

*Professor Marco Câmara*

---

# Introdução à Computação para Engenharia.

UCSAL 2025-01

---

# Aula 01

---

# Por que estudar isso ?

---

Os dispositivos computacionais são parte de nossa vida

**Normalmente são mal utilizados:** poucos usuários utilizam todos os recursos.

*Estão em todos os lugares, inclusive nas obras e escritórios;*

Constituem uma ferramenta fundamental

*Armazenam, registram, calculam*



# Dispositivos Computacionais

## Tipos

*Eletrônica embarcada, microcontroladores, celulares, tablets, notebooks e desktops, servidores, , consoles de vídeo-game, computadores de grande porte;*

*Alguns não são acessíveis diretamente pelo usuário, outros exigem acesso especializado.*

## Características Comuns

*Processamento, armazenamento e comunicação digital e binária;*

*Sistemas Operacionais. Ex: Android, IOS, Windows, Linux, MacOS;*

*Unidade de armazenamento em bits e Bytes (8 bits) e seus múltiplos.*

Não temos mil, milhão, bilhão etc, e sim:

**1 nibble = 4 bits;**

**1 Byte = 8 bits;**

**1 KiloByte =  $2^{10}$  (1024) Bytes;**

**1 MegaByte =  $2^{10}$  KB =  $2^{20}$  Bytes**

**1 GigaByte =  $2^{30}$  Bytes;**

**1 TeraByte =  $2^{40}$  KB**

**1 PetaByte =  $2^{50}$  Bytes;**

**[...]**



---

# Dispositivos Computacionais

---

## Armazenamento

**Armazenamento Interno** (memória RAM): espaço para execução dos processos (análogo à uma mesa?);

**Armazenamento Externo I** (CD/DVD (?), cartões de memória, pendrives, HDs e SSDs): espaço para armazenamento de informações permanentes, como programas e aplicativos (inclusive o Sistema Operacional) e arquivos diversos, com formatos definidos pelo programa ou aplicativo que o manipulará;

**Armazenamento Externo II** (outro dispositivo, servidor local, remoto e “nuvem”): função similar ao anterior, porém tem vantagens (acesso de qualquer lugar) e desvantagens (depende de recursos de comunicação para disponibilidade e performance).

---

# Dispositivos Computacionais

---

## Comunicação

**Rede "cabada" (ethernet):** suporta conexões a 10/100/1000 Mbps, com baixa taxa de erro e alta estabilidade;

**Rede "wireless" (Wi-Fi):** suporta conexões a 11/54/108/400/1100Mbps, com alta taxa de erro e nem sempre garante estabilidade;

**Bluetooth:** suporta conexões de periféricos externos a curta distância com taxa de transferência de 1/3/24/25 Mbps, com alta taxa de erro e nem sempre garante estabilidade;

**3G/4G:** suporta conexões a operadora de telecomunicações com taxa de transferência variável com a localidade e distância da torre (até 2Mbps para 3G e até 300Mbps para 4G).

# Aula 02

---

# Tipos de *software*

---

## EPROM/BIOS

*Vem gravada de forma não volátil; pode ser atualizada em procedimento específico;*

## Sistema Operacional

*Determina a operação do dispositivo e seus periféricos, a execução de aplicações e interface do usuário;*

## Aplicativos, Programas e Sistemas

*Executa atividades específicas para o qual foi programado; muitos admitem o desenvolvimento de ferramentas internas e até programação (scripts). Alguns podem ser executados remotamente (em um servidor, ou na “nuvem”), com o dispositivo do usuário funcionando apenas como tela e interface de entrada;*

## Linguagens de Programação e Ambientes de Desenvolvimento

*Ferramentas para o desenvolvimento de softwares, inclusive outras linguagens;*



# Aplicativos x Mundo Real

Os aplicativos substituem, em meio digital, procedimentos e dispositivos do mundo real:

- Processador de Texto;
- GPS e Mapas;
- Agendas e Calendários;
- Alguns de Fotos.

A planilha eletrônica é diferente ...



