

## Verificar Expressão Matemática Balanceada usando Pilha

### Descrição do Problema:

Escreva um programa que verifique se uma expressão matemática com parênteses, colchetes e chaves está balanceada. Uma expressão está balanceada se:

- Todo parêntese, colchete ou chave aberto possui um fechamento correspondente.
- O fechamento ocorre na ordem correta.

Por exemplo:

- Expressões balanceadas:  $(a + b)$ ,  $\{[a * (b + c)]\}$ ,  $a + \{b - [c * d]\}$
- Expressões não balanceadas:  $a + (b, \{[a * b], (a + b)\}$ ,  $a + \{b - [c * d]$

### Requisitos:

- Utilize uma pilha para implementar a solução.
- A entrada será uma string com a expressão matemática.
- A saída deve indicar se a expressão está balanceada ou não.

---

### Código em Python

```
def verificar_balanceamento(expressao):
    pilha = []
    pares = {'(': ')', '[': ']', '{': '}' }

    for caractere in expressao:
        if caractere in "({[" :
            pilha.append(caractere)
        elif caractere in ")]}" :
            if not pilha or pilha[-1] != pares[caractere]:
                return False
            pilha.pop()

    return not pilha

# Testando o programa
expressoes = [
    "(a + b)",
    "{[a * (b + c)]}",
    "a + {b - [c * d]}",
    "a + (b",
    "{[a * b]",
    "(a + b})",
    "a + {b - [c * d]"
]

for exp in expressoes:
    print(f"Expressão: {exp}")
    print("Balanceada" if verificar_balanceamento(exp) else "Não Balanceada")
```

```
print("-" * 30)
```

---

**Explicação da Solução:****1. Uso da Pilha:**

- A pilha armazena os caracteres de abertura ( (, {, [ ).
- Para cada caractere de fechamento ( ), }, ] ), verifica-se se há um caractere correspondente no topo da pilha.
- Se for correspondente, ele é removido da pilha; caso contrário, a expressão é considerada não balanceada.

**2. Verificação Final:**

- Após processar todos os caracteres, a pilha deve estar vazia para que a expressão seja considerada balanceada.

**3. Casos de Teste:**

- O programa cobre casos de expressões simples e compostas, incluindo cenários onde há desbalanceamento.