

# Modelo e explicação do projeto

Abel Soares Siqueira

Dia do mês do ano

## Resumo

Aqui vai um pequeno resumo do trabalho. O resumo deve ter no máximo 15 linhas, sendo que menos é melhor.

O trabalho inteiro deve ter ao menos 5 páginas e no máximo 10.

## 1 Introdução

Uma pequena introdução. O que significa o modelo; de onde vem; como chega nele; etc. O que for pertinente e factível.

## 2 Discretizações/Aplicação dos métodos

Explique as discretizações, ou as aplicações dos métodos, como ficaram no problema específico, como foram resolvidos, etc.

### 2.1 Cronograma dos projetos

- Primeira parte (13 de Abril)
  - Modelo PVI;
  - Métodos Euler (Explícito e implícito), Runge-Kuttas, Outros;
  - Desenhos;
- Segunda parte (11 de Maio)
  - Modelo PVC;
  - Diferenças finitas de ordem 1 e 2;
  - Desenhos;
  - Notebook;
- Terceira parte (29 de Junho)
  - Modelo para EDP;
  - Várias opções. Crank-Nicholson;
  - Desenhos;

– Animações.

Exemplos de PVI:

- Equações Presa-Predador;
- Pendúlos;
- Aceleração com atrito do ar.

Exemplos de PVC:

- Equação do calor escionária com geração interna de calor;
- Flexão de uma Viga;
- Equação de Laplace bidimensional.

Exemplos de EDP:

- Equação do calor em duas dimensões com geração interna;
- Equações de águas rasas;
- Equação de Black-Scholes;
- Alguma aplicação da equação de Fisher-Kolmogorov;

### 3 Explicando LaTeX

Existem dois tipos de código matemático: inline ou display. O inline é junto com o texto, como  $f(x) = x^2$ , e o display aparece centralizada separado do texto, como

$$f(x) = x^2.$$

É importante notar que as regras de português continuam valendo mesmo com código matemático em display (veja a pontuação e parágrafo).

Para o display, existem três formas de colocar o código. O

```
$$ f(x) = x^2 $$
```

o

```
\begin{equation}
  código
\end{equation}
```

e o

```
\begin{align}
  código
\end{align}
```

O primeiro e o segundo fazem a mesma coisa, sendo que o primeiro é melhor para códigos curtos. O terceiro deixa você colocar códigos multi-linhas, e o segundo e o terceiro colocam numeração para as equações. Você pode remover essa numeração colocando um \* depois de `equation` ou de `align`. Numere apenas as equações que for referenciar. Veja exemplos no código.

### 3.1 Exemplos de código

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0 \quad (1)$$

A Equação (1) é a equação de Bháskara. Para resolver, completamos quadrados

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &= a \left( x^2 + \frac{b}{a}x \right) + c \\ &= a \left[ \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a^2} \right] + c = 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Isolando a parte quadrática na Equação (2) temos

$$\left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a},$$

que pode ser escrito como

$$\left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}. \quad (3)$$

Se  $b^2 - 4ac > 0$  na Equação (3), essa equação tem duas soluções, que podemos escrever como

$$\begin{aligned} x &= -\frac{b}{2a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \\ &= -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2|a|} \\ &= -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \end{aligned}$$

onde o módulo some pois o  $\pm$  já engloba as possibilidades do módulo. Isso se resume a

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \quad (4)$$

A Equação (4) é dita fórmula de Bháskara.

## 4 Resultados Computacionais (O nome pode ser diferente)

Após implementarem os métodos, compare com a solução exata, quando houver. Faça os gráficos que forem necessários, e pode fazer animações quando for possível.

## 5 Conclusão

Depois de tudo você conclui.

## Bibliografia

[1] J. Nocedal e S. J. Wright, *Numerical Optimization*, 2ª ed. New York: Springer, 2006.