# Planilhas Eletrônicas

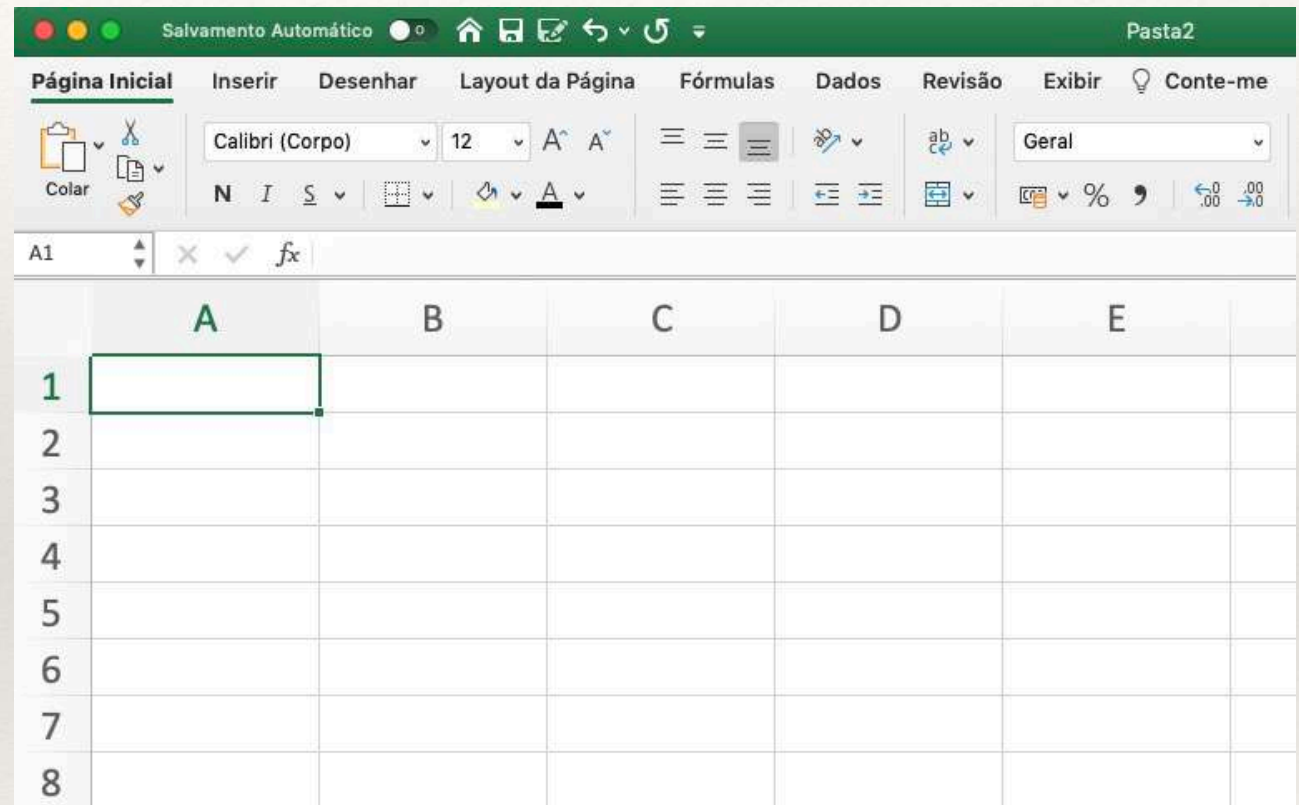
Podemos até comparar  
com uma tabela, mas ...

... e os tipos de célula?

... e os cálculos?

... e a formatação  
independente do  
conteúdo?

Uma planilha eletrônica  
não tem similar no  
mundo real.



# Histórico

**1979:** Visicalc no Apple II  
(responsável pelo sucesso da Apple?)

**1983:** Lotus 1-2-3 no IBM PC

**1989:** Borland Quattro

**1987:** Excel

**2006:** Google Docs (estréia das planilhas “na nuvem”)



| C11 (L) TOTAL |            |     |           |          | C1 |
|---------------|------------|-----|-----------|----------|----|
|               |            |     |           |          | 25 |
|               | A          | B   | C         | D        |    |
| 1             | ITEM       | NO. | UNIT      | COST     |    |
| 2             | MUCK RAKE  | 43  | 12.95     | 556.85   |    |
| 3             | BUNZ CUT   | 15  | 6.75      | 101.25   |    |
| 4             | TOFF TONER | 250 | 49.95     | 12487.50 |    |
| 5             | EYE SNUFF  | 2   | 4.95      | 9.90     |    |
| 6             |            |     |           |          |    |
| 7             |            |     | SUBTOTAL  | 13155.50 |    |
| 8             |            |     | 9.75% TAX | 1282.66  |    |
| 9             |            |     | TOTAL     | 14438.16 |    |



