

## LISTAS – Polinômios

---

### EM DUPLA OU INDIVIDUAL

DATA DE ENTREGA (PARTE I) **06/04/2022 – ATÉ ÀS 19H – NO MATERIAL DIDÁTICO – desconto se atrasar o envio no sistema.**

APRESENTAÇÃO: **DIA 06/04/2023 – DURANTE A AULA**

DATA DE ENTREGA (PARTE II) **13/04/2022 – ATÉ ÀS 19H – NO MATERIAL DIDÁTICO – desconto se atrasar o envio no sistema.**

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma biblioteca de funções que fazem a manipulação de polinômios e suas operações através de lista encadeadas. Fica a critério de cada aluno ou dupla decidir se irá implementar a biblioteca com listas única ou duplamente encadeadas.

Este trabalho é composto de duas partes (atividades). Ambas devem ser desenvolvidas e implementadas com o mesmo objetivo, ou seja, é o mesmo programa. Na **Parte I (4,0 pontos)**, o aluno deve apresentar a implementação da lista e das operações de forma funcional e correta. Na **Parte II (6,0 pontos)**, o aluno deve entregar a implementação com os ajustes identificados na Parte I, além de uma aplicação exemplo que faça uso dos recursos desenvolvidos e um relatório sobre o desenvolvimento.

Ao final deste trabalho encontra-se uma breve explicação do que é um polinômio e como as operações solicitadas devem ser realizadas.

Deve ser implementado (Parte I):

- TAD de Lista Encadeada (1,5 pontos) com as seguintes operações:
  - Inicializar lista;
  - Inserir na lista (no final da lista e ordenado por expoente do polinômio);
  - Remover da lista (de acordo com o expoente do polinômio);
  - Descobrir expoente: receber um expoente e determinar se o termo existe ou não no polinômio;
  - Imprimir lista: mostrar o polinômio na tela;
- Biblioteca de operações (2,5 pontos), com os seguintes recursos:
  - Somar dois polinômios, resultando em um terceiro polinômio;
  - Subtrair dois polinômios, resultando em um terceiro polinômio;
  - Multiplicar um polinômio por um escalar (valor real);
  - Multiplicar dois polinômios, resultando em um terceiro polinômio;
  - Determinar o valor numérico de um polinômio.

Deve ser implementado/desenvolvido (Parte II):

- Aplicação fazendo uso da biblioteca da parte I (3,0 pontos) com as seguintes funções:
  - Entrada de dados via teclado de forma prática;

- Menu permitindo a escolha da operação a ser realizada;
  - Apresentação dos resultados;
- Relatório final (3,0 pontos) contendo:
  - Descrição da implementação, contendo os recursos utilizados e o motivo da escolha;
  - Apresentação dos algoritmos (não o programa e sim os passos lógicos) de cada operação implementada com os polinômios, contendo a comprovação lógica de que o processo resulta no resultado correto;
  - Análise básica da eficiência de cada operação realizada;
  - Seção descrevendo a aplicação final desenvolvida contendo exemplos de uso;

A implementação da biblioteca deve considerar que a parte literal dos polinômios envolvidos é sempre igual, ou seja, os polinômios têm a mesma letra. Não há necessidade de solicitar essa letra e ele pode ser usada/aparecer somente ao imprimir a lista (use X, por exemplo).

Quesitos:

- Código-fonte (Parte I e II):
  - Correta implementação de todas as operações das listas;
  - Adequada escolha do tipo de lista para cada finalidade;
  - Funcionamento do programa conforme enunciado;
  - Estrutura lógica de programação (indentação, comentários, nomenclatura de termos, elementos de usabilidade, etc...);
  - Uso da linguagem C++;
- Relatório:
  - Documento escrito dentro das normas do correto uso da língua Portuguesa;
  - Presença os itens solicitados no texto;
  - Presença de elementos metodológicos como capa, introdução, desenvolvimento do tema, conclusão e bibliografia.
- Apresentação em aula (peso 3):
  - Participação de todos os integrantes na apresentação. A nota de apresentação (50% do total) será única (a mesma para cada integrante). Porém, cada um possuirá uma cota de pontuação da apresentação formada pelo restante da nota. Essa segunda parte será individual.
  - Domínio da implementação e funcionamento do programa por todos os integrantes. O professor poderá escolher a qualquer momento da apresentação, qual integrante deverá responder a determinado questionamento.

