

Notas em Computação Quântica

Ricardo Alvarenga

2024

Sumário

1	Álgebra Linear	1
1.1	Vetores	1
1.1.1	Vetores com duas dimensões - \mathbf{R}^2	1
1.1.2	Vetores com três dimensões - \mathbf{R}^3	2
1.1.3	Vetores com n dimensões - \mathbf{R}^n	2
1.1.4	Como colocar um vetor no plano $\mathbf{R}^3(x, y, z)$	2
1.1.5	Tipos de Vetores	3
1.1.6	Igualdade de Vetores	3
1.1.7	Subtração de Vetores	3
1.1.8	Soma de Vetores	4
1.1.9	Produto Escalar dos Vetores (Multiplicação)	4
1.1.10	Módulo de Um Vetor	4
1.1.11	Ângulo de Dois Vetores	4
1.1.12	Paralelismo e Ortogonalidade de Dois Vetores	4
1.1.13	Projeção Ortogonal Entre Dois Vetores	4

Lista de Figuras

1	Vetores \mathbf{u} e \mathbf{v}	1
2	Vetores em \mathbf{R}^2	1
3	Vetores em \mathbf{R}^3	2
4	Vetor em \mathbf{R}^3	2
5	Subtração de Vetores	4

1 Álgebra Linear

1.1 Vetores

Vetores são seguimentos orientados (início em $0, 0$) que estão sempre no plano cartesiano. Vetores são usados para representar grandezas escalares (massa, pressão, etc.) e grandezas físicas vetoriais (velocidade, força e deslocamento).

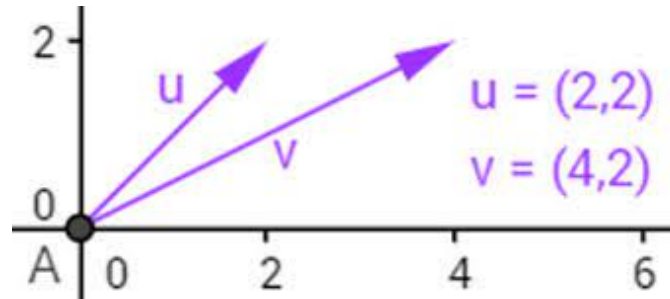


Figura 1: Exemplos de Vetores, \mathbf{u} e \mathbf{v}

1.1.1 Vetores com duas dimensões - \mathbf{R}^2

x, y podem assumir qualquer valor *Real*.

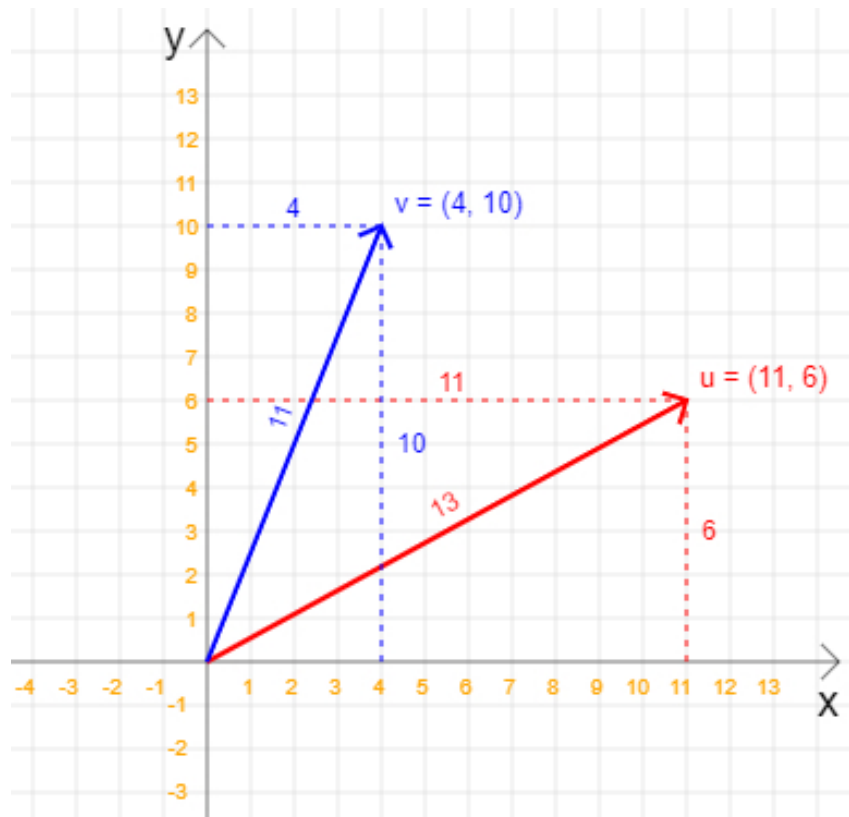


Figura 2: Vetores em $\mathbf{R}^2(x, y)$

1.1.2 Vetores com três dimensões - \mathbf{R}^3

x, y, z podem assumir qualquer valor *Real*.

