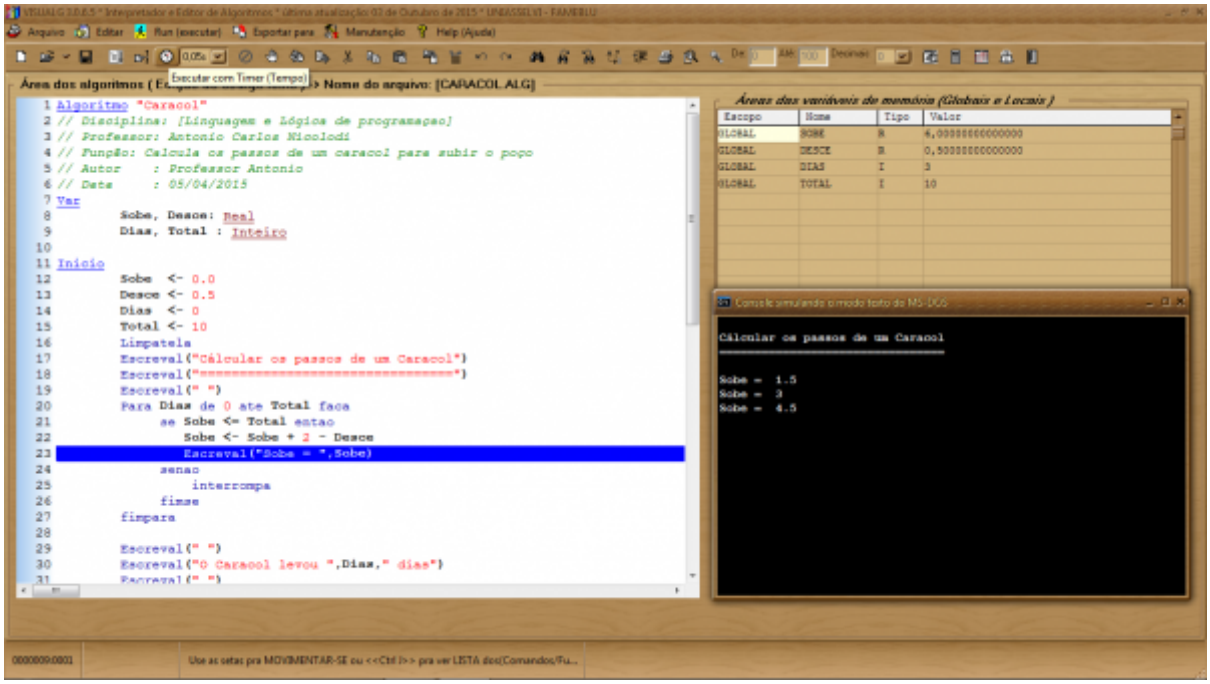
# Manual do Visualg 3.0

Este manual aplica-se a versão 3.0.6.5 do Visualg (última de revisão 25/02/2017).

Para baixá-lo acesse o site Visualg ou o Sourceforge




## O menu do Visualg 3

O menu do Visualg compõe-se de 7 partes

### Arquivo

Possui os comandos para se abrir, salvar e imprimir algoritmos;

**Novo:** Cria um novo “esqueleto” de pseudocódigo, substituindo o texto existente no editor. Se este texto anterior tiver sido modificado, o VisuAlg pedirá sua confirmação para salvá-lo antes que seja sobreposto;

**Abrir:** Abre o texto de um pseudocódigo anteriormente gravado, substituindo o texto existente no editor. Se este tiver sido modificado, o VisuAlg pedirá sua confirmação para salvá-lo antes que seja sobreposto;

**Salvar:** Salva imediatamente o texto presente no editor. Caso seja a primeira vez que um novo texto é gravado, o VisuAlg pedirá o nome do arquivo e sua localização;

**Salvar como:** Permite salvar o texto presente no editor exibindo antes uma janela na qual se pode escolher o nome do arquivo e sua localização;

**Enviar por email:** Permite o envio por email do texto presente no editor;

**Imprimir:** Permite a impressão do algoritmo corrente, mostrando antes a janela de configuração de impressão (o correspondente botão da barra de tarefas imprime imediatamente o texto do pseudocódigo na impressora padrão);

**Sair:** Abandona o VisuAlg;

Além destes comandos, há ainda a lista dos 5 últimos algoritmos utilizados, que podem ser abertos diretamente ao se escolher o seu nome.

---

## Editar

Além dos conhecidos comandos de um editor de texto (copiar, cortar, colar, desfazer, refazer, selecionar tudo, localizar, localizar de novo, substituir), há também as seguintes opções:

**Corrigir indentação:** Corrige automaticamente a indentação do pseudocódigo, tabulando cada comando interno com espaços à esquerda;

**Gravar bloco de texto:** Permite a gravação em arquivo de um texto selecionado no editor. A extensão sugerida para o nome do arquivo é .inc.

**Inserir bloco de texto:** Permite a inserção do conteúdo de um arquivo. A extensão sugerida para o nome do arquivo é .inc.

---

## Exibir

Possui os comandos para ativar/desativar as seguintes características:

**Número de linhas:** Ativa/desativa a exibição da numeração das linhas na área à esquerda do editor. A numeração corrente da posição do cursor também é mostrada na primeira parte da barra de status, situada na parte inferior da tela. Por motivos técnicas, a numeração é desativada durante a execução do pseudocódigo, voltando à situação anterior logo em seguida;

**Variáveis modificadas:** Ativa/desativa a exibição da variável que está sendo modificada. Como o número de variáveis pode ser grande, muitas podem estar fora da janela de visualização; quando esta característica está ativada, o Visualg rola a grade de exibição de modo que cada variável fique visível no momento em está sendo modificada. Este recurso é especialmente útil quando se executa um pseudocódigo passo a passo. Por questões de desempenho, a configuração padrão desta característica é desativada, quando o pseudocódigo está sendo executado automaticamente. No entanto, basta clicar este botão para executá-lo automaticamente com a exibição ativada. No final da execução, a configuração volta a ser desativada;

---

## Pseudocódigo

Contém os comandos relativos à execução do algoritmo.

**Executar**: Inicia (ou continua) a execução automática do pseudocódigo.

**Passo a passo:** Inicia (ou continua) a execução linha por linha do pseudocódigo, dando ao usuário a oportunidade de acompanhar o fluxo de execução, os valores das variáveis e a pilha de ativação dos subprogramas.

