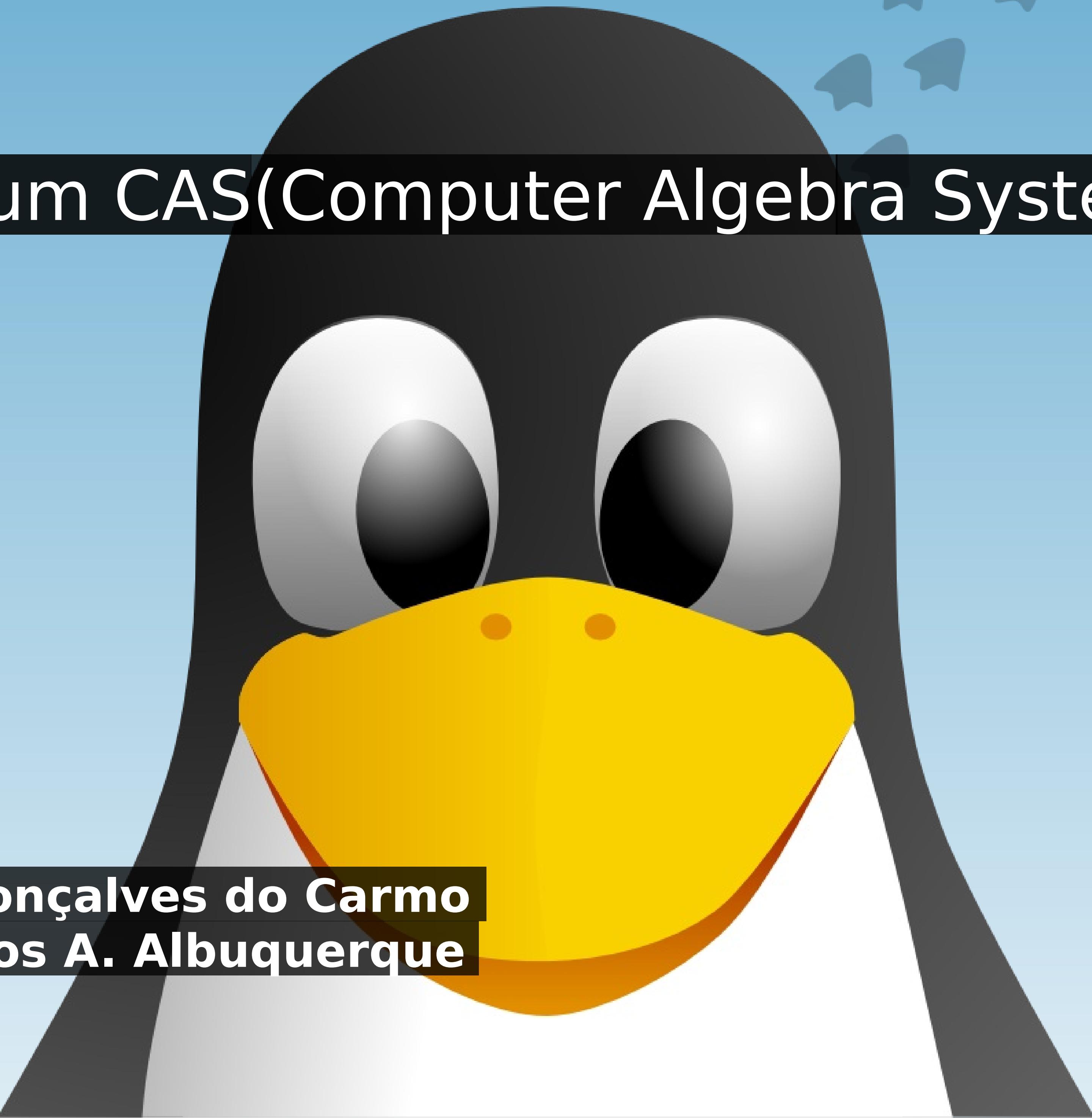


# mini-cas

**Projeto:**

Construção de um CAS(Computer Algebra System) minimalista

**Aluno:** Arthur Gonçalves do Carmo  
**Orientador:** Luiz Carlos A. Albuquerque

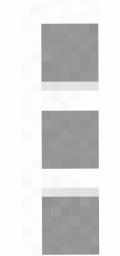
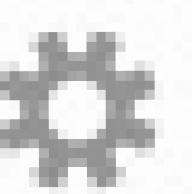


