

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, iríamos 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, encontraríamos 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.

1.114345393	x
3.666383	=POWER(F15,1/12)

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

Produto	Média Geométrica
3.666383	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	0.1143453928	0.114345	0.114345	0.114345	0.114345	0.1143453	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 uma 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.

A	75 x Aritmética	B
50	=(C3+G3)/2	100

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	<code>=sqtr(C6*G6)</code>		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.

		66.66666667 × a	
50	<code>=2/((1/C9)+(1/G9))</code>		100

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:

		Média Harmônica	
50	0.005 ×	66.66666667	100
	<code>=(1/C11)-(1/E11)</code>		

		Média Harmônica	
50	0.005	66.66666667	0.005 ×
		<code>=(1/E11)-(1/G11)</code>	100

Temos a mesma proporção.

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