**Executar com timer:** Insere um atraso (que pode ser especificado) antes da execução de cada linha. Também realça em fundo azul o comando que está sendo executado, da mesma forma que na execução passo a passo.

**Parar:** Termina imediatamente a execução do pseudocódigo. Evidentemente, este item fica desabilitado quando o pseudocódigo não está sendo executado.

**Liga/desliga breakpoint:** Insere/remove um ponto de parada na linha em que esteja o cursor. Estes pontos de parada são úteis para a depuração e acompanhamento da execução dos

pseudocódigos, pois permitem a verificação dos valores das variáveis e da pilha de ativação de subprogramas.

**Desmarcar todos os breakpoints:** Desativa todos os breakpoints que estejam ativados naquele momento.

**Executar em modo DOS:** Com esta opção ativada, tanto a entrada como a saída-padrão passa a ser uma janela que imita o DOS, simulando a execução de um programa neste ambiente.

**Gerar valores aleatórios:** Ativa a geração de valores aleatórios que substituem a digitação de dados. A faixa padrão de valores gerados é de 0 a 100 inclusive, mas pode ser modificada. Para a geração de dados do tipo caractere, não há uma faixa preestabelecida: os dados gerados serão sempre strings de 5 letras maiúsculas.

**Perfil:** Após a execução de um pseudocódigo, exibe o número de vezes que cada umas das suas linhas foi executada. É útil para a análise de eficiência (por exemplo, nos métodos de ordenação).

**Pilha de ativação:** Exibe a pilha de subprogramas ativados num dado momento. Convém utilizar este comando em conjunto com breakpoints ou com a execução passo a passo.

---

### Exportar

Permite exportar o algoritmo fazendo uma tradução automática do portugol do editor para a linguagem de programação Pascal (PascalZim). Atualmente, apenas a tradução para Pascal está implementada, mas ainda em fase de testes.

---

### Configuração

Neste menu, é possível configurar algumas opções do Visualg: cores e tipos de letras na exibição do pseudocódigo, número de espaços para indentação automática, etc.

---

### Ajuda

Entre outras coisas, possibilita acesso às páginas de ajuda e às informações sobre o Visualg.

---

# A Linguagem de Programação do Visualg 3.0

## Introdução

A linguagem que o VisuAlg interpreta é bem simples: é uma versão portuguesa dos pseudocódigos largamente utilizados nos livros de introdução à programação, conhecida como “Portugol”. Tomei a liberdade de acrescentar-lhe alguns comandos novos, com o intuito de criar facilidades específicas para o ensino de técnicas de elaboração de algoritmos. Inicialmente, pensava em criar uma sintaxe muito simples e “liberal”, para que o usuário se preocupasse apenas com a lógica da resolução dos problemas e não com as palavras-chave, pontos e vírgulas, etc. No entanto, cheguei depois à conclusão de que alguma formalidade seria não só necessária como útil, para criar um sentido de disciplina na elaboração do “código fonte”.

A linguagem do VisuAlg permite apenas um comando por linha: desse modo, não há necessidade de tokens separadores de estruturas, como o ponto e vírgula em Pascal. Também não existe o conceito de blocos de comandos (que correspondem ao begin e end do Pascal e ao { e } do C),

nem comandos de desvio incondicional como o goto. Na versão atual do VisuAlg, com exceção das rotinas de entrada e saída, não há nenhum subprograma embutido, tal como Inc(), Sqr(), Ord(), Chr(), Pos(), Copy() ou outro.

Importante: para facilitar a digitação e evitar confusões, todas as palavras-chave do Visualg foram implementadas sem acentos, cedilha, quando estiverem em minúsculos, mas quando estiverem em MAIÚSCULO o Visualg aceita acentos e cedilha. Portanto, o tipo de dados lógico é definido como logico, o comando se..então..senão é definido como se..entao..senao, e assim por diante. O VisuAlg também não distingue maiúsculas e minúsculas no reconhecimento de palavras-chave e nomes de variáveis.

---

# Formato Básico do Pseudocódigo e Comentários

O formato básico do nosso pseudocódigo é o seguinte:

```
algoritmo "semnome"
// Função :
// Autor :
// Data :
// Seção de Declarações
inicio
// Seção de Comandos
fimalgoritmo
```

A primeira linha é composta pela palavra-chave algoritmo seguida do seu nome delimitado por aspas duplas. Este nome será usado como título nas janelas de leitura de dados (nas futuras versões do VisuAlg, talvez utilizemos este dado de outras formas). A seção que se segue é a de declaração de variáveis, que termina com a linha que contém a palavra-chave inicio. Deste ponto em diante está a seção de comandos, que continua até a linha em que se encontre a palavra-chave fimalgoritmo. Esta última linha marca o final do pseudocódigo: todo texto existente a partir dela é ignorado pelo interpretador.

O VisuAlg permite a inclusão de comentários: qualquer texto precedido de "'" *é ignorado, até se atingir o final da sua linha. Por este motivo, os comentários não se estendem por mais de uma linha: quando se deseja escrever comentários mais longos, que ocupem várias linhas, cada uma delas deverá começar por "'".*

# Tipos de Dados

O VisuAlg prevê quatro tipos de dados: inteiro, real, cadeia de caracteres e lógico (ou booleano). As palavras-chave que os definem são as seguintes (observe que elas não têm acentuação):

**inteiro:** define variáveis numéricas do tipo inteiro, ou seja, sem casas decimais.

**real:** define variáveis numéricas do tipo real, ou seja, com casas decimais.

**caractere ou caracter:** define variáveis do tipo string, ou seja, cadeia de caracteres.

**logico:** define variáveis do tipo booleano, ou seja, com valor VERDADEIRO ou FALSO.

O Visualg permite também a declaração de variáveis estruturadas através da palavra-chave vetor, como será explicado a seguir.

# Nomes de Variáveis e sua Declaração

Os nomes das variáveis devem começar por uma letra e depois conter letras, números ou underline, até um limite de 30 caracteres. As variáveis podem ser simples ou estruturadas (na

versão atual, os vetores podem ser de uma ou duas dimensões). Não pode haver duas variáveis com o mesmo nome, com a natural exceção dos elementos de um mesmo vetor. A seção de declaração de variáveis começa com a palavra-chave var, e continua com as seguintes sintaxes:

```
<lista-de-variáveis> : <tipo-de-dado> <lista-de-variáveis> : vetor “[”<lista-de-intervalos>“]” de <tipo-de-dado>
```

Na <lista-de-variáveis>, os nomes das variáveis estão separados por vírgulas. Na <lista-de-intervalos>, os <intervalos> são separados por vírgulas, e têm a seguinte sintaxe:

```
<intervalo>: <valor-inicial> .. <valor-final>
```

Na versão atual do VisuAlg, tanto <valor-inicial> como <valor-final> devem ser inteiros. Além disso, exige-se evidentemente que <valor-final> seja maior do que <valor-inicial>.

