



1.5. Matriz na forma escalonada, posto e pivô

Professores:

Alda Dayana Mattos Mortari
Giuliano Boava (autor e voz)
Leandro Batista Morgado
María Rosario Astudillo Rojas
Mykola Khrypchenko

PRELIMINARES

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. [1 -2 0 4]

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. $[\begin{array}{cccc} 1 & -2 & 0 & 4 \end{array}]$

Matriz Coluna. Exemplo. $\left[\begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right]$

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. $[\begin{array}{cccc} 1 & -2 & 0 & 4 \end{array}]$

Matriz Coluna. Exemplo. $\left[\begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right]$

Matriz diagonal. Exemplo. $\left[\begin{array}{ccc} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. $[\begin{array}{cccc} 1 & -2 & 0 & 4 \end{array}]$

Matriz Coluna. Exemplo. $\left[\begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right]$

Matriz diagonal. Exemplo. $\left[\begin{array}{ccc} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$

Matrizes triangulares. Exemplos. $\left[\begin{array}{ccc} -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$ e $\left[\begin{array}{cccc} -3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 4 \end{array} \right]$

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. $[\begin{array}{cccc} 1 & -2 & 0 & 4 \end{array}]$

Matriz Coluna. Exemplo. $\left[\begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right]$

Matriz diagonal. Exemplo. $\left[\begin{array}{ccc} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$

Matrizes triangulares. Exemplos. $\left[\begin{array}{ccc} -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$ e $\left[\begin{array}{cccc} -3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 4 \end{array} \right]$

Matriz na forma escalonada.

PRELIMINARES

Matriz linha. Exemplo. $[\begin{array}{cccc} 1 & -2 & 0 & 4 \end{array}]$

Matriz Coluna. Exemplo. $\left[\begin{array}{c} 2 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right]$

Matriz diagonal. Exemplo. $\left[\begin{array}{ccc} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$

Matrizes triangulares. Exemplos. $\left[\begin{array}{ccc} -2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{array} \right]$ e $\left[\begin{array}{cccc} -3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 4 \end{array} \right]$

Matriz na forma escalonada. Veremos nessa aula!

MATRIZ NA FORMA ESCALONADA

Uma matriz está na forma escalonada quando duas condições são satisfeitas:

MATRIZ NA FORMA ESCALONADA

Uma matriz está na forma escalonada quando duas condições são satisfeitas:

1. Se a matriz possui linhas nulas, então elas estão nas linhas mais abaixo da matriz.

MATRIZ NA FORMA ESCALONADA

Uma matriz está na forma escalonada quando duas condições são satisfeitas:

1. Se a matriz possui linhas nulas, então elas estão nas linhas mais abaixo da matriz.
2. Entre as linhas não nulas, o número de zeros à esquerda do primeiro elemento não nulo de cada linha aumenta de cima para baixo.

MATRIZ NA FORMA ESCALONADA

Uma matriz está na forma escalonada quando duas condições são satisfeitas:

1. Se a matriz possui linhas nulas, então elas estão nas linhas mais abaixo da matriz.
2. Entre as linhas não nulas, o número de zeros à esquerda do primeiro elemento não nulo de cada linha aumenta de cima para baixo.

Relaxa que já veremos exemplos!

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2? 

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2? 

Está escalonada? 

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

0 zeros
1 zero
1 zero
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

0 zeros
1 zero
1 zero
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

0 zeros
2 zeros
4 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

1 zero
2 zeros
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

0 zeros
1 zero
1 zero
3 zeros

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \ -1 \ 2 \ 1]$$

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \ -1 \ 2 \ 1]$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \ -1 \ 2 \ 1]$$

Satisfaz condição 1? 

Satisfaz condição 2? 

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

$$F = [\ 0 \ -1 \ 2 \ 1 \]$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$F = [\ 0 \ -1 \ 2 \ 1 \]$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$F = [\ 0 \ -1 \ 2 \ 1 \]$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Toda matriz nula
está escalonada!**

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

**Toda matriz linha
está escalonada!**

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

**Toda matriz nula
está escalonada!**

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

**Toda matriz linha
está escalonada!**

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

Como devem ser as entradas de G para estar escalonada?

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

Toda matriz linha
está escalonada!

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{bmatrix}$$

Como devem ser as entradas de G para estar escalonada?

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

Toda matriz linha
está escalonada!

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{---} & \\ 0 & \\ \text{---} & \\ \text{---} & \\ \text{---} & \end{bmatrix}$$

Como devem ser as entradas de G para estar escalonada?
A segunda entrada deve ser igual a 0.