---

# Versões em uso (2022)

---

## Microsoft Excel

Parte da suíte Office da Microsoft;

A maior base de usuários - sucesso inquestionável - “sinônimo de planilha”;

Admite licenciamento eterno, ou por assinatura (Office 365);

Possui versões para o Windows e MacOS que compartilham arquivos e possuem as mesmas funcionalidades;

Possui versão para iOS e Android, inclusive gratuitas (básicas) com funcionalidades limitadas;

Possui versão para nuvem, inclusive gratuita (básica), também limitada.



---

# Versões em uso (2022)

---

## Apple Numbers

- Parte da suíte iWork da Apple;

- Licenciamento gratuito, mas é compatível apenas com dispositivos Apple; versão limitada no iOS e na nuvem;

- Muito forte nos recursos gráficos e visuais;

- Compatível com o Excel na maior parte das funcionalidades.

---

# Versões em uso (2022)

---

## Libre Office

Licenciamento gratuito, é compatível com o Windows, MacOS, Linux e “na nuvem”;

Compatível com o Excel na maior parte das funcionalidades.

---

# Versões em uso (2022)

---

## Google Planilhas

Parte da suíte Google Docs;

Licenciamento gratuito;

Roda exclusivamente na nuvem;

Compatibilidade parcial com o Excel; funcionalidades limitadas.

---

# Planilha - Conceitos Básicos

---

Tabela de dimensões (quase) infinitas

- Linhas (numéricas);

- Colunas (alfabéticas);

- Abas (nomes);

- Arquivos (contém todas as abas).

Cada cruzamento de linha e coluna é chamado de **célula**, que pode conter:

- Um número;

- Um carácter numérico, alfabético ou contendo símbolos;

- Uma fórmula, que não é visível na tabela; o que se vê é o **resultado**;

- Qualquer conteúdo pode ser apresentado em diversos formatos (ou não).



---

# Planilha - Fórmulas

---

Variáveis tipicamente são células, ou grupo de células

As células referenciadas podem estar na mesma aba, em outra aba, ou mesmo em outro arquivo;

Algumas fórmulas retornam valores independente de variáveis. Ex: Data;

As células referenciadas podem conter qualquer conteúdo, inclusive outras fórmulas.

Fórmulas identificam referências por endereços

Referências podem ser relativos (o mais comuns) ou fixos;

A fixação de referências ocorre através do uso do carácter \$.

# Aula 03

# Uma Planilha Básica

## Conteúdo

Números

Textos

Fórmulas

## Referências

|              | Janeiro      | %     | Fevereiro    | %     | Março        | %     |              |
|--------------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|
| Condomínio   | R\$ 500,00   | 29,9% | R\$ 510,00   | 25,4% | R\$ 525,00   | 28,0% | R\$ 1.535,00 |
| Luz Elétrica | R\$ 350,00   | 21,0% | R\$ 600,00   | 29,9% | R\$ 400,00   | 21,3% | R\$ 1.350,00 |
| Água         | R\$ 120,00   | 7,2%  | R\$ 130,00   | 6,5%  | R\$ 120,00   | 6,4%  | R\$ 370,00   |
| Supermercado | R\$ 600,00   | 35,9% | R\$ 650,00   | 32,3% | R\$ 750,00   | 40,0% | R\$ 2.000,00 |
| Outros       | R\$ 100,00   | 6,0%  | R\$ 120,00   | 6,0%  | R\$ 80,00    | 4,3%  | R\$ 300,00   |
|              | R\$ 1.670,00 |       | R\$ 2.010,00 |       | R\$ 1.875,00 |       | R\$ 5.555,00 |

**Relativas**, ou seja, apontam a localização relativa dos argumentos;

Copiando fórmulas com referências relativas;

**Absolutas**, ou seja, identificam a coluna e a linha, impedindo a modificação.

## Formatação de Conteúdo

Formatos numéricos, alinhamento, cores, bordas, negrito etc

Montando um exemplo de orçamento doméstico (acima) no Google

Importação e Exportação para outras planilhas (Excel)



# Orçamento de Obra (prática)

## Criar planilha com abas

Abas contém conteúdos diferentes, porém relacionados.