### **OBSERVAÇÕES:**

- O código-fonte e o relatório devem ser postados no Material Didático em um arquivo **ZIP**. Outro formato terá desconto de 1 ponto. Se o professor não conseguir “abrir” o arquivo, a nota relativa ao código-fonte será 0.

- Cadastre a sua dupla/nome no momento do envio no Material Didático. Identifique os integrantes em um comentário no início do “main.cpp” (e outros arquivos de código-fonte).
- Não serão aceitos trabalhos após o dia de entrega.
- Se o trabalho for apresentado, mas não for postado no Material Didático, será atribuída nota apenas no quesito da apresentação.
- Se o trabalho for enviado no Material Didático, mas não for apresentado, será atribuída nota apenas nos quesitos entregues (código-fonte e/ou relatório), sendo que será descontado 1 ponto por não apresentar.
- Trabalhos com grau de similaridade terão a nota dividida pelo número de entregas similares. Dica: não repassem código-fonte para os colegas e não poste o código em sistemas de controle de versão publicamente.

## **Anexo I – Polinômios**

Definição: São expressões algébricas formadas por números (coeficientes) e letras (parte literal). As letras de um polinômio representam os valores incógnitos da expressão. Por exemplo:

- a)  $3ab + 5$
- b)  $x^3 - 2x^2 + 4x$
- c)  $25x^2 - 9y^2$

Cada parte do polinômio (termo) é chamada de monômio. Conforme descrito acima, ele é formado por três elementos:

- coeficiente: número real que serve de multiplicado da parte literal;
- parte literal: letra(s) indicador(as) das incógnitas envolvidos no monômio;
- expoente: número inteiro que acompanha cada uma das incógnitas indicando a sua potência (quando não é mostrado vale 1 e, caso a letra não esteja presente, vale 0).

## **Operações**

### **1) Valor numérico**

É a substituição das incógnitas por um valor real fornecido. Por exemplo:

$$P = x^3 - 2x^2 + 4x \quad \rightarrow \quad P(2) = 2^3 - 2 \cdot 2^2 + 4 \cdot 2 = 8 - 8 + 8 = 8$$

### **2) Adição ou soma**

Fazemos essa operação somando os coeficientes dos termos semelhantes (mesma parte literal).

$$\begin{aligned} & (-7x^3 + 5x^2y - xy + 4y) + (-2x^2y + 8xy - 7y) \\ & -7x^3 + 5x^2y - 2x^2y - xy + 8xy + 4y - 7y \\ & -7x^3 + 3x^2y + 7xy - 3y \end{aligned}$$

### 3) Subtração ou diferença

O sinal de menos na frente dos parênteses inverte os sinais de dentro dos parênteses. Após eliminar os parênteses, devemos juntar os termos semelhantes.

$$\begin{aligned} & (4x^2 - 5xk + 6k) - (3xk - 8k) \\ & 4x^2 - 5xk + 6k - 3xk + 8k \\ & 4x^2 - 8xk + 14k \end{aligned}$$

### 4) Multiplicação por escalar

Na multiplicação por um escalar K, todos os monômios tem o seu coeficiente multiplicado por esse valor, sem alterar sua parte literal.

$$\begin{aligned} & (3x^2 - 5x + 8) \cdot (-2) \\ & -6x^2 + 10x - 8 \end{aligned}$$

### 5) Multiplicação ou produto

Na multiplicação devemos multiplicar termo a termo. Na multiplicação de letras iguais, repete-se e soma-se os expoentes.

$$\begin{aligned} & (3x^2 - 5x + 8) \cdot (-2x + 1) \\ & -6x^3 + 3x^2 + 10x^2 - 5x - 16x + 8 \\ & -6x^3 + 13x^2 - 21x + 8 \end{aligned}$$

### Sugestões de leitura/visita

- <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/polinomios.htm>
- <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/polinomios.htm>
- <https://escolakids.uol.com.br/matematica/polinomios.htm>
- [https://www.youtube.com/watch?v=N\\_oFTs1-mMg](https://www.youtube.com/watch?v=N_oFTs1-mMg)
- <https://www.youtube.com/watch?v=Nbb7phGDDZM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Nzl7EIN-30M>