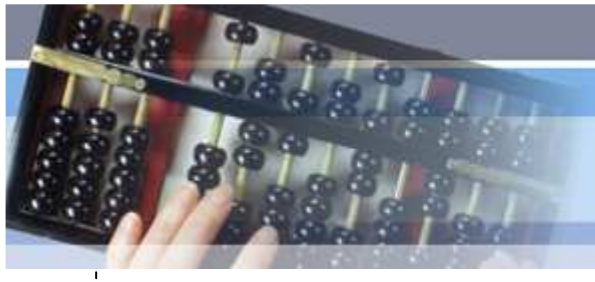
Curso de C

Comunicação e Arquivos



Tipos Avançados de Dados

Roteiro:

- Fluxos de Dados
- Arquivos
  - Abrir/Fechar
  - Ler/Escrever
  - Outras operações
- Entrada/Saída Padrão

Fluxo de Dados: definição

É a comunicação entre o programa e outras entidades:

- Teclado
- Terminal/prompt DOS
- Arquivos
- Conexões de rede, Bluetooth
- Impressoras
- Portas seriais, USB, infra-vermelho
- Outros programas

Fluxo de Dados: vantagens

Modelo de comunicação genérico e unificado:

- Qualquer dispositivo parece funcionar da "mesma maneira".
- Programas mais simples.
- Independência de plataforma e sistema operacional.

Fluxo de Dados: modelo

- Produtor: escreve no fluxo

Fluxo de Dados: modelo

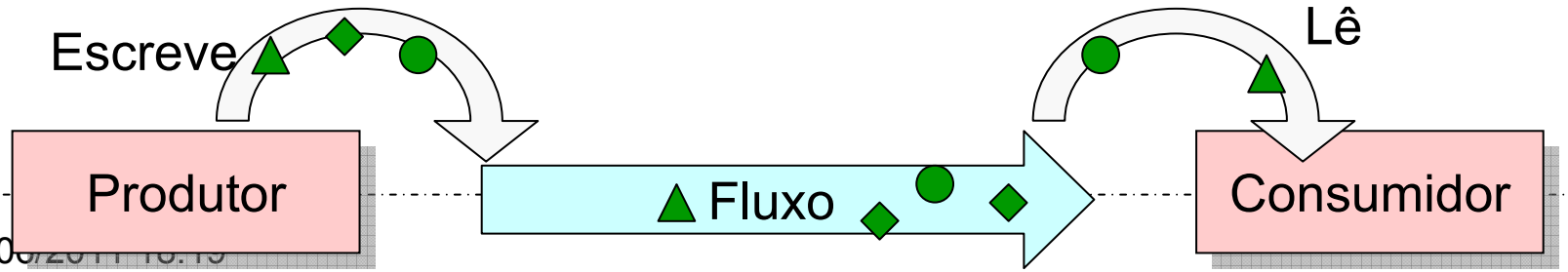
- Produtor: escreve no fluxo
- Consumidor: lê do fluxo

Fluxo de Dados: modelo

- Produtor: escreve no fluxo
- Consumidor: lê do fluxo
- Fluxo: fila de entrega de dados
  - O fluxo preserva a ordem
  - Produtor e consumidor operam em ritmos diferentes

Fluxo de Dados: modelo

- Produtor: escreve no fluxo
- Consumidor: lê do fluxo
- Fluxo: fila de entrega de dados
  - O fluxo preserva a ordem
  - Produtor e consumidor operam em ritmos diferentes



Fluxo de Dados: exemplo

- No fluxo, o programa pode ser consumidor!

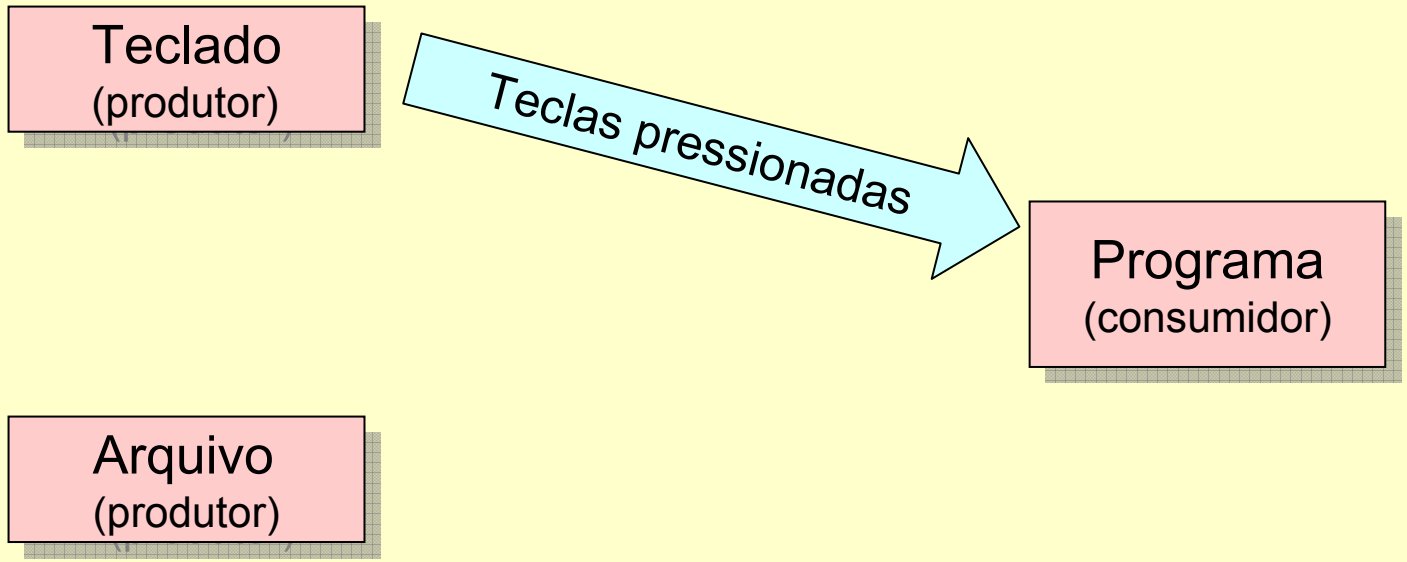
Teclado
(produtor)

