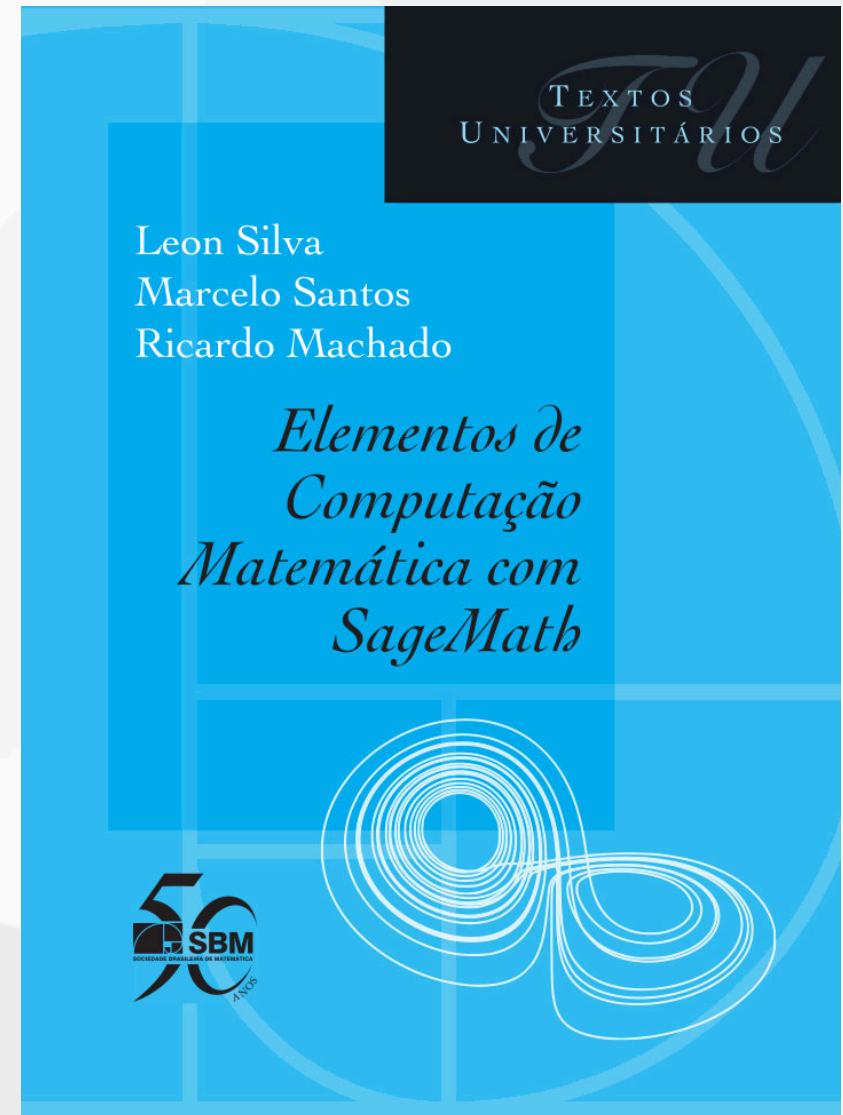


**Título: *Elementos de Computação
Matemática com SageMath***

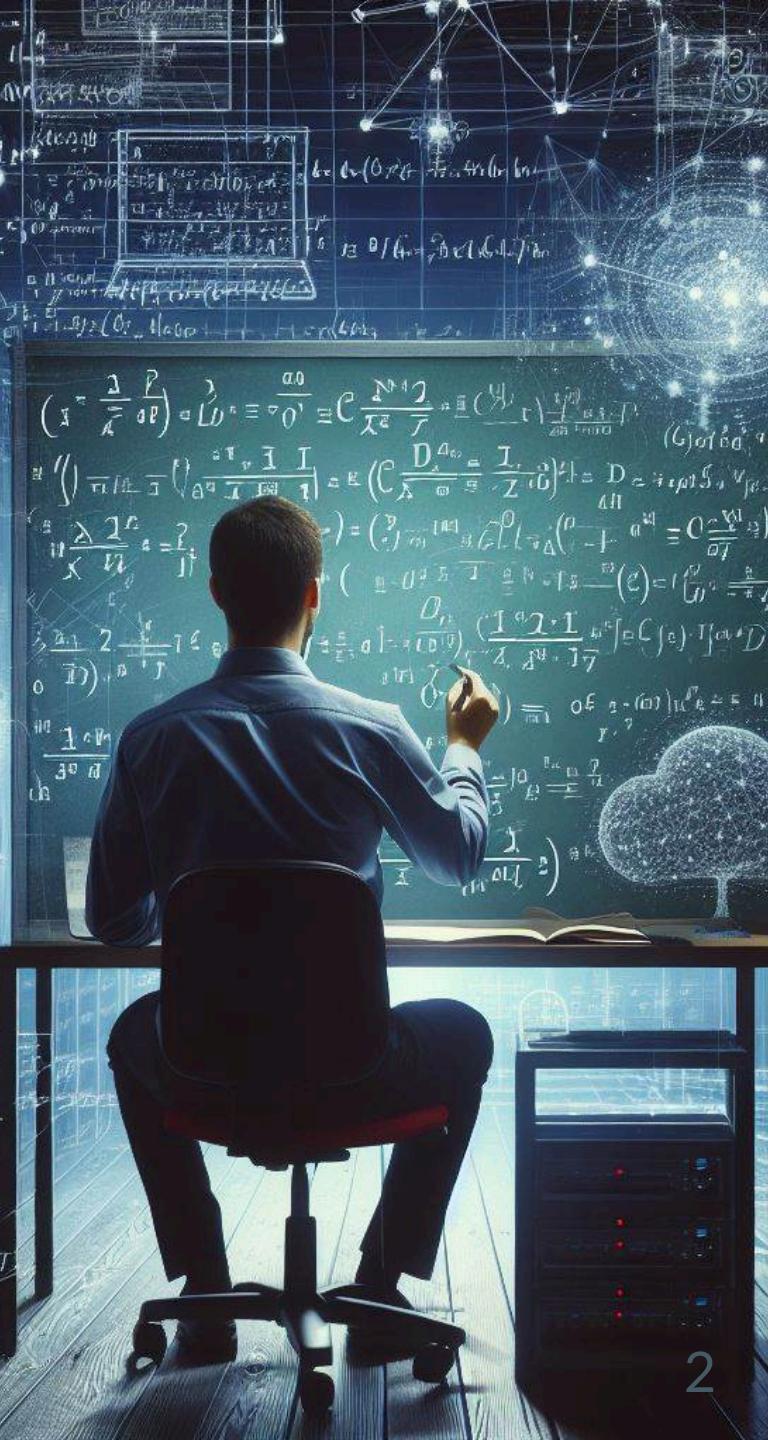
**Autores: *Leon Silva, Marcelo
Santos, Ricardo Machado***

sagectu@gmail.com



Softwares Matemáticos

- Permitem abordar problemas complexos.
- São cada vez mais utilizados no ensino e pesquisa.
- O SageMath é uma opção gratuita, completa e de código aberto.