## Preencher os dados “fixos”;

## Criar fórmulas nas abas

Na aba “Total”, usar fórmulas com referências às outras abas;

P.S. Exemplo do livro está errado.

## Salvar arquivo padrão;

Salvar arquivo específico, preencher quantitativos, e obter orçamento final;

Encaminhar impressão PDF para professor (avaliação diária);

### Solução:

O empreiteiro decide construir quatro planilhas-padrão no mesmo arquivo, uma para cada parte do orçamento. Ele planeja usar um arquivo para cada obra, e somente atualizar os campos com as novas quantidades para cada item, alterando as quatro planilhas-padrão para cada nova obra orçada. A situação pode ser visualizada nas Figuras numeradas de 1.22 a 1.25.

A quantidade de itens foi reduzida por motivos didáticos e tem apenas fim ilustrativo.

| Item | Descrição            | Unidade | Preço Unitário | Quantidade | Preço Total |
|------|----------------------|---------|----------------|------------|-------------|
| 1    | Tube PVC DN 50       | Barra   | R\$ 14,50      |            |             |
| 2    | Joelho soldavel DN50 | Pç      | R\$ 0,80       |            |             |
| 3    | Te soldavel DN50     | Pç      | R\$ 1,00       |            |             |
| 4    | Registro esfera DN50 | Pç      | R\$ 3,20       |            |             |
|      |                      |         |                | Total      |             |

Figura 1.22: Planilha-padrão para o orçamento Hidrossanitário

| Item | Descrição           | Unidade | Preço Unitário | Quantidade | Preço Total |
|------|---------------------|---------|----------------|------------|-------------|
| 1    | Fio PVC 700C 2.5mm2 | Rolo    | R\$ 45,00      |            |             |
| 2    | Eletroduto flexível | Rolo    | R\$ 67,50      |            |             |
| 3    | Interruptor simples | Pç      | R\$ 5,30       |            |             |
| 4    | Tomada 2P+N         | Pç      | R\$ 4,60       |            |             |
|      |                     |         |                | Total      |             |

Figura 1.23: Planilha-padrão para o orçamento Elétrico

| Item | Descrição               | Unidade | Preço Unitário[CUB] | Preço Unitário[R\$] | Preço Total [R\$] |
|------|-------------------------|---------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1    | Projeto Elétrico        | m2      | 0.0120              |                     |                   |
| 2    | Projeto Hidrossanitário | m2      | 0.0100              |                     |                   |
| 3    | Implantação             | m2      | 0.0320              |                     |                   |

Figura 1.24: Planilha-padrão para o orçamento de Serviços

| Item | Descrição            | Unidade | Preço Unitário | Quantidade | Preço Total |
|------|----------------------|---------|----------------|------------|-------------|
| 1    | Tubo PVC DN 50       | Barra   | R\$ 14,50      | 7          | R\$ 101,50  |
| 2    | Joelho soldavel DN50 | Pç      | R\$ 0,80       | 23         | R\$ 18,40   |
| 3    | Te soldavel DN50     | Pç      | R\$ 1,00       | 12         | R\$ 12,00   |
| 4    | Registro esfera DN50 | Pç      | R\$ 3,20       | 8          | R\$ 25,60   |
|      |                      |         |                | Total      | R\$ 157,50  |

Figura 1.25: Planilha do Orçamento total



# Aula 04

# Sistemas de Equações Lineares (*prática*)

Matrizes são úteis na resolução de problemas de engenharia (treliças, circuitos elétricos etc);

Funções com Matrizes em uma planilha eletrônica

Formato de tabela denuncia compatibilidade;

Cálculo de soma, multiplicação, inversão e determinante de matrizes.

