

# UTILIZAÇÃO DE RECURSOS ESTATÍSTICOS AVANÇADOS DO EXCEL – PREVISÃO



- ✓ Fazendo regressão linear
- ✓ Relacionando variáveis e criando uma equação para explicá-las
- ✓ Como checar se as variáveis estão relacionadas
- ✓ Quando utilizar o recurso PREVISÃO

## Afonso Celso B. Tobias (afonso@fcavalcante.com.br)

- Consultor da Cavalcante Consultores, responsável na área de treinamento e consultoria financeira.
- Administrador de Empresas e Contador pela Universidade Mackenzie.
- Atuou durante 10 anos como consultor financeiro pela Coopers & Lybrand nas áreas de Corporate Finance e Planejamento e Análise de Negócios e 3 anos como gerente de fusões e aquisições pelo Banco Real de Investimento e Banco Alfa de Investimento
- Mestrando pela Universidade Mackenzie em Administração de Empresas com ênfase em Gestão Econômico-financeira.
- Pós-graduado em Economia pela Universidade Mackenzie e Planejamento e Controle Empresarial pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.
- Professor de pós-graduação em Planejamento e Controle Empresarial e Administração Contábil e Financeira pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP.

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. O QUE É REGRESSÃO LINEAR? .....	4
3. COMO UTILIZAR A FUNÇÃO PREVISÃO? .....	5
4. CASO PRÁTICO: PREVISÃO DE VENDAS X GASTOS COM PROPAGANDA.....	7

## 1. Introdução

Muitas vezes sabemos que determinadas variáveis de um problema estão relacionadas entre si e utilizamos este conhecimento para fazer simulações.

Por exemplo, podemos relacionar gastos com propaganda com as vendas de determinado produto e, sabendo que haverá determinada variação nos gastos com propaganda, estimar uma variação no volume de vendas deste produto.

O objetivo deste **Up-To-Date<sup>®</sup>** é apresentar recursos estatísticos do Excel que auxiliam na determinação de uma relação entre variáveis permitindo a criação de uma equação que explique o comportamento destas variáveis.

Poderemos, por exemplo, criar uma equação que explique, com uma certa margem de erro, a relação entre a renda e as vendas de um produto evitando “chutes” acerca de qual será a variação do volume de vendas dada uma mudança na renda.

## 2. O que é Regressão Linear?

Neste **Up-To-Date**<sup>®</sup> trataremos da regressão linear simples utilizando a função PREVISÃO.

Você pode acompanhar a execução deste exercício através da planilha enviada junto com este **Up-To-Date**<sup>®</sup>.

A regressão linear irá apresentar uma equação de uma reta.

O objetivo é criar uma equação que vai explicar a movimentação da variável envolvida.

Chegaremos a uma equação que revele, por exemplo, que as vendas seguem alguma relação com os gastos com propaganda.

Você já pode notar que ao criarmos uma equação que explique como uma variável se comporta, eliminando a "técnica de chutes" inexplicáveis.

### 3. Como utilizar a função PREVISÃO?

A função PREVISÃO é a que faz a regressão linear simples.

Ela calcula, ou prevê, um valor futuro usando valores existentes em que o valor previsto é um valor de **y** para um determinado valor de **x**.

Para que você possa acompanhar a evolução desses cálculos, verifique na planilha anexa a esse arquivo denominada “**uptodate243 – PREVISÃO**”, na pasta “**Exemplo – PREVISÃO**”.

Os valores conhecidos (históricos) são valores de **x** e de **y** existentes, e o novo valor é previsto através da regressão linear, ou seja, determino um novo valor **x** para prever um novo **y**, baseado na tendência da reta da regressão linear.

Neste nosso exemplo, podemos dizer que **x** é uma base histórica do número de clientes atendidos em uma determinada loja por dia e **y** o número total de itens vendidos por dia.

Sendo assim, gostaríamos de verificar se podemos prever, através da regressão linear, quantos itens deveremos ter em estoques com base no movimento da loja, ou seja, número de clientes atendidos.

Para isto, você pode usar a função PREVISÃO para estimar quantidades necessárias em estoque, vendas futuras, inventariar os recursos necessários ou analisar tendências de consumo.

Vejamos como é a sua estrutura é fácil dentro do Excel:

**=PREVISÃO(x;val\_conhecidos\_y;val\_conhecidos\_x)**

Sendo:

- **X** (onde imputamos o valor de 30 na função) é meta de clientes a serem atendidos no próximo período, ou seja, **é o ponto de dados cujo valor você deseja prever**.
- **Val\_conhecidos\_y** é a seqüência histórica do número de itens vendidos por dia, ou seja, é o intervalo de dados ou matriz dependente por depender do **x** determinado por uma meta.
- **Val\_conhecidos\_x** é a seqüência histórica do número de clientes atendidos na loja, ou seja, é o intervalo de dados ou matriz independente, pois será base para uma nova meta de clientes que deverão ser atendidos.