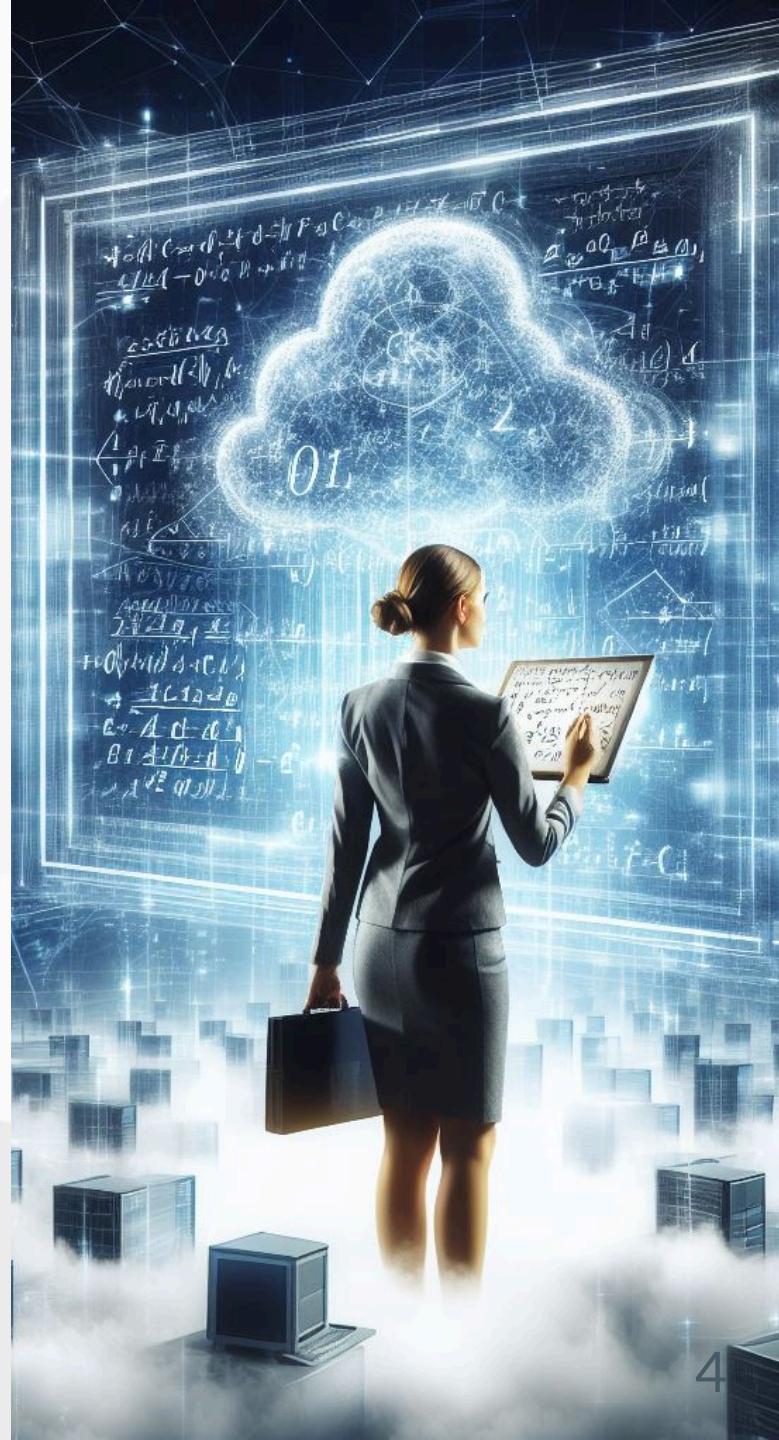
Material didático

- Escassez de livros sobre o SageMath.
- Material de auxilio para professores
prepararem suas aulas
- Permite trabalhos em cooperação

