

Introdução ao Scilab

- Variáveis
- Comandos de Atribuição e expressões
- O Scilab como calculadora
- Programando com Scilab

Registro aqui o agradecimento ao Prof. Osvaldo Carvalho (DCC-UFMG) por ceder os slides e outros materiais usados neste curso

Matlab

- Inventado no fim dos anos 70 por Cleve Moler
- Lançado comercialmente em 1984 pela empresa MathWorks
- Voltado para engenheiros e cientistas
- Grande facilidade para o tratamento de matrizes (MatLab = Matrix Laboratory)
- É um *interpretador*, isto é, um programa que executa programas, por contraste com um *compilador*, que traduz um programa para instruções de máquina

Scilab

- Desenvolvido desde 1990 por pesquisadores do INRIA e da École Nationale des Ponts et Chaussées (França)
- Muito semelhante ao MatLab – e gratuito!
 - <http://www.scilab.org>
- É também um interpretador
- A linguagem e o sistema têm o mesmo nome, Scilab
- Atualmente na versão 5.2.2, lançada em abril de 2010
- Vamos utilizar a versão 5.2.0!

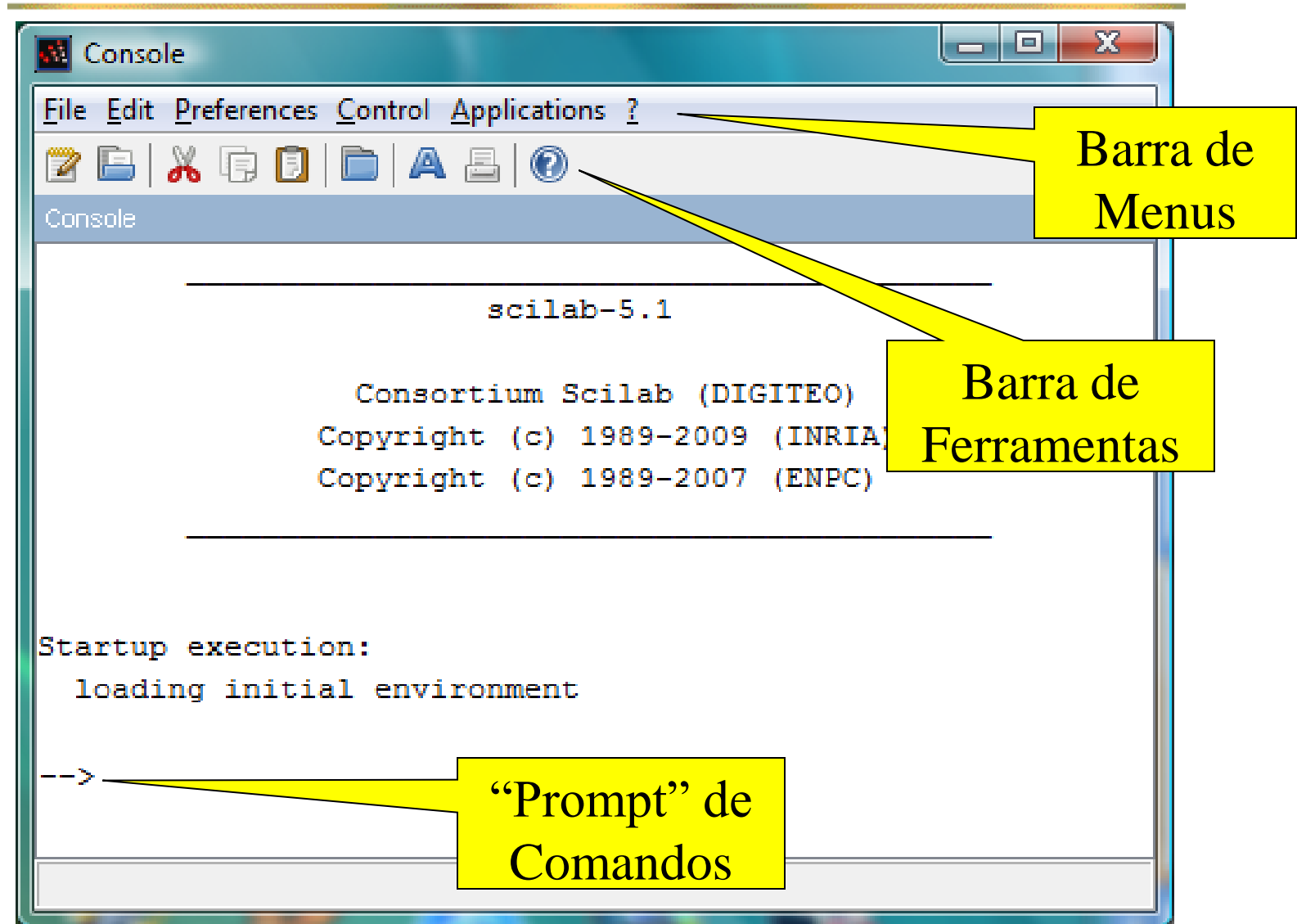
A Linguagem Scilab

- Uma linguagem de programação, como as linguagens naturais, une riqueza de expressão a detalhes sintáticos e arbitrariedades
- Detalhes e arbitrariedades podem vir de escolhas feitas no passado
- Seu aprendizado exige uma postura paciente, pois envolve no início uma taxa inicial de memorização
- Também como nas linguagens naturais, a fluência vem com o uso

O Ambiente Scilab

- Interpreta comandos e programas
- Oferece um editor para a construção de programas, o SciPad
- Emite mensagens de erros relativos tanto à obediência de comandos e programas às regras da linguagem como a problemas na execução, como divisão por zero
- O ambiente também requer familiarização para uso eficiente