Matrizes são utilizadas em diversos métodos para resolução de Sistemas de Equações Lineares (Gauss, Sarrus etc)

Testando um exemplo

Calcula-se o determinante da matriz do sistema

$D = 0 \Rightarrow$  não é possível resolver

Determina-se a matriz inversa

Multiplicamos a matriz inversa pelo vetor dos termos independentes

$$3x + 4y + 2z = 2$$

$$3x - 6y + 2z = 4$$

$$2x + 2y - 4z = 7$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 3 & -6 & 2 \\ 2 & 2 & -4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$A \cdot B = C$$

$$B = C \cdot A^{-1}$$

---

# Mais um exemplo

---

$$2x - 4y + 6z = 3$$

$$3x + 5y - 2z - t = 22$$

$$-5x + 4y + 3z + 7t = 75$$

$$2x + 3y + 2z - t = 10$$

# Aula 05



---

# Análise de Dados

## *(prática)*

---

Usando o Excel como SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)

Fórmulas Condicionais

Ordenação

Filtros

Subtotais

Consulta a Tabelas Verticais

Formatação Condicional

---

# Subtotais

---

## Função SUBTOTAL

Retorna resultados baseados em um grupo de células, podendo considerar o estado do filtro.

Sintaxe: SUBTOTAL(código\_função, bloco1, [bloco2, ...])

**Código de Função:** 1 para Média (AVERAGE), 2 para Contagem Numérica (COUNT), 3 para Contagem Alfanumérica (COUNTA), 4 para Valor Máximo (MAX), 5 para Valor Mínimo (MIN), 6 para Produto dos itens (PRODUCT), 7 para Desvio Padrão (STDEV), 8 para Desvio Padrão de toda a população (STDEVP), 9 para Soma (SUM), 10 para Variância (VAR) e 11 para Variância de toda população (VARP).

Valores Ocultos podem ser desprezados se qualquer um dos códigos for precedido por 10 para códigos de um dígito, ou simplesmente 1 para códigos de 2 dígitos. Ex: 102 para contar desprezando valores ocultos.

# Aula 07

---

# Consulta de Cotações c/ Filtros e Macros

## *(prática)*

---

Usando o Excel como SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)

Exemplo: Consulta de Cotações por Produto (planilha **Filtros com Macros v1.xls**)

Revisão de busca em tabela, desta vez em outra aba

Tabela de Itens com chave primária (código de 3 dígitos);

Separação em outra aba promove criação de “banco de dados”;

É possível consultar outro arquivo! (**Planilha externa consulta base.xls**)

Proteção de Células

Nem todas as células devem aceitar entradas pelo usuário;

Controle evita danos a planilhas “modelo”.

Revisão de Filtros

Gravação de Macros;

Atribuição de Macros a botões.



---

# Consulta de Cotações c/ Filtros e Macros II

## *(prática)*

---

### Revisão de Filtros

Seleção e ordenação por coluna.

### Gravação de Macros

Automação de atividades repetitivas;

Exemplo com atribuição de Filtro específico;

Habilitação do menu “Desenvolvedor”;

Gravação de processos repetitivos.

### Atribuição de Macros a botões

Macros executadas de 3 formas: no menu, com atalho de teclado, e através de botão;

Atribuindo botões a macros diferentes.

# Aula 08

---

# Introdução ao Scilab

---

**Scientific Laboratory** - *software* criado para resolução de cálculos numéricos, tanto interativos quanto através de programação;

Concorrente *free* e *open-source* do MathLab, que é proprietário.



Possui recursos avançados de visualização gráfica;

Mantido atualmente pela SciLab Enterprises;

Desenvolvimento começou em 1999, na França, no INRIA (*Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique*), e depois administrado por um consórcio criado em 2003.

---

# Como instalar?

---

Está disponível no site [scilab.org](https://scilab.org)