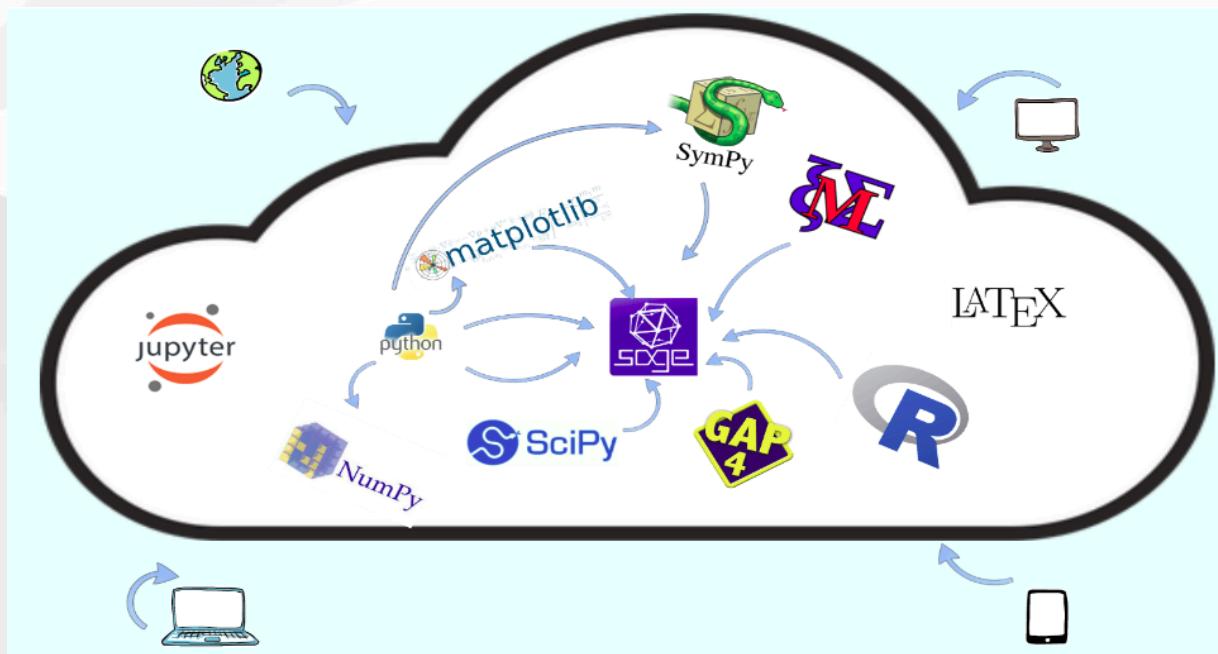


Benefícios da computação em nuvem

- Acessibilidade e flexibilidade
- Alto desempenho e escalabilidade.
- Permite Trabalhos em cooperação

