

## 9 | Comando Sequência

A partir da digitação de alguns parâmetros no Comando Sequência é possível produzir sequências numéricas e geométricas, e é o que propomos nesse texto. Para isso, abordamos as sintaxes do comando e sua utilização na construção de sequências numéricas e de sequências de objetos transformados a partir de uma figura inicial.

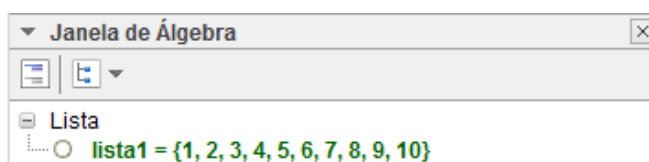
### SINTAXE DO COMANDO SEQUÊNCIA

O GeoGebra apresenta três sintaxes diferentes para o comando sequência. Na primeira delas devemos dar como parâmetro apenas um valor final: *Sequência[ <Valor Final> ]*. A partir dessa entrada o software retorna uma lista de números naturais de 1 até o Valor Final.

❶ Se o valor final for 10

Entrada: **Sequência[10]**

❷ O GeoGebra exibe a seguinte sequência na Janela de Álgebra.



A expressão *Sequência[ <Expressão>, <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final> ]* corresponde a segunda sintaxe disponível no GeoGebra.

Como parâmetros essa sintaxe exige uma expressão, a explicitação de uma variável, um valor inicial e um valor final. Por exemplo, se determinarmos que a expressão da nossa sequência é  $n+1$

Entrada: **Sequência[ $n+1$ , <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final> ]**

A variável deverá ser a mesma que foi declarada na expressão. Como na expressão a variável é  $n$ , no parâmetro *Variável* também devemos declarar a variável como  $n$ . Caso contrário,  $n$  seria interpretada como um valor numérico.

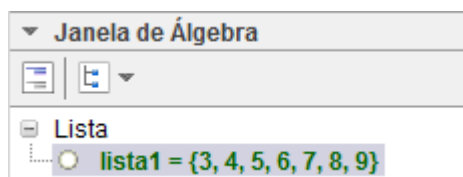
Entrada: **Sequência[ $n+1, n$ , <Valor Inicial>, <Valor Final> ]**

O valor inicial e o valor final delimitam os limites da sequência obtida.

No exemplo ilustrado abaixo o valor inicial é 2 e o valor final 8.

Entrada: **Sequência[ $n+1, n, 2, 8$ ]**

Teclando *ENTER* o GeoGebra exibirá a seguinte lista na *Janela de Álgebra*.



Como o valor inicial é 2 e a expressão  $n + 1$ , o GeoGebra retorna 3 como primeiro elemento da lista, ou seja, somando 1 ao valor do primeiro valor de  $n$  ( $2 + 1 = 3$ ). Essa operação é realizada com  $n$  variando de 1 a 8. Assim, o último valor calculado é 9 ( $8 + 1 = 9$ ).

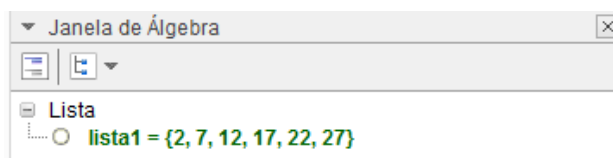
A terceira sintaxe do Comando Sequência é muito parecida com a segunda. Nessa, é apenas acrescentado o parâmetro incremento.

*Sequência*[ <Expressão>, <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final>, <Incremento> ]

Caso seja escolhida como expressão  $n + 1$  na variável  $n$ , valor inicial 1, valor final 30 e incremento 5, devemos digitar a seguinte expressão na ENTRADA.

Entrada: **Sequência[n+1,n,1,30,5]**

O GeoGebra opera, nesse caso, com o primeiro  $n$  valendo 1, o segundo valendo 6, o terceiro 11, ou seja, soma 5 (incremento) ao valor do  $n$  anterior. Com isso o software retorna a seguinte lista de valores na Janela de Álgebra.

