

Tema: Introdução à programação II
Atividade: Funções e procedimentos em C

01.) Editar e salvar um esboço de programa em C, cujo nome será Exemplo0400.c, incluir método para ler e mostrar certa quantidade de valores:

```
/**
 * Method_01 - Repeticao para ler certa quantidade de valores.
 */
void method_01 ( )
{
    // definir dado
    int quantidade = 0;
    int valor      = 0;
    int controle   = 0;

    // identificar
    IO_id ( "Method 01 - v0.0" );

    // ler do teclado
    quantidade = IO_readint ( "Entrar com uma quantidade: " );

    // repetir para a quantidade de vezes informada
    controle = 1;
    while ( controle <= quantidade )
    {
        // ler valor do teclado
        valor = IO_readint ( IO_concat (
                                IO_concat ( "", IO_toString_d ( controle ) ),
                                ": " ) );

        // mostrar valor lido
        printf ( "\n%s%d", "valor = ", valor );
        // passar ao proximo valor
        controle = controle + 1;
    } // end while

    // encerrar
    IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_01 ( )
```

```

/*
----- documentacao complementar

----- notas / observacoes / comentarios

----- previsao de testes

```

- a.) -1
- b.) 0
- c.) 5 e { 1, 2, 3, 4, 5 }

```

----- historico

```

Versao	Data	Modificacao
0.1	__/__/__	esboco

```

----- testes

```

Versao	Teste	identificacao de programa
0.1	01. (OK)	

```

*/

```

- 02.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
Em caso de dúvidas, consultar a apostila, recorrer aos monitores ou apresentá-las ao professor.
- 03.) Executar o programa.
Observar as saídas.
Registrar os dados e os resultados.
Em caso de erro (ou dúvida), usar comentários para registrar a ocorrência e, posteriormente, tentar resolvê-lo (ou esclarecer a dúvida).
- 04.) Acrescentar uma função para testar se um valor é positivo e um método para testá-la com vários valores.
Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
Prever novos testes.

```

/**
Funcao para determinar se valor inteiro e' positivo.
@return true, se positivo; false, caso contrario
@param x - valor a ser testado
*/
bool positive ( int x )
{
// definir dado local
bool result = false;
// testar a condicao
if ( x > 0 )
{
result = true;
} // end if
return ( result );
} // end positive ( )

```

```

/**
  Method_02 - Ler valores e contar positivos.
 */
void method_02 ( )
{
  // definir dado
  int quantidade = 0;
  int valor      = 0;
  int controle   = 0;
  int contador   = 0;

  // identificar
  IO_id ( "Method02 - v0.0" );

  // ler do teclado
  quantidade = IO_readint ( "Entrar com uma quantidade: " );

  // repetir para a quantidade de vezes informada
  controle = 1;
  while ( controle <= quantidade )
  {
    // ler valor do teclado
    valor = IO_readint ( IO_concat (
                          IO_concat ( "", IO_toString_d ( controle ) ),
                          ": " ) );

    // testar e contar se valor for positivo
    if ( positive ( valor ) )
    {
      contador = contador + 1;
    } // end if

    // passar ao proximo valor
    controle = controle + 1;
  } // end while
  // mostrar a quantidade de valores positivos
  IO_printf ( "%s%d\n", "Positivos = ", contador );

  // encerrar
  IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_02 ( )

```

DICA: Desnecessário comparar o resultado da função com a constante verdadeira (**true**), visto que o resultado da comparação sempre será igual ao valor da função. Dessa forma, evita-se o aumento do custo computacional.

05.) Compilar o programa novamente.

Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.

Se não houver erros, seguir para o próximo passo.

06.) Executar o programa.

Observar as saídas.

Registrar os dados e os resultados.

- 07.) Acrescentar uma função para testar se um valor pertence a certo intervalo, e um método para testá-la com vários valores.
Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
Prever novos testes.

```
/**
  Funcao para determinar se valor inteiro pertence a intervalo aberto.
  @return true, se pertencer; false, caso contrario
  @param x      - valor a ser testado
  @param inferior - limite inferior do intervalo
  @param superior - limite superior do intervalo
*/
bool belongsTo ( int x, int inferior, int superior )
{
  // definir dado local
  bool result = false;
  // testar a condicao
  if ( inferior < x && x < superior )
  {
    result