

# Distâncias no plano cartesiano

## MERGULHE EM TECNOLOGIA



# DISTÂNCIA ENTRE PONTOS



A distância entre dois pontos é o comprimento do segmento de reta que liga os dois pontos no espaço.

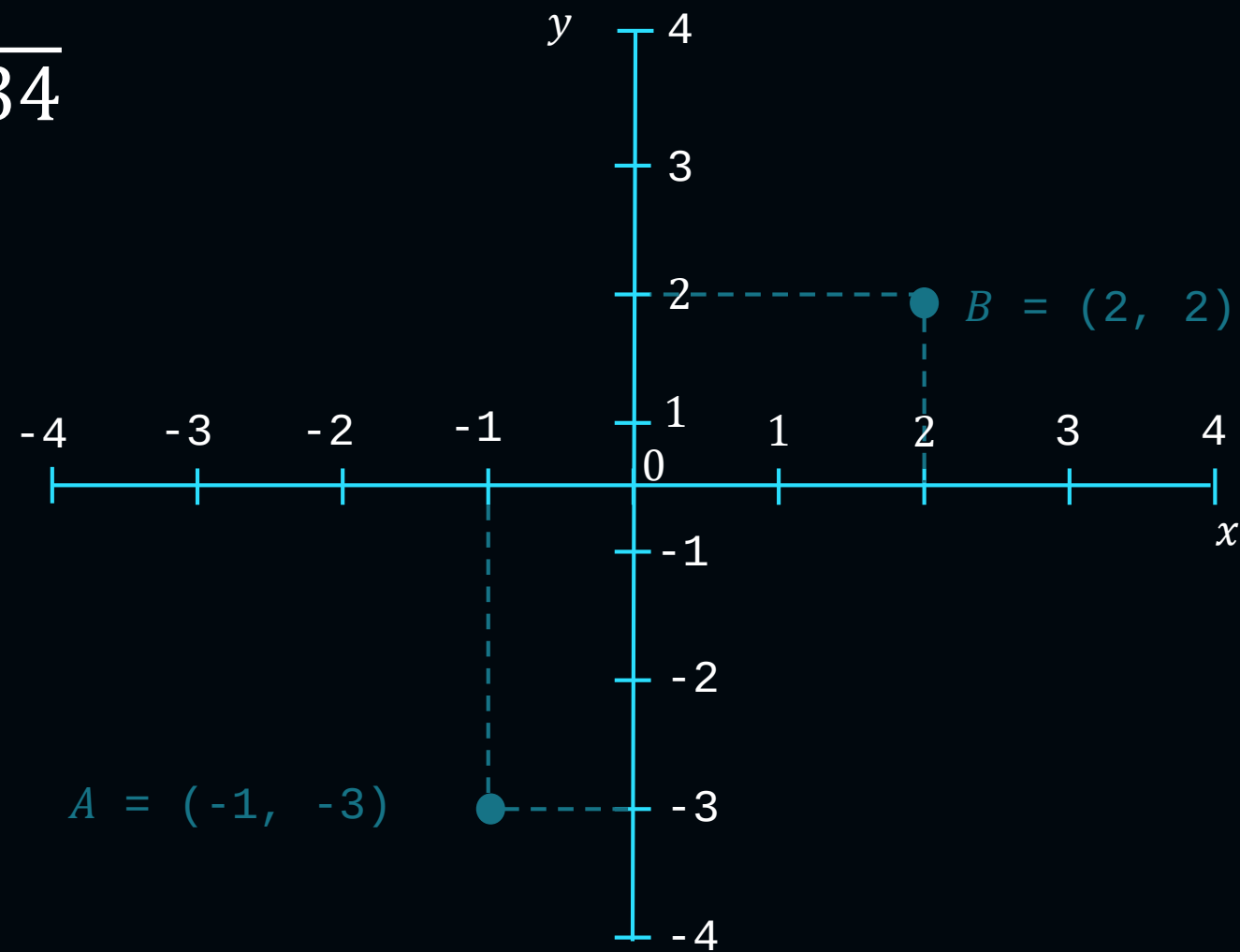
$$A = (a_1, \dots, a_n), B = (b_1, \dots, b_n)$$

$$d_{AB} = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + \dots + (b_n - a_n)^2}$$

