

11. 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 matriz.

11.1 Sintaxe do Comando Sequência

O GeoGebra apresenta três sintaxes para o comando *Sequência*. Na primeira delas devemos escrever como parâmetro apenas um valor final:

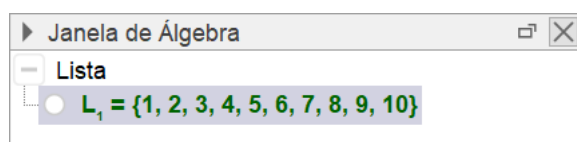
Sequência(<Valor Final>).

A partir dessa entrada o software retorna uma lista de números naturais de 1 até o Valor Final.

- 1 Se o valor final for 10

Entrada: **Sequência(10)**

- 2 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>)**

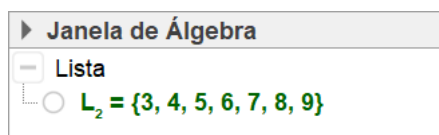
A variável deverá ser a mesma que foi declarada na expressão. Como na expressão a variável é n , no parâmetro Variável também devemos declarar a variável como n . Caso contrário, n seria interpretada como um valor numérico.

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 ($8 + 1 = 9$).

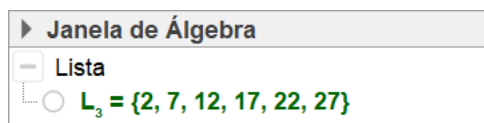
A terceira sintaxe do comando *Sequência* é muito parecida com a segunda. Nessa, é apenas acrescentado o parâmetro incremento.

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.

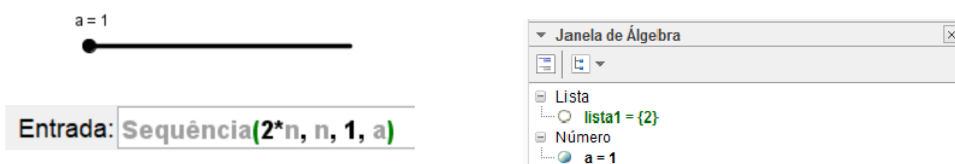


É importante observar que 27 é o último valor da lista numérica que o GeoGebra exhibe ao digitarmos os parâmetros acima. Ele foi calculado a partir de $n = 26$. O próximo valor de n seria $26 + 5 = 31$ que aplicado na expressão $n + 1$ resultaria em 32, que é maior que 30, valor estipulado com limite.

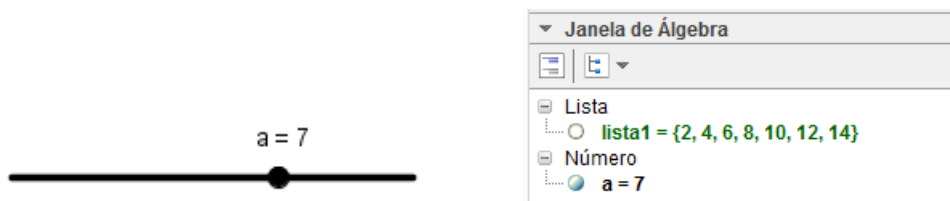
11.2 Comando Sequência e Controle Deslizante

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.

11.3 Elementos de uma Sequência

Dada uma sequência, podemos fazer operações com cada elemento dessa sequência separadamente. Isso é possível com o comando

$$\text{Elemento}(\langle \text{Lista} \rangle, \langle \text{Posição do Elemento} \rangle).$$

Com esse comando é possível aplicar uma determinada ação em um elemento específico de uma lista.

- 1 Considere duas sequências numéricas construídas com comando *Sequência*.

Entrada: `lista1=Sequência[2*n,n,1,10]`

Entrada: `lista2=Sequência[n+1,n,1,10]`

Janela de Álgebra

Lista

- lista1 = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}
- 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]`

