

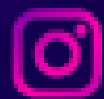


# Noções de Cálculo Vetorial

COMANDANTE MARCOS DOS SANTOS, PROF. DR.

# BACKGROUND

- Oficial Superior, com 28 anos de serviço na Marinha do Brasil;
- Colégio Naval;
- Escola Naval;
- Viagem de instrução de Guarda Marinha (VIGM) em 2001;
- 10 anos embarcado em navios de guerra;
- 10 anos no CASNAV: Pesquisador e Gerente de Projetos na Divisão de Pesquisa Operacional;
- Professor de PO do CAAML, EsAO, CIASC e ECEME;
- Especialização em Instrumentação Matemática (UFF);
- Aperfeiçoamento em Matemática (IMPA);
- Governança em TI (FGV-RJ);
- Mestrado em Engenharia de Produção - Pesquisa Operacional (COPPE/UFRJ);
- Doutorado e pós-doutorado em Sistemas, apoio à decisão e logística (UFF);
- Pós-doutorado em Ciências e Tecnologias Espaciais (ITA);
- Diretoria da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO);
- Professor do MBA em Data Science e Analytics (USP);
- Professor do Programa de Pós-graduação em Sistemas e Computação (IME).



@casa\_da\_pesquisa\_operacional



[www.linkedin.com/in/prof-dr-marcos-santos-45909763/](https://www.linkedin.com/in/prof-dr-marcos-santos-45909763/)