Exemplos:

```
var a: inteiro
Valor1, Valor2: real
vet: vetor [1..10] de real
matriz: vetor [0..4,8..10] de inteiro
nome_do_aluno: caractere
sinalizador: logico
```

Note que não há a necessidade de ponto e vírgula após cada declaração: basta pular linha. A declaração de vetores é análoga à linguagem Pascal: a variável vet acima tem 10 elementos, com os índices de [1] a [10], enquanto matriz corresponde a 15 elementos com índices [0,8], [0,9], [0,10], [1,8], [1,9], [1,10], … até [4,10]. O número total de variáveis suportado pelo VisuAlg é 500 (cada elemento de um vetor é contado individualmente).

## Constantes e Comando de Atribuição

O VisuAlg tem três tipos de constantes: **Numéricos:** são valores numéricos escritos na forma usual das linguagens de programação. Podem ser inteiros ou reais. Neste último caso, o separador de decimais é o ponto e não a vírgula, independente da configuração regional do computador onde o VisuAlg está sendo executado. O VisuAlg também não suporta separadores de milhares.

**Caracteres:** qualquer cadeia de caracteres delimitada por aspas duplas (“).

**Lógicos:** admite os valores VERDADEIRO ou FALSO.

A atribuição de valores a variáveis é feita com o operador ←. Do seu lado esquerdo fica a variável à qual está sendo atribuído o valor, e à sua direita pode-se colocar qualquer expressão (constantes, variáveis, expressões numéricas), desde que seu resultado tenha tipo igual ao da variável.

Alguns exemplos de atribuições, usando as variáveis declaradas acima:

```
a <- 3
Valor1 <- 1.5
Valor2 <- Valor1 + a
vet[1] <- vet[1] + (a * 3)
matriz[3,9] <- a/4 - 5
nome_do_aluno <- "José da Silva"
sinalizador <- FALSO
```

# Os operadores

# Operadores Aritméticos

`+,-`

Operadores unários, isto é, são aplicados a um único operando. São os operadores aritméticos de maior precedência. Exemplos: -3, +x. Enquanto o operador unário - inverte o sinal do seu operando, o operador + não altera o valor em nada o seu valor.

`\`

Operador de divisão inteira. Por exemplo, 5 \ 2 = 2. Tem a mesma precedência do operador de divisão tradicional.

`+,-,*,/`

Operadores aritméticos tradicionais de adição, subtração, multiplicação e divisão. Por convenção, * e / têm precedência sobre + e -. Para modificar a ordem de avaliação das operações, é necessário usar parênteses como em qualquer expressão aritmética.

`MOD ou %`

Operador de módulo (isto é, resto da divisão inteira). Por exemplo, 8 MOD 3 = 2. Tem a mesma precedência do operador de divisão tradicional.

`^`

Operador de potenciação. Por exemplo, 5 ^ 2 = 25. Tem a maior precedência entre os operadores aritméticos binários (aqueles que têm dois operandos).

# Operadores de Caracteres

`+`

Operador de concatenação de strings (isto é, cadeias de caracteres), quando usado com dois valores (variáveis ou constantes) do tipo “caractere”. Por exemplo: “Rio ” + ” de Janeiro“ = “Rio de Janeiro”.

# Operadores Relacionais

`=, <, >, <=, >=, <>`

Respectivamente: igual, menor que, maior que, menor ou igual a, maior ou igual a, diferente de. São utilizados em expressões lógicas para se testar a relação entre dois valores do mesmo tipo. Exemplos: 3 = 3 ( 3 é igual a 3?) resulta em VERDADEIRO ; “A” > “B” (“A” está depois de “B” na ordem alfabética?) resulta em FALSO.

Importante: No VisuAlg, as comparações entre strings não diferenciam as letras maiúsculas das minúsculas. Assim, “ABC” é igual a “abc”. Valores lógicos obedecem à seguinte ordem: FALSO < VERDADEIRO.

# Operadores Lógicos

`nao`

Operador unário de negação. nao VERDADEIRO = FALSO, e nao FALSO = VERDADEIRO. Tem a maior precedência entre os operadores lógicos. Equivale ao NOT do Pascal.

`ou`

Operador que resulta VERDADEIRO quando um dos seus operandos lógicos for verdadeiro. Equivale ao OR do Pascal.

`e`

Operador que resulta VERDADEIRO somente se seus dois operandos lógicos forem verdadeiros. Equivale ao AND do Pascal.

`xou`

Operador que resulta VERDADEIRO se seus dois operandos lógicos forem diferentes, e FALSO se forem iguais. Equivale ao XOR do Pascal.

---

# Entrada e Saída de Dados

## Comandos de Saída de Dados

`escreva (<lista-de-expressões>)`

O comando escreva escreve no dispositivo de saída padrão (isto é, na área à direita da metade inferior da tela do VisuAlg) o conteúdo de cada uma das expressões que compõem <lista-de-expressões>. As expressões dentro desta lista devem estar separadas por vírgulas; depois de serem avaliadas, seus resultados são impressos na ordem indicada. É equivalente ao comando write do Pascal.

De modo semelhante a Pascal, é possível especificar o número de espaços no qual se deseja escrever um determinado valor. Por exemplo, o comando escreva(x:5) escreve o valor da variável x em 5 espaços, alinhado-o à direita. Para variáveis reais, pode-se também especificar o número de casas fracionárias que serão exibidas. Por exemplo, considerando y como uma variável real, o comando escreva(y:6:2)escreve seu valor em 6 espaços colocando 2 casas decimais.

`escreval (<lista-de-expressões>)`

Idem ao anterior, com a única diferença que pula uma linha em seguida. É equivalente ao writeln do Pascal.