**Algumas observações técnicas necessárias:**

- **X** deverá ser numérico, caso contrário a função PREVISÃO retornará o valor de erro #VALOR!.
- Se a base histórica de **val\_conhecidos\_y** e **val\_conhecidos\_x** estiverem vazios ou contiverem um número de pontos de dados diferentes, a função PREVISÃO retornará o valor de erro #N/D, ou seja, a cada **x** conhecido deverá corresponder a um **y** conhecido na mesma seqüência.
- A equação para PREVISÃO é  **$y = a.x + b$**

Portando, se verificarmos no exemplo de regressão linear demonstrado na planilha anexa, temos:

$$a = 1,6445$$

$$b = 6,3241$$

Onde a equação da reta de regressão linear simples determinada pela função PREVISÃO será:

$$Y = a.x + b$$

Ou seja,

$$Y = 1,6445.x + 6,3241$$

Mas, considerando o  $R^2 = 0,4291$ , podemos afirmar que a qualidade da reta apresenta uma baixa correlação, considerando que a variável **x** explica somente 42,91% da variável **Y**.

O melhor seria que este número fosse próximo a 1 (um), ou seja, 100% de correlação.

Isto significa que as variáveis **x** e **y** não possuem neste caso uma correlação confiável, pois os pontos de **x** em relação a **y** estão muito distantes de uma determinada tendência de uma reta estimada, o que acaba dificultando a sua previsibilidade.

O melhor seria localizar uma outra variável que se correlacionasse melhor com o número de itens necessários em estoques.

Vamos detalhar melhor todos os componentes da função PREVISÃO e a sua forma de interpretação junto ao próximo caso prático.

## 4. Caso Prático: Previsão de Vendas x Gastos com Propaganda

Nesta tabela, colocamos uma série histórica dos gastos de uma empresa com propaganda e respectivas vendas totais do mesmo período.

Creemos haver uma relação entre a variável propaganda e as vendas totais da empresa.

Vamos utilizar a função PREVISÃO para estimar as Vendas Totais do próximo período baseado na regressão linear simples com os Gastos com Propaganda. Para isto precisamos:

- Verificar se realmente existe relação entre a variável e as vendas; e
- Determinar a equação que explique esta relação.

Primeiramente, vamos determinar a relação entre as variáveis.

Para que você possa acompanhar também a evolução destes dos cálculos, verifique junto a planilha anexa “**uptodate243 – PREVISÃO**”, na pasta “**CP – PREVISÃO**”.

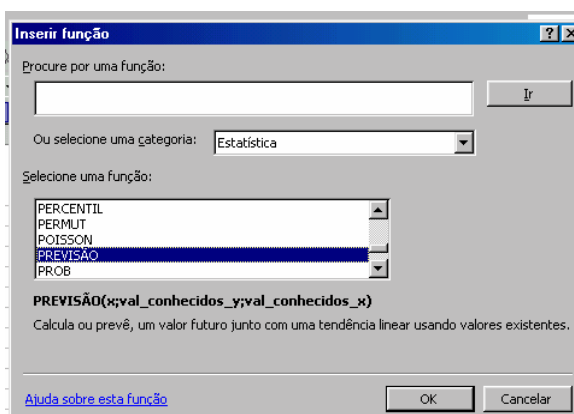
Vamos fazer neste caso prático todo o processo passo-a-passo de construção da função PREVISÃO.

Após aberto a pasta **CP-PREVISÃO**, vá agora vá até a célula C17.

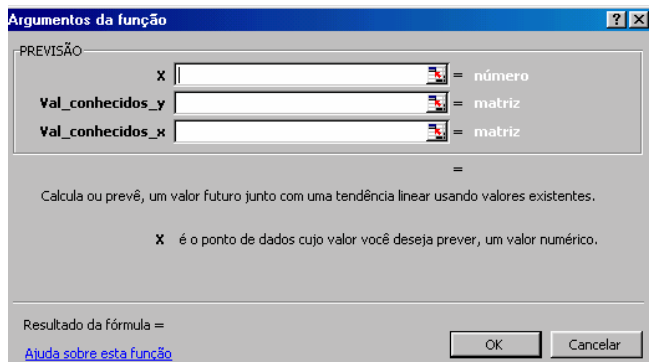
Vamos inserir a fórmula **PREVISÃO**.

Na célula C17, clique em **Inserir, Função**.

Vamos selecionar a categoria **Estatística**, uma vez que a função é estatística. Procure pela função **PREVISÃO** e selecione-a.



Click em OK e então aparecerá a seguinte tela:



A fórmula de regressão linear é  $y = a.x + b$ , isto é:

$$y_{\text{vendas}} = a_{\text{gastos com propagada}} \cdot x_{\text{variável}} + b_{\text{constante}}$$

Obs.: falaremos da importância da constante b daqui a pouco

Sendo assim, os valores de y correspondem aos valores das vendas, ou seja, é a variável dependente que queremos projetar.

