



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MATO GROSSO**

Relatório de Algoritmos e estrutura de dados:  
Calculadora RPN e Conversor

Discentes:

Cesar Augusto de Araújo Filho  
Leandro Steffens de Oliveira

Docente:

Frederico Santos de Oliveira

Cuiabá  
2022

## Sumário

Introdução .....	3
Procedimento experimental .....	4
Análise dos resultados .....	6
Referências .....	7

## Introdução

A **Notação Polonesa Inversa** (RPN), foi criada por Charles Hamblin, no ano de 1950. Ela deriva a **Notação Polonesa** criada por Jan Lukasiewicz. Apesar de ser rejeitada essa notação ganhou reconhecimento e começou a ser usada pelas calculadoras HP.

Na notação tradicional (notação infixa) os operadores aparecem entre os seus dois operandos. Já na notação RPN (pós-fixa), os operadores são colocados após os seus dois operandos. Um exemplo para melhor entendimento é esse:

<b>infixa</b>	<b>pós-fixa</b>
$a-b$	$ab-$
$a-b*c$	$abc*.$
$(a-b)*c$	$ab-c*$
$a+b*c^d-e$	$abcd^*+e-$
$a*(b+c)*(d-g)*h$	$abc+*dg-*h*$
$a*b-c*d^e/f+g*h$	$ab*cde^*f/-gh*+$

Embora a primeiro momento seja estranha, essa notação acaba necessitando de uma familiarização, porém ela é equivalente à notação tradicional.

## Procedimento experimental

A priori no nosso algoritmo nós adicionamos um menu onde você pode escolher entre um conversor de notações (da infixa para a pós-fixa), e uma calculadora RPN que utiliza a notação polonesa inversa para realizar os cálculos matemáticos.

Para que o conversor funcione, primeiro criamos uma pilha vazia chamada Pilha para manter os operadores. Criamos uma lista vazia para a saída.

Convertemos a string da expressão infixa para uma lista, em que cada caractere(operador ou operando) é armazenado em um elemento da lista.

Examinamos os itens da lista da esquerda para a direita.

Se o item é um operando, coloque-o no final da lista da saída.

Se o item é um abre parêntese, insira-o (push()) na pilha Pilha.

Se o item é um fecha parênteses, remova (pop()) os itens de Pilha até que o abre parêntese correspondente seja removido.

Coloque cada operador removido no final da lista da saída. Se o item é um operador, ^, \*, /, +, ou -, insira-o na pilha Pilha.

Entretanto, remova antes os operadores que estão na pilha que tem precedência maior ou igual ao operador encontrado e coloque-os na final da lista da saída.

Quando a expressão tiver sido completamente examinada, verificamos Pilha. Qualquer operador que ainda está na pilha deve ser removido e colocado na lista da saída.

Os seguintes passos são executados ao converter a expressão infixa  $A + B * C$  para a versão pós-fixa:

- Insere A no final da lista:  $L = [A]$ ;
- Insere + no topo da pilha  $Pilha = [+]$ ;
- Insere B no final da lista:  $L = [A B]$ ;
- Insere \* no topo da pilha  $Pilha = [* +]$ ;
- Insere C no final da lista:  $L = [A B C]$ ;
- Remove \* do topo da pilha  $Pilha = [+]$  e insere na lista  $L = [A B C *]$ ;
- Remove + do topo da pilha  $Pilha = []$  e insere na lista  $L = [A B C * +]$ .

Já a calculadora RPN foi criada primeiramente inicializando um ponteiro que aponta para uma região de memória livre outro apontando para o topo da pila e mais um apontando para a base da pilha.

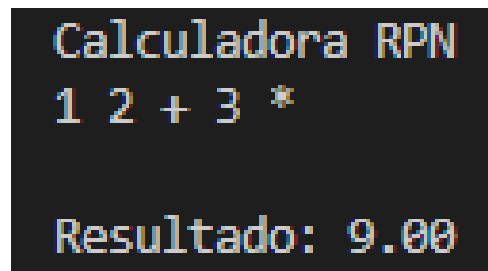
Depois alocamos memória para a pilha utilizando o malloc e também verificamos se deu erro ou não na alocação. Deixamos o topo e a base livre para que possamos iniciar a calculadora.

Com o comando gets, nós escaneamos a expressão digitada e abrimos vários casos possíveis como: '+', '-', '\*', e '/'. Em caso de divisão por 0 o programa interrompe.

Criamos uma função push para empilhar um número na pilha e a pop para desempilhar.

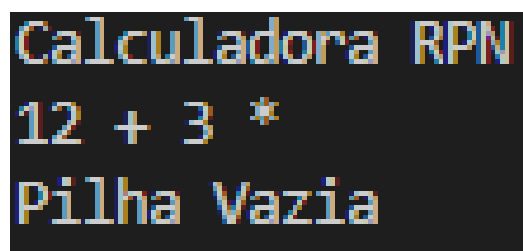
Como a calculadora foi feita para calcular expressões notadas em RPN pode ocorrer erros caso a expressão digitada seja na notação tradicional.

Erros que também pode ocorrer são quando o usuário digita uma expressão de forma incorreta sem a separação por espaços e não tem o resultado esperado. Por exemplo a expressão: 1 2 + 3 \* = 9.



```
Calculadora RPN
1 2 + 3 *
Resultado: 9.00
```

Se não separado por espaços o resultado seria: 12 + 3 \* = Pilha vazia.



```
Calculadora RPN
12 + 3 *
Pilha Vazia
```

## Análise dos resultados

Conforme executamos o programa temos a opção de apenas converter a notação infixa para a pós-fixa e também temos a escolha de utilizar uma calculadora RPN.

O conversor de notação funcionou corretamente por exemplo trocando uma expressão em notação infixa:  $A + B * C$ , por uma notação pós-fixa  $ABC *+$ .

```
Operacao Infixa: A + B * C
Operacao Posfixa: A B C*+
```

A calculadora RPN também funcionou corretamente, por exemplo calculando uma expressão:  $5\ 8 + 2 * = 26$ .

```
Calculadora RPN
5 8 + 2 *
Resultado: 26.00
```

## Referências

Todas referências utilizadas no trabalho foram retiradas do roteiro disponibilizado pelo professor.