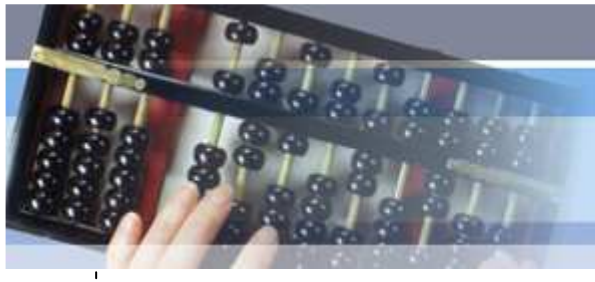
Programa
(consumidor)

Arquivo
(produtor)

Fluxo de Dados: exemplo

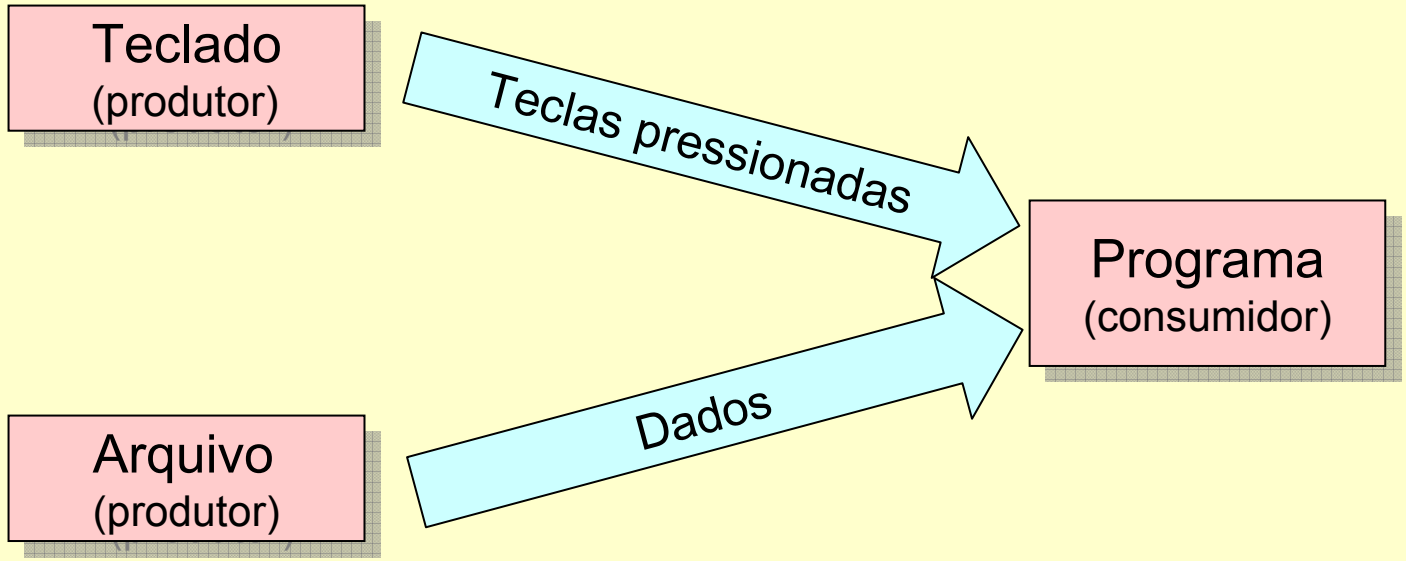
- No fluxo, o programa pode ser consumidor!





Fluxo de Dados: exemplo

- No fluxo, o programa pode ser consumidor!



Fluxo de Dados: exemplo

- No fluxo, o programa pode ser produtor!

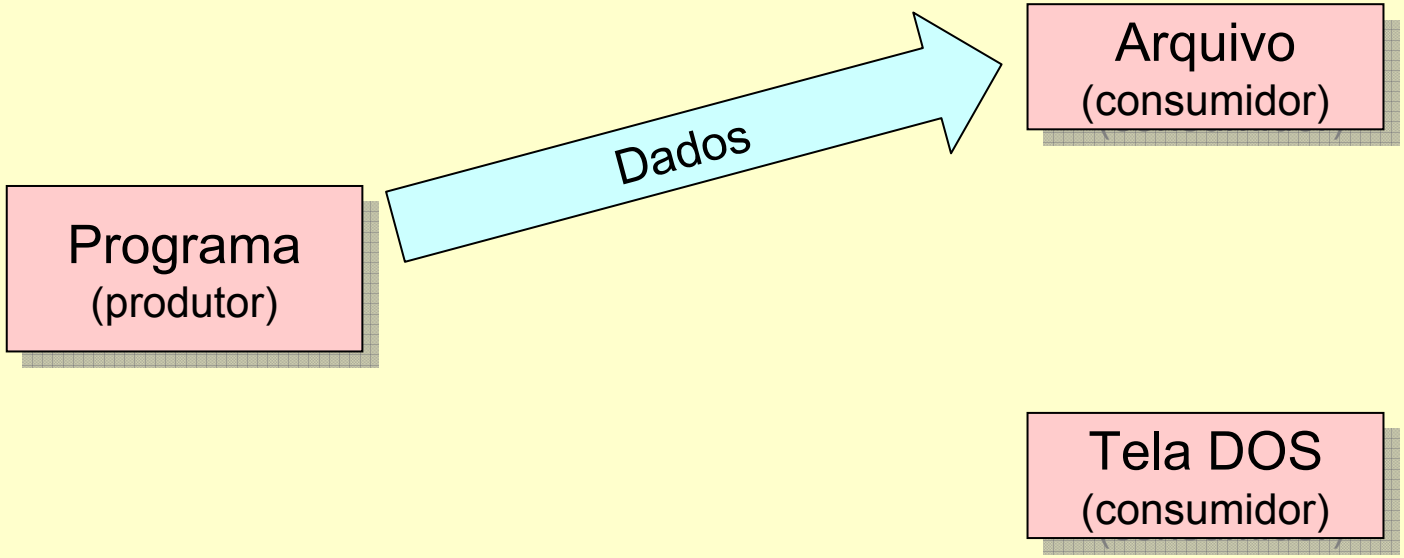
Arquivo
(consumidor)