# O que é um CAS?

É um software que consegue representar e manipular expressões matemáticas de forma simbólica, ou com precisão arbitrária, similar aos métodos manuais



T



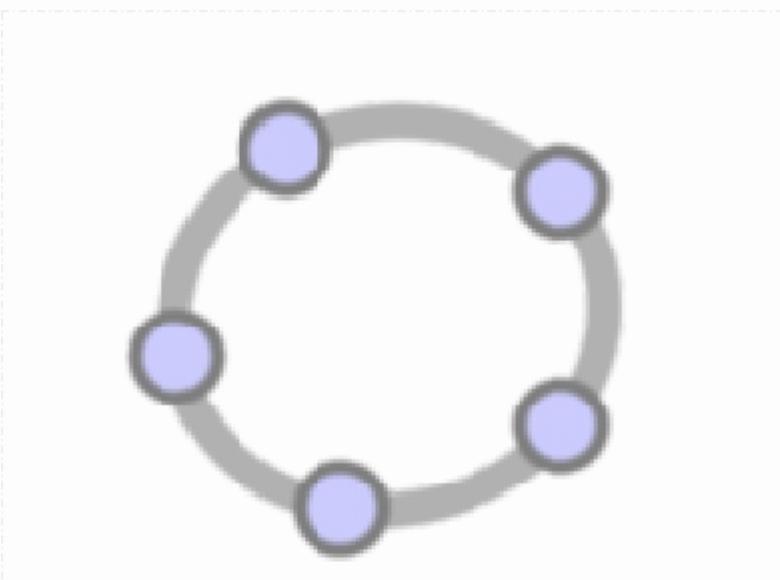
$$h(x) := a x^2 + b x + \sqrt{2}$$

1

$$\rightarrow h(x) := a x^2 + b x + \sqrt{2}$$

2

$$\int_0^e h(x) dx$$



GeoGebra

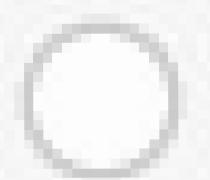
$$\rightarrow \frac{1}{6} (2 a e^3 + 3 b e^2 + \sqrt{2} \cdot 6 e)$$

Factor (\$2)

3

$$\rightarrow \frac{2 a e^3 + 3 b e^2 + 6 \sqrt{2} e}{6}$$

4

Factor  $(\ln(\sqrt{2}))$ 

$$\rightarrow \frac{\ln(2)}{2}$$





d(sen(x^(3/2)))/dx|



Browse Examples Surprise Me

Derivative:

$$\frac{d}{dx}(\sin(x^{3/2})) = \frac{3}{2} \sqrt{x} \cos(x^{3/2})$$

Step-by-step solution

Open code

Input:

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$$

Input:

$$\sqrt{2} + \sqrt{2}^2$$

Alternate form:

True

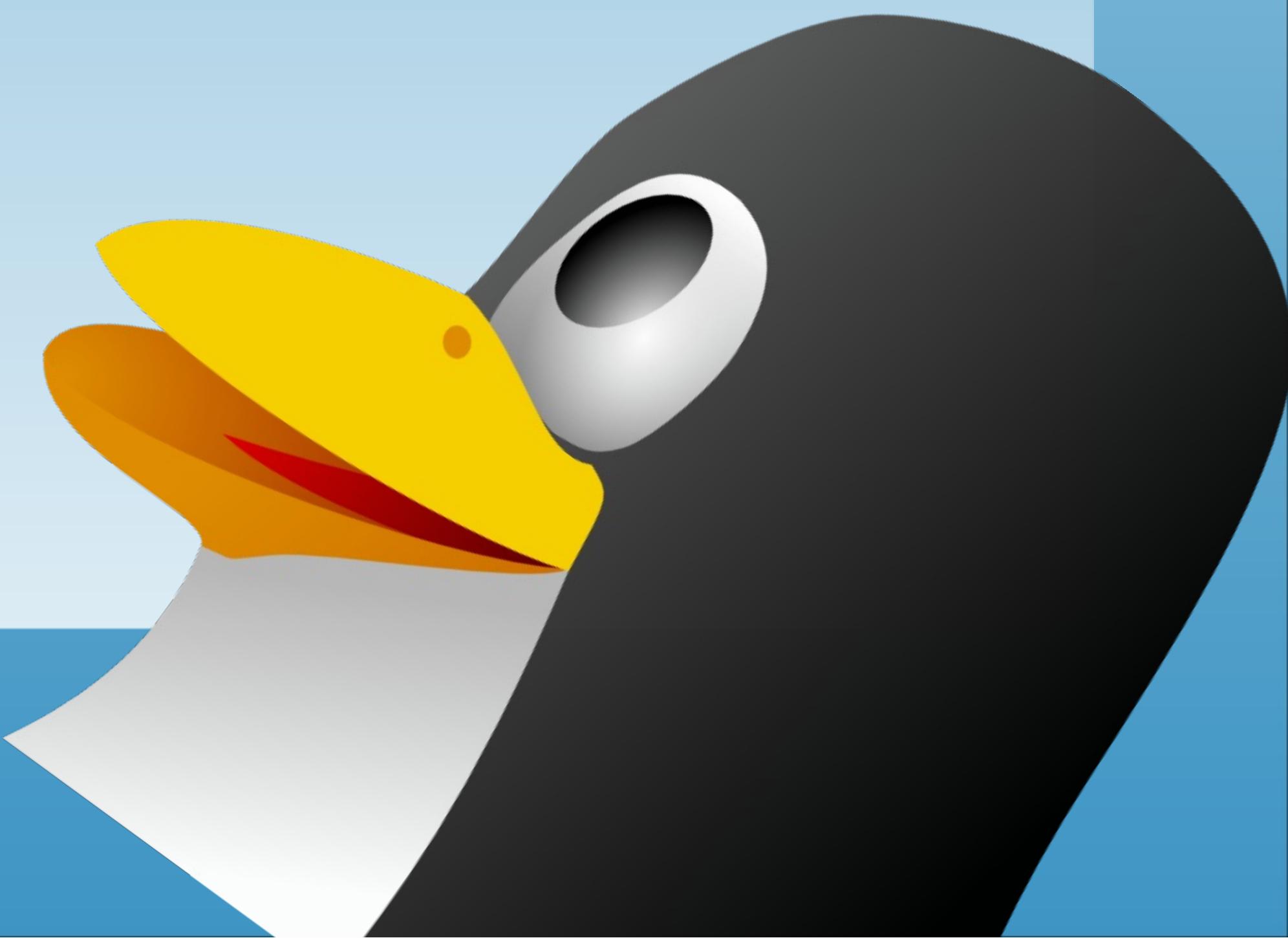
Result:

$$2 + \sqrt{2}$$



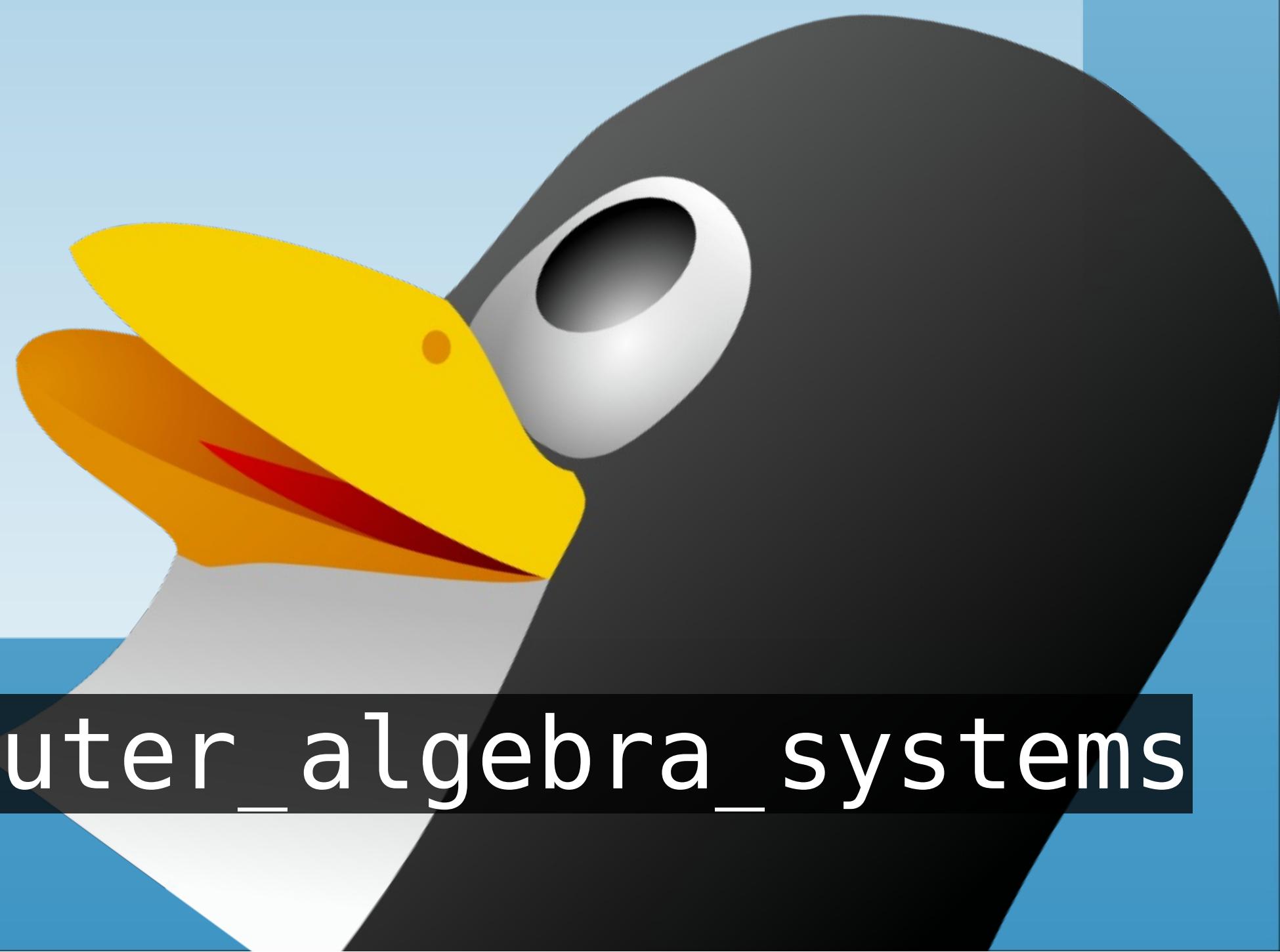
# Motivações

- Um software como esse pode ser expandido quase indefinidamente
- Desde a representação de números e polinômios, até a representação de conceitos específicos de áreas mais esotéricas da matemática e da física
  - Teoria de Anéis
  - Tensores
  - Física de Partículas
- Interesse pessoal



