

# Lab 0: Representação de Vetores e Matrizes

## INF1608 – Análise Numérica

Leonardo Quatrin Campagnolo

lquatrin@tecgraf.puc-rio.br

Departamento de Informática, PUC-Rio

13 de março de 2025

**A correção dos trabalhos será feita automaticamente por programas de teste.**

Sigam as especificações nos seus detalhes.

O objetivo deste laboratório é criar funções para representação e manipulação de vetores e matrizes dinâmicas. A matriz será representada por um vetor de ponteiros, onde cada elemento aponta para o vetor linha. Baixe os arquivos no site da disciplina.

1. Estude o código `vetor` fornecido e complete-o implementando as seguintes funções:

- (a) Implemente uma função que calcule e retorne o valor do produto escalar entre dois vetores de dimensão  $n$ .

$$v \cdot w = \sum_{i=0}^{n-1} v_i w_i$$

```
double vet_escalar (int n, double* v, double* w);
```

- (b) Implemente uma função que calcule a norma-2 de um vetor de dimensão  $n$ . Sabe-se que a norma-2 de um vetor é dado por:

$$\|v\|_2 = \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} v_i^2}$$

```
double vet_norma2 (int n, double* v);
```

- (c) Implemente uma função que testa se dois vetores  $v$  e  $w$  são iguais, elemento a elemento, dentro de uma dada tolerância, isto é, o valor absoluto das diferenças entre os elementos deve ser menor ou igual a uma tolerância  $tol$ .

```
int vet_iguais (int n, double* v, double* w, double tol);
```

2. Estude o código `matriz` fornecido e complete-o implementando as seguintes funções:

- (a) Implemente uma função que receba a dimensão  $m \times n$  da matriz  $A$ , e preencha uma outra matriz  $T$  com dimensão  $n \times m$ , já alocada e com o resultado da matriz transposta de  $A$ :

$$A = [a_{ij}]_{i,j=1}^{m,n} \Rightarrow T = A^T = [a_{ij}]_{j,i=1}^{n,m}$$

```
void mat_transposta (int m, int n, double **A, double** T);
```

- (b) Implemente uma função que receba uma matriz e um vetor, e preencha um outro vetor, já alocado, com o resultado da multiplicação da matriz pelo vetor. A função recebe a dimensão  $m \times n$  da matriz e assume que o primeiro vetor  $v$  tem dimensão  $n$  e o vetor resultado  $w$  tem dimensão  $m$ :

$$w_i = \sum_{j=0}^{n-1} A_{ij} v_j$$

```
void mat_multv (int m, int n, double** A, double* v, double* w);
```

- (c) Implemente uma função que calcule a multiplicação entre duas matrizes:  $C = AB$ . A função recebe as dimensões  $m$ ,  $n$  e  $q$ , e as matrizes  $A_{m \times n}$ ,  $B_{n \times q}$  e  $C_{m \times q}$ , preenchendo  $C$ , já alocada:

$$C_{ik} = \sum_{j=0}^{n-1} A_{ij} B_{jk}$$

```
void mat_multm (int m, int n, int q, double** A, double** B, double** C);
```

Complemente o módulo “main.c” para testar sua implementação.

**Entrega:** O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “vetor.h”, “vetor.c”, “matriz.h”, “matriz.c” e “main.c”, **não** zipados) devem ser enviados via página da disciplina no EAD até o final da aula. Este laboratório não entra na avaliação da disciplina. No entanto, poderá ser utilizado em laboratórios futuros. O prazo final para envio é até 1 hora após o fim da aula.