Exemplos:

```
algoritmo "exemplo"
var x: real
    y: inteiro
    a: caractere
    l: logico
inicio
x <- 2.5
y <- 6
a <- "teste"
l <- VERDADEIRO
escreval ("x", x:4:1, y+3:4) // Escreve: x 2.5    9
escreval (a, "ok")           // Escreve: testeok (e depois pula linha)
escreval (a, " ok")          // Escreve: teste ok (e depois pula linha)
escreval (a + " ok")         // Escreve: teste ok (e depois pula linha)
escreva (l)                  // Escreve: VERDADEIRO
fimalgoritmo
```

Note que o VisuAlg separa expressões do tipo numérico e lógico com um espaço à esquerda, mas não as expressões do tipo caractere, para que assim possa haver a concatenação. Quando se deseja separar expressões do tipo caractere, é necessário acrescentar espaços nos locais adequados.

## Comando de Entrada de Dados

```
leia (<lista-de-variáveis>)
```

A entrada de dados no Visualg é feita através do comando leia (<lista-de-variáveis>). Este comando recebe valores digitados pelos usuários, atribuindo-os às variáveis cujos nomes estão em <lista-de-variáveis> (é respeitada a ordem especificada nesta lista). É análogo ao comando read do Pascal. Veja no exemplo abaixo o resultado:

```
algoritmo "exemplo 1"
var x: inteiro;
inicio
leia (x)
escreva (x)
fimalgoritmo
```

O comando de leitura acima irá exibir uma janela como a que se vê ao lado, com a mensagem padrão:

“Entre com o valor de <nome-de-variável>”

Se você clicar em Cancelar ou teclar Esc durante a leitura de dados, o programa será imediatamente interrompido.

# Desvios condicionais

## Comando de Desvio Condicional

O desvio condicional tem por finalidade tomar uma decisão de acordo com o resultado de uma condição (teste lógico), e executar um bloco de códigos dependendo do resultado dessa decisão.

### Desvio Condicional Simples

```
se <expressão-lógica>
entao
    <sequência-de-comandos>
fimse
```

Ao encontrar este comando, o VisuAlg analisa a <expressão-lógica>. Se o seu resultado for VERDADEIRO, todos os comandos da <sequência-de-comandos> (entre esta linha e a linha com fimse) são executados. Se o resultado for FALSO, estes comandos são desprezados e a execução do algoritmo continua a partir da primeira linha depois do fimse.

### Desvio Condicional Composto

```
se <expressão-lógica>
entao
    <sequência-de-comandos-1>
senao
    <sequência-de-comandos-2>
fimse
```

Nesta outra forma do comando, se o resultado da avaliação de <expressão-lógica> for VERDADEIRO, todos os comandos da <sequência-de-comandos-1> (entre esta linha e a linha com senao) são executados, e a execução contínua depois a partir da primeira linha depois do fimse. Se o resultado for FALSO, estes comandos são desprezados e o algoritmo continua a ser executado a partir da primeira linha depois do senao, executando todos os comandos da <sequência-de-comandos-2> (até a linha com fimse).

Estes comandos equivalem ao if…then e if…then…else do Pascal. Note que não há necessidade de delimitadores de bloco (como begin e end), pois as sequências de comandos já estão delimitadas pelas palavras-chave senao e fimse. O VisuAlg permite o aninhamento desses comandos de desvio condicional.

## Comando de Seleção Múltipla

O VisuAlg implementa (com certas variações) o comando case do Pascal. A sintaxe é a seguinte:

```
escolha <expressão-de-seleção>
caso <exp11>, <exp12>, ..., <exp1n>
   <sequência-de-comandos-1>
caso <exp21>, <exp22>, ..., <exp2n>
   <sequência-de-comandos-2>
...
outrocaso
   <sequência-de-comandos-extra>
fimescolha
```

Veja o exemplo a seguir, que ilustra bem o que faz este comando:

```
algoritmo "Times"
var time: caractere
inicio
escreva ("Entre com o nome de um time de futebol: ")
leia (time)
escolha time
caso "Flamengo", "Fluminense", "Vasco", "Botafogo"
   escreval ("É um time carioca.")
caso "São Paulo", "Palmeiras", "Santos", "Corínthians"
   escreval ("É um time paulista.")
outrocaso
   escreval ("É de outro estado.")
fimescolha
fimalgoritmo
```

# Laços (loops)

## Comandos de Repetição

O VisuAlg implementa as três estruturas de repetição usuais nas linguagens de programação: o laço contado para…ate…faca (similar ao for…to…do do Pascal), e os laços condicionados enquanto…faca (similar ao while…do) e repita…ate (similar ao repeat…until). A sintaxe destes comandos é explicada a seguir.

### Para ... faça

Esta estrutura repete uma sequência de comandos um determinado número de vezes.

```
para <variável> de <valor-inicial> ate <valor-limite> [passo <incremento>] faca
   <sequência-de-comandos>
fimpara

<variável >
```

É a variável contadora que controla o número de repetições do laço. Na versão atual, deve ser necessariamente uma variável do tipo inteiro, como todas as expressões deste comando.

```
<valor-inicial>
```

É uma expressão que especifica o valor de inicialização da variável contadora antes da primeira repetição do laço.

`<valor-limite >`

É uma expressão que especifica o valor máximo que a variável contadora pode alcançar.

`<incremento >`

É opcional. Quando presente, precedida pela palavra passo, é uma expressão que especifica o incremento que será acrescentado à variável contadora em cada repetição do laço. Quando esta opção não é utilizada, o valor padrão de <incremento> é 1. Vale a pena ter em conta que também é possível especificar valores negativos para <incremento>. Por outro lado, se a avaliação da expressão <incremento > resultar em valor nulo, a execução do algoritmo será interrompida, com a impressão de uma mensagem de erro.

`fimpara`

Indica o fim da sequência de comandos a serem repetidos. Cada vez que o programa chega neste ponto, é acrescentado à variável contadora o valor de <incremento >, e comparado a <valor-limite >. Se for menor ou igual (ou maior ou igual, quando <incremento > for negativo), a sequência de comandos será executada mais uma vez; caso contrário, a execução prosseguirá a partir do primeiro comando que esteja após o fimpara.

`<valor-inicial >, <valor-limite > e <incremento >` são avaliados uma única vez antes da execução da primeira repetição, e não se alteram durante a execução do laço, mesmo que variáveis eventualmente presentes nessas expressões tenham seus valores alterados.

