

# COMPUTADOR NA SALA DE AULA

## MAXIMA: UM COMPLETO PROGRAMA DE COMPUTAÇÃO ALGÉBRICA

LENIMAR NUNES DE ANDRADE  
UFPB – João Pessoa

### Introdução

*Maxima* é um programa que executa cálculos numéricos e simbólicos, em desenvolvimento desde 1969. Seu nome original era Macsyma e foi elaborado nos laboratórios do MIT, nos Estados Unidos, com financiamento de várias agências governamentais norte-americanas.

É capaz de simplificar expressões algébricas e trigonométricas, efetuar cálculos com matrizes e com números complexos, construir diversos tipos de gráficos, fatorar polinômios, resolver diversos tipos de equações e sistemas, etc.

Trata-se de um programa livre e com manual em português. Pode ser copiado, utilizado e distribuído gratuitamente. Isso faz com que o *Maxima* seja uma excelente ferramenta pedagógica, facilmente acessível a todos.

É considerado um Sistema de Computação Algébrica de uso geral, podendo ser usado nos sistemas operacionais Windows, Linux e Mac-OS.

### Interface wxMaxima

São várias as formas pelas quais o Maxima comunica-se com o usuário. Neste artigo, citamos apenas a interface denominada wxMaxima, que é bastante amigável, intuitiva e fácil de usar.

Podemos digitar os comandos para o *Maxima* linha por linha, e observar as respostas dadas pelo programa. Para isso, seguimos as seguintes regras:

- Os comandos vão sendo digitados ao lado de (%i1), (%i2), (%i3), etc. e o *Maxima* vai dando suas respostas ao lado de (%o1), (%o2), (%o3), etc.
- A linha de comando deve ser encerrada com um ponto e vírgula ou com um cifrão. Se for encerrada com um ponto e vírgula, o resultado obtido é mostrado imediatamente. Se for encerrada com um cifrão, o resultado não será mostrado de imediato, ficando guardado internamente.
- Pressionando-se a tecla [Enter] ou a combinação de teclas [Shift]-[Enter] ou [Ctrl]-[Enter], a linha de comandos é executada.
- As operações aritméticas básicas são indicadas pelos símbolos +, -, \* (multiplicação), / (divisão) e ^ (potenciação).
- A raiz quadrada de  $x$  é indicada por  $\sqrt{x}$ , o logaritmo natural de  $x$  é  $\log(x)$ , as funções trigonométricas são  $\sin(x)$ ;  $\cos(x)$ ;  $\tan(x)$ ;  $\sec(x)$ ;  $\cot(x)$ ;  $\csc(x)$  e as trigonométricas inversas são  $\operatorname{asin}(x)$ ;  $\operatorname{acos}(x)$ ;  $\operatorname{atan}(x)$ :
- Uma variável pode ter seu nome formado por uma única letra como  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , ... ou ter um nome longo onde apareçam várias letras, algarismos e caracter de sublinhado como em  $\text{expr1}$ ;  $\text{expr2}$ ;  $\text{result}_1$ ;  $\text{result}_2$ ; ...
- Podemos atribuir valor a qualquer variável digitando o seu nome seguido de dois-pontos e do valor da variável como em  $x : 2$ ;  $y : 4$ ;  $z : -1$  ...
- O último resultado calculado pode ser referenciado por um símbolo de porcentagem (%).
- As constantes matemáticas  $\pi = 3,14159\dots$ ,  $e = 2,71828\dots$ ,  $i = \sqrt{-1}$  são representadas por %pi, %e e %i, respectivamente.
- Usamos o comando  $\text{float}(x)$  para obtermos a representação decimal de  $x$ .
- Uma função pode ser definida utilizando-se um :=, como no exemplo  $f(x) := \cos(x) + x/5 - 3$ .

Algumas vezes, em vez de digitar linhas de comando, pode-se escolher uma janela no menu principal e usá-la exclusivamente para digitação do comando. O menu principal aparece no topo da tela: "Arquivo Editar Célula Maxima Equações Álgebra..."

A seguir, alguns exemplos de comandos digitados no Maxima, bem como suas respectivas respostas. Calculamos  $30 \times 50 + 8 \times 10$ , fatoramos o resultado em produto de potências de primos, calculamos  $a = \sqrt{49}$ ,  $b = \frac{\sqrt{81}}{6}$ ,  $a + b$ ,  $x = \log(\cos(\frac{\pi}{6}) + \operatorname{sen}(\frac{\pi}{4}))$  e a sua representação decimal.