Programa
(produtor)

Tela DOS
(consumidor)

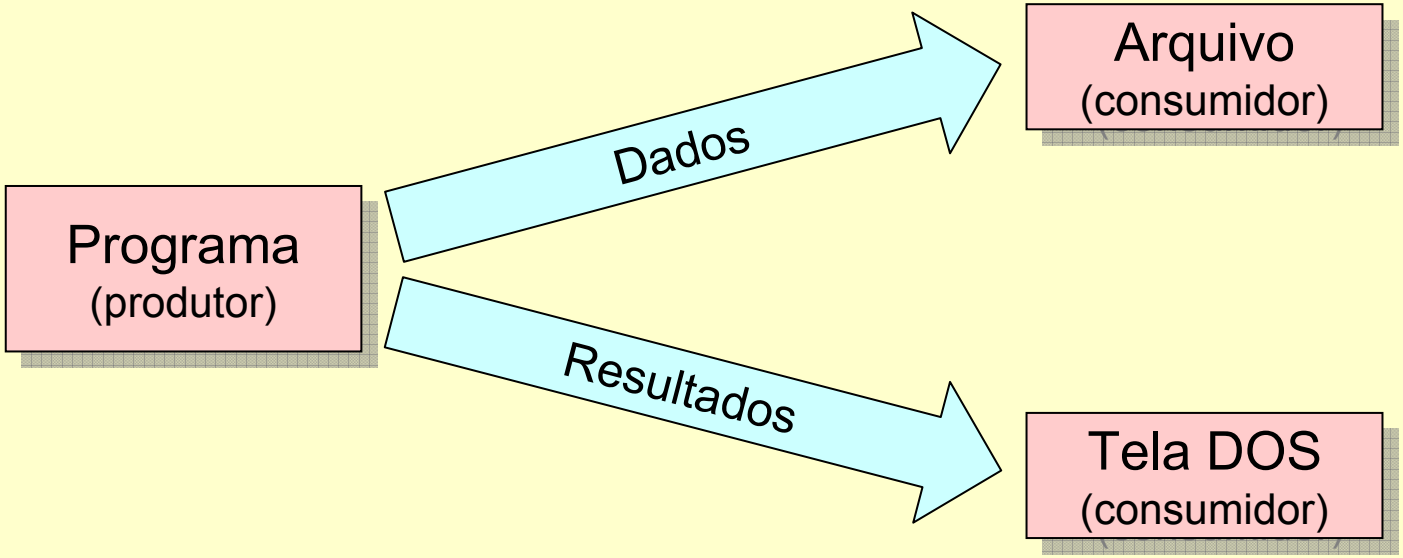
Fluxo de Dados: exemplo

- No fluxo, o programa pode ser produtor!



Fluxo de Dados: exemplo

- No fluxo, o programa pode ser produtor!



Fluxo de Dados: tipos

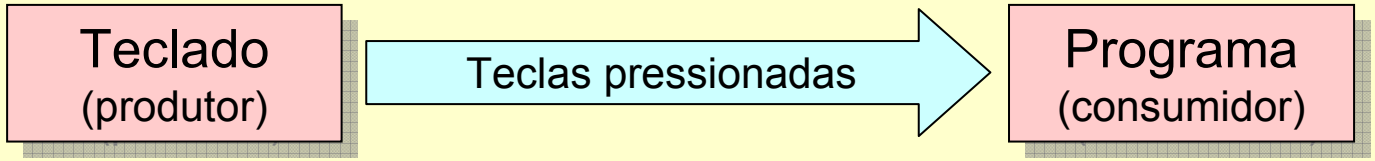
- Somente leitura

Teclado
(produtor)

Programa
(consumidor)