Tela Inicial Scilab



Variáveis e Comandos de Atribuição – 1

“Prompt” de Comandos

```
-->a = 10
```

```
a =  
10.
```

O Scilab “ecoa” o valor recebido pela variável

```
-->b = 2^10
```

```
b =  
1024.
```

Exponenciação

```
-->c = a+b
```

```
c =  
1034.
```

O valor recebido pode ser uma expressão aritmética com variáveis já conhecidas

“a” é uma *variável* que passa a existir, recebe e guarda um valor (10, no caso)

Variáveis

- São nomes para espaços de memória gerenciados pelo Scilab
- O programador não precisa ter qualquer idéia de como isso é feito
- Variáveis têm seus nomes escolhidos pelo programador segundo algumas regras
 - O primeiro caractere do nome deve ser uma letra, ou qualquer caractere dentre '%', '_', '#', '!', '\$' e '?'.
 - Os outros podem ser letras ou dígitos, ou qualquer caractere dentre '_', '#', '!', '\$' e '?'

Nomes de Variáveis

■ Válidos:

- `a`, `A`, `jose`, `total_de_alunos`,
`#funcionarios`

■ Não válidos

- `1Aluno` (o primeiro caractere é um algarismo)
- `total de alunos` (tem espaços)
- `José` (é acentuado)

Comando de Atribuição

- Forma:

<variável alvo> = <expressão>

- A <variável alvo>, se não existia, passa a existir
- Se existia, o valor anterior é perdido
- A <expressão> é calculada, e o resultado é atribuído à <variável alvo>
- O comando de atribuição é a construção básica de transformação de informação

Variáveis e Comandos de Atribuição - 2

```
-->d = a+x  
!--error 4  
Undefined variable:  
x
```

```
-->b = 2*b  
b =  
2048.
```

Todas as variáveis em uma expressão devem estar definidas, ou o Scilab reclama

A expressão pode conter a variável alvo, em uma estrutura similar a um registrador acumulador