No exemplo a seguir, os números de 1 a 10 são exibidos em ordem crescente.

```
algoritmo "Números de 1 a 10"
var j: inteiro
inicio
para j de 1 ate 10 faca
   escreva (j:3)
fimpara
fimalgoritmo
```

Importante: Se, logo no início da primeira repetição, <valor-inicial > for maior que <valor-limite > (ou menor, quando <incremento> for negativo), o laço não será executado nenhuma vez. O exemplo a seguir não imprime nada.

```
algoritmo "Numeros de 10 a 1 (não funciona)"
var j: inteiro
inicio
para j de 10 ate 1 faca
   escreva (j:3)
fimpara
fimalgoritmo
```

Este outro exemplo, no entanto, funcionará por causa do passo -1:

```
algoritmo "Numeros de 10 a 1 (este funciona)"
var j: inteiro
inicio
para j de 10 ate 1 passo -1 faca
   escreva (j:3)
fimpara
fimalgoritmo
```

## Enquanto ... faça

Esta estrutura repete uma sequência de comandos enquanto uma determinada condição (especificada através de uma expressão lógica) for satisfeita.

```
enquanto <expressão-lógica> faca <sequência-de-comandos> fimenquanto <expressão-lógica>
```

Esta expressão que é avaliada antes de cada repetição do laço. Quando seu resultado for VERDADEIRO, <sequência-de-comandos> é executada.

```
fimenquanto
```

Indica o fim da <sequência-de-comandos> que será repetida. Cada vez que a execução atinge este ponto, volta-se ao início do laço para que <expressão-lógica> seja avaliada novamente.

Se o resultado desta avaliação for VERDADEIRO, a <sequência-de-comandos> será executada mais uma vez; caso contrário, a execução prosseguirá a partir do primeiro comando após fimenquanto.

O mesmo exemplo anterior pode ser resolvido com esta estrutura de repetição:

```
algoritmo "Números de 1 a 10 (com enquanto...faca)"
var j: inteiro
inicio
j <- 1
enquanto j <= 10 faca
   escreva (j:3)
   j <- j + 1
fimenquanto
fimalgoritmo
```

Importante: Como o laço enquanto…faca testa sua condição de parada antes de executar sua sequência de comandos, esta sequência poderá ser executada zero ou mais vezes.

## Repita ... até

Esta estrutura repete uma sequência de comandos até que uma determinada condição (especificada através de uma expressão lógica) seja satisfeita.

```
repita
   <sequência-de-comandos>
ate <expressão-lógica>
repita
Indica o início do laço.
ate <expressão-lógica>
```

Indica o fim da <sequência-de-comandos> a serem repetidos. Cada vez que o programa chega neste ponto, <expressão-lógica> é avaliada: se seu resultado for FALSO, os comandos presentes entre esta linha e a linha repita são executados; caso contrário, a execução prosseguirá a partir do primeiro comando após esta linha.

Considerando ainda o mesmo exemplo:

```
algoritmo "Números de 1 a 10 (com repita)"
var j: inteiro
inicio
j <- 1
repita
   escreva (j:3)
   j <- j + 1
ate j > 10
fimalgoritmo
```

Importante: Como o laço repita…ate testa sua condição de parada depois de executar sua sequência de comandos, esta sequência poderá ser executada uma ou mais vezes.

### Comando Interrompa

As três estruturas de repetição acima permitem o uso do comando interrompa, que causa uma saída imediata do laço. Embora esta técnica esteja de certa forma em desacordo com os princípios da programação estruturada, o comando interrompa foi incluído no VisuAlg por ser encontrado na literatura de introdução à programação e mesmo em linguagens como o Object Pascal (Delphi/Kylix), Clipper, VB, etc. Seu uso é exemplificado a seguir:

```
algoritmo "Números de 1 a 10 (com interrompa)"
var x: inteiro
inicio
x <- 0
repita
   x <- x + 1
   escreva (x:3)
   se x = 10 entao
      interrompa
   fimse
ate falso
fimalgoritmo
```

O VisuAlg permite ainda uma forma alternativa do comando repita…ate, com a seguinte sintaxe:

```
algoritmo "Números de 1 a 10 (com interrompa) II"
var x: inteiro
inicio
x <- 0
repita
   x <- x + 1
   escreva (x:3)
   se x = 10 entao
      interrompa
   fimse
ate // fimrepita
fimalgoritmo
```

Com esta sintaxe alternativa, o uso do `interrompa` é obrigatório, pois é a única maneira de se sair do laço `repita…ate fimrepita`

caso contrário, este laço seria executado indeterminadamente.

---

# Procedimentos e Funções

### Subprogramas

Subprograma é um programa que auxilia o programa principal através da realização de uma determinada subtarefa. Também costuma receber os nomes de sub-rotina, procedimento, método ou módulo. Os subprogramas são chamados dentro do corpo do programa principal como se fossem comandos. Após seu término, a execução contínua a partir do ponto onde foi chamado. É importante compreender que a chamada de um subprograma simplesmente gera um desvio provisório no fluxo de execução.

Há um caso particular de subprograma que recebe o nome de função. Uma função, além de executar uma determinada tarefa, retorna um valor para quem a chamou, que é o resultado da sua execução. Por este motivo, a chamada de uma função aparece no corpo do programa principal como uma expressão, e não como um comando.

Cada subprograma, além de ter acesso às variáveis do programa que o chamou (são as variáveis globais), pode ter suas próprias variáveis (são as variáveis locais), que existem apenas durante sua chamada.

Ao se chamar um subprograma, também é possível passar-lhe determinadas informações que recebem o nome de parâmetros (são valores que, na linha de chamada, ficam entre os parênteses e que estão separados por vírgulas). A quantidade dos parâmetros, sua sequência e respectivos tipos não podem mudar: devem estar de acordo com o que foi especificado na sua correspondente declaração.

Para se criar subprogramas, é preciso descrevê-los após a declaração das variáveis e antes do corpo do programa principal. O VisuAlg possibilita declaração e chamada de subprogramas nos moldes da linguagem Pascal, ou seja, procedimentos e funções com passagem de parâmetros por valor ou referência. Isso será explicado a seguir.

## Procedimentos

Em VisuAlg, procedimento é um subprograma que não retorna nenhum valor (corresponde ao procedure do Pascal). Sua declaração, que deve estar entre o final da declaração de variáveis e a linha inicio do programa principal, segue a sintaxe abaixo:

```
procedimento <nome-de-procedimento> [(<sequência-de-declarações-de-parâmetros>)]
// Seção de Declarações Internas
inicio
// Seção de Comandos
fimprocedimento
```

O <nome-de-procedimento> obedece as mesmas regras de nomenclatura das variáveis. Por outro lado, a <sequência-de-declarações-de-parâmetros> é uma sequência de [var] <sequência-de-parâmetros>: <tipo-de-dado> separadas por ponto e vírgula. A presença (opcional) da palavra-chave var indica passagem de parâmetros por referência; caso contrário, a passagem será por valor.