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

Janela de Álgebra

Lista

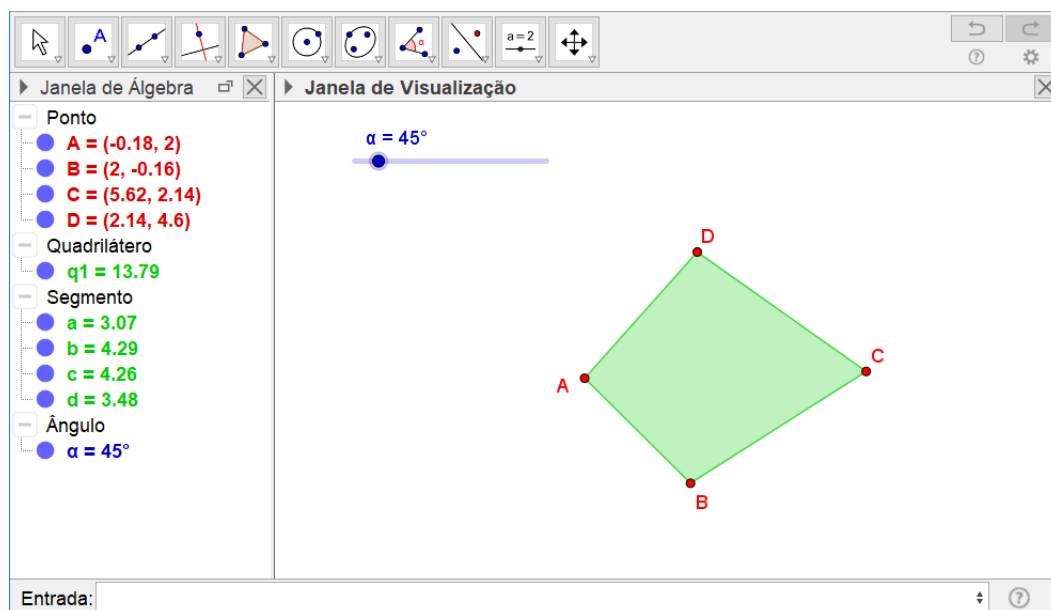
- lista1 = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}
- lista2 = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}
- lista3 = {(2, 2), (4, 3), (6, 4), (8, 5), (10, 6), (12, 7), (14, 8), (16, 9), (18, 10), (20, 11)}

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

11.4 Sequência e Comando Girar

No exemplo anterior, mostramos uma possibilidade de utilização do comando *Sequência* em conjunto com o comando *Elemento*. Nesse exemplo exploramos uma maneira de combinar os comandos *Sequência* e *Girar*.

- 1 Construimos um polígono qualquer na Janela de Visualização do GeoGebra. Em seguida, construimos um controle deslizante α , variando entre 0° e 360° , com incremento 1° .



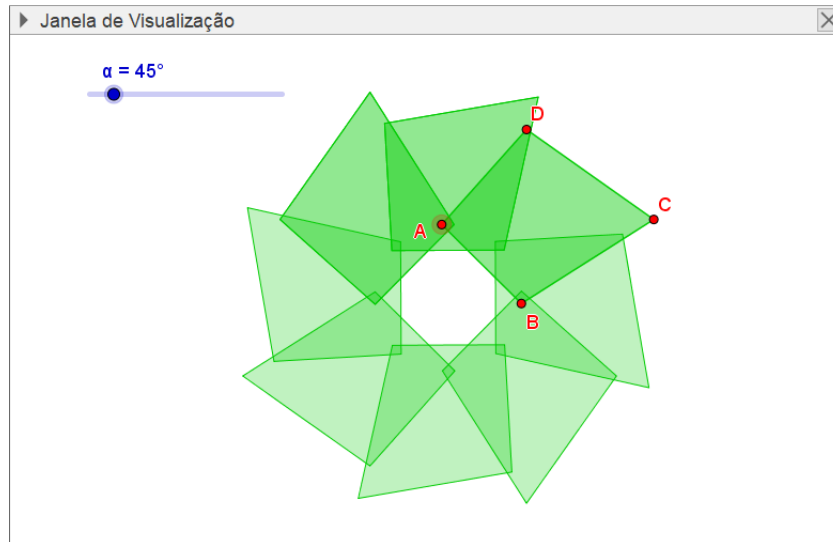
- 2 No campo Entrada digitamos o comando *Sequência* aninhado com comando *Girar*. Como no exemplo do comando *Elemento*, o comando *Girar* ficará no lugar do parâmetro Expressão no comando *Sequência*.

Entrada: `Sequência(Girar(<Objeto>, <Ângulo>), <Variável>, <Valor Inicial>, <Valor Final>)`

- 3 Nesse caso, vamos aplicar o comando *Girar* no polígono que obtemos ($q1$) anteriormente e como parâmetro Ângulo, iremos declarar $\alpha * i$, ou seja ângulo controlado pelo controle deslizante multiplicado pela variável i da sequência.

Entrada: `Sequência(Girar(q1, $\alpha * i$), i, 1, 10)`

- 4 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 α , valor atribuído ao controle deslizante.



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