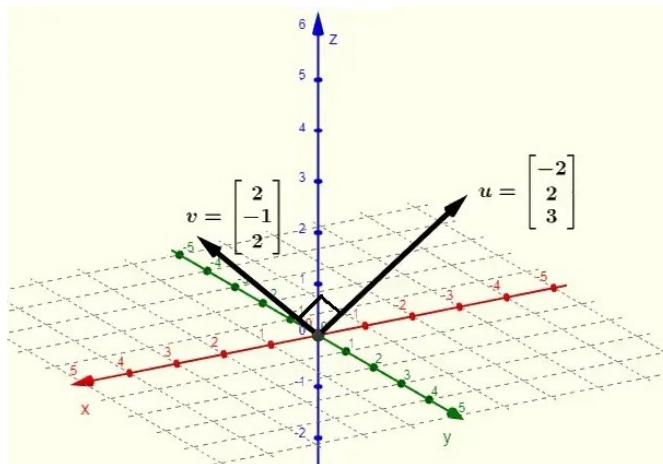


Figura 3: Vetores em $\mathbf{R}^3(x, y, z)$

1.1.3 Vetores com n dimensões - \mathbf{R}^n

Os vetores com n dimensões são de difícil (ou impossível) representação gráfica.

Um vetor \mathbf{R}^4 é indicado da seguinte forma: $\mathbf{R}^4(x, y, z, w)$

1.1.4 Como colocar um vetor no plano $\mathbf{R}^3(x, y, z)$

Vetor $u = (2, 4, 3)$

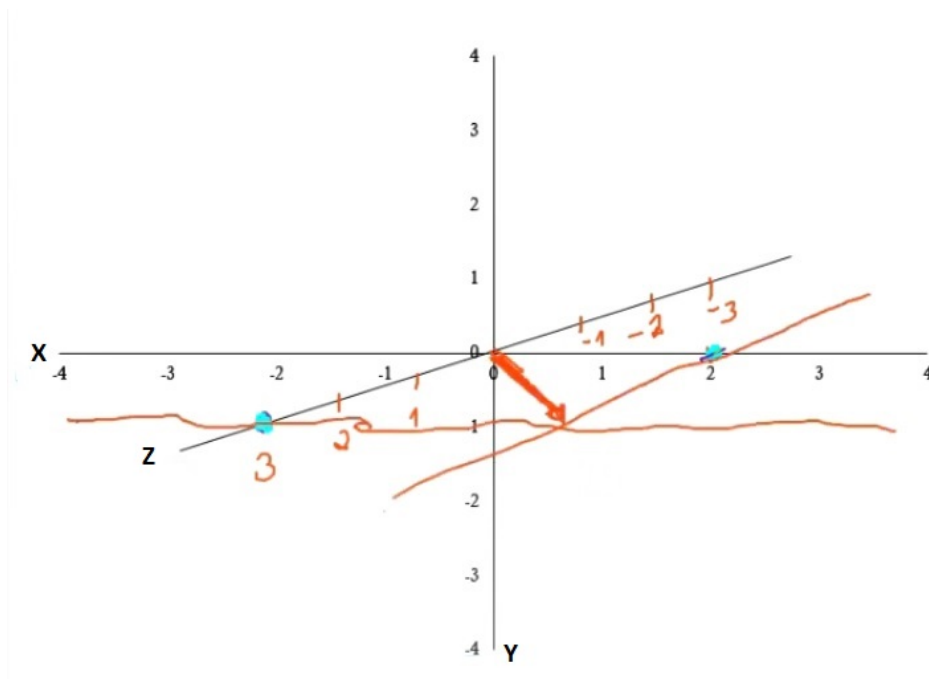


Figura 4: Vetor em \mathbf{R}^3

1.1.5 Tipos de Vetores

- Vetor Nulo: Todos valores iguais a zero. Ex: $v = (0, 0, 0)$
- Vetor simétrico ou oposto: Ocorre quando dois vetores são opostos e contêm o mesmo módulo e mesma direção. Ex: $v = (x, y)$, $-v = (-x, -y)$
- Vetor unitário: Possui módulo (tamanho) igual a 1. $|v| = 1$
- Vetores colineares ou paralelos: Ocorrem quando dois vetores tiverem a mesma direção, na mesma reta ou retas paralelas.
- Vetores coplanares: Quando dois vetores fazem parte de um mesmo plano.