$$d_{AB} = \sqrt{(2 - (-1))^2 + (2 - (-3))^2}$$

$$d_{AB} = \sqrt{(3)^2 + (5)^2}$$

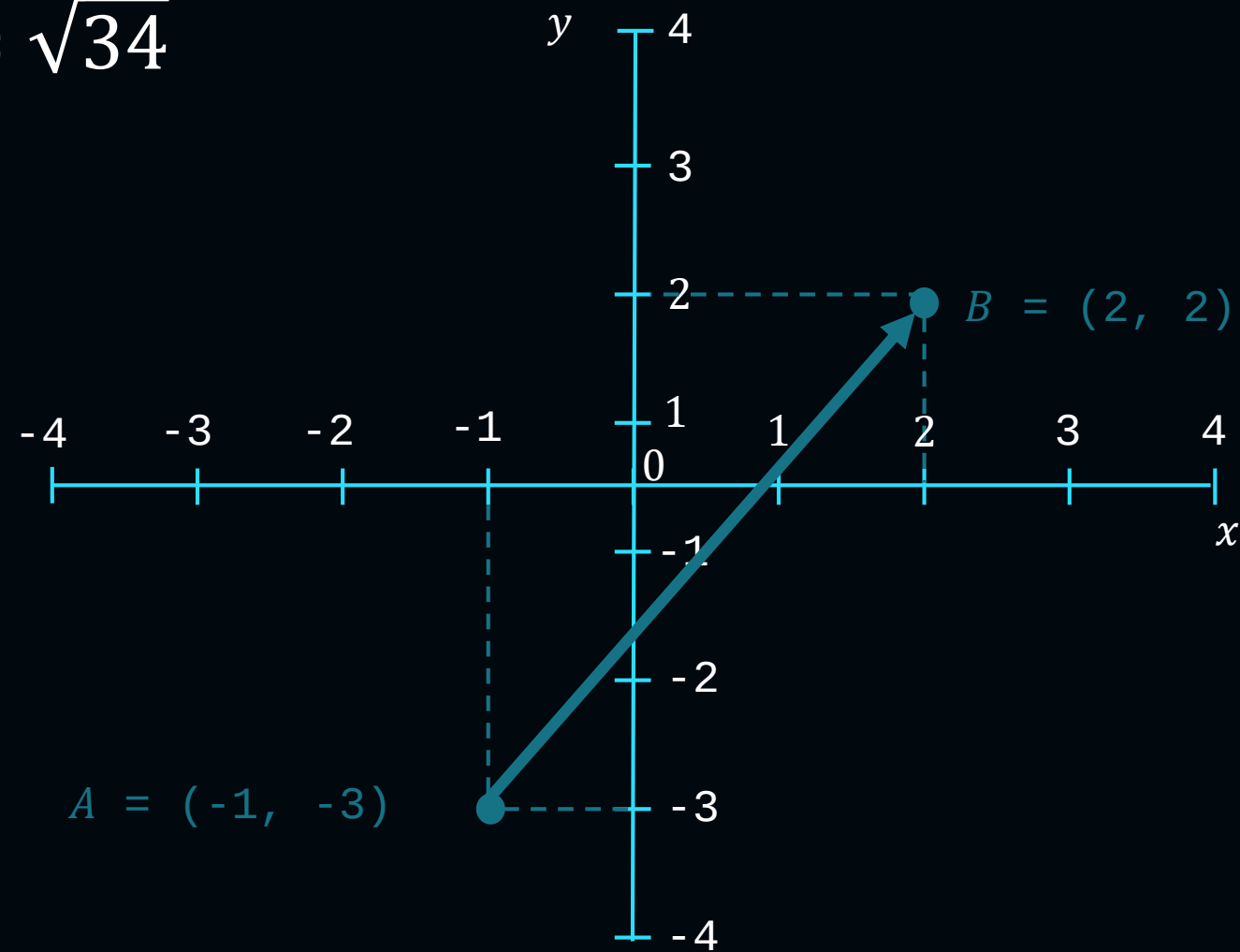
$$d_{AB} = \sqrt{34}$$

 $\mathbb{R}^2$

$$B - A = (2, 2) - (-1, -3)$$

$$B - A = (3, 5)$$

$$||B - A|| = \sqrt{34}$$

 $\mathbb{R}^2$

## EXEMPLO

Ao criar um modelo que estima o consumo de energia de edifícios, podemos usar as características dos edifícios e medidas de distância. A base de dados foi normalizada, para que as informações fiquem na mesma escala. Aqui estão 5 features para dois edifícios:

Área	Altura	Número de andares	Coef. térmico	Área vidros
0.25	0.1	0.222	0.167	0.5
0.5	0.25	0.333	0.333	0.375



## EXEMPLO

$$A = (0.25, 0.1, 0.222, 0.167, 0.5)$$

$$B = (0.5, 0.25, 0.333, 0.333, 0.375)$$

$$d_{AB} = \sqrt{(0.5 - 0.25)^2 + (0.25 - 0.1)^2 + (0.333 - 0.222)^2 + (0.333 - 0.167)^2 + (0.375 - 0.5)^2}$$

$$d_{AB} = \sqrt{(0.25)^2 + (0.15)^2 + (0.111)^2 + (0.166)^2 + (-0.125)^2}$$

$$d_{AB} \approx 0.374$$

---

## EXEMPLO

A distância  $\approx 0.374$  representa o quão diferentes os dois edifícios são em relação às suas características estruturais. Essa métrica pode ser usada para:

- Encontrar edifícios similares (KNN, clustering)
  - Alimentar um modelo de previsão de consumo energético
  - Visualizar proximidade em redução de dimensionalidade (PCA, t-SNE)
-

# OUTRAS MEDIDAS DE DISTÂNCIA

## DISTÂNCIA QUADRÁTICA EUCLIDIANA

Pode ser usada quando há pequena dispersão nos valores

$$d_{AB} = (b_1 - a_1)^2 + \dots + (b_n - a_n)^2$$

## DISTÂNCIA DE MINKOWSKI

Expressão geral pela qual outras distâncias derivam

$$d = \sqrt[m]{|b_1 - a_1|^m + \dots + |b_n - a_n|^m}$$



# OUTRAS MEDIDAS DE DISTÂNCIA

## DISTÂNCIA DE MANHATTAN

Considera apenas o módulo das diferenças:

$$d = |b_1 - a_1| + \dots + |b_n - a_n|$$

## DISTÂNCIA DE CHEBYCHEV

Considera a diferença máxima entre todas as variáveis

$$d = \max\{|b_1 - a_1|, \dots, |b_n - a_n|\}$$