Por sua vez, <sequência-de-parâmetros> é uma sequência de nomes de parâmetros (também obedecem a mesma regra de nomenclatura de variáveis) separados por vírgulas.

De modo análogo ao programa principal, a seção de declaração internas começa com a palavra-chave var, e continua com a seguinte sintaxe:

```
<lista-de-variáveis> : <tipo-de-dado>
```

Nos próximos exemplos, através de um subprograma soma, será calculada a soma entre os valores 4 e –9 (ou seja, será obtido o resultado 13) que o programa principal imprimirá em seguida. No primeiro caso, um procedimento sem parâmetros utiliza uma variável local aux para armazenar provisoriamente o resultado deste cálculo (evidentemente, esta variável é desnecessária, mas está aí apenas para ilustrar o exemplo), antes de atribuí-lo à variável global res:

```
procedimento soma
var aux: inteiro
inicio
// n, m e res são variáveis globais
aux <- n + m
res <- aux
fimprocedimento
```

No programa principal deve haver os seguintes comandos:

```
n <- 4
m <- -9
soma
escreva(res)
```

A mesma tarefa poderia ser executada através de um procedimento com parâmetros, como descrito abaixo:

```
procedimento soma (x,y: inteiro)
inicio
// res é variável global
res <- x + y
fimprocedimento
```

No programa principal deve haver os seguintes comandos:

```
n <- 4
m <- -9
soma(n,m)
escreva(res)
```

A passagem de parâmetros do exemplo acima se chama passagem por valor. Neste caso, o subprograma simplesmente recebe um valor que utiliza durante sua execução. Durante essa execução, os parâmetros passados por valor são análogos às suas variáveis locais, mas com uma única diferença: receberam um valor inicial no momento em que o subprograma foi chamado.

# Funções

Em VisuAlg, função é um subprograma que retorna um valor (corresponde ao function do Pascal). De modo análogo aos procedimentos, sua declaração deve estar entre o final da declaração de variáveis e a linha inicio do programa principal, e segue a sintaxe abaixo:

```
funcao <nome-de-função> [(<sequência-de-declarações-de-parâmetros>)]: <tipo-de-dado>
// Seção de Declarações Internas
inicio
// Seção de Comandos
fimfuncao
```

O <nome-de-função> obedece as mesmas regras de nomenclatura das variáveis. Por outro lado, a <sequência-de-declarações-de-parâmetros> é uma sequência de `[var] <sequência-de-parâmetros>: <tipo-de-dado>` separadas por ponto e vírgula. A presença (opcional) da palavra-chave var indica passagem de parâmetros por referência; caso contrário, a passagem será por valor.

Por sua vez, <sequência-de-parâmetros> é uma sequência de nomes de parâmetros (também obedecem a mesma regra de nomenclatura de variáveis) separados por vírgulas.

O valor retornado pela função será do tipo especificado na sua declaração (logo após os dois pontos). Em alguma parte da função (de modo geral, no seu final), este valor deve ser retornado através do comando retorne.

De modo análogo ao programa principal, a seção de declaração internas começa com a palavra-chave var, e continua com a seguinte sintaxe:

```
<lista-de-variáveis> : <tipo-de-dado>
```

Voltando ao exemplo anterior, no qual calculamos e imprimimos a soma entre os valores 4 e –9, vamos mostrar como isso poderia ser feito através de uma função sem parâmetros. Ela também utiliza uma variável local aux para armazenar provisoriamente o resultado deste cálculo, antes de atribuí-lo à variável global res:

```
funcao soma: inteiro
var aux: inteiro
inicio
// n, m e res são variáveis globais
aux <- n + m
retorne aux
fimfuncao
```

No programa principal deve haver os seguintes comandos:

```
n <- 4
m <- -9
res <- soma
escreva(res)
```

Se realizássemos essa mesma tarefa com uma função com parâmetros passados por valor, poderia ser do seguinte modo:

```
funcao soma (x,y: inteiro): inteiro
inicio
retorne x + y
fimfuncao
```

No programa principal deve haver os seguintes comandos:

```
n <- 4
m <- -9
res <- soma(n,m)
escreva(res)
```

# Passagem de Parâmetros por Referência

Há ainda uma outra forma de passagem de parâmetros para subprogramas: é a passagem por referência. Neste caso, o subprograma não recebe apenas um valor, mas sim o endereço de uma variável global.

Portanto, qualquer modificação que for realizada no conteúdo deste parâmetro afetará também a variável global que está associada a ele. Durante a execução do subprograma, os parâmetros passados por referência são análogos às variáveis globais.

No VisuAlg, de forma análoga a Pascal, essa passagem é feita através da palavra var na declaração do parâmetro. Voltando ao exemplo da soma, o procedimento abaixo realiza a mesma tarefa utilizando passagem de parâmetros por referência:

```
procedimento soma (x,y: inteiro; var result: inteiro)
inicio
result <- x + y
fimprocedimento
```

No programa principal deve haver os seguintes comandos:

```
n <- 4
m <- -9
soma(n,m,res)
escreva(res)
```

# Recursão e Aninhamento

A atual versão do VisuAlg permite recursão, isto é, a possibilidade de que um subprograma possa chamar a si mesmo. A função do exemplo abaixo calcula recursivamente o fatorial do número inteiro que recebe como parâmetro:

```
funcao fatorial (v: inteiro): inteiro
inicio
se v <= 2 entao
retorne v
senao
retorne v * fatorial(v-1)
fimse
fimfuncao
```

Em Pascal, é permitido o aninhamento de subprogramas, isto é, cada subprograma também pode ter seus próprios subprogramas. No entanto, esta característica dificulta a elaboração dos compiladores e, na prática, não é muito importante. Por este motivo, ela não é permitida na maioria das linguagens de programação (como C, ou Java por exemplo), e o Visualg 3.0 ainda não as implementa.

# Outros comandos

O VisuAlg implementa algumas extensões às linguagens “tradicionais” de programação, com o intuito principal de ajudar o seu uso como ferramenta de ensino. Elas são mostradas a seguir.

