UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

Matrícula: **202104940005**
Discente: **Luiz Jordany de Sousa Silva**

Curso: **Bacharelado em Ciência da Computação**

Disciplina: **Matemática Concreta**

Código: **EN01211**

Carga Horária: **68h**

Professor: **Renato Hidaka Torres**

SIAPE: **1269902**

Lista 2

Questão 1: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre passo a passo que:

$$\sum_{k=1}^{n} k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

- Pela propriedade telescópica, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = (n+1)^3 - 1^3 \quad 1$$

- Além disso, sabemos que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = \sum_{K=1}^{n} K^3 + 3K^2 \cdot 1 + 3 \cdot K \cdot 1^2 + 1^3 - K^3$$

- Portanto, temos que

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = \sum_{K=1}^{n} 3K^2 + 3 \cdot K + 1$$

- Aplicando a associatividade, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = \sum_{K=1}^{n} 3K^2 + \sum_{K=1}^{n} 3K + \sum_{K=1}^{n} 1$$

- Portanto, temos que

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = \sum_{K=1}^{n} 3K^2 + \sum_{K=1}^{n} 3K + n$$

- Aplicando a distributividade, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = 3\sum_{K=1}^{n} K^2 + 3\sum_{K=1}^{n} K + n$$

- Sabemos que:

$$\sum_{K=1}^{n} K = \frac{n.(n+1)}{2}$$

- Portanto:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3 - K^3 = 3\sum_{K=1}^{n} K^2 + \frac{3n.(n+1)}{2} + n$$

• Usando a conclusão da propriedade telescópica 1, temos que:

$$(n+1)^3 - 1^3 = 3\sum_{K=1}^{n} K^2 + \frac{3n.(n+1)}{2} + n$$

$$n^3 + 3n^2.1 + 3n.1^2 + 1^3 - 1^3 = 3\sum_{K=1}^{n} K^2 + \frac{3n^2+3n}{2} + n$$

$$n^3 + 3n^2 + 3n = 3\sum_{K=1}^{n} K^2 + \frac{3n^2+5n}{2}$$

$$n^3 + 3n^2 + 3n - \left(\frac{3n^2+5n}{2}\right) = 3\sum_{K=1}^{n} K^2$$

$$3\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{2n^3 + 6n^2 + 6n - 3n^2 - 5n}{2}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{2n^3+3n^2+n}{2} \cdot \frac{1}{3}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{2n^3+3n^2+n}{6}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n.(n+1).(2n+1)}{6}$$

c.q.d.

Questão 2: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre passo a passo que:

$$\sum_{k=1}^{n} k^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

• Pela propriedade telescópica, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^4 - K^4 = (n+1)^4 - 1^4 \quad 1$$

• Sabemos também que:

$$\sum_{K=1}^{n} (K+1)^3.(K+1) - K^4$$

$$\sum_{K=1}^{n} (K^3+3K^2+3K+1^3).(K+1) - K^4$$

$$\sum_{K=1}^{n} \cancel{K^4} + K^3 + 3K^3 + 3K^2 + 3K^2 + 3K + K + 1 - \cancel{K^4}$$

$$\sum_{K=1}^{n} 4K^3 + 6K^2 + 4K + 1$$

• Aplicando a associatividade temos que:

$$4\sum_{K=1}^{n} K^3 + 6\sum_{K=1}^{n} K^2 + 4\sum_{K=1}^{n} K + \sum_{K=1}^{n} 1$$

- Sabemos que:

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n.(n+1).(2n+1)}{6}, \sum_{K=1}^{n} K = \frac{n.(n+1)}{2}, \sum_{K=1}^{n} 1 = n$$

- Portanto, temos:

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + \cancel{6}.\frac{n.(n+1).(2n+1)}{\cancel{6}} + \overset{2}{\cancel{4}}.\frac{n.(n+1)}{\cancel{2}} + n$$

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + n^2 + 2n^2 + n + 2n^2 + 2n + n$$

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + 5n^2 + 4n$$

- Usando a conclusão da propriedade telescópica 1, temos que:

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + 5n^2 + 4n = (n+1)^4 - 1^4$$

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + 5n^2 + 4n = (n^3 + 3n^2 + 3n + 1^3).(n+1) - 1^4$$