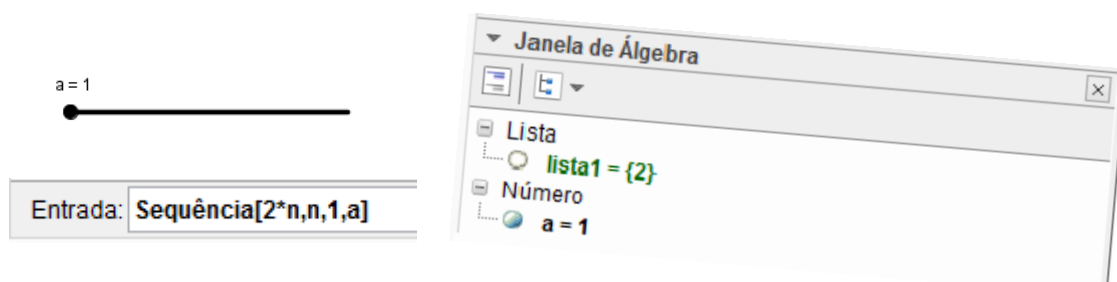


É importante observar que 27 é o último valor da lista numérica que o GeoGebra exibe ao digitarmos os parâmetros acima. Ele foi calculado a partir de  $n = 26$ . O próximo valor de  $n$  seria  $26 + 5 = 31$  que aplicado na expressão  $n + 1$  resultaria em 32, que é maior que 30, valor estipulado com limite.

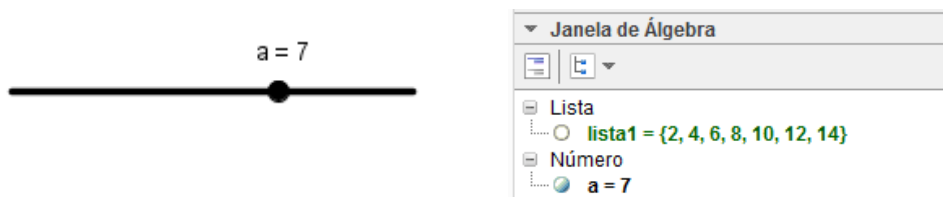
## COMANDO SEQUÊNCIA E CONTROLE DESLIZANTE

A segunda e a terceira sintaxe do comando sequência, permitem que determinemos alguns de seus parâmetros com os valores de controles deslizantes. Dessa forma, ao movimentarmos o *slide* do controle deslizante os valores da lista são alterados.

- Podemos determinar como parâmetro *Valor Final* de uma sequência o valor de um controle deslizante  $a$ . O GeoGebra retorna uma lista que depende do valor do controle deslizante.



- Ao movermos o slide do controle deslizante  $a$ , os valores da lista são alterados e o GeoGebra recalcula automaticamente os valores sequência.



No exemplo acima, o valor do controle deslizante foi alterado para 7 e, como era o parâmetro *Valor Final* da sequência, a lista de valores foi alterada na Janela de Álgebra, exibindo, assim, os 7 primeiros valores.

Esse é apenas um exemplo de como relacionar os valores de um controle deslizante aos parâmetros de uma sequência. Nesse caso, definimos que o parâmetro *Valor Final* seria definido pelos valores do controle deslizante mas, ao invés desse, poderíamos definir *Valor Inicial* ou *Incremento* como parâmetros dependentes do valor do controle deslizante. Cada um desses casos torna a sequência dependente do valor do controle deslizante de uma maneira particular a cada caso.

## ELEMENTOS DE UMA SEQUÊNCIA

Dada uma sequência, podemos fazer operações com cada elemento dessa sequência separadamente. Isso é possível com o comando *Elemento*[<Lista>, <Posição do Elemento>]. Com esse comando é possível aplicar um determinada ação em um elemento específico de uma lista.

- 1 Considere duas sequências numéricas construídas com comando Sequência.