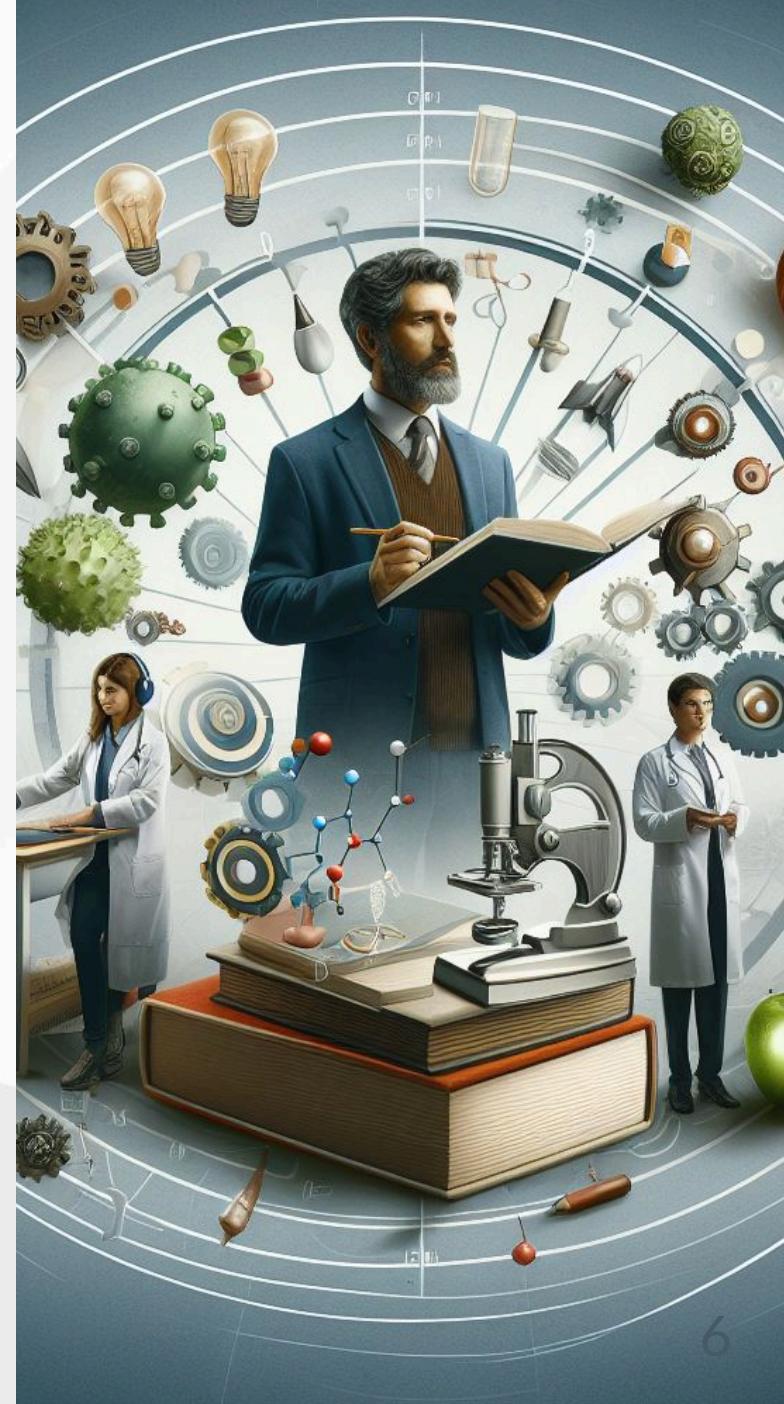


O livro, o sage e a nuvem



Público-alvo

- **Estudantes de graduação:** Programação, Álgebra, Álgebra Linear, Cálculo, Equações Diferenciais.
- **Pesquisadores:** Ferramenta para pesquisa em diversas áreas.
- **Profissionais:** Aplicações em engenharia, física, economia, criação de material didático.
- **Autodidatas:** Aprenda a usar o SageMath sem conhecimento prévio de computação.