# Programas semelhantes

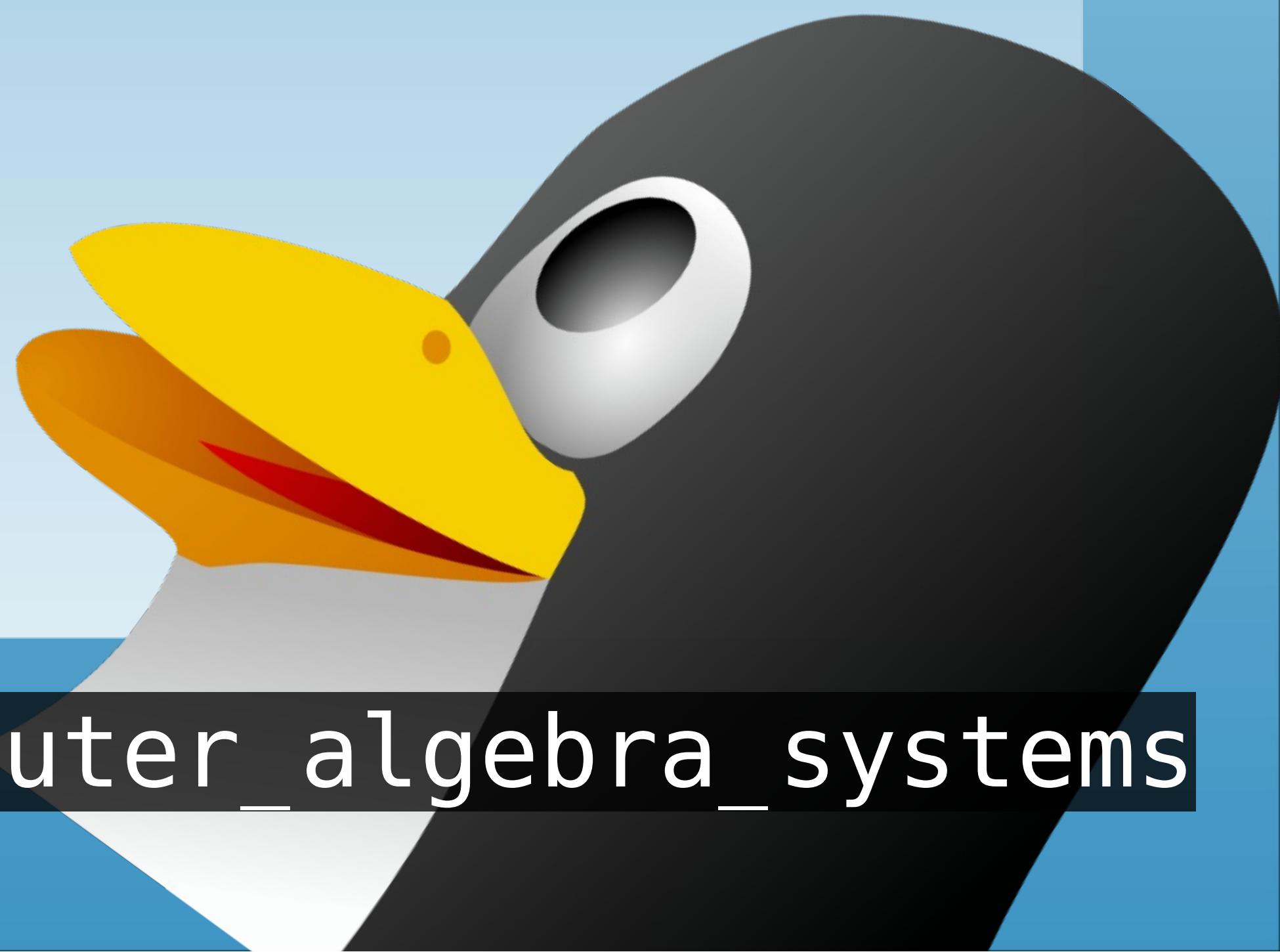
- A área de computação simbólica é bem estudada
- Existem programas direcionados a áreas bastante específicas, e também programas com escopos mais amplos. Os principais CAS de propósito geral são:
  - Mathematica
  - Maple
  - Maxima [GNU GPL]
  - Axiom [GNU GPL]
  - Muitos outros...



# Programas semelhantes

Alguns CAS para campos mais especializados são:

- Cadabra - Teoria de Campos Tensoriais [GNU GPL]
- CoCoA - Álgebra Comutativa [GNU GPL]
- Fermat - Computação de Resultantes
- FORM - Física de partículas [GNU GPL]
- Magma - Estruturas algébricas
- Magnus - Teoria de grupos [GNU GPL]



# Por onde começar?

- A quantidade de programas e bibliotecas disponíveis interfere no escopo do projeto
- Há bibliotecas com implementações extremamente eficientes das operações de números de precisão arbitrária, polinômios, matrizes, etc.

```
arthur@arthur-desktop: ~/Documents/TCC
arthur@arthur-desktop:~/Documents/TCC$ time ./mini-cas < inp5 > outm
real    0m5.144s
user    0m5.144s
sys     0m0.000s
arthur@arthur-desktop:~/Documents/TCC$ time ./teste_gmp < inp5 > outg
real    0m0.027s
user    0m0.000s
sys     0m0.004s
arthur@arthur-desktop:~/Documents/TCC$ diff outm outg
arthur@arthur-desktop:~/Documents/TCC$
```

# Objetivos

- Aprender mais sobre manipulação de estruturas abstratas
- Estudar algoritmos utilizados em operações simbólicas ou de precisão arbitrária
- Implementar um CAS minimalista, com interface de fácil entendimento, tempo de resposta e consumo de memória viáveis



# Obrigado!

Contato:

e-mail: [arthur.carmo@ufv.br](mailto:arthur.carmo@ufv.br)

site : <https://github.com/ArthurCarmo/mini-cas>