No campo indicado de **X** vamos referenciar com a célula B17, cujo valor de R\$1.500 com Gastos com Propaganda estimado já está imputado nesta célula.

Em **Val\_conhecidos\_x**, vamos marcar a área que vai de C2 até C16 (vendas)

No campo **Val\_conhecidos\_y**, vamos marcar toda a área determinada pelos gastos com propaganda, vai de B2 até B16.

No caso da fórmula da PREVISÃO, a **constante b é calculada automaticamente**, dando uma melhor qualidade na reta. Com isto o chamado coeficiente **b** irá auxiliar no ajuste da reta de regressão linear.

Por isso, recomendamos que ele sempre seja calculado, permitindo que se encontre uma reta estimada mais precisa.

Agora, clicamos em OK. Vai aparecer na célula A17 o valor de **R\$13.417**, que é o valor previsto para o próximo período considerando a estimativa de gastos com propaganda de R\$1.500 e a correlação da reta calculada pela função PREVISÃO.

No entanto para saber a qualidade de uma reta projetada e o valor calculado pela função PREVISÃO é necessário saber qual é o valor do ( $R^2$  ou Rquadrado) desta reta.

Para isto existem várias formas dentro do Excel, mas vamos demonstrar apenas uma delas gerando um gráfico de análise de dispersão e geração de linha de tendência.



Primeiramente vamos selecionar os valores do nosso gráfico:

1. Selecione (“pinte”) os valores de x, que no nosso caso são os Gatos com Propaganda, que estão entre as células B2 até B16.
2. Segure a tecla CTRL, para selecionar outras áreas.
3. Selecione (“pinte”) os valores de Y, que no nosso caso são as Vendas Totais, que estão entre as células C2 até C16.
4. Agora clique em **Inserir, Gráfico** e escolha a opção de **Dispersão (X,Y)**.
5. Em **subgrupo de gráficos**, escolha a primeira opção de pontos dispersos.
6. Agora clique em **“Concluir”** (no lado direito inferior) para finalizar o gráfico de pontos dispersos.
7. Proto! Você já pode visualizar o gráfico. Mas vamos melhorá-lo.
8. Clique em cima da caixinha dentro do gráfico que está escrito **“Sequência”**. Desta forma fosse estará selecionando objeto. Agora aperte a tecla **“Delete”** do teclado. Proto! O gráfico ficou maior e mais legível.
9. Clique dentro da área do gráfico e arraste para uma área mais livre da planilha.
10. Clique com o botão direito do mouse em cima de um dos pontos do gráfico (todas os pontos serão selecionados).
11. Neste momento abrirá uma caixinha com várias opções. Escolha a opção de **“Adicionar linha de tendência...”**
12. Clique no tipo **“Linear”** e vá para a pasta direita denominada **“Opções”**
13. No final desta pasta você terá três opções, mas deverá selecionar (clicando com o botão esquerdo do mouse na caixinha em branco do lado esquerdo) apenas as duas últimas:
  - a. **Exibir equação no gráfico**
  - b. **Exibir valor de R-quadrado no gráfico**
14. Clique em OK. Pronto!
15. Para melhor posicionamento da fórmula em cima do gráfico, clique em cima da fórmula do gráfico (ela será selecionada) e arraste para uma área mais livre dentro dos limites do próprio gráfico.

**A 1ª informação que precisamos olhar é o chamado  $R^2$ , ou coeficiente de correlação. Ele nos diz se há relação entre as variáveis e o que queremos calcular. Quanto mais próximo de 1, melhor.**

Em nosso caso prático, o  $R^2$  é de 0,6062, o que podemos considerar como bom.

A função PREVISÃO é uma forma de calcular rapidamente um novo valor estipulado baseado na reta da regressão linear simples, ou seja, **ela não calcula uma regressão linear múltipla**, pois ela só pode ser relacionada somente a uma variável, como no nosso caso prático.

Para cálculos mais sofisticados de previsão por regressão linear, sugerimos que sejam efetuados através da função PROJ.LIN, detalhada no Up-to-Date 124.

Depois de analisarmos estas informações, vamos montar nossa reta de regressão.

Nossa fórmula será a seguinte:

$$\text{Vendas} = \text{gastos com propaganda} \times 7,3107 + 2451,3$$

Para a meta de R\$1.500 de gastos com propaganda, teríamos:

$$\text{Vendas} = 1500 \times 7,3107 + 2451,3 = \text{R\$13.417}$$

Se considerarmos os mesmos valores apresentados na tabela, teremos algumas diferenças entre o valor calculado e o apresentado. Isto acontece porque não há uma correlação perfeita entre as variáveis, ou seja, o  $R^2$  deveria ser igual a 1.

Lembre-se que estamos colocando sobre uma “nuvem de pontos” uma reta, e que ela será a mais precisa possível, porém não passará por todos os pontos.

Caso ainda tenha dúvidas ou queira verificar se o seu resultado está correto, vá até a ficha “**Resp. CP-PREVISÃO**” e analise cuidadosamente a fórmula e os seus respectivos comentários.