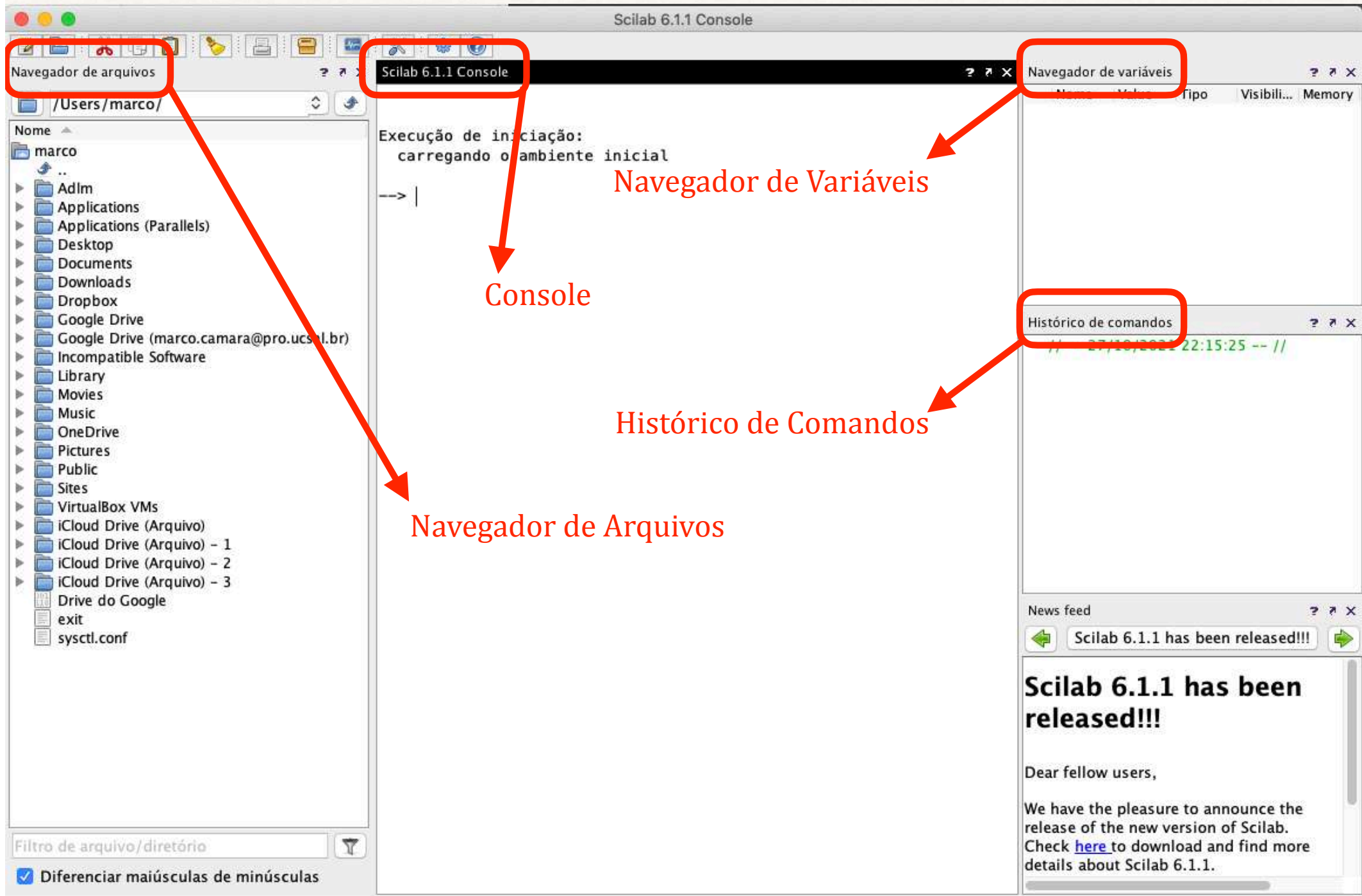
Tem versões para Windows (Vista, 7, 8, 10), GNU/Linux e MacOS (Intel e M1);

Versão atual (Abr/2023): 2023.0.0;

Licença GPL (*General Public License*): basicamente dá o direito aos usuários de executar, estudar, compartilhar e modificar o *software*.



