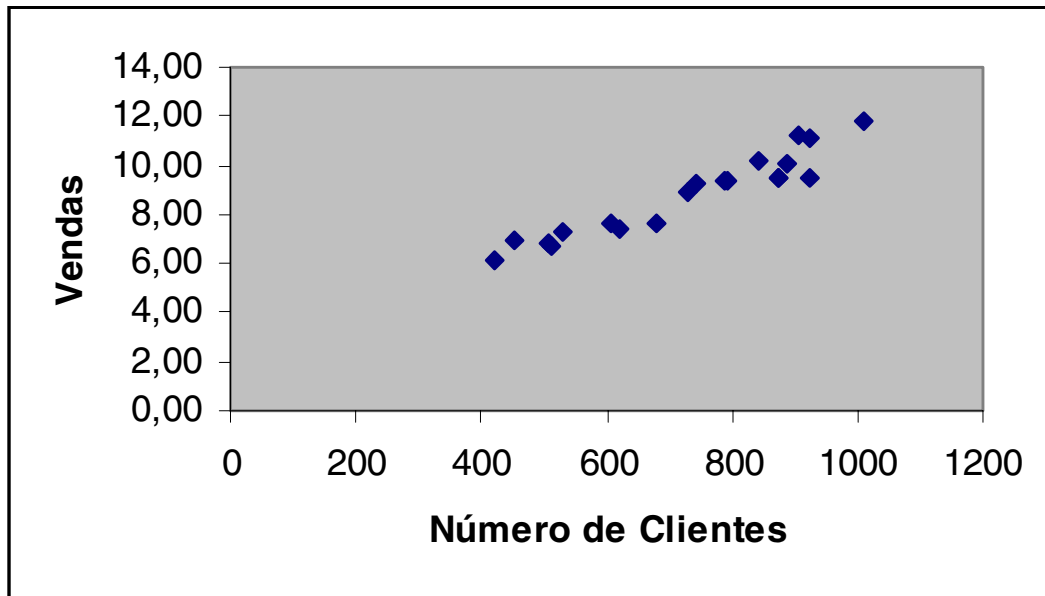
No exemplo a seguir, apresentamos uma tabela que relaciona número de clientes com vendas totais efetuadas por uma determinada loja no período de 20 semanas.

O objetivo será o de **prever** as vendas futuras com base na quantidade de clientes estimados para as próximas semanas.

Neste caso nossa variável **independente** (**x**) é **clientes** e nossa variável **dependente** (**y**) é **vendas**. Isto quer dizer que vendas depende de clientes. Por outro lado, clientes não depende de vendas.

Semanas	Clientes	Vendas
1	907	11,20
2	926	11,05
3	506	6,84
4	741	9,21
5	789	9,42
6	889	10,08
7	874	9,45
8	510	6,73
9	529	7,24
10	420	6,12
11	679	7,63
12	872	9,43
13	924	9,46
14	607	7,64
15	452	6,92
16	729	8,95
17	794	9,33
18	844	10,23
19	1010	11,77
20	621	7,41

A seguir apresentamos o gráfico de dispersão destas variáveis:



No **visual**, percebemos que á medida em que a quantidade de clientes aumenta, as vendas também aumentam. Então, precisamos agora determinar uma forma de prever esta quantidade de vendas e de alguma forma relacioná-la com a quantidade de clientes.

É o que vamos fazer agora.

## FAZENDO A REGRESSÃO “NA MÃO”

Antes de apresentarmos a fórmula utilizada pelo excel para a análise de regressão, vamos apresentar a forma de fazê-la manualmente.

Uma das premissas assumidas quando fazemos uma análise de regressão é a de que estamos assumindo que a amostra apresentada é representativa de uma população isto é, em nosso exemplo, estamos assumindo que as 20 semanas apresentadas representam realmente o que acontece com a população e que as relações dali obtidas também se referem à população.

Para fazermos a reta de regressão ,precisaremos calcular dois coeficientes de regressão, que são o **a** e o **b** da fórmula  $y = ax + b$

Para a determinação destes coeficientes, precisaremos fazer os seguintes cálculos:

- a) calcular  $x^2$ ;
- b) calcular  $y^2$ ;
- c) calcular  $xy$ ;

A tabela a seguir apresenta estes cálculos:

Semana	Clientes		Vendas		
	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	907	11,20	822.649	125	10.158
2	926	11,05	857.476	122	10.232
3	506	6,84	256.036	47	3.461
4	741	9,21	549.081	85	6.825
5	789	9,42	622.521	89	7.432
6	889	10,08	790.321	102	8.961
7	874	9,45	763.876	89	8.259
8	510	6,73	260.100	45	3.432
9	529	7,24	279.841	52	3.830
10	420	6,12	176.400	37	2.570
11	679	7,63	461.041	58	5.181
12	872	9,43	760.384	89	8.223
13	924	9,46	853.776	89	8.741
14	607	7,64	368.449	58	4.637
15	452	6,92	204.304	48	3.128
16	729	8,95	531.441	80	6.525
17	794	9,33	630.436	87	7.408
18	844	10,23	712.336	105	8.634
19	1010	11,77	1.020.100	139	11.888
20	621	7,41	385.641	55	4.602
<b>SOMA</b>	<b>14.623,00</b>	<b>176,11</b>	<b>11.306.209</b>	<b>1.602,10</b>	<b>134.127,90</b>



A fórmula para a determinação dos coeficientes é:

Para o **b**:

$$b = \frac{\sum XY - n \overline{XY}}{\sum X^2 - n \overline{X^2}}$$

Onde

$$\overline{X} = 14.623 / 20 = 731,15$$

e

$$\overline{Y} = 176,11 / 20 = 8,805$$

Então b será:

$$\frac{134.127,90 - 20 \times 731,55 \times 8,805}{11.306.209 - 20 \times 731,15^2}$$

$$= 5.365,08 / 614.603 = 0,00873$$

O **a** é calculado como

$$a = \overline{Y} - b \times \overline{X} = 176,11 / 20 = 8,805$$

$$= 8,805 - 0,00873 \times 731,15 = 2,423$$

Então a equação final de regressão para este caso é:

$$Y = 2,423 + 0,00873x$$

IMPORTANTE: Esta equação somente será válida para a previsão de valores da variável dependente dentro da área de valores da variável independente. Isto quer dizer que poderemos fazer previsões para quaisquer valores entre 420 e 1010, porém, não poderemos trabalhar fora destes valores.

No próximo **Up-To-Date** vamos apresentar outros indicadores estatísticos que complementam o apresentado até agora.