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + 5n^2 + 4n = n^4 + n^3 + 3n^3 + 3n^2 + 3n^2 + 3n + n + \cancel{1} - \cancel{1}$$

$$\left(4\sum_{K=1}^{n} K^3\right) + 2n^3 + 5n^2 + \cancel{4n} = n^4 + 4n^3 + 6n^2 + \cancel{4n}$$

$$4\sum_{K=1}^{n} K^3 = n^4 + 4n^3 - 2n^3 + 6n^2 - 5n^2$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^3 = \frac{n^4 + 2n^3 + n^2}{4}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^3 = \frac{n^2.(n^2 + 2n + 1)}{4} = \frac{n^2.(n+1)^2}{4} = \left(\frac{n.(n+1)}{2}\right)^2$$

c.q.d.

Questão 3: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre passo a passo que:

$$\sum_{k=0}^{n} 2^k = 2^{n+1} - 1$$

- Seja

$$\sum_{K=0}^{n} 2^K = S$$

- Podemos fazer a seguinte perturbação

$$S + 2^{n+1} = \sum_{K=0}^{n+1} 2^K$$

- Pela decomposição, temos que:

$$S + 2^{n+1} = 2^0 + \sum_{K=1}^{n+1} 2^K$$

• Pela comutação, temos que:

$$S + 2^{n+1} = 1 + \sum_{K=0}^{n} 2^{K+1}$$

• Sabemos que $2^{K+1} = 2^K \cdot 2^1$

• Portanto, temos que:

$$S + 2^{n+1} = 1 + \sum_{K=0}^{n} 2^K \cdot 2^1$$

• Pela distributividade, temos que:

$$S + 2^{n+1} = 1 + 2 \cdot \sum_{K=0}^{n} 2^K$$

• Portanto, temos que:

$$\left(\sum_{K=0}^{n} 2^K\right) + 2^{n+1} = 1 + 2\sum_{K=0}^{n} 2^K$$

$$2\sum_{K=0}^{n} 2^K - \sum_{K=0}^{n} 2^K = 2^{n+1} - 1$$

$$\sum_{K=0}^{n} 2^K = 2^{n+1} - 1$$

c.q.d.

Questão 4: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre passo a passo que:

$$\sum_{k=1}^{n} k2^{k-1} = 2^n(n-1) + 1$$

Obs: $2^{k-1} = 2^k - 2^{k-1}$

• Sendo $S = \sum_{K=1}^{n} K \cdot 2^{K-1}$, temos que:

$$S + (n+1) \cdot 2^{n+1-1} = \sum_{K=1}^{n+1} K \cdot 2^{K-1}$$

$$S + (n+1) \cdot 2^n = \sum_{K=1}^{n+1} K \cdot 2^K \cdot \frac{1}{2}$$

• Pela distributividade, temos que:

$$S + (n+1) \cdot 2^n = \frac{1}{2} \cdot \sum_{K=1}^{n+1} K \cdot 2^K$$

• Pela comutatividade, temos que:

$$S + (n+1) \cdot 2^n = \frac{1}{2} \cdot \sum_{K=0}^{n} (K+1) \cdot 2^{K+1}$$

• Portanto, temos que:

$$S + (n+1) \cdot 2^n = \frac{1}{2} \sum_{K=0}^{n} (K+1) \cdot 2^K \cdot 2$$

$$S+(n+1).\,2^n = \frac{1}{2}\sum_{K=0}^{n}(2^K.K + 2^K).2$$

• Pela distributividade, temos que:

$$S+(n+1).2^n = \frac{1}{\cancel{2}}.\cancel{2}\sum_{K=0}^{n} 2^K.K + 2^K$$

• Pela associatividade, temos que:

$$S+(n+1).2^n = \sum_{K=0}^{n} 2^K.K + \sum_{K=0}^{n} 2^K \rightarrow 2^{n+1}-1$$

• Pela Obs., sabemos que:

$2^{K-1} = 2^K - 2^{K-1}$

$2^K = 2.2^{K-1}$

• Logo:

$$S+(n+1).2^n = \left(\sum_{K=0}^{n} 2.\,2^{K-1}.K\right) + 2^{n+1} - 1$$

• Pela distributividade, temos que:

$$S+(n+1).2^n = 2\left(\sum_{K=0}^{n} 2^{K-1}.K\right) + 2^{n+1} - 1$$

• Pela decomposição, temos que:

$$S+(n+1).2^n = 2\left(0 + \sum_{K=1}^{n} 2^{K-1}.K\right) + 2^{n+1} - 1$$

• Logo:

$$S+(n+1).\,2^n = 2S + 2^{n+1} - 1$$

$$S = (n+1).2^n - 2^{n+1} + 1$$

$$S = (n+1).2^n - 2^n.2 + 1$$

$$S = 2^n.n + 2^n - 2.2^n + 1$$

$$S = 2^n.n - 2^n + 1$$

$$S = 2^n.(n-1) + 1$$

$$\sum_{K=1}^{n} K.2^{K-1} = 2^n.(n-1)+1$$

c.q.d.

Questão 5: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre passo a passo que:

$$\sum_{k=1}^{n} k(k+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

• Primeiramente, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} K.(K+1) = \sum_{K=1}^{n} K^2 + K$$

• Pela associatividade, temos que:

$$\sum_{K=1}^{n} K.(K+1) = \sum_{K=1}^{n} K^2 + \sum_{K=1}^{n} K$$

• Sabemos que:

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n.(n+1).(2n+1)}{6} + \frac{n.(n+1)}{2}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n.(n+1).(2n+1) + 3n(n+1)}{6}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{2n^3+n^2+2n^2+n+3n^2+3n}{6}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{2n^3+6n^2+4n}{6} \begin{matrix} \div 2 \\ \div 2 \end{matrix}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n^3+3n^2+2n}{3}$$

$$\sum_{K=1}^{n} K^2 = \frac{n.(n+1).(n+2)}{3}$$

c.q.d.

Questão 6: Averigue o valor lógico de cada uma das proposições seguintes:

• Verdadeiro $\sum_{k=0}^{n} k^3 = \sum_{k=1}^{n} k^3$ → Sendo K=0 o primeiro termo, $K^3=0^3=0$ não vai alterar o resultado final, pois o 0 é nulo. Portanto, o resultado será igual ao resultado quando K=1

• Falso $\sum_{k=0}^{100} 3+i = 3+\sum_{k=0}^{100} i$ → pela associatividade, o correto seria: $\sum_{K=0}^{100} 3+i = \sum_{K=0}^{100} 3 + \sum_{K=0}^{100} i$

• Falso $\sum_{k=1}^{n} k^3 = \left(\sum_{k=1}^{n} k\right)^3$ → $1^3+2^3+3^3+\dots+n^3 \neq (1+2+3+\dots+n)^3$

• Verdadeiro $\sum_{k=1}^{200} 3k = 3\sum_{k=1}^{200} k$ → Como 3 é uma constante, pela distributividade, percebe-se que a sentença é verdadeira

• Falso $\sum_{k=1}^{100} 3+a_j = 300+\sum_{k=1}^{100} a_{100-j+1}$ →

$$\sum_{K=1}^{100} 3+a_j = \underbrace{\sum_{K=1}^{100} 3 + \sum_{K=1}^{100} a_j}_{\text{associatividade}} = \underbrace{3.\sum_{K=1}^{100} 1 + \sum_{K=1}^{100} a_j}_{\text{decomposição}}$$

$$= 3.100 + a_j.100 \neq 300 + \sum_{K=1}^{100} a_{100-j+1}$$

Questão 7: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre, passo a passo, a determinação do valor de k:

$$\sum_{i=1}^{50} 5+i = 10k + \sum_{i=5}^{50} i$$

• Aplicando a associatividade:

$$\sum_{i=1}^{50} 5 + \sum_{i=1}^{50} i = 10K + \sum_{i=5}^{50} i$$

• Aplicando a distributividade:

$$5\sum_{i=1}^{50} 1 + \sum_{i=1}^{50} i = 10K + \sum_{i=5}^{50} i$$

• Portanto, temos que:

$$5.50 + \sum_{i=1}^{50} i = 10K + \sum_{i=5}^{50} i$$

$$10K = 250 + \sum_{i=1}^{50} i - \sum_{i=5}^{50} i$$

• Aplicando a decomposição:

$$10K = 250 + \sum_{i=1}^{4} i + \cancel{\sum_{i=5}^{50} i} - \cancel{\sum_{i=5}^{50} i}$$

$$10K = 250 + \frac{4.(4+1)}{2}$$

$$10K = 250 + 10$$

$$K = \frac{260}{10} = 26$$

Questão 8: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre, passo a passo, a determinação do valor de k:

$$\sum_{i=1}^{10}(i+1)^2 = k + \sum_{i=1}^{10} i^2$$

• Sabemos que $(i+1)^2 = i^2 + 2i + 1$

• Portanto, temos que,

$$\sum_{i=1}^{10} i^2 + 2i + 1 = K + \sum_{i=1}^{10} i^2$$

• Aplicando a associatividade, temos que:

$$\cancel{\sum_{i=1}^{10} i^2} + \sum_{i=1}^{10} 2i + \sum_{i=1}^{10} 1 = K + \cancel{\sum_{i=1}^{10} i^2}$$

• Portanto, temos que:

$$\sum_{i=1}^{10} 2i + \sum_{i=1}^{10} i = K$$

$$K = \left(\sum_{i=1}^{10} 2i\right) + 10$$

• Aplicando a distributividade, temos que:

$$K = \left(2\sum_{i=1}^{10} i\right) + 10$$

• Sabemos que $\sum_{i=1}^{10} i = \frac{10.(10+1)}{2} = 55$

• Portanto, temos que:

$$K = 2 \cdot 55 + 10$$
$$K = 110 + 10$$
$$K = 120$$

Questão 9: Utilizando as propriedades dos somatórios, demonstre, passo a passo, a determinação do valor de k:

$$\sum_{i=10}^{20} i^2 = \sum_{i=10}^{19} i^2 + k$$

• Aplicando a associatividade, temos que:

$$\sum_{i=10}^{20} i^2 = \sum_{i=10}^{19} i^2 + \sum_{i=10}^{19} K$$

• Aplicando a decomposição, temos que

$$\cancel{\sum_{i=10}^{19} i^2} + \sum_{i=20}^{20} i^2 = \cancel{\sum_{i=10}^{19} i^2} + \sum_{i=10}^{19} K$$

• Portanto, temos que:

$$400 = \sum_{i=10}^{19} K$$

• Aplicando a distributividade, temos que:

$$400 = K \sum_{i=10}^{19} 1$$

• Logo, temos que:

$$400 = K.(19 - 10 + 1)$$
$$400 = 10K$$
$$K = \frac{400}{10}$$
$$K = 40$$

Questão 10: Escreva um programa para receber uma sequência numérica de números inteiros e informar a soma do subconjunto dos números pares.

```python
sequencia = list()
subconjuntoPares = list()
somaDosElementosPares = 0

indice = 0
while True:
    indice += 1
    try:
        sequencia.append(int(input(f'insira o elemento {indice} da sequencia [digite "X" para parar]: ')))
    except:
        break

for elemento in sequencia:
    if elemento % 2 == 0:
        subconjuntoPares.append(elemento)
        somaDosElementosPares += elemento

print(f'''Subconjunto dos números pares dessa sequência: {subconjuntoPares}
A soma do subconjunto dos números pares dessa seqência é igual a {somaDosElementosPares}''')
```

Exemplo de execução

```
insira o elemento 1 da sequencia [digite "X" para parar]: 5
insira o elemento 2 da sequencia [digite "X" para parar]: 2
insira o elemento 3 da sequencia [digite "X" para parar]: 9
insira o elemento 4 da sequencia [digite "X" para parar]: 4
insira o elemento 5 da sequencia [digite "X" para parar]: 6
insira o elemento 6 da sequencia [digite "X" para parar]: 8
insira o elemento 7 da sequencia [digite "X" para parar]: 7
insira o elemento 8 da sequencia [digite "X" para parar]: 25
insira o elemento 9 da sequencia [digite "X" para parar]: 22
insira o elemento 10 da sequencia [digite "X" para parar]: 11
insira o elemento 11 da sequencia [digite "X" para parar]: X
Subconjunto dos números pares dessa sequência: [2, 4, 6, 8, 22]
A soma do subconjunto dos números pares dessa seqência é igual a 42
```