# SUMÁRIO



Referências Bibliográficas

Introdução

Grandezas Vetoriais e Escalares

Propriedades dos Vetores

Notação de Grassmann

Módulo de um Vetor

Adição de Vetores

Multiplicação de um Vetor por Escalar

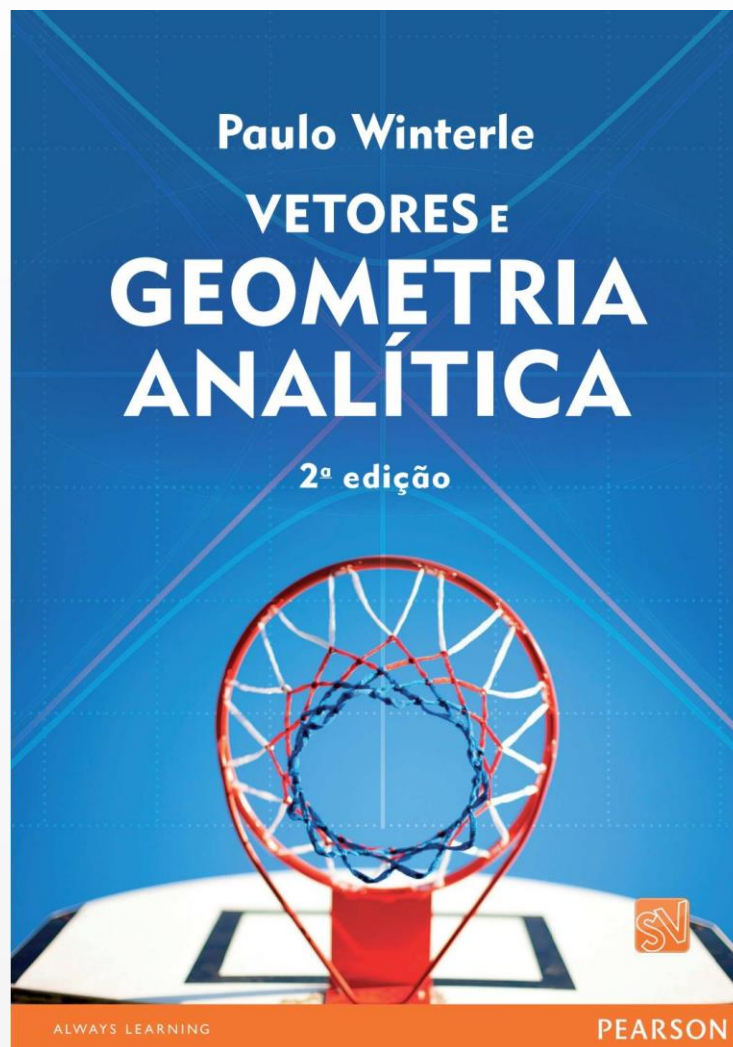
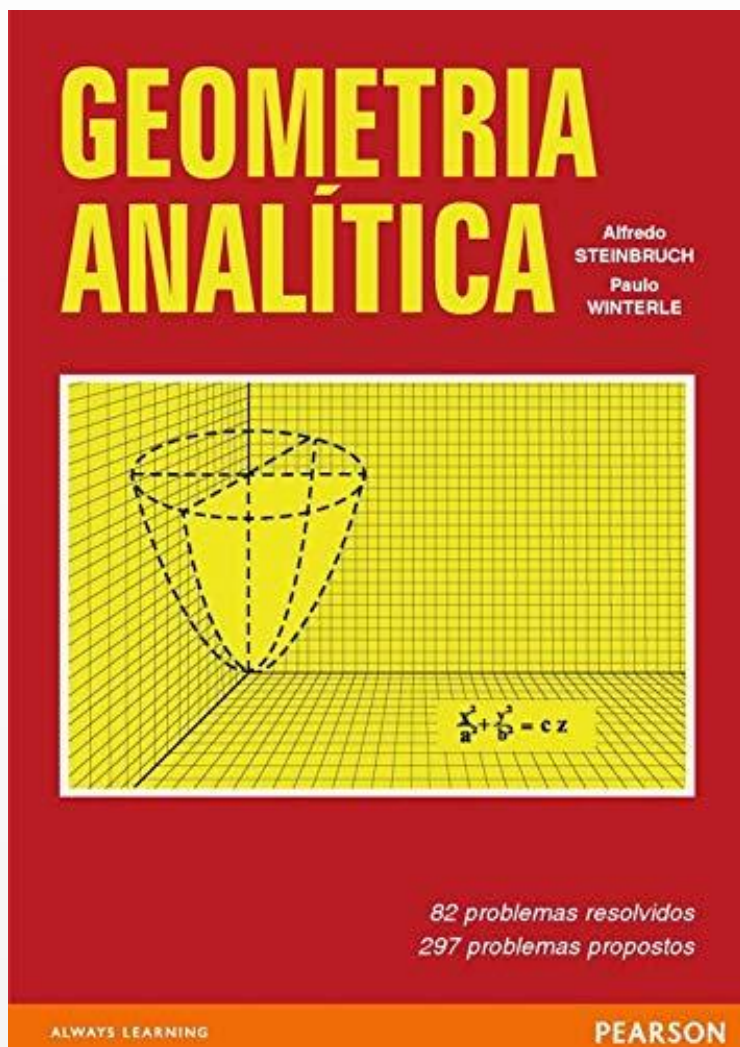
Composição Vetorial