'*' denota Multiplicação

Variáveis e Comandos de Atribuição – 3

```
-->a = %pi  
a =  
3.1415927
```

Valor pré-
definido π

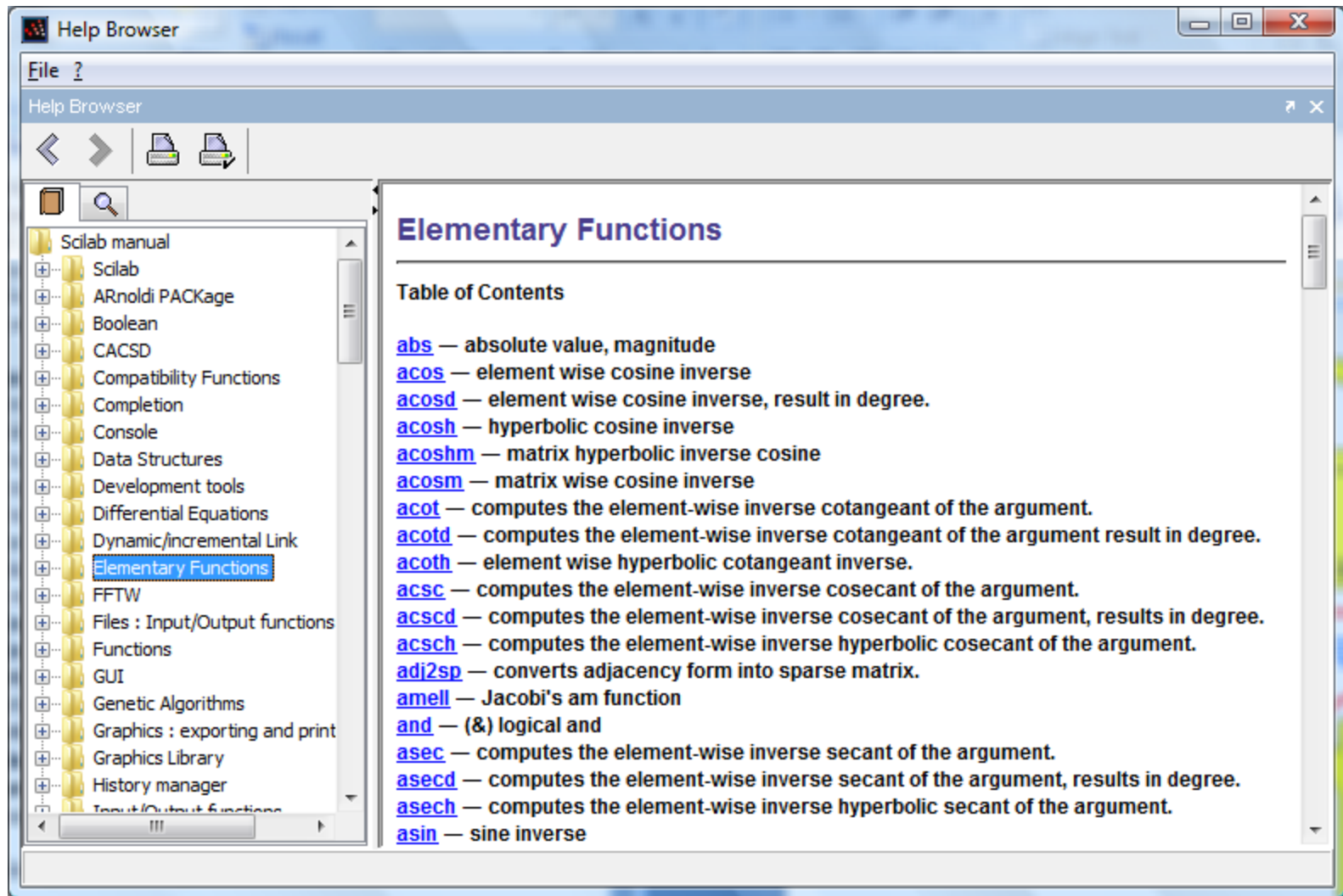
```
-->b = 2*%pi;
```

“;” suprime
o eco
automático

```
-->c = cos(a) + sqrt(b)  
c =  
1.5066283
```

O Scilab oferece um sem-
número de funções pré-
definidas
(sqrt = square root).