Questão 11: Escreva um programa para receber uma sequência numérica de números inteiros e informar a soma do subconjunto dos números que são maiores que o seu predecessor.

```python
sequencia = list()
MaioresQuePredecessor = list()
somaMaioresQuePredecessor = 0

indice = 0
while True:
    indice += 1
    try:
        sequencia.append(int(input(f'insira o elemento {indice} da sequencia [digite "X" para parar]: ')))
    except:
        break

for indiceAtual, elemento in enumerate(sequencia):
    indiceAnterior = indiceAtual - 1

    if indiceAtual > 0 and elemento > sequencia[indiceAnterior]:
        MaioresQuePredecessor.append(elemento)
        somaMaioresQuePredecessor += elemento

print(f'''O subconjunto dos elementos que são maiores do que os seus predecessores é: {MaioresQuePredecessor}
A soma do subconjunto de todos os números que são maiores do que o seu predecessor é: {somaMaioresQuePredecessor}''')
```

Exemplo de execução

```
insira o elemento 1 da sequencia [digite "X" para parar]: 1
insira o elemento 2 da sequencia [digite "X" para parar]: 2
insira o elemento 3 da sequencia [digite "X" para parar]: 3
insira o elemento 4 da sequencia [digite "X" para parar]: 4
insira o elemento 5 da sequencia [digite "X" para parar]: 5
insira o elemento 6 da sequencia [digite "X" para parar]: 6
insira o elemento 7 da sequencia [digite "X" para parar]: 5
insira o elemento 8 da sequencia [digite "X" para parar]: 4
insira o elemento 9 da sequencia [digite "X" para parar]: 3
insira o elemento 10 da sequencia [digite "X" para parar]: 2
insira o elemento 11 da sequencia [digite "X" para parar]: 1
insira o elemento 12 da sequencia [digite "X" para parar]: 10
insira o elemento 13 da sequencia [digite "X" para parar]: x
O subconjunto dos elementos que são maiores do que os seus predecessores é: [2, 3, 4, 5, 6, 10]
A soma do subconjunto de todos os números que são maiores do que o seu predecessor é: 30
```

Questão 12: Escreva um programa para receber uma sequência numérica de números naturais e informar a soma do subconjunto dos números primos.

```python
sequencia = list()
subconjuntoPrimos = list()
somaDosElementosPrimos = 0

indice = 0
while True:
    indice += 1
    try:
        sequencia.append(int(input(f'insira o elemento {indice} da sequencia [digite "X" para parar]: ')))
    except:
        break

for elemento in sequencia:
    divisores = 0
    for anterior in range(elemento-1, 1, -1):
        if elemento % anterior == 0:
            divisores += 1
    if divisores == 0 and elemento != 1 and elemento != 0:
        subconjuntoPrimos.append(elemento)
        somaDosElementosPrimos += elemento
print(f'''O subconjunto dos elementos primos dessa sequência é: {subconjuntoPrimos}
A soma dos elementos do subconjunto dos números primos dessa sequência é: {somaDosElementosPrimos}''')
```

Exemplo de execução

```
insira o elemento 1 da sequencia [digite "X" para parar]: 0
insira o elemento 2 da sequencia [digite "X" para parar]: 1
insira o elemento 3 da sequencia [digite "X" para parar]: 2
insira o elemento 4 da sequencia [digite "X" para parar]: 3
insira o elemento 5 da sequencia [digite "X" para parar]: 4
insira o elemento 6 da sequencia [digite "X" para parar]: 5
insira o elemento 7 da sequencia [digite "X" para parar]: 6
insira o elemento 8 da sequencia [digite "X" para parar]: 7
insira o elemento 9 da sequencia [digite "X" para parar]: 8
insira o elemento 10 da sequencia [digite "X" para parar]: 9
insira o elemento 11 da sequencia [digite "X" para parar]: 10
insira o elemento 12 da sequencia [digite "X" para parar]: 11
insira o elemento 13 da sequencia [digite "X" para parar]: 12
insira o elemento 14 da sequencia [digite "X" para parar]: 13
insira o elemento 15 da sequencia [digite "X" para parar]: 14
insira o elemento 16 da sequencia [digite "X" para parar]: 15
insira o elemento 17 da sequencia [digite "X" para parar]: 16
insira o elemento 18 da sequencia [digite "X" para parar]: 17
insira o elemento 19 da sequencia [digite "X" para parar]: 18
insira o elemento 20 da sequencia [digite "X" para parar]: 19
insira o elemento 21 da sequencia [digite "X" para parar]: 20
insira o elemento 22 da sequencia [digite "X" para parar]: x
O subconjunto dos elementos primos dessa sequência é: [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19]
A soma dos elementos do subconjunto dos números primos dessa sequência é: 77
```

