

Média Geométrica

Média Geométrica

O nosso próximo exemplo de temas de interesse para *startups* e de análise de dados será ver como calcular o **crescimento médio**.

O seu gerente terá que apresentar um relatório para os investidores e ele quer que você indique rapidamente o crescimento médio da empresa. Já temos os dados dispostos em uma planilha:

| A Jumping Cats cresceu em 2014: | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 12,315 | 13,670 | 15,311 | 17,301 | 19,723 | 21,695 | 25,601 | 27,137 | 29,579 | 33,720 | 39,452 | 43,003 |
| Crescimento: | | | | | | | | | | | | | |
| Teste: | | | | | | | | | | | | | |
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | | | | | | | | | | | | | |
| Quanto a Jumping Cats cresceu EM MÉDIA em 2014 ? | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Temos os dados das vendas de 2013 a 2014. Primeiramente, mediremos o crescimento por mês. Vamos subtrair o valor vendido no mês pelo anterior, dividido pela base que será o mês anterior. O resultado do crescimento de Janeiro, em relação a Dezembro, será 5% . Faremos o mesmo cálculo com os outros meses.

| A Jumping Cats cresceu em 2014: | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 12,315 | 13,670 | 15,311 | 17,301 | 19,723 | 21,695 | 25,601 | 27,137 | 29,579 | 33,720 | 39,452 | 43,003 |
| Crescimento: | | 5.0% | 11.0% | 12.0% | 13.0% | 14.0% | 10.0% | 18.0% | 6.0% | 9.0% | 14.0% | 17.0% | 9.0% |

Agora, veremos como calcular o crescimento médio. Primeiramente, teremos que pensar no conceito de média. Quando definimos uma média, significa que se substituíssemos o crescimento de todos os meses pelo mesmo valor, iremos obter o mesmo resultado. Como analista, você precisará conhecer o se está pedindo no caso.

Como as pessoas geralmente encontrariam a média? Usando a função `AVERAGE` para todos os valores, encontrariamos a média 11,5% .

Vamos testar se conseguiremos os mesmos resultados, usando a média com um valor fixo. Iremos multiplicar o crescimento de cada mês, por 11,5% . Os resultados serão o seguinte:

| A Jumping Cats cresceu em 2014: | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 12,315 | 13,670 | 15,311 | 17,301 | 19,723 | 21,695 | 25,601 | 27,137 | 29,579 | 33,720 | 39,452 | 43,003 |
| Crescimento: | | 5.0% | 11.0% | 12.0% | 13.0% | 14.0% | 10.0% | 18.0% | 6.0% | 9.0% | 14.0% | 17.0% | 9.0% |
| Teste: | | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% | 11.5% |
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 13,078 | 14,582 | 16,259 | 18,128 | 20,213 | 22,538 | 25,130 | 28,019 | 31,242 | 34,835 | 38,840 | 43,307 |

Os resultados não bateram. Existe uma diferença entre 43,003 e 43,307 .

A média que usamos normalmente é a **aritmética**. Mas nós não estamos somando os valores. No teste, calculamos um crescimento multiplicativo, que chamamos de **geométrico**. Vamos aprender a fazer este cálculo.

Nós iremos trabalhar com os valores do crescimento de cada mês, mas iremos calcular a **média geométrica**. Nós iremos multiplicar todos os valores e depois, encontrar a raiz enésima. Porém, os valores que identificamos em cada mês se refere ao acréscimo. Isto significa que o valor 12,315 , de Janeiro, foi 105% do mês anterior. Este será o valor que usaremos para encontrar a média.

| A Jumping Cats cresceu em 2014: | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 12,315 | 13,670 | 15,311 | 17,301 | 19,723 | 21,695 | 25,601 | 27,137 | 29,579 | 33,720 | 39,452 | 43,003 |
| Crescimento: | 5.0% | 11.0% | 12.0% | 13.0% | 14.0% | 10.0% | 18.0% | 6.0% | 9.0% | 14.0% | 17.0% | 9.0% | |
| | 105.0% | 111.0% | 112.0% | 113.0% | 114.0% | 110.0% | 118.0% | 106.0% | 109.0% | 114.0% | 117.0% | 109.0% | |

Em seguida, multiplicaremos a série de valores usando a função `PRODUCT` . O resultado será 3.666383 . Para calcularmos a raiz enésima, usaremos um truque: a função de potência, `POWER` , elevado a 1/12 .