## Comando Aleatório

Muitas vezes a digitação de dados para o teste de um programa torna-se uma tarefa entediante. Com o uso do comando aleatorio do VisuAlg, sempre que um comando leia for encontrado, a digitação de valores numéricos e/ou caracteres é substituída por uma geração aleatória. Este comando não afeta a leitura de variáveis lógicas: com certeza, uma coisa pouco usual em programação…

Este comando tem as seguintes sintaxes:

**aleatorio [on]**

Ativa a geração de valores aleatórios que substituem a digitação de dados. A palavra-chave on é opcional. A faixa padrão de valores gerados é de 0 a 100 inclusive. Para a geração de dados do tipo caractere, não há uma faixa pré-estabelecida: os dados gerados serão sempre strings de 5 letras maiúsculas.

**aleatorio <valor1 > [, <valor2 > ]**

Ativa a geração de dados numéricos aleatórios estabelecendo uma faixa de valores mínimos e máximos. Se apenas < valor1> for fornecido, a faixa será de 0 a <valor1> inclusive; caso contrário, a faixa será de <valor1> a <valor2> inclusive. Se <valor2> for menor que <valor1>, o VisuAlg os trocará para que a faixa fique correta.

Importante: <valor1> e <valor2> devem ser constantes numéricas, e não expressões.

**aleatorio off**

Desativa a geração de valores aleatórios. A palavra-chave off é obrigatória.

## Comando Arquivo

Muitas vezes é necessário repetir os testes de um programa com uma série igual de dados. Para casos como este, o VisuAlg permite o armazenamento de dados em um arquivo-texto, obtendo deles os dados ao executar os comandos leia.

Esta característica funciona da seguinte maneira:

1. Se não existir o arquivo com nome especificado, o VisuAlg fará uma leitura de dados através da digitação, armazenando os dados lidos neste arquivo, na ordem em que forem fornecidos.

1. Se o arquivo existir, o VisuAlg obterá os dados deste arquivo até chegar ao seu fim. Daí em diante, fará as leituras de dados através da digitação.

1. Somente um comando arquivo pode ser empregado em cada pseudocódigo, e ele deverá estar na seção de declarações (dependendo do “sucesso” desta característica, em futuras versões ela poderá ser melhorada…).

1. Caso não seja fornecido um caminho, o VisuAlg irá procurar este arquivo na pasta de trabalho corrente (geralmente, é a pasta onde o programa VISUALG.EXE está). Este comando não prevê uma extensão padrão; portanto, a especificação do nome do arquivo deve ser completa, inclusive com sua extensão (por exemplo, .txt, .dat, etc.).

A sintaxe do comando é:

```
arquivo <nome-de-arquivo>
```

<nome-de-arquivo> é uma constante caractere (entre aspas duplas). Veja o exemplo a seguir:

```
algoritmo "lendo do arquivo"
arquivo "teste.txt"
var x,y: inteiro
inicio
para x de 1 ate 5 faca
   leia (y)
fimpara
fimalgoritmo
```

## Comando Timer

Embora o VisuAlg seja um interpretador de pseudocódigo, seu desempenho é muito bom: o tempo gasto para interpretar cada linha digitada é apenas uma fração de segundo. Entretanto, por motivos educacionais, pode ser conveniente exibir o fluxo de execução do pseudocódigo comando por comando, em “câmera lenta”. O comando timer serve para este propósito: insere um atraso (que pode ser especificado) antes da execução de cada linha. Além disso, realça em fundo azul o comando que está sendo executado, da mesma forma que na execução passo a passo.

Sua sintaxe é a seguinte:

**timer on**

Ativa o timer.

**timer <tempo-de-atraso>**

Ativa o timer estabelecendo seu tempo de atraso em milissegundos. O valor padrão é 500, que equivale a meio segundo. O argumento <tempo-de-atraso> deve ser uma constante inteira com valor entre 0 e 10000. Valores menores que 0 são corrigidos para 0, e maiores que 10000 para 10000.

**timer off**

Desativa o timer.

Ao longo do pseudocódigo, pode haver vários comandos timer. Todos eles devem estar na seção de comandos. Uma vez ativado, o atraso na execução dos comandos será mantido até se chegar ao final do pseudocódigo ou até ser encontrado um comando timer off.

# Comandos de Depuração

Nenhum ambiente de desenvolvimento está completo se não houver a possibilidade de se inserir pontos de interrupção (breakpoints) no pseudocódigo para fins de depuração.

VisuAlg implementa dois comandos que auxiliam a depuração ou análise de um pseudocódigo: o comando pausa e o comando debug.

# Comando Pausa

Sua sintaxe é simplesmente:

**pausa**

Este comando insere uma interrupção incondicional no pseudocódigo. Quando ele é encontrado, o VisuAlg pára a execução do pseudocódigo e espera alguma ação do programador. Neste momento, é possível: analisar os valores das variáveis ou das saídas produzidas até o momento; executar o pseudocódigo passo a passo (com F8); prosseguir sua execução normalmente (com F9); ou simplesmente terminá-lo (com Ctrl-F2). Com exceção da alteração do texto do pseudocódigo, todas as funções do VisuAlg estão disponíveis.

# Comando Debug

Sua sintaxe é:

**debug <expressão-lógica>**

Se a avaliação de <expressão-lógica> resultar em valor VERDADEIRO, a execução do pseudocódigo será interrompida como no comando pausa. Dessa forma, é possível a inserção de um breakpoint condicional no pseudocódigo.

# Comando Eco

Sua sintaxe é:

**eco on | off**

Este comando ativa (eco on) ou desativa (eco off) a impressão dos dados de entrada na saída-padrão do VisuAlg, ou seja, na área à direita da parte inferior da tela. Esta característica pode ser útil quando houver uma grande quantidade de dados de entrada, e se deseja apenas analisar a saída produzida. Convém utilizá-la também quando os dados de entrada provêm de um arquivo já conhecido.

# Comando Cronômetro

Sua sintaxe é:

**cronometro on | off**

Este comando ativa (cronometro on) ou desativa (cronometro off) o cronômetro interno do VisuAlg. Quando o comando cronometro on é encontrado, o VisuAlg imprime na saída-padrão a informação “Cronômetro iniciado.”, e começa a contar o tempo em milissegundos.

Quando o comando cronometro off é encontrado, o Visualg 3.0 imprime na saída-padrão a informação “Cronômetro terminado. Tempo decorrido: xx segundo(s) e xx ms”. Este comando é útil na análise de desempenho de algoritmos (ordenação, busca, etc.).

# Comando Limpatela

Sua sintaxe é:

**limpatela**

Este comando simplesmente limpa a tela DOS do Visualg (a simulação da tela do computador). Ele não afeta a “tela” que existe na parte inferior direita da janela principal do Visualg.