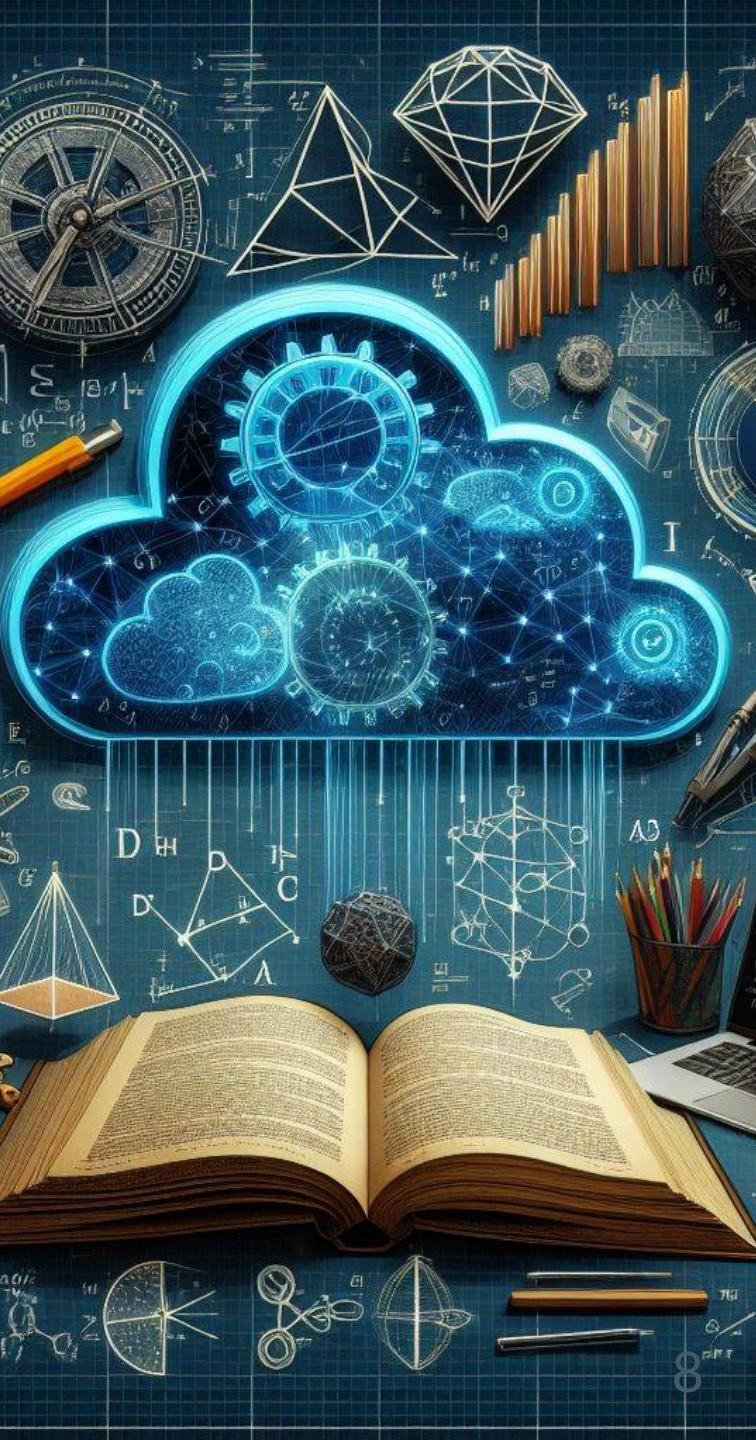
Capítulos

- Computação em nuvem.
- Introdução ao SageMath.
- Programação
- Matemática elementar.
- Álgebra linear.
- Gráficos e objetos geométricos.
- Cálculo e equações diferenciais.
- Miscelânea de problemas.
- Projetos.



Apêndices:

- Dicas para usuários avançados.
- Soluções para os problemas.



Exemplos: um pouco de sage

Matemática

$$\sum_{n=0}^{10} 3n$$

Sage

```
soma = 0  
for n in range(11):  
    soma +=3*n
```



Exemplos: um pouco de sage

Matemática

- Expandir a expressão $(x + 1)^6$

Sage

```
expand( (x+1)^6 )
```



Matemática

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
- $\frac{d}{dx} [\sin x]$
- $\int \log x \, dx$

Sage

```
# cálculos exatos
limit(sin(x)/x, x, 0) #limite

diff(sin(x), x) #derivada

integrate(log(x), x) #integral
```



Matemática

- Resolver $\begin{cases} x + 5y = 2 \\ -3x + 6y = 15 \end{cases}$

Sage

```
y = var('y')  
solve([x + 5*y-2, -3*x + 6*y-15], x, y)
```



Matemática

- Resolver a EDO $y'' + 9y = 0$

Sage

```
y = function('y')(x)  
  
ddy = diff(y, x, x) # segunda derivada  
  
desolve(ddy + 9*y, y)
```



Atrator de Lorenz

Matemática

Resolver o sistema e plotar o gráfico da solução considerando os valores utilizados por Lorenz: $\sigma = 10$, $r = 28$ e $b = \frac{8}{3}$ e $r, b > 0$.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -\sigma x + \sigma y, \\ \frac{dy}{dt} = -rx - y - xz, \\ \frac{dz}{dt} = xy - bz. \end{cases}$$