Help - Funções Elementares do Scilab



Expressões Aritméticas

- Expressões podem ser arbitrariamente complicadas
- A ordem em que operadores são aplicados não é óbvia:

Qual valor o comando $x = 2^3 * 4$ atribui a x ,

$$2^3 . 4 = 8.4 = 32$$

ou

$$2^{3.4} = 2^{12} = 4096 ?$$

Prioridades entre Operadores

Prioridade	Operação	Associatividade
1 ^a	Potenciação	Da direita para a esquerda
2 ^a	Multiplicação, divisão	Da esquerda para a direita
3 ^a	Adição, subtração	Da esquerda para a direita

- Parênteses podem alterar prioridades

Prioridades e Parênteses

```
-->2^3*4
ans = 32.
-->2^(3*4)
ans = 4096.
-->2^3^4
ans = 2.418D+24
-->2^(3^4)
ans = 2.418D+24
-->(2^3)^4
ans = 4096.
-->2*3+4
ans = 10.
-->2*(3+4)
ans = 14.
```

Recomendação:
use parênteses;
é mais seguro

Notação Scilab (e Fortran,
e C, e Java, e ...) para
 2.41×10^{24}

Equações de Segundo Grau: O Scilab como Calculadora - 1

- Equação

$$ax^2 + bx + c = 0$$

- Raízes (reais se $\Delta > 0$)

$$r_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$r_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Calcular as raízes para $a = 534.2765$, $b = 9987.3431$
e $c = 225.7690$

Equações de Segundo Grau: O Scilab como Calculadora – 2

■ Inicialização

```
-->a = 534.2765  
a =  
    534.2765  
-->b = 9987.3431  
b =  
    9987.3431  
-->c = 225.7690  
c =  
    225.769
```

Equações de Segundo Grau: O Scilab como Calculadora – 3

■ Cálculo das Raízes

```
-->delta = b^2 - 4*a*c  
delta =  
    99264530.  
-->r1 = (-b+sqrt(delta))/(2*a)  
r1 =  
    - 0.0226329  
-->r2 = (-b-sqrt(delta))/(2*a)  
r2 =  
    - 18.670578
```

Erros Comuns

- Escrever $\mathit{delta} = \mathit{b}^2 - 4\mathit{ac}$, omitindo os operadores de multiplicação
- Escrever $\mathit{r1} = (-\mathit{b} + \mathit{sqrt}(\mathit{delta})) / 2 * \mathit{a}$ o que na verdade calcula

$$r1 = \left(\frac{-b + \sqrt{\mathit{delta}}}{2} \right) * a$$

Verificando os Resultados

```
-->a*r1^2 + b*r1 + c
```

```
ans =
```

```
3.865D-12
```

```
-->a*r2^2 + b*r2 + c
```

```
ans =
```

```
- 2.274D-13
```