Quando elevamos um número a uma fração, estamos na verdade procurando a raiz. Chegaremos à média 1,114345 .

Iremos multiplicar a média geométrica pelo valor da aritmética encontrada anteriormente. Assim como 11,5% era referente ao acréscimo, iremos subtrair -1 do valor 1,114345 . Encontraremos o resultado 0,114345 . Depois, multiplicaremos por 100 o novo valor também. Agora, vamos fazer o teste usando a nova média:

| Teste: | 0.11434539 | 0.114345 | 0.114345 | 0.114345 | 0.114345 | 0.1143453928 | 0.114345 | 0.114345 | 0.114345 | 0.114345 | 0.1143453 | 0.1143453 | 0.1143453 |
|--------------|------------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Mês: | 1/12/2013 | 1/1/2014 | 1/2/2014 | 1/3/2014 | 1/4/2014 | 1/5/2014 | 1/6/2014 | 1/7/2014 | 1/8/2014 | 1/9/2014 | 1/10/2014 | 1/11/2014 | 1/12/2014 |
| Vendas (R\$) | 11,729 | 13,070 | 14,565 | 16,230 | 18,086 | 20,154 | 22,458 | 25,026 | 27,888 | 31,077 | 34,631 | 38,590 | 43,003 |

Observe que o resultado final será o que buscávamos: 43,003 .

Revisando: Quando calculamos o crescimento, comparamos o mês atual com o anterior. É a maneira como os profissionais de finanças geralmente trabalham. O valor médio que usaremos, poderá substituir todos os percentuais de crescimento. E como iremos multiplicar os valores encontrados de cada mês, temos um progressão **geométrica** e por isso, precisaremos encontrar uma **média geométrica**. Se usarmos uma média **aritmética** encontraremos um valor próximo, mas não é o correto.

Conceitos de média

Vamos rever os conceitos de **média**. Temos três tipos de média: **Aritmética**, **Geométrica** e **Harmônica**.

Veremos como calculá-las. Trabalharemos com valores A e B .

Na média aritmética, somamos os valores e dividimos pela quantidade de valores.

O resultado será 75 .

Já na média geométrica, multiplicamos os valores e tiro a raiz enésima. No caso, iremos calcular a raiz quadrada, usando a função `SQTR`.

| | Média Geométrica | |
|----|------------------|-----|
| 50 | =SQTR(C6*G6) | 100 |

O resultado será 70,71.

Por último, temos a média harmônica, que é parecida com a aritmética. Iremos calcular o número de membros dividido pela soma do inverso dos valores.

| | | |
|----|--------------------|-----|
| 50 | 66.6666667 × a | 100 |
| | =2/((1/C9)+(1/G9)) | |

Se tivéssemos mais elementos, iríamos continuar somando-os invertidos.

Todos estes conceitos estudamos anteriormente na escola, mas o que significa calcular a média? Quando calculamos a média aritmética, existe uma propriedade que se mantém. A distância do elemento em `A` até a média, é a mesma que de `B` até a média. A diferença será 25 nos dois casos.

A média geométrica divide a proporção. A distância entre 50 e a média será mesma de 100 até a média. Mas nesta situação, iremos dividir a média pelo valor de `A`. O resultado será 1,4142135. Se repetirmos o cálculo com o valor de `B`, obteremos o mesmo resultado.

| | Média Geométrica | |
|----|------------------|-------------|
| 50 | 70.71067812 | 100 |
| | 1.414213562 | 1.414213562 |

A média harmônica mantém a proporção de 1 sobre o valor. Por exemplo, o resultado da subtração da inversão do valor `A` ou de `B` pela inversão da média harmônica será:

| | | | | |
|----|----------------|-----------------|-------------|-----|
| 50 | 0.005 × | Média Harmônica | 66.66666667 | 100 |
| | =1/C11-(1/E11) | | | |

| | | | | | |
|----|-------|-----------------|----------------|---------|-----|
| 50 | 0.005 | Média Harmônica | 66.66666667 | 0.005 × | 100 |
| | | | =1/E11-(1/G11) | | |

Temos a mesma proporção.

Nesta parte, explicamos as três médias, vimos como estas são utilizadas e qual é a relação de proporção entre elas.