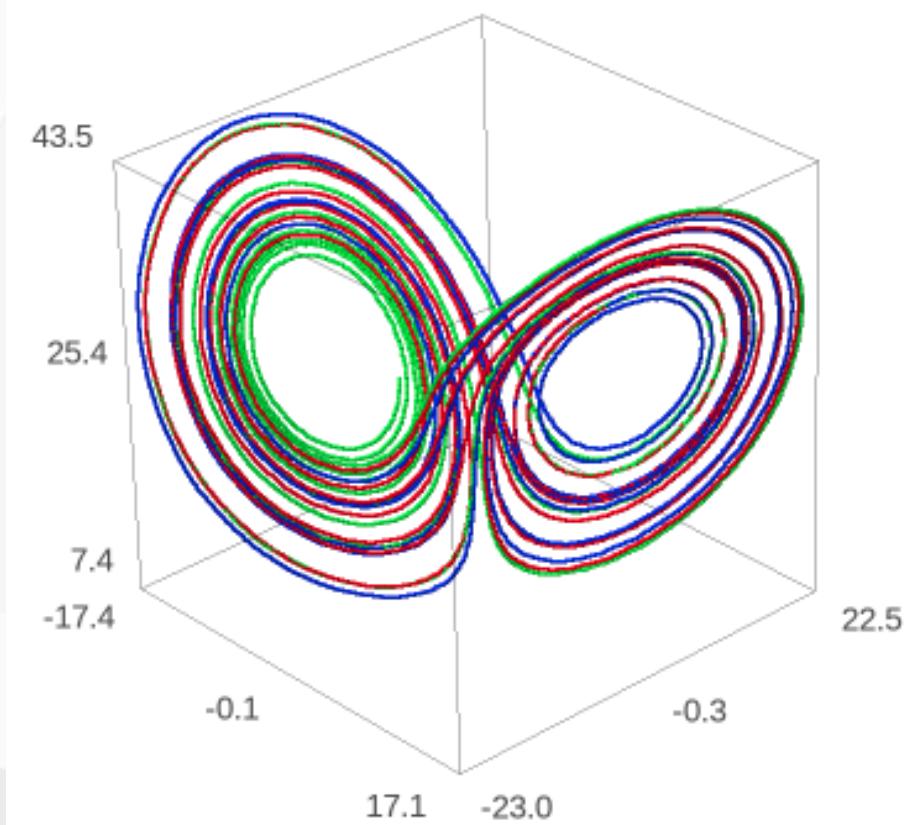
Sage

```
x, y, z, t = var('x y z t')

f = [(10.0)*(y - x),
      x*(28.0 - z) - y,
      x*y - (8.0/3.0)*z]
P = desolve_system_rk4(f, [x, y, z],
                        ics = [0,1.0,1.0,1.0],
                        ivar=t, end_points=40, step = 0.01)

Q = [[j, k, l] for i, j, k, l in P]

# colorindo o gráfico
G = Graphics()
for i in range(1,4):
    G += line(Q[i*10^3 : (i + 1)*10^3 + 1],
               thickness=3,
               color=hue(1./3*i))
G.show()
```

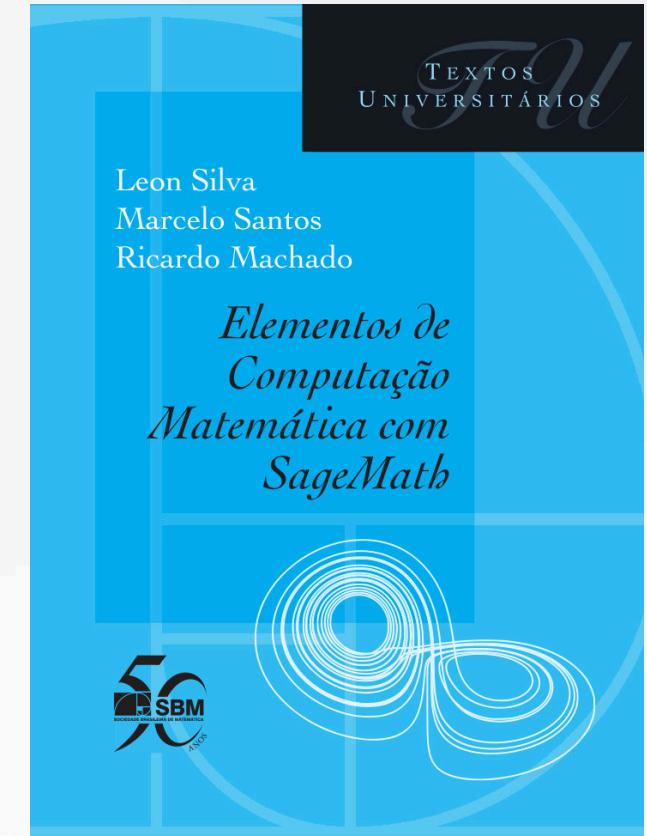


Diferenciais do livro

- **Abordagem prática:** Exemplos e exercícios para cada tópico.
- **Solução dos problemas:** Todos os exercícios propostos estão resolvidos
- **Foco na matemática:** Ensino de linguagem de programação voltados para profissionais da área de matemática e afins.
- **Material complementar online:** Errata, informações sobre o SageMath, conteúdos auxiliares.(<https://sagectu.com.br/>)

O livro "Elementos de Computação Matemática com SageMath" é uma ferramenta essencial para:

- Aprender a usar o software SageMath.
- Resolver problemas matemáticos complexos.
- Aprofundar seus conhecimentos em matemática.



Obrigado