The screenshot shows the 'Janela de Álgebra' (Algebra Window) in GeoGebra. On the left, there are two input fields: 'Entrada: lista1=Sequência[2\*n,n,1,10]' and 'Entrada: lista2=Sequência[n+1,n,1,10]'. On the right, the 'Lista' (List) section shows two lists: 'lista1 = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}' and 'lista2 = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}'.

- 2 Podemos obter uma lista3, que seja uma lista dos pares ordenados formados pelo elemento 1 da lista1 com o elemento 1 da lista2; elemento 2 da lista1 com elemento 2 da lista2 e assim sucessivamente, com o seguinte comando

Entrada: lista3=Sequência[(Elemento[lista1, i], Elemento[lista2, i]), i, 1, 10]

- 3 O GeoGebra retorna a seguinte lista da *Janela de Álgebra*.

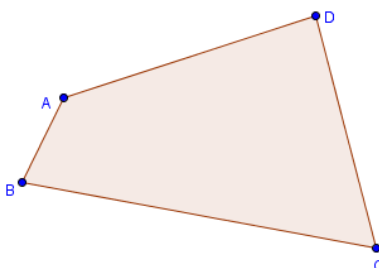
The screenshot shows the 'Janela de Álgebra' (Algebra Window) in GeoGebra. The 'Lista' (List) section now includes a third list: 'lista3 = {(2, 2), (4, 3), (6, 4), (8, 5), (10, 6), (12, 7), (14, 8), (16, 9), (18, 10), (20, 11)}'. The first two lists, lista1 and lista2, are still visible above it.

Além de obter a lista3 na *Janela de Álgebra*, o GeoGebra exibe, na *Janela de Visualização*, a representação gráfica desses pares ordenados.

## SEQUÊNCIA E COMANDO GIRAR

No exemplo anterior, mostramos uma possibilidade de usar o comando Sequência em conjunto com o comando Elemento. Nesse exemplo exploramos uma maneira de usar o comando Sequência em conjunto com o comando Girar.

- 1 Construimos um polígono qualquer na Janela de Visualização do GeoGebra.



- 2 Construimos um controle deslizante  $\alpha$ , variando entre  $0^\circ$  e  $360^\circ$ , com incremento  $1^\circ$ .



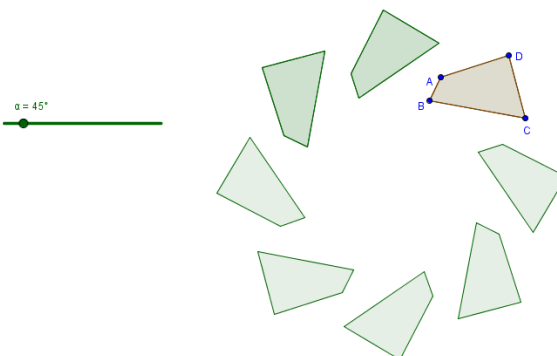
- 3 Na entrada digitamos o comando sequência aninhado com comando Girar. Como no exemplo do comando Elemento, o comando Girar ficará no lugar do parâmetro *Expressão* no comando sequência.

Entrada: `Sequência[ Girar[ <Objeto>, <Ângulo> ], <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final> ]`

- 4 Nesse caso, vamos aplicar o comando Girar no polígono que obtemos (pol1) anteriormente e como parâmetro *Ângulo*, iremos declarar  $\alpha \cdot i$ , ou seja ângulo controlado pelo controle deslizante multiplicado pela variável  $i$  da sequência

Entrada: `Sequência[Girar[pol1, $\alpha \cdot i$ ],i,1,10]`

- 5 Os parâmetros *Valor Inicial* e *Valor Final* foram declarados 1 e 10, respectivamente. A partir desse comando é possível obter, na Janela de Visualização, uma sequência de 11 polígonos (o polígono original e os outros 10, derivados do comando sequência) que giram de acordo com o ângulo  $\alpha$ , valor atribuído ao controle deslizante



Conforme alteramos o valor do controle deslizante, a posição dos polígonos são alterados na Janela de Visualização. Na imagem acima aparecem apenas 8 polígonos pois estão sobrepostos uns sobre os outros.