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

Toda matriz linha
está escalonada!

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{ } & \\ 0 & \\ 0 & \\ 0 & \\ 0 & \end{bmatrix}$$

Como devem ser as entradas de G para estar escalonada?
A segunda entrada deve ser igual a 0.
E todas as outras abaixo também!

EXEMPLOS

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Toda matriz nula
está escalonada!

- Satisfaz condição 1?
- Satisfaz condição 2?
- Está escalonada?

Toda matriz linha
está escalonada!

$$F = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

1 zero

- Satisfaz condição 1?
- Satisfaz condição 2?
- Está escalonada?

$$G = \begin{bmatrix} \text{Livre} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Como devem ser as entradas de G para estar escalonada?
A segunda entrada deve ser igual a 0.
E todas as outras abaixo também!
A primeira entrada pode ser qualquer número.

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1]$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

Pivôs

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1]$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \quad \text{Pivôs}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{Pivôs}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$F = [0 \ -1 \ 2 \ 1]$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

Pivôs

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Pivôs

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Não possui pivô

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1]$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{Não possui pivô}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(A) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(A) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(B) = 3$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}}$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(A) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(B) = 3$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}} \text{posto}(E) = 0$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(A) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(B) = 3$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}} \text{posto}(E) = 0$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}} \text{posto}(F) = 1$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}}$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

POSTO E PIVÔS

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(A) = 3$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivôs}} \text{posto}(B) = 3$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Não possui pivô}} \text{posto}(E) = 0$$

$$F = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 1] \xrightarrow{\text{Pivô}} \text{posto}(F) = 1$$

$$G = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Pivô}} \text{posto}(G) = 1$$

**Posto é o
número de
pivôs!**

EXERCÍCIOS

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 2 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

EXERCÍCIOS

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 2 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Pivôs

$\text{posto}(A) = 2$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

0 zeros

1 zero

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

EXERCÍCIOS

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 2 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Pivôs

$\text{posto}(A) = 2$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? Não importa!

Está escalonada?

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

0 zeros

1 zero

1 zero

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2?

Está escalonada?

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

Pivôs

Satisfaz condição 1?

Satisfaz condição 2? $\text{posto}(D) = 4$

Está escalonada?

PERGUNTAS CURIOSAS

- 1. Em uma matriz escalonada, é possível haver mais de um pivô por linha?**
- 2. Em uma matriz escalonada, é possível haver mais de um pivô por coluna?**
- 3. É verdade que toda matriz triangular superior está na forma escalonada?**
- 4. É verdade que toda matriz quadrada que está na forma escalonada é triangular superior?**

RESPOSTAS CURIOSAS

I. Em uma matriz escalonada, é possível haver mais de um pivô por linha?

Não! Se um elemento é o primeiro elemento não nulo da linha, nenhum outro não nulo nessa mesma linha pode ser o primeiro.

Exemplo.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$$

Não podem ser pivô pois não são o primeiro elemento não nulo da linha.

Não pode haver mais pivôs do que linhas!

RESPOSTAS CURIOSAS

2. Em uma matriz escalonada, é possível haver mais de um pivô por coluna?

Não! Se houvesse dois pivôs em uma mesma coluna, a matriz não estaria na forma escalonada.

Não pode haver mais pivôs do que colunas!

Exemplo.

$$D = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

0 zeros
1 zero
1 zero
3 zeros



Havendo dois elementos na mesma coluna que são o primeiro elemento não nulo da sua linha, o número de zeros à esquerda não aumenta.

RESPOSTAS CURIOSAS

3. É verdade que toda matriz triangular superior está na forma escalonada?

Não é verdade! Basta ver o exemplo abaixo, que é uma matriz triangular superior mas que não está escalonada.

Exemplo.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Um exemplo de uma matriz triangular superior que não está escalonada.

RESPOSTAS CURIOSAS

4. É verdade que toda matriz quadrada que está na forma escalonada é triangular superior?

Sim, essa é verdadeira! A segunda linha possui pelo menos 1 zero, a terceira pelo menos 2 zeros, e assim por diante. Isso faz com que a matriz seja triangular superior.

Exemplo.

$$D = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

Linha 2 possui pelo menos 1 zero no início.
Linha 3 possui pelo menos 2 zeros no início.
Linha 4 possui pelo menos 3 zeros no início.



Fim!

A lista de exercícios está esperando sua visita.