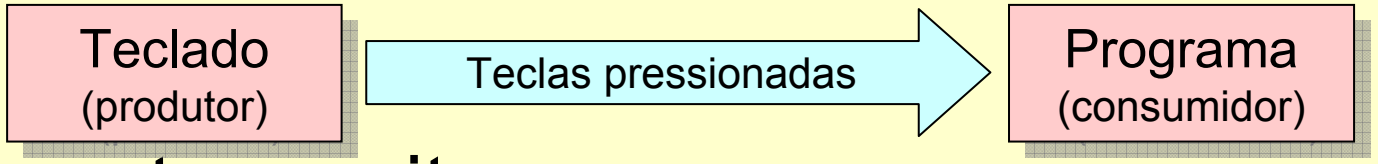
Fluxo de Dados: tipos

- Somente leitura

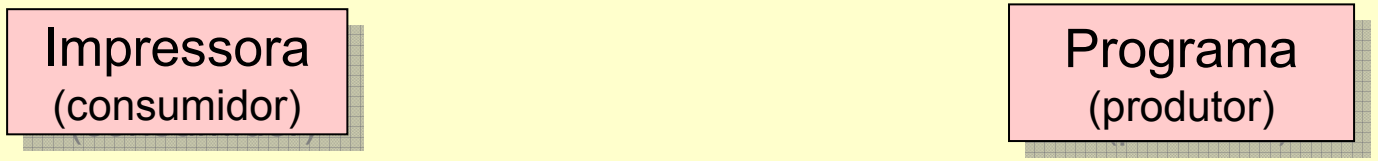


Fluxo de Dados: tipos

- Somente leitura

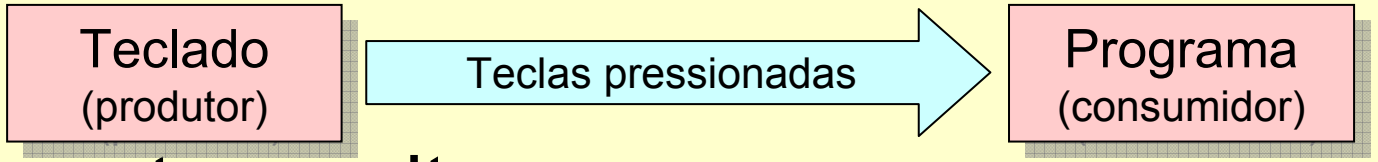


- Somente escrita

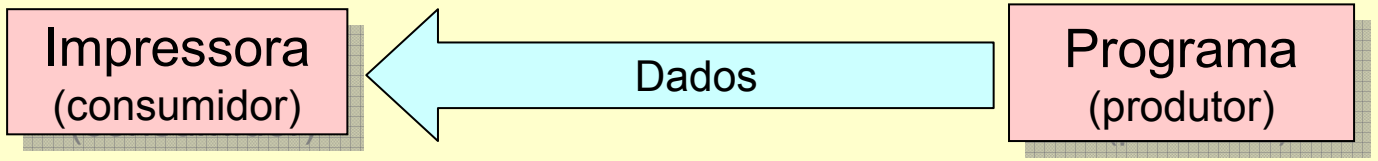


Fluxo de Dados: tipos

- Somente leitura

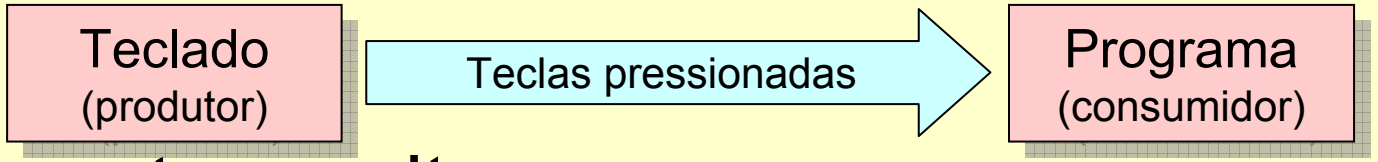


- Somente escrita

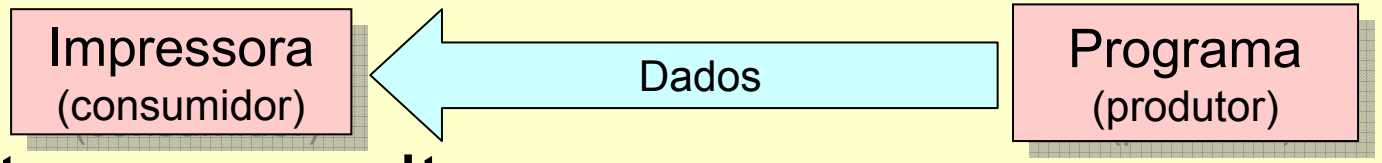


Fluxo de Dados: tipos

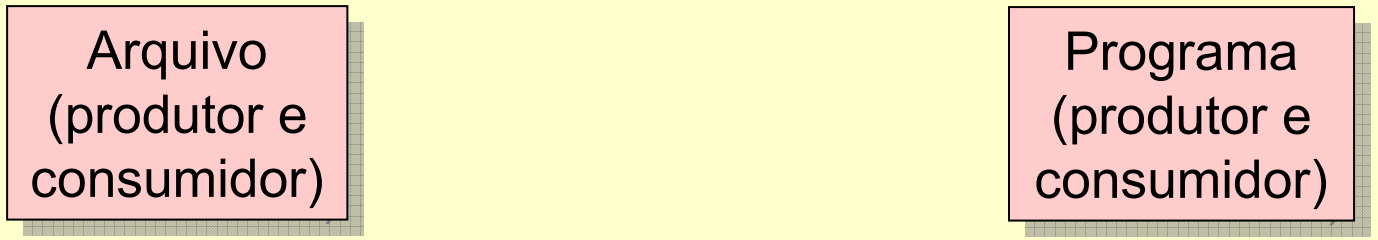
- Somente leitura



- Somente escrita

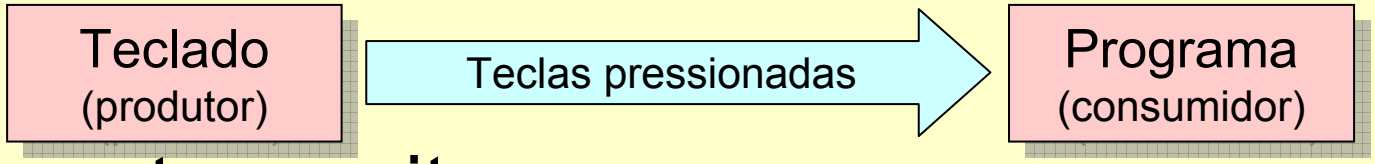


- Leitura e escrita

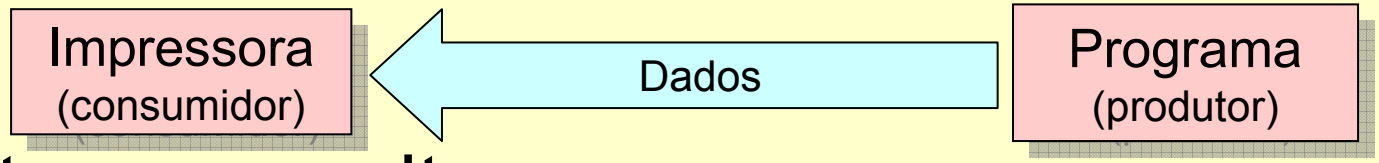


Fluxo de Dados: tipos

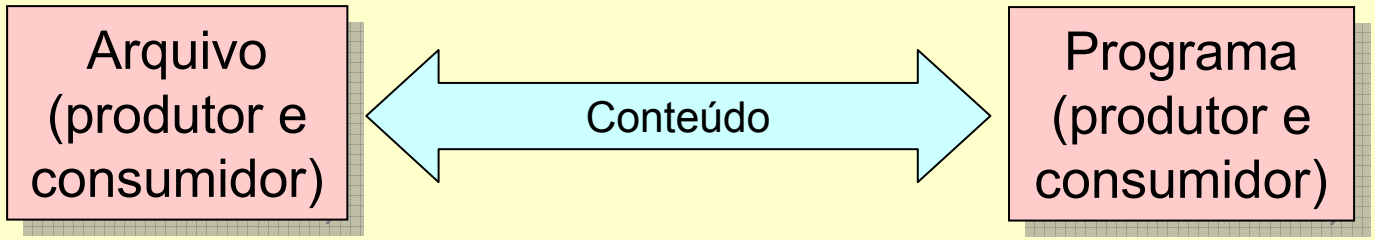
- Somente leitura



- Somente escrita



- Leitura e escrita



Fluxo de Dados: fluxos de leitura

- Posição de leitura:
  - Seqüencial ou aleatória

Fluxo de Dados: fluxos de leitura

- Posição de leitura:
  - Seqüencial ou aleatória
- Comprimento:
  - Limitado ou ilimitado
  - Marcas BOF & EOF

Fluxo de Dados: fluxos de leitura

- Posição de leitura:
  - Seqüencial ou aleatória
- Comprimento:
  - Limitado ou ilimitado
  - Marcas BOF & EOF
- Recebimento de dados:
  - Bloqueante ou não bloqueante

Fluxo de Dados: fluxos de escrita

- Posição de escrita:
  - Seqüencial ou aleatória

Fluxo de Dados: fluxos de escrita

- Posição de escrita:
  - Seqüencial ou aleatória
- Comprimento:
  - Praticamente ilimitado

Fluxo de Dados: fluxos de escrita

- Posição de escrita:
  - Seqüencial ou aleatória
- Comprimento:
  - Praticamente ilimitado
- Envio de dados:
  - Bloqueante ou não bloqueante

Fluxo de Dados: leitura e escrita

- Posição de leitura ou escrita:
  - Sempre aleatória

Fluxo de Dados: leitura e escrita

- Posição de leitura ou escrita:
  - Sempre aleatória
- Comprimento:
  - Praticamente ilimitado

Fluxo de Dados: leitura e escrita

- Posição de leitura ou escrita:
  - Sempre aleatória
- Comprimento:
  - Praticamente ilimitado
- Envio de dados:
  - Bloqueante ou não bloqueante

Fluxo de Dados: peculiaridades

- Fluxo binário

Fluxo de Dados: peculiaridades

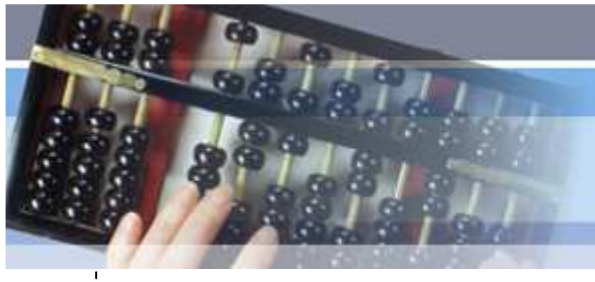
- Fluxo binário
- Fluxo texto
  - Reconhecimento de ‘\n’
  - Traduções automáticas de símbolos
  - Tratamento automático do símbolo EOF

Fluxo de Dados: operações

1. Abrir (estabelecer) o fluxo
   - Define operações permitidas
   - Especifica tipo de fluxo (binário/texto)
   - Tipo de acesso (seqüencial ou aleatório)

Fluxo de Dados: operações

1. Abrir (estabelecer) o fluxo
   - Define operações permitidas
   - Especifica tipo de fluxo (binário/texto)
   - Define acesso (seqüencial ou aleatório)
2. Ler e/ou escrever dados



Fluxo de Dados: operações

1. Abrir (estabelecer) o fluxo
   - Define operações permitidas
   - Especifica tipo de fluxo (binário/texto)
   - Define acesso (seqüencial ou aleatório)
2. Ler e/ou escrever dados
3. Fechar (terminar) o fluxo
   - Libera recursos
   - Permite uso do fluxo por outro programa