1.1.6 Igualdade de Vetores

Dois vetores serão iguais se:

- $x_1 = x_2$
- $y_1 = y_2$
- $z_1 = z_2$ vetores em R^3
- $w_1 = w_2$ vetores em R^4

$u = (3, x + 4)$ $v = (3, 8)$ se $x = 4$ os vetores serão iguais.

Sejam: $u = (x - 1, 3)$, $v = (3, 2y - 1)$. Determine o valor de x e y para que $u = v$.

$x = 4$, $y = 2$

1.1.7 Subtração de Vetores

$$A = (-1, 2) \quad B = (2, 1)$$

$v = \overrightarrow{AB}$ o vetor está "perdido" no plano cartesiano. Para corrigir isso, realizamos a subtração:

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

Que resulta no vetor $t = (3, -1)$, conforme figura 5.

Outro exemplo: Dois vetores $u = (-1, 3)$ e $v = (10, 20)$, a subtração $u - v$ resulta em $(-11, -17)$.

Sejam u e v vetores no $\mathbf{R}^n[1]$: $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ e $v = (v_1, v_2, \dots, v_n)$
 $u - v = (u_1 - v_1, u_2 - v_2, \dots, u_n - v_n)$.

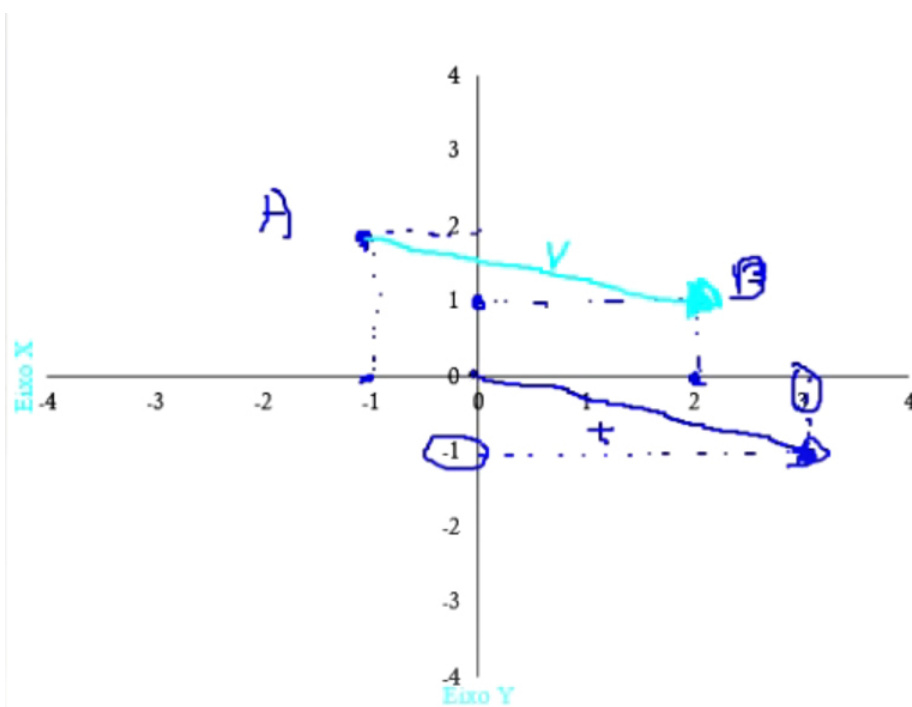


Figura 5: Subtração de Vetores

1.1.8 Soma de Vetores

Assim como na subtração, temos que efetuar a soma de cada elemento com seu correspondente.

Exemplo:

$$u = (2, 3), v = (5, 6)$$

$$u + v = (7, 9)$$

1.1.9 Produto Escalar dos Vetores (Multiplicação)

1.1.10 Módulo de Um Vetor

1.1.11 Ângulo de Dois Vetores

1.1.12 Paralelismo e Ortogonalidade de Dois Vetores

1.1.13 Projeção Ortogonal Entre Dois Vetores

Referências

- [1] S. Lipschutz. *Álgebra linear* - 2^a Edição. McGraw-Hill, 1972.