Equações de Segundo Grau: O Scilab como Calculadora – 4

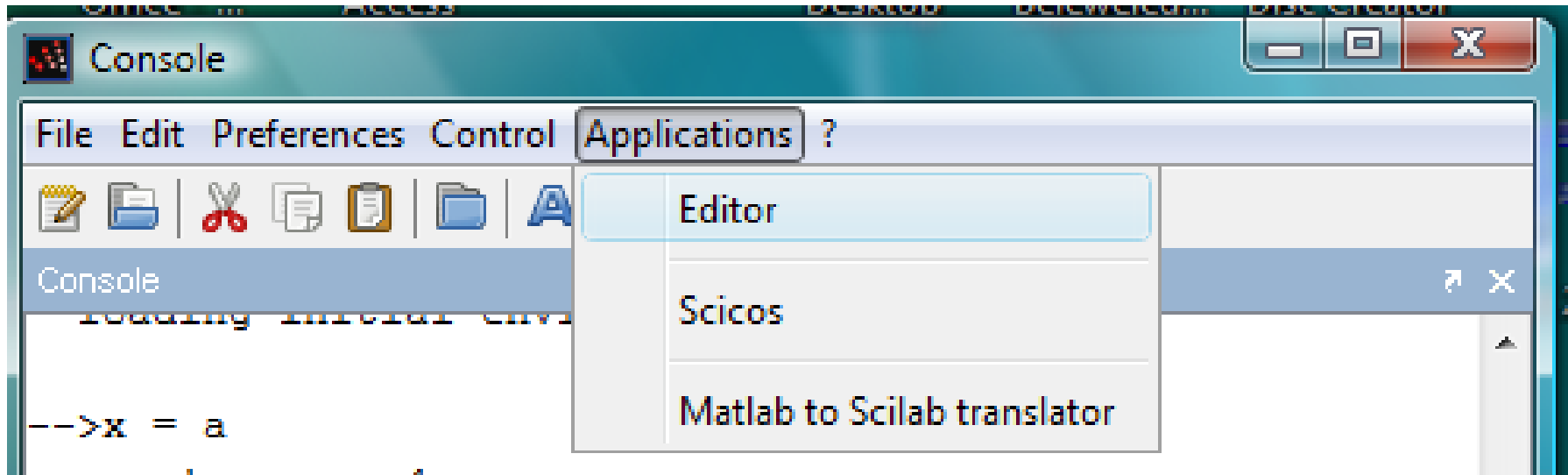
- Ganhos com relação a uma calculadora de mão:
 - Variáveis evitam re-digitações
 - Resultados intermediários são memorizados
 - Fórmulas facilitam a composição de expressões
- Problemas
 - Nova equação, redigitação das fórmulas
- Solução
 - Usar o Scilab como interpretador de *programas*