Versor de um Vetor

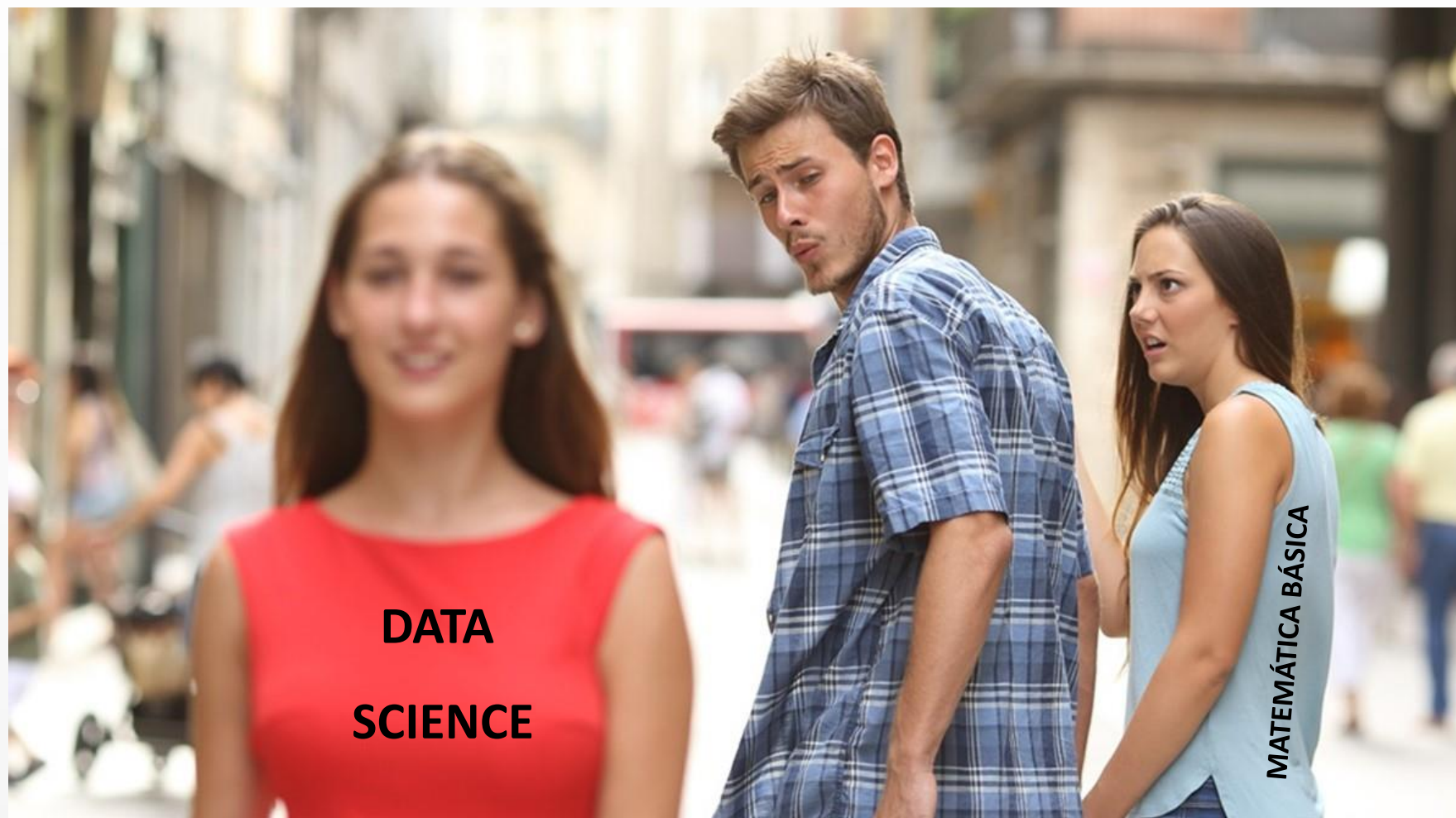
Exercícios



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



# INTRODUÇÃO



**DATA  
SCIENCE**

**MATEMÁTICA BÁSICA**



# GRANDEZAS VETORIAIS E GRANDEZAS ESCALARES



1. Definição de vetor:

Graficamente:

Analisando...

a) Massa = 5kg

b) Força = 23N

2. Exemplos:

$$\vec{a} = (0, 5)$$

$$\vec{b} = (3, 4)$$

$$\vec{c} = \begin{bmatrix} -6 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\vec{d} = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 7 \end{bmatrix}$$

## PROPRIEDADES DOS VETORES



3. Observe que um vetor pode ser transladado mas não pode ser rotacionado.

4. Observe que um vetor pode ser  $R^n$

# NOTAÇÃO DE GRASSMANN





## MÓDULO DE UM VETOR



5. Vamos calcular o módulo de cada vetor a seguir

$$\vec{a} = (0, 5)$$

$$\vec{b} = (3, 4)$$

$$\vec{c} = \begin{bmatrix} -6 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\vec{d} = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$\vec{e} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

## ADIÇÃO DE VETORES



Exemplo:

Graficamente:

$$\vec{d} = \begin{bmatrix} 6 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$\vec{e} = \begin{bmatrix} -4 \\ 4 \end{bmatrix}$$

\*Observe que os vetores devem ter a mesma dimensão.

