# DETERMINANTE DE UMA MATRIZ QUADRADA DE ORDEM MAIOR QUE 3

## TEOREMA DE LAPLACE

Ann

**Exemplo do livro na página 91**

$A_3 \rightarrow$ P. 137

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

Vamos calcular o determinante dessa matriz aplicando o teorema de Laplace.

Para tanto, primeiro escolhemos uma linha ou coluna.
(Dica: escolha sempre uma linha ou coluna que tiver mais zeros)

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

Vamos calcular os cofatores:

$C_{31} = (-1)^{3+1} \cdot D_{31}$

$D_{31} =$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$C_{31} = 1 \cdot (-19)$

$C_{31} = -19$

$C_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot D_{ij}$

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

-3
0
24

·6
8
0

$C_{32} = (-1)^{3+2} \cdot D_{32}$

$D_{32} =$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$C_{32} = -1 \cdot 0$

$C_{32} = 0$

$$\begin{array}{c} 2 \quad 1 \\ \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 4 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \end{vmatrix} \\ 1 \quad 0 \end{array}$$

-2

0

12

6

4

0

$C_{33} = \overset{1}{\cancel{(-1)^{3+3}}} \cdot D_{33}$

$D_{33} =$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 3 \\ -2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

-2 1

1 0

4 0 6

-12 3 0

$C_{33} = 1 \cdot (-19)$

$C_{33} = -19$

-1

$C_{34} = \cancel{(-1)^{3+4}} \cdot D_{34}$

$D_{34} =$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 5 \\ -2 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

-2 4

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \\ -2 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

16 1 1 -16

6 8 12

-4

$C_{34} = -1 \cdot (-38)$

$C_{34} = 38$

Aplicando o Teorema de Laplace, temos:

$$\boxed{D_A = a_{31} \cdot C_{31} + a_{32} \cdot C_{32} + a_{33} \cdot C_{33} + a_{34} \cdot C_{34}}$$

$$D_A = \cancel{0 \cdot (-\cancel{2})} + \cancel{0 \cdot 0} + 1 \cdot (-19) + 5 \cdot (\ 38)$$

$-19$

$$D_A = 0 + 0 - 19 + 190$$

$$D_A = 171$$

RESUMINDO:

1º. ESCOLHER UMA LINHA OU COLUNA: nesse momento ocorre somente a escolha e nada de eliminar linha ou coluna.

2º. CALCULAR OS SEUS RESPECTIVOS COFATORES: lembrando que a fórmula é

$$C_{ij} = (-1)^{i+j} \bullet D_{ij}$$

Ps.: esse sim é o momento de eliminar linha e coluna para calcular o $D_{ij}$.

3º. APLICAR O TEOREMA DE LAPLACE QUE É SOMAR OS PRODUTOS ENTRE OS ELEMENTOS $a_{ij}$ PELOS SEUS RESPECTIVOS COFATORES

$$\Sigma a_{ij} \cdot C_{ij}$$

Soma

# EXERCÍCIOS

## PÁGINA 91 E 92