Programas Scilab

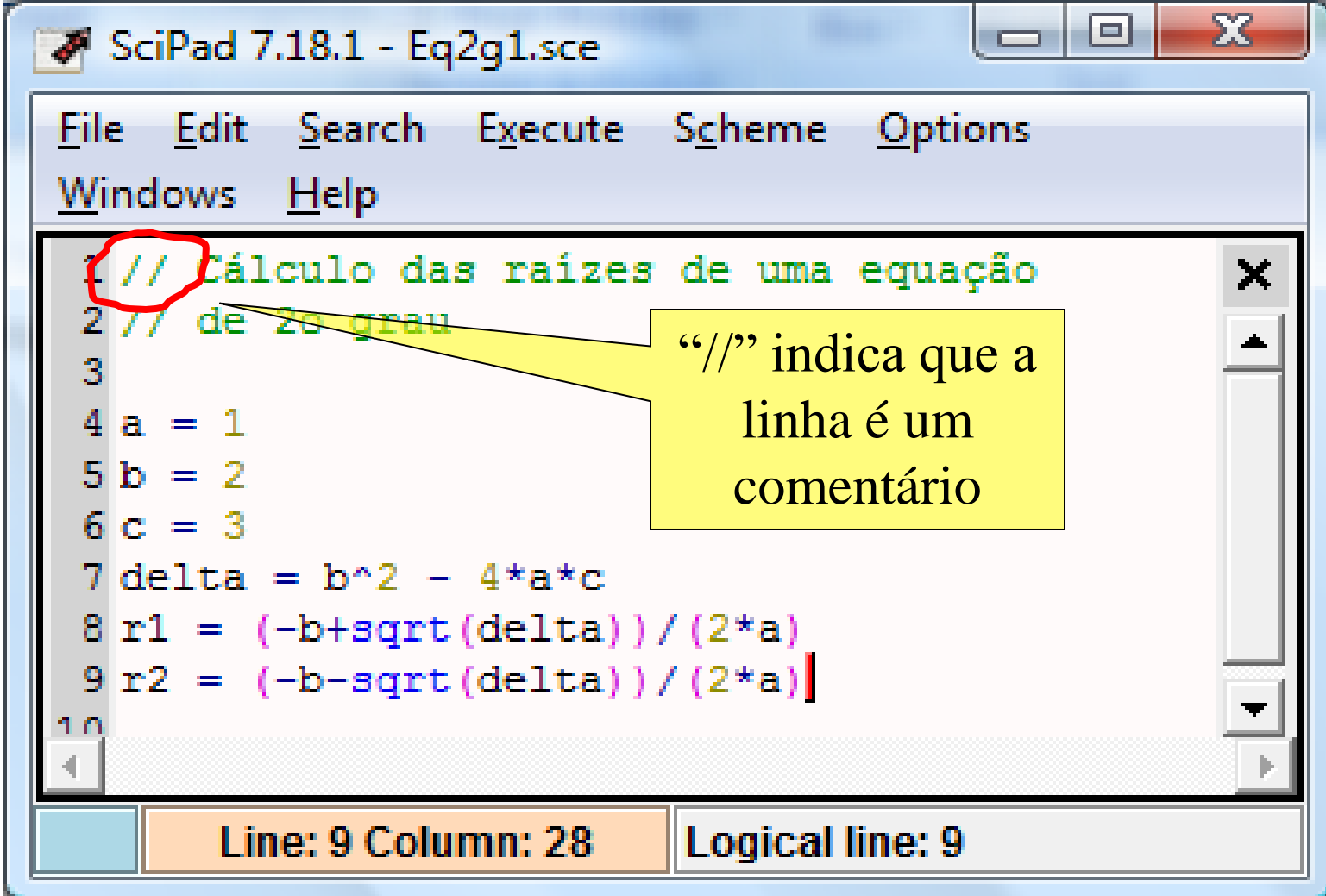
- Programas são arquivos ASCII (caracteres sem formatação) com a terminação **.sce**
- Um arquivo-programa contém comandos Scilab
- Um programa é construído usando o editor SciPad
- Um programa é executado seguindo o menu Execute/Load into Scilab do editor Scipad
- Sua execução equivale à digitação na console dos comandos no arquivo

O Editor SciPad

- Use sempre o SciPad para construir programas
- Nunca use o Word, pois ele introduz bytes de formatação



Equações de Segundo Grau: Programa Scilab – Eq2g1.sce



```
1 // Cálculo das raízes de uma equação
2 // de 2º grau
3
4 a = 1
5 b = 2
6 c = 3
7 delta = b^2 - 4*a*c
8 r1 = (-b+sqrt(delta))/(2*a)
9 r2 = (-b-sqrt(delta))/(2*a)
10
```

“//” indica que a linha é um comentário

Line: 9 Column: 28 Logical line: 9

Equações de Segundo Grau:

Programa Scilab – Eq2g_1_0.sce

- Para uma nova equação, basta substituir no programa os valores dos novos coeficientes
- As chances de erros de digitação são consideravelmente diminuídas
- Entretanto, a prática de modificar programas a cada execução não é recomendada
- O melhor é fazer com que o programa *leia* os valores dos coeficientes a cada execução

Equações de Segundo Grau:

Programa Scilab – Eq2g_2_0.sce - 1

Diálogo com
o usuário

```
// Cálculo das raízes de uma  
// equação de 2o grau  
  
// Entrada dos coeficientes  
a = input("Valor de a:");  
b = input("Valor de b:");  
c = input("Valor de c:");
```

Equações de Segundo Grau:

Programa Scilab – Eq2g_2_0.sce - 2

```
// Cálculo das raízes de uma equação  
// de 2o grau
```

```
a = input("Digite o valor de a:")
```

```
b = input("Digite o valor de b:")
```

```
c = input("Digite o valor de c:")
```

```
delta = b^2 - 4*a*c
```

```
r1 = (-b+sqrt(delta))/(2*a)
```

```
r2 = (-b-sqrt(delta))/(2*a)
```

Execução do Programa Eq2g2.sce

```
Digite o valor de a:1
a =
  1.
Digite o valor de b:2
b =
  2.
Digite o valor de c:3
c =
  3.
delta =
 - 8.
r1 =
 - 1. + 1.4142136i
r2 =
 - 1. - 1.4142136i
```

O Programa Eq2g3.sce – Especificação

- O programa só deverá calcular as raízes quando elas forem reais
- A saída do programa deverá ser uma frase como “As raízes são xxxx e xxxx”, quando as raízes forem reais, e senão, “As raízes são complexas.”

O Comando if

```
if <condição> then  
    <bloco "então">  
else  
    <bloco "senão">  
end
```

Cláusula else vazia


```
if <condição> then
  <bloco "então">
else
  // Nenhum comando aqui
end
```

```
if <condição> then
  <bloco "então">
end
```


Equações de Segundo Grau:

Programa Scilab – Eq2g_3.sce - 2

```
//Cálculo e impressão das raízes
delta = b^2 - 4*a*c;
if delta > 0 then
    r1 = (-b+sqrt(delta))/(2*a);
    r2 = (-b-sqrt(delta))/(2*a);
    printf("Raízes: %g e %g.", r1, r2);
else
    printf("Raízes complexas.")
end
```



Partes de um comando If

<condição>

<bloco “então”>

```
if delta >= 0 then
    r1 = (-b+sqrt(delta)) / (2*a)
    r2 = (-b-sqrt(delta)) / (2*a)
    printf("As raízes são %g e %g", r1, r2)
else
    printf("As raízes são complexas")
end
```

<bloco “senão”>

Palavras-chave de um Comando if

Início do comando

Fim da condição e
começo do bloco “então”

```
if delta < 0 then
    printf('Raízes complexas!');
else
    r1 = (-b + sqrt(delta)) / (2*a);
    r2 = (-b - sqrt(delta)) / (2*a);
    printf('r1=%g e r2=%g.', r1, r2)
end
```

Fim do bloco “senão” e
fim do comando

Fim do bloco “então” e
começo do bloco “senão”

Operadores Relacionais

$>$	maior que
\geq	maior ou igual a
$<$	menor que
\leq	menor ou igual a
$==$	igual a
$<>$ ou \neq	diferente de

Problema: Cálculo do Fatorial

```
-->fat = 1
fat =
    1.
-->fat = fat*2
fat =
    2.
-->fat = fat*3
fat =
    6.
```

- Outra coisa chata, repetitiva e propensa a erros
- Solução?
Programa Scilab!

O Comando Repetitivo for

- O comando

```
for j = 1:5
```

```
// corpo do "for"
```

```
end
```

- resulta em 5 execuções do corpo do **for**, com $j = 1, 2, 3, 4$ e 5 .

Programa - Fatorial

```
n = input("Por favor entre com o valor de n");  
f = 1;  
for j=1:n  
    f = f*j;  
end;  
printf("O fatorial de %d é igual a %d",n,f)
```

n repetições,
com $j = 1, 2, \dots, n$

Códigos de
formato

Lista de
expressões

Tabela de Senos

x	seno (x)
0.0	0.0000
0.2	0.1987
0.4	0.3894
0.6	0.5646
0.8	0.8415

Forma Geral de um comando for

```
for <variável> = <inicial>:<passo>:<limite>  
    <bloco for>;  
end
```

Comando for com passo diferente de 1

```
for i = 1:2:10
    printf('\ni = %g', i);
end
```

```
i = 1
i = 3
i = 5
i = 7
i = 9
```

i varia de 2 em 2

Saída

Repare que i não assumiu o limite superior do loop

Comando for com passo negativo

```
for i = 20:-2:16
    printf('\ni = %g', i);
end
```

i = 20

i = 18

i = 16



Saída

Comando for com controle fracionário

A variável de controle pode assumir valores não inteiros

```
for x = 0:0.3:0.7  
    printf( '\nx = %g' , x ) ;  
end
```

```
x = 0  
x = 0.3  
x = 0.6
```

Saída

Tabela de Senos

1ª tentativa

```
// Tabela da função Seno
for x = 0:0.2:2*%pi
    printf("%g %g", x, sin(x))
end
```

```
-->
```

```
0 00.2 0.1986690.4 0.3894180.6 0.5646420.8 0.7173561 0.841471
```

Tabela de Senos

2ª Tentativa

```
// Tabela da função Seno
for x = 0:0.2:2*%pi
    printf("\n %g %g", x, sin(x))
end
```

Tabela de Senos

2ª Tentativa

0	0
0.2	0.198669
0.4	0.389418
0.6	0.564642
0.8	0.717356
1	0.841471
1.2	0.932039

Tabela de Senos

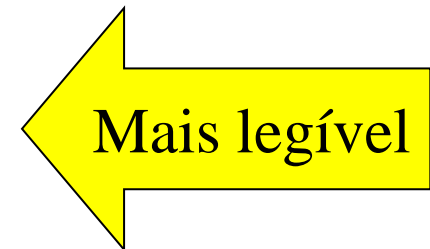
```
// Tabela da função Seno
// Impressão do cabeçalho
printf("\n x      seno(x) ")
// Impressão das linhas da tabela
for x = 0:0.2:2*%pi
    printf("\n%3.1f %7.4f", x, sin(x))
end
```


Tabela de Senos

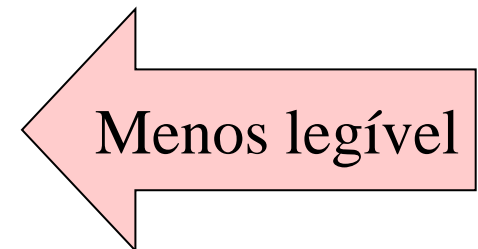
x	seno (x)
0.0	0.0000
0.2	0.1987
0.4	0.3894
0.6	0.5646
0.8	0.7174
1.0	0.8415
1.2	0.9320

“Indentação”

```
if delta < 0 then
  printf('Raízes complexas!');
else
  r1 = (-b + sqrt(delta))/(2*a);
  r2 = (-b - sqrt(delta))/(2*a);
  printf('r1=%g e r2=%g.', r1, r2)
end
```



```
if delta < 0 then
printf('Raízes complexas!');
else
r1 = (-b + sqrt(delta))/(2*a);
r2 = (-b - sqrt(delta))/(2*a);
printf('r1=%g e r2=%g.', r1, r2)
end
```



“Indentação”

- Para o Scilab, os dois programas são absolutamente equivalentes, mas...
- Para nós, humanos, a disposição do texto do programa afeta (e muito) a legibilidade.
- Blocos “então” e “senão” são mais facilmente identificados com indentação.
- Os possíveis fluxos de execução ficam mais claros.

Conclusões

- O Scilab oferece um nível de conforto muito superior às linguagens de máquina
- A interface de comandos é muito boa para pequenos cálculos e para o teste de comandos.
- Cálculos mais complexos são (muito) melhor implementados por programas

Conclusões

- Na linguagem Scilab encontramos construções importantes como if e for, e também detalhes, como a inclusão ou não de um ";" ao fim de um comando, ou os códigos %d ou %f de conversão em um printf,
- Operações como salvar ou executar um programa também merecem sua atenção.
- Não tenha medo! Na dúvida, faça experimentos – o Scilab não estraga.