

# SEQUÊNCIAS

## História das Copas do Mundo



De **quatro em quatro** anos, seleções de futebol de diversos países do mundo se reúnem para disputar a Copa do Mundo de Futebol. A competição foi criada pelo francês Jules Rimet, em 1928, após ter assumido o comando da instituição mais importante do futebol mundial: a FIFA ( Federation International Football Association).

A primeira edição da Copa do Mundo foi realizada no Uruguai em 1930. Contou com a participação de apenas 13 seleções, que foram convidadas pela FIFA, sem disputa de eliminatórias, como acontece atualmente. A seleção uruguaia sagrou-se campeã e pôde ficar, por quatro anos, com a taça Jules Rimet.

Nas duas copas seguintes (1934 e 1938) a Itália ficou com o título. Porém, entre os anos de 1942 e 1946, a competição foi suspensa em função da eclosão da Segunda Guerra Mundial.

### Os campeões de todos os tempos

Uruguai (1930) / Itália (1934) / Itália (1938) / Uruguai (1950) / Alemanha (1954) / **Brasil (1958)** / **Brasil (1962)** / Inglaterra ( 1966) / **Brasil (1970)** / Alemanha (1974) / Argentina (1978) / Itália (1982) / Argentina (1986) / Alemanha (1990) / **Brasil (1994)** / França (1998) / **Brasil (2002)**, Itália (2006), Espanha (2010), Alemanha (2014).

(Fonte: <http://www.suapesquisa.com/educacaoesportes/historiadacopa.htm> . Acesso em 13/06/2015)

É comum percebermos em nosso cotidiano conjuntos cujos elementos estão dispostos em certa ordem, obedecendo a um determinado **padrão**. Dizemos que esses conjuntos correspondem a uma sequência ou sucessão.

De acordo com o texto acima podemos ordenar os anos que aconteceram a copa do mundo de futebol no período de 1958 a 2014.

( **1958**, **1962**, 1966, **1970**, 1974, 1978, 1982, 1986 1990, **1994**, 1998, **2002**, 2006, 2010, 2014)

Cada um desses elementos dos conjuntos que chamamos de sequência ou sucessões é denominado termo da sequência. Na sequência em questão, o ano de 1958, onde o Brasil conquistou sua primeira copa, é o primeiro termo, 1962 o segundo termo, e assim por diante. De um modo geral, a representação dos termos de uma sequência é dada por uma letra e um índice que indica a posição do termo na sequência.

O primeiro termo da sequência pode ser indicado por  $a_1$ , o segundo termo por  $a_2$ , o terceiro termo por  $a_3$  e assim sucessivamente. O termo que ocupa a ordem de número  $n$  é indicado por  $a_n$ . O índice  $n$  indica a posição do elemento da sequência, assim, a sequência pode ser representada por  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n)$ .

Podemos observar que na nossa sequência da copa do mundo os termos que representam os elementos, ou seja, os anos que o Brasil foi campeão são  $a_1, a_2, a_4, a_{10}, a_{12}$ . Portanto,  $a_1 = 1958, a_2 = 1962, a_4 = 1970, a_{10} = 1994, a_{12} = 2002$ .

Se uma sequência possui o último termo dizemos que ela é uma sequência **finita**, é o caso da nossa sequência em questão. Se essa sequência não possui o último termo, dizemos que é **infinita**, como por exemplo, a sequência de números pares positivos (2, 4, 6, 8, 10, 12, ...).

**Para definirmos o que é uma sequência dizemos que é todo conjunto de elementos numéricos ou não que são colocados em uma certa ordem.**

Veja outros exemplos:

Sequência dos dias da semana (domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado)

Sequência dos números primos (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31...)

## Lei de formação de uma sequência

Para determinarmos uma sequência numérica precisamos de uma lei de formação.

Na nossa sequência da copa do mundo a lei de formação é dada por:

$$a_n = 1958 + 4(n - 1), \text{ para } N^*(n \geq 1).$$

$$\text{Para } n = 1 \Rightarrow a_1 = 1958 + 4(1 - 1) \Rightarrow a_1 = 1958 + 4 \cdot 0 \Rightarrow a_1 = 1958$$

$$\text{Para } n = 2 \Rightarrow a_2 = 1958 + 4(2 - 1) \Rightarrow a_2 = 1958 + 4 \cdot 1 \Rightarrow a_2 = 1958 + 4 = 1962$$

$$\text{Para } n = 3 \Rightarrow a_3 = 1958 + 4(3 - 1) \Rightarrow a_3 = 1958 + 4 \cdot 2 \Rightarrow a_3 = 1958 + 8 = 1966$$



espirais logarítmicos de galáxias; na economia, campo de nosso interesse imediato, na análise das flutuações dos índices da Bolsa de Valores.

O uso dos números de Fibonacci no **mercado de ações** fundamenta-se nos trabalhos pioneiros de Ralph Nelson ELLIOTT (1871-1948), um analista financeiro norte-americano que estudou o comportamento do índice Dow Jones, da **Bolsa de Valores de Nova Iorque**, a partir da década de 20 do século passado. Tendo presenciado a quebra da bolsa em 1929 e a Grande Depressão que dela se seguiu, Elliott concluiu que as flutuações da bolsa não eram aleatórias.

Em fevereiro de 1935, Elliott mandou para publicação o seu livro The Wave Principle, no qual afirma fornecer “a principle that determines the trend and gives clear warning of reversal” das flutuações do mercado. Sua idéia básica era que essas seguem um padrão de crescimento e decrescimento que pode ser analisado segundo os números de Fibonacci, uma vez determinada a escala de observação. Sua tese é que relações entre picos e vales do gráfico da flutuação de bolsa tendem a seguir razões numéricas aproximadas das razões de dois números consecutivos da seqüência de Fibonacci. Como o próprio Elliott afirma, sua teoria não é capaz de prever com precisão as flutuações da Bolsa, mas de diminuir a probabilidade de riscos.

Fonte: [http://www.monitorinvestimentos.com.br/ver\\_artigo.php?id\\_artigo=15](http://www.monitorinvestimentos.com.br/ver_artigo.php?id_artigo=15) – acesso em 20/06/2015

## Exercícios

1) Escreva sob a forma de  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n)$  cada uma das seqüências abaixo.

a)  $a_n = 6n$

b)  $a_n = 3n - 1$

c)  $a_n = n^2 + n$

d)  $a_n$  tal que  $\begin{cases} a_1 = 5 \\ a_{n+1} = a_n + 3 \end{cases}$

2) A lei de formação de uma seqüência é  $5n - 1$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$ . Verifique se o número 89 pertence a essa seqüência.

3) Determine a lei de formação da seqüência numérica  $(1, 3, 5, 7, 9, \dots)$ .

4) Uma seqüência numérica infinita  $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n)$  é tal que a soma dos  $n$  termos iniciais é igual a  $n^2 + 3n$ . Qual o sétimo termo dessa seqüência?