Comunicação e Arquivos

Acesso a arquivos

Arquivos: tipos de dados

Declaração:

```
FILE * arquivo;
```

- Define um fluxo para leitura e escrita em arquivo.
- Cada variável declarada é um fluxo **independente**
- Não é relevante como funciona o tipo `FILE *`

Arquivos: abrir e fechar

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Arquivos: abrir e fechar

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

- Unidade de disco e diretório
- Caminho Relativo
- Nome do arquivo

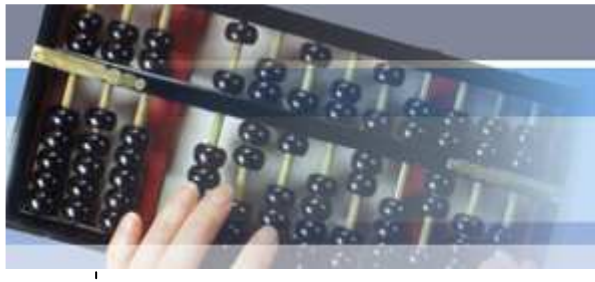
Arquivos: abrir e fechar

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

- Unidade de disco e diretório
- Caminho Relativo
- Nome do arquivo

"r" "r+"
"w" "w+"
"a" "a+"

"b": binário
"t": texto



Arquivos: abrir e fechar

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

- Unidade de disco e diretório
- Caminho Relativo
- Nome do arquivo

"r"	"r+"
"w"	"w+"
"a"	"a+"

"b": binário
"t": texto

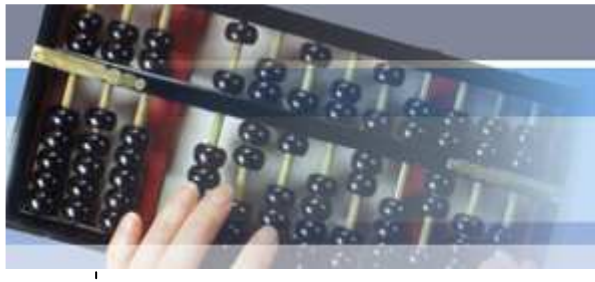
```
fclose(arquivo);
```

Arquivos: abrir e fechar

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen("alunos.txt", "r");
...
// Lê o nome de todos os alunos
...
fclose(arquivo);
```

Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fscanf(arquivo, "formato", &variavel);
```



Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fscanf(arquivo, "formato", &variavel);
```

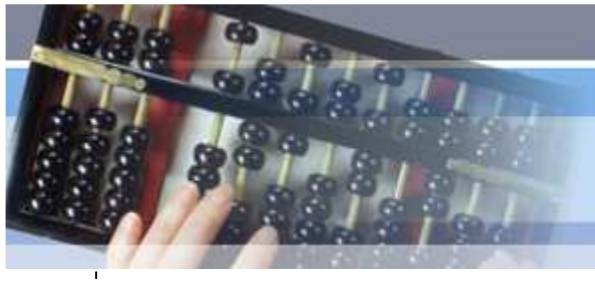
Semelhante a **scanf**

Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fscanf(arquivo, "formato", &variavel);
```

Semelhante a **scanf**

%d, %f, %c, %s, etc



Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fscanf(arquivo, "formato", &variavel);
```

Semelhante a **scanf**

%d, %f, %c, %s, etc

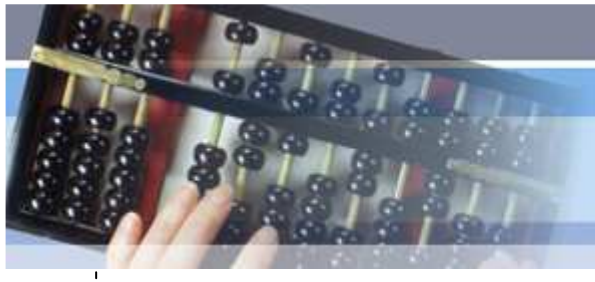
Lista de variáveis

Arquivos: leitura

Leitura:

Arquivo:

José	9.5	8.5
Ana	7.0	8.0
Paulo	3.5	5.5



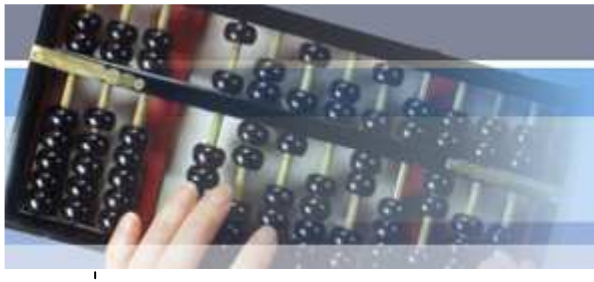
Arquivos: leitura

Leitura:

```
FILE *arquivo;
char nome[30];
float nota1, nota2;

arquivo = fopen("alunos.txt", "r");
...
// Lê o nome e nota do primeiro aluno
fscanf(arquivo, "%s %f %f", nome, &nota1,
  &nota2);
...
fclose(arquivo);
```

Arquivo:

José	9.5	8.5
Ana	7.0	8.0
Paulo	3.5	5.5

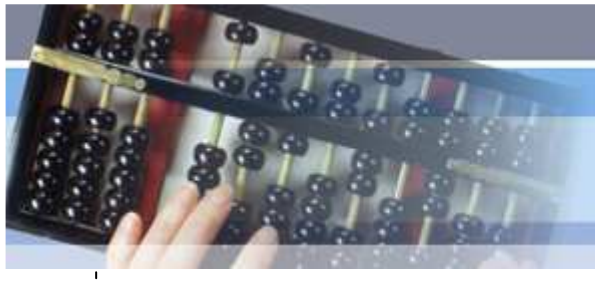


Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
char c, linha[102];
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Ler um caractere:

Ler uma linha:



Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
char c, linha[102];
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Ler um caractere: `c = fgetc(arquivo);`

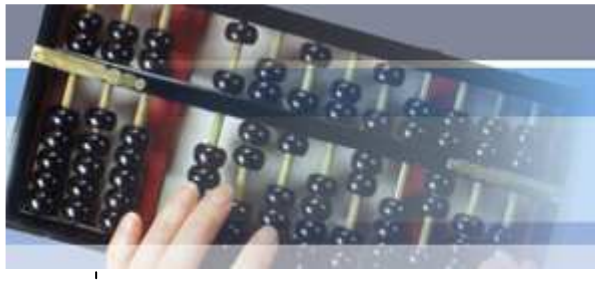
Ler uma linha:

Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
char c, linha[102];
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Ler um caractere: `c = fgetc(arquivo);`

Ler uma linha: `fgets(linha, 100, arquivo);`



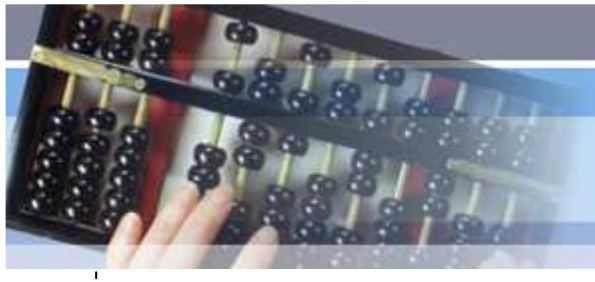
Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
char c, linha[102];
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Ler um caractere: `c = fgetc(arquivo);`

Ler uma linha: `fgets(linha, 100, arquivo);`

variável para armazenar conteúdo



Arquivos: leitura

```
FILE *arquivo;
char c, linha[102];
arquivo = fopen(nome, modo);
```

Ler um caractere: `c = fgetc(arquivo);`

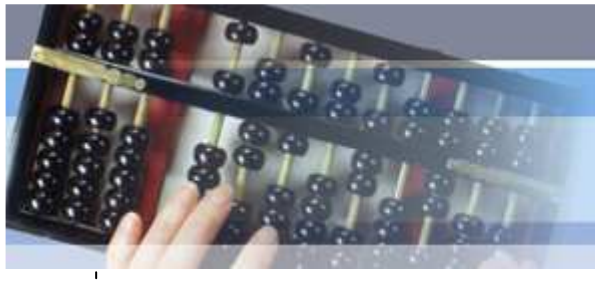
Ler uma linha: `fgets(linha, 100, arquivo);`

variável para armazenar conteúdo

Tamanho máximo

Arquivos: leitura

Arquivo:
Prezado cliente,
Gostaríamos de...



Arquivos: leitura

Arquivo:
Prezado cliente,
Gostaríamos de...

```
FILE *arquivo;
char linha1[102], linha2[102];

arquivo = fopen("mensagem.txt", "r");
...
fgets(linha1, 100, arquivo);
fgets(linha2, 100, arquivo);
...
fclose(arquivo);
```

Arquivos: leitura

Arquivo:
Prezado cliente,
Gostaríamos de...

```
FILE *arquivo;
char linha1[102], linha2[102];

arquivo = fopen("mensagem.txt", "r");
...
fgets(linha1, 100, arquivo);
fgets(linha2, 100, arquivo);
...
fclose(arquivo);
```

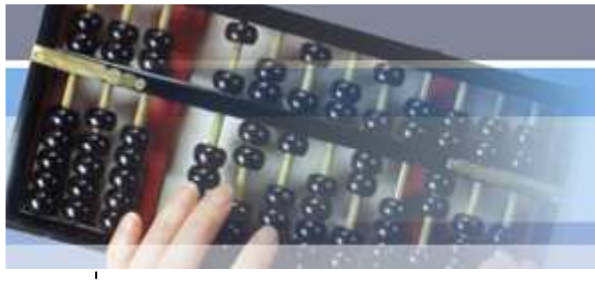
linha1← "Prezado cliente,"
linha2← "Gostaríamos de..."

Arquivos: fim de arquivo

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen("mensagem.txt", "r");
...
while (! feof(arquivo)) {
      ...
      Operação de leitura
      ...
}
...
fclose(arquivo);
```

Arquivos: fim de arquivo

```
FILE *arquivo;
char nome[30];
float nota1, nota2;

arquivo = fopen("notas.txt", "r");
...
while (! feof(arquivo)) {
   q = fscanf(arquivo, "%s %f %f",nome,&nota1,&nota2);
   if (q == 0) break;
   ...
}
...
fclose(arquivo);
```



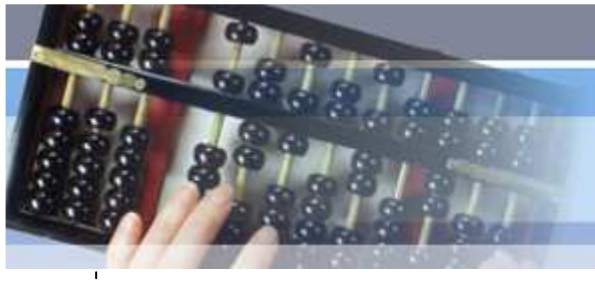
Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fprintf(arquivo, "texto", &variavel);
```

Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fprintf(arquivo, "texto", &variavel);
```