## MULTIPLICAÇÃO DE UM VETOR POR UM ESCALAR



Exemplo:

Graficamente:

$$\vec{d} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\vec{k} = 3 \cdot \vec{d}$$

$$\vec{v} = -1 \cdot \vec{d}$$

$$\vec{f} = -2 \cdot \vec{d}$$

## COMPOSIÇÃO VETORIAL



Regra básica:

“O vetor resultante tem origem na origem do primeiro vetor e extremidade na extremidade do último vetor”.  
(Regra do Polígono)

a) Vejamos graficamente:



## COMPOSIÇÃO VETORIAL



Regra básica:

“O vetor resultante tem origem na origem do primeiro vetor e extremidade na extremidade do último vetor”.  
(Regra do Polígono)

b) Vejamos pela Notação de Grassmann:

c) Linha poligonal fechada:

## VERSOR DE UM VETOR







Comandante Marcos Santos, Prof. Dr.



# EXERCÍCIOS





## CASA DA PESQUISA OPERACIONAL



**Você sabia que a Casa da Pesquisa Operacional tem um canal no Youtube?**

**Saiba mais em**

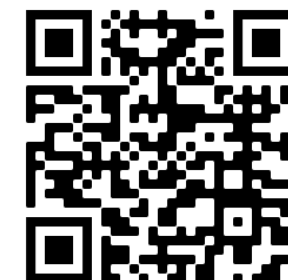
<https://www.youtube.com/casada pesquisaoperacional>

**Casa da Pesquisa Operacional**

Acesse nossas redes sociais →



<https://youtube.com/c/CasadaPesquisaOperacional>



## VI SEMANA DA PESQUISA OPERACIONAL



**VI Semana da P.O.**  
Imersão em Pesquisa Operacional  
*Pra você que deseja se destacar tanto na Academia, quanto no mundo Corporativo*  
**02 a 05 de Agosto**  
Em 5 dias estudaremos 5 áreas diferentes, sempre colocando a "mão na massa".

**02/08 - Programação Linear (PL)**  
Problemas de Programação Linear e o Método Simplex (Excel).  
Palestrante: **Prof. Deoclides S. Filho (ESPM)**

**03/08 - Apoio Multicritério à Decisão (AMD)**  
Método AHP-Gaussiano com R.  
Palestrante: **Eng. Prod. Miguel Lellis (UFF)**

**04/08 - Teoria dos Grafos**  
Conceitos básicos sobre a Teoria dos Grafos com R.  
Palestrante: **Prof. Thiago Marques (ENCE/USP)**

**05/08 - Teoria da Decisão**  
Tomada de Decisão sob Incerteza e o software Payoff Matrix.  
Palestrante: **Prof. Marcos Santos (IME / ITA)**

**06/08 - Previsão de Demanda**  
Média Aritmética Simples, Média Ponderada e Média Móvel com R.  
Palestrante: **Pesquisador Cláudio Rocha (CASNAV)**

**Casa da Pesquisa Operacional**

*Evento online, gratuito e com certificado* | Inscreva-se no site do Symppla  
**Vagas Limitadas!**





[linkedin.com/in/marcos-santos-45909763](https://www.linkedin.com/in/marcos-santos-45909763)



[researchgate.net/profile/Marcos\\_Dos\\_Santos6](https://researchgate.net/profile/Marcos_Dos_Santos6)



[marcosdossantos\\_doutorado\\_uff@yahoo.com.br](mailto:marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br)

COMANDANTE MARCOS DOS SANTOS, PROF. DR.