Questão 13: Escreva um programa para receber uma sequência numérica de números inteiros e dois valores x e y, tal que: $x \neq y$ e $2 \leq x, y < n$, onde $n > 10$ é o tamanho da sequência. Considerando os valores de entrada, aplique a decomposição da lista e exiba os três subconjuntos gerados ordenados em ordem crescente, de acordo com o valor da soma de cada subconjunto.

```python
sequencia = list()
subconjuntoPrimos = list()

def somaElementosDe(sequencia):
    soma = 0
    for elemento in sequencia:
        soma += elemento
    return soma

# Inserindo os elementos da sequencia
indice = 0
while True:
    indice += 1
    try:
        sequencia.append(int(input(f'insira o elemento {indice} da sequencia [digite "X" para parar]: ')))
    except:
        break
# Inserindo os valores de x e y que vão dividir a sequencia para ser decomposta
x = int(input('Insira um limite para o qual voce quer decompor a sequencia : '))
y = int(input('Insira outro limite para o qual voce quer decompor a sequencia : '))
if y > x:
    limiteMenor = x
    limiteMaior = y
else:
    limiteMenor = y
    limiteMaior = x

print(f'''A sequencia {sequencia} será decomposta nos seguintes intervalos:
elemento 1 - elemento {limiteMenor}
elemento {limiteMenor + 1} - elemento {limiteMaior}
elemento {limiteMaior+1} - elemento {len(sequencia)}''')
# definindo os subintervalos e suas somas
subIntervalo1 = {'sequencia': sequencia[0 : limiteMenor], 'soma': somaElementosDe(sequencia[0 : limiteMenor])}
subIntervalo2 = {'sequencia': sequencia[limiteMenor : limiteMaior], 'soma': somaElementosDe(sequencia[limiteMenor : limiteMaior])}
subIntervalo3 = {'sequencia': sequencia[limiteMaior : len(sequencia)+1], 'soma': somaElementosDe(sequencia[limiteMaior : len(sequencia)+1])}
# colocando os subintervalos em uma lista para que possam ser ordenados
subIntervalos = [subIntervalo1, subIntervalo2, subIntervalo3]
subIntervalos = sorted(subIntervalos, key= lambda subIntervalo: subIntervalo['soma'])

print(f'''Subconjuntos gerados pela decomposição em ordem crescente de acordo com o valor da soma de cada um:''')
for i in range(0, 3):
    print(subIntervalos[i]['sequencia'])
```

Exemplo de execução

```
insira o elemento 1 da sequencia [digite "X" para parar]: 2
insira o elemento 2 da sequencia [digite "X" para parar]: 4
insira o elemento 3 da sequencia [digite "X" para parar]: 6
insira o elemento 4 da sequencia [digite "X" para parar]: 8
insira o elemento 5 da sequencia [digite "X" para parar]: 10
insira o elemento 6 da sequencia [digite "X" para parar]: 12
insira o elemento 7 da sequencia [digite "X" para parar]: 14
insira o elemento 8 da sequencia [digite "X" para parar]: 16
insira o elemento 9 da sequencia [digite "X" para parar]: 18
insira o elemento 10 da sequencia [digite "X" para parar]: 20
insira o elemento 11 da sequencia [digite "X" para parar]: X
Insira um limite para o qual voce quer decompor a sequencia : 3
Insira outro limite para o qual voce quer decompor a sequencia : 7
A sequencia [2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20] será decomposta nos seguintes intervalos:
elemento 1 - elemento 3
elemento 4 - elemento 7
elemento 8 - elemento 10
Subconjuntos gerados pela decomposição em ordem crescente de acordo com o valor da soma de cada um:
[2, 4, 6]
[8, 10, 12, 14]
[16, 18, 20]
```