Semelhante a **printf**



Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fprintf(arquivo, "texto", &variavel);
```

Semelhante a **printf**

%d, %f, %c, %s, etc

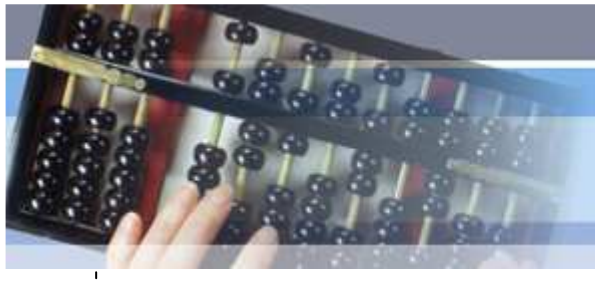
Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);

fprintf(arquivo, "texto", &variavel);
```

Semelhante a **printf**

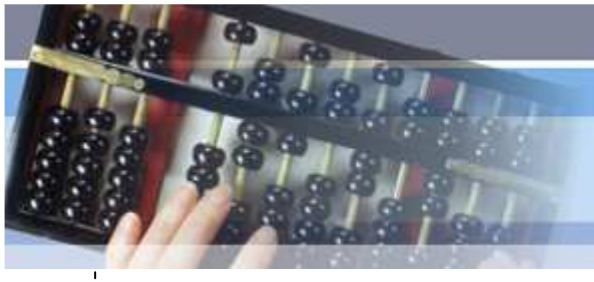
Lista de variáveis

%d, %f, %c, %s, etc



Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
char nome[30];
float nota1, nota2;

arquivo = fopen("alunos.txt", "w");
...
// Escreve nome e nota do primeiro aluno
fprintf(arquivo,"%s %f %f",nome,nota1,nota2);
...
fclose(arquivo);
```



Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
char c, texto[100];
```

Escrever um caractere:

Escrever um texto:

Garantir escrita no disco:

Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
char c, texto[100];
```

Escrever um caractere: `fputc(c, arquivo);`

Escrever um texto:

Garantir escrita no disco:

Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
char c, texto[100];
```

Escrever um caractere: `fputc(c, arquivo);`

Escrever um texto: `fputs(linha, arquivo);`

Garantir escrita no disco:

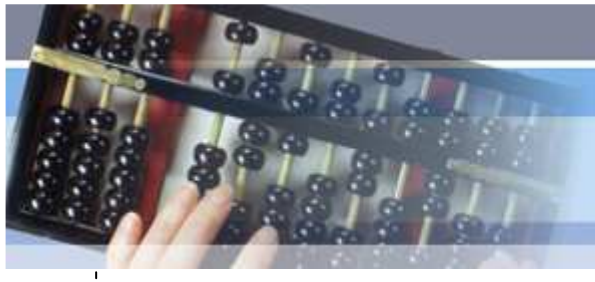
Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
char c, texto[100];
```

Escrever um caractere: `fputc(c, arquivo);`

Escrever um texto: `fputs(linha, arquivo);`

Garantir escrita no disco: `fflush(arquivo);`



Arquivos: escrita

```
FILE *arquivo;

arquivo = fopen("mensagem.txt", "w");
...
fprintf(arquivo, "Resultado da operacao:\n");
// ou:
fputs("Resultado da operacao:\n", arquivo);
...
fclose(arquivo);
```

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo:

Consultar a posição atual:

Avançar/Retroceder:

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo: `rewind(arquivo);`

Consultar a posição atual:

Avançar/Retroceder:

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo: `rewind(arquivo);`

Consultar a posição atual: `p = ftell(arquivo);`

Avançar/Retroceder:

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo: `rewind(arquivo);`

Consultar a posição atual: `p = ftell(arquivo);`

Avançar/Retroceder:

```
fseek(arquivo, deslocamento, referência);
```

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo: `rewind(arquivo);`

Consultar a posição atual: `p = ftell(arquivo);`

Avançar/Retroceder:

```
fseek(arquivo, deslocamento, referência);
```

positivo: avança
negativo: retrocede

Arquivos: deslocamentos

```
FILE *arquivo;
arquivo = fopen(nome, modo);
```

obrigatório: “w+” ou “r+”

Voltar ao inicio do arquivo: `rewind(arquivo);`

Consultar a posição atual: `p = ftell(arquivo);`

Avançar/Retroceder:

```
fseek(arquivo, deslocamento, referência);
```

positivo: avança
negativo: retrocede

SEEK_CUR, SEEK_END, SEEK_SET

Comunicação e Arquivos

Entrada/Saída Padrão

Entrada/Saída Padrão

- Três arquivos abertos automaticamente:

Entrada/Saída Padrão

- Três arquivos abertos automaticamente:
  - **`stdin`**: entrada padrão (teclado)

Entrada/Saída Padrão

- Três arquivos abertos automaticamente:
  - **`stdin`**: entrada padrão (teclado)
  - **`stdout`**: saída padrão (terminal/tela DOS)

Entrada/Saída Padrão

- Três arquivos abertos automaticamente:
  - **`stdin`**: entrada padrão (teclado)
  - **`stdout`**: saída padrão (terminal/tela DOS)
  - **`stderr`**: saída de erro (terminal/tela DOS)

Entrada/Saída Padrão

- Três arquivos abertos automaticamente:
  - **`stdin`**: entrada padrão (teclado)
  - **`stdout`**: saída padrão (terminal/tela DOS)
  - **`stderr`**: saída de erro (terminal/tela DOS)
- Equivalentes:

```
printf("texto");
fprintf(stdout, "texto");
```

Comunicação e Arquivos

FormatArq