# As Funções do Visualg Versão 3.0

Toda linguagem de programação já vem com um grupo de funções que facilitam a vida do programador. Estas funções realizam os cálculos aritméticos, trigonométricos e de manipulação e conversão de dados mais comuns; assim, o programador não tem que reinventar a roda a cada programa que faz. A este grupo de funções dá-se às vezes o nome de biblioteca.

Como usar uma função? Em termos simples, uma função pode ser usada em qualquer lugar onde uma variável também pode, a não ser, naturalmente, no “lado esquerdo da seta” em um comando de atribuição - uma função produz (diz-se no linguajar dos programadores retorna) um valor, e não o recebe.

## Funções numéricas, algébricas e trigonométricas

**Abs(expressão)** - Retorna o valor absoluto de uma expressão do tipo inteiro ou real. Equivale a l expressão l na álgebra.

**ArcCos(expressão)** - Retorna o ângulo (em radianos) cujo cosseno é representado por expressão.

**ArcSen(expressão)** - Retorna o ângulo (em radianos) cujo seno é representado por expressão.

**ArcTan(expressão)** - Retorna o ângulo (em radianos) cuja tangente é representada por expressão.

**Cos(expressão)** - Retorna o cosseno do ângulo (em radianos) representado por expressão.

**CoTan(expressão)** - Retorna a co-tangente do ângulo (em radianos) representado por expressão.

**Exp( base, expoente)** - Retorna o valor de base elevado a expoente, sendo ambos expressões do tipo real.

**GraupRad(expressão)** - Retorna o valor em radianos, correspondente ao valor em graus representado por expressão.

**Int(expressão)** - Retorna a parte inteira do valor representado por expressão.

**Log(expressão)** - Retorna o logaritmo na base 10 do valor representado por expressão.

**LogN(expressão)** - Retorna o logaritmo neperiano (base e) do valor representado por expressão.

**Pi** - Retorna o valor 3.141592.

**Quad(expressão)** - Retorna quadrado do valor representado por expressão.

**RadpGrau(expressão)** - Retorna o valor em graus correspondente ao valor em radianos, representado por expressão.

**RaizQ(expressão)** - Retorna a raiz quadrada do valor representado por expressão.

**Rand** - Retorna um número real gerado aleatoriamente, maior ou igual a zero e menor que um.

**Randl(limite)** - Retorna um número inteiro gerado aleatoriamente, maior ou igual a zero e menor que limite.

**Sen(expressão)** - Retorna o seno do ângulo (em radianos) representado por expressão.

**Tan(expressão)** - Retorna a tangente do ângulo (em radianos) representado por expressão.

Os valores que estão entre parênteses, representados pelas palavras como expressão, base e expoente, são os parâmetros, ou como dizem alguns autores, os argumentos que passamos para a função para que realize seus cálculos e retorne um outro, que usaremos no programa.

Algumas funções, como Pi e Rand, não precisam de parâmetros, mas a maioria tem um ou mais. O valor dos parâmetros naturalmente altera o valor retornado pela função. A seguir temos um exemplo que ilustram o uso destas funções.

```
Algoritmo "exemplo_funcoes"
var a, b, c : real
inicio
a <- 2
b <- 9
escreval( b - a ) // será escrito 7 na tela
escreval( abs( a - b ) ) // também será escrito 7 na tela
c <- raizq( b ) // c recebe 3, a raiz quadrada de b, que é 9
// A fórmula da área do círculo é pi (3.1416) vezes raio ao quadrado...
escreval("A área do circulo com raio " , c , " é " , pi * quad(c) )
// Um pouco de trigonometria...
escreval("Um ângulo de 90 graus tem " , grauprad(90) , " radianos" )
escreval( exp(a,b) ) // escreve 2 elevado à 9ª, que é 512
// escreve 1, que é a parte inteira de 1.8, resultado de 9/(3+2)
escreval( int( b / ( a + c ) ) )
Fimalgoritmo
```

# Funções para manipulação de cadeias de caracteres (strings)

**Asc (s : caracter)** - Retorna um inteiro com o código ASCII do primeiro caracter da expressão.

**Carac (c : inteiro)** - Retorna o caracter cujo código ASCII corresponde à expressão.

**Caracpnum (c : caracter)** - Retorna o inteiro ou real representado pela expressão. Corresponde a StrToTin() ou StrToFloat() do Delphi, Val() do Basic ou Clipper, etc.

**Compr (c : caracter)** - Retorna um inteiro contendo o comprimento (quantidade de caracteres) da expressão.

**Copia (c : caracter ; p, n : inteiro)** - Retorna um valor do tipo caracter contendo uma cópia parcial da expressão, a partir do caracter p, contendo n caracteres. Os caracteres são numerados da esquerda para a direita, começando de 1. Corresponde a Copy() do Delphi, Mid$() do Basic ou Substr() do Clipper.

**Maiusc (c : caracter)** - Retorna um valor caracter contendo a expressão em maiúsculas.

**Minusc (c : caracter)** - Retorna um valor caracter contendo a expressão em minúsculas.

**Numpcarac (n : inteiro ou real)** - Retorna um valor caracter contendo a representação de n como uma cadeia de caracteres. Corresponde a IntToStr() ou FloatToStr() do Delphi, Str() do Basic ou Clipper.

**Pos (subc, c : caracter)** - Retorna um inteiro que indica a posição em que a cadeia subc se encontra em c, ou zero se subc não estiver contida em c. Corresponde funcionalmente a Pos() do

Delphi, Instr() do Basic ou At() do Clipper, embora a ordem dos parâmetros possa ser diferente em algumas destas linguagens.

A seguir temos um exemplo que ilustram o uso destas funções.

```
Algoritmo "exemplo_funcoes2"
var
a, b, c : caracter
inicio
a <- "2"
b <- "9"
escreval( b + a ) // será escrito "92" na tela
escreval( caracpnum(b) + caracpnum(a) ) // será escrito 11 na tela
escreval( numpcarac(3+3) + a ) // será escrito "62" na tela
c <- "Brasil"
escreval(maiusc(c)) // será escrito "BRASIL" na tela
escreval(compr(c)) // será escrito 6 na tela
b <- "O melhor do Brasil"
escreval(pos(c,b)) // será escrito 13 na tela
escreval(asc(c)) // será escrito 66 na tela - código ASCII de "B"
a <- carac(65) + carac(66) + carac(67)
escreval(a) // será escrito "ABC" na tela
Fimalgoritmo
```