# Interface com o Usuário



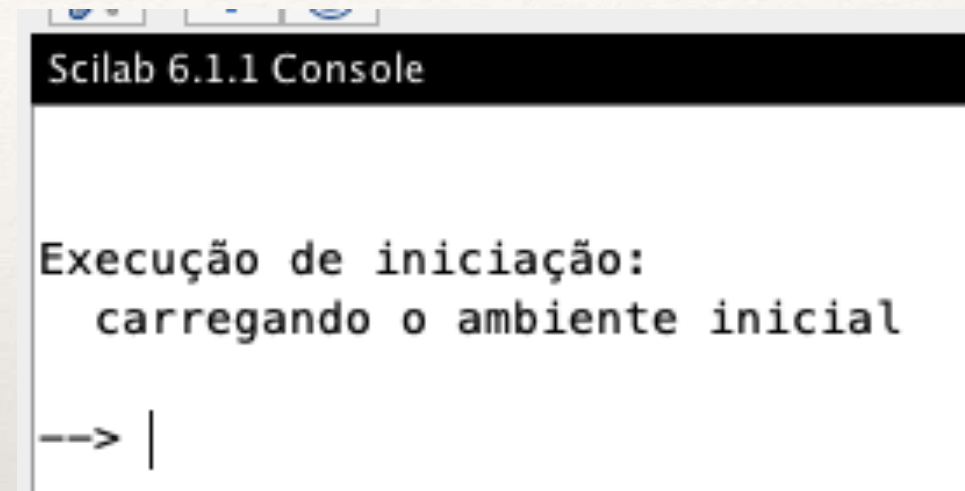
# *Prompt* de comando

No modo interativo, a console oferece o prompt de comando, onde o usuário pode escrever comandos e instruções;

Comandos e instruções recebem respostas após o seu devido processamento. Ex:

**pwd** → indica a pasta atual

**clc** → limpa a console



```
Scilab 6.1.1 Console

Execução de iniciação:
  carregando o ambiente inicial

--> |
```

---

# Execução de comandos

---

No modo interativo, instrução por instrução, digitada pelo usuário;

Utiliza-se o sinal “;” ao final de cada instrução;

Em *scripts* gravados com a extensão “.sce” contendo diversas instruções;

Os comandos têm sintaxes específicas, e os scripts possuem palavras chaves para controle de fluxo, estruturas de repetição etc.

Os *scripts* podem ser editados no SciPad Editor;

---

# Variáveis

---

Armazenam conteúdo para processamento posterior

Podemos armazenar números (reais, inteiros ou complexos) e cadeias de caracteres (strings);

Têm nomes definidos pelo usuário seguindo regras específicas

Maiúsculas e minúsculas são diferentes (“esforco” ≠ “Esforco”);

Tamanho máximo de 24 caracteres;

Não pode começar com números, nem conter espaços ou pontuações;

Existem nomes reservados pelo Scilab (use comando **who**). Ex: **%pi** e **%e**

Atribuição feita pelo operador “=”

Cadeias de caracteres devem ser definidas entre aspas;

Matrizes devem ter elementos declarados entre colchetes ( “[ ]” ), com elementos da mesma linha separados por vírgulas e espaços, e linhas separadas por “ ; ”



# Operadores

## Aritméticos

| Operador       | Descrição     | Ordem de execução          |
|----------------|---------------|----------------------------|
| <b>^ ou **</b> | Potenciação   | Da direita para a esquerda |
| /              | Divisão       | Da esquerda para a direita |
| *              | Multiplicação | Da esquerda para a direita |
| +              | Adição        | Da esquerda para a direita |
| -              | Subtração     | Da esquerda para a direita |

Tabela 2.1 - Operadores aritméticos em ordem de prioridade<sup>[6]</sup>.

## Relacionais

| Operador | Descrição        |
|----------|------------------|
| >        | Maior que        |
| >=       | Maior ou igual a |
| <        | Menor que        |
| <=       | Menor ou igual a |
| ==       | Exatamente igual |
| <> ou ~= | Diferente de     |

Tabela 2.2 - Operadores relacionais.

## Lógicos:

| Operador | Descrição |
|----------|-----------|
| &        | Conjunção |
|          | Disjunção |
| ~        | Negação   |

Tabela 2.3 - Operadores lógicos.

---

# Prioridade dos Operadores

---

1: ~ ==

2: > < ==< >= <> ou ~=

3: ^

4: \* / *Obs. Quando sobre elementos de matrizes, usar um "." antes.*

5: + -

6: &

7: |

Considerar sempre da esquerda para a direita;

Parênteses podem ser usados para mudar prioridades.

---

# Um exemplo de operação

---

—>  $a = 1;$

—>  $b = 3;$

—>  $c = -10;$

—>  $\text{delta} = b*b - 4*a*c;$

Qual o valor de delta ?

—>  $x1 = ( -b + \sqrt{\text{delta}} ) / 2*a$

Qual o valor de x1 ?

—>  $x2 = ( -b - \sqrt{\text{delta}} ) / 2*a$

Qual o valor de x2 ?

—> `printf( "%f" , x2 );`

O que aconteceu?

---

# Programação - Conceitos

---

O dispositivo computacional executa comandos e instruções sequencialmente, na mesma ordem em que os mesmos são organizados;

O conjunto de comandos e instruções é chamado de programa (no SciLab, e em alguns outros ambientes, chama-se de “*script*”);

Além da declaração de variáveis e comandos, são necessários outros dois tipos de instrução:

- Estruturas de decisão;

- Estruturas de seleção;

- Estruturas de repetição



---

# Estruturas de Decisão

---

se (condição) então

    Instrução x;

    Instrução y;

    . . .

elseif (condição 2) então

    Instrução k;

    Instrução s;

    . . .

Senão     [opcional]

    Instrução z;

    Instrução w;

    . . .

Fim\_se

if(x < y) then

    x=y\*3

    y=y+1

elseif(x == y) then

    x=x+1

    y=y+1

else

    y=x\*3

    x=x+1

end

---

# Estruturas de Decisão II

---

se (condição1) então

    Instrução x;

    . . .

Senão Se (condição2) então [opcional]

    Instrução y;

    . . .

Senão Se (condição3) então [opcional]

    Instrução z;

    . . .

Senão

    Instrução w;

    . . .

Fim\_se

---

# Estruturas de Seleção

---

Selecione (expressão)

caso1

Instrução x;

. . .

caso2

Instrução y;

. . .

caso3

Instrução z;

. . .

caso contrário

Instrução w;

. . .

Fim\_selecione

---

# Estruturas de Repetição

---

Enquanto (condição) faça

    instrução x;

    instrução y;

    . . .

Fim\_enquanto



---

# Estruturas de Repetição II

---

Para <varCont>=<inicio>, [Passo], <Fim>

    instrução x;

    instrução y;

    . . .

Fim\_para

---

# Programação - Exemplos(1)

---

- 1) Calcule a soma dos 50 primeiros números naturais;
- 2) No exemplo anterior, calcule a última parcela para uma soma de 10.000;
- 3) Dado um vetor de 8 elementos, identifique o maior e o menor elemento, e o produto entre os dois valores.

---

# Exemplo 01:

---

```
soma=0
```

```
numero=1
```

```
while( numero <= 50 )
```

```
    soma = soma + numero
```

```
    numero = numero + 1
```

```
end
```

```
disp(soma)
```

---

# Exemplo 02:

---

```
soma=0
```

```
numero=1
```

```
while( soma <= 10000 )
```

```
    soma = soma + numero
```

```
    numero = numero + 1
```

```
end
```

```
disp(numero)
```



---

# Exemplo 03: (parte I)

---

```
relacao = [100,15,120,2500,5000,2,30,-5]
```

```
i=1
```

```
menor = relacao(i)
```

```
maior = relacao(i)
```

```
while( i <= 8 )
```

```
    if( menor > relacao(i) )
```

```
        menor = relacao(i)
```

```
    end
```

```
    if( maior < relacao(i) )
```

```
        maior = relacao(i)
```

```
    end
```

```
    i = i + 1
```

```
end
```

---

# Exemplo 03: (parte II)

---

```
disp( "Maior: " )
```

```
disp( maior )
```

```
disp( "Menor: ")
```

```
disp( menor )
```

```
disp( "Produto do menor pelo maior:")
```

```
disp( maior * menor )
```

---

# Programação - Exemplos(2)

---

- 1) Ordene um vetor usando o método “Bubble Sort”;
- 3) Dado um número, determine se o mesmo é primo.

## Exemplo 2.1:

```
vetor = [10,9,8,7,6,5,4,3,2,1]  
disp( "Vetor antes da ordenação:")  
disp(vetor)
```



# Exemplo 02:

```
i=1
j=2
ordenando=1
troquei = 0
while (ordenando)
    if( vetor(i) > vetor(j) )
        temporario = vetor(i)
        vetor(i) = vetor(j)
        vetor(j) = temporario
        troquei=1
    end
    i=j
    j=j+1
    if( j==11 )
        if( troquei)
            troquei = 0
            i=1
            j=2
        else
            ordenando=0
        end
    end
end
end
disp( "Vetor depois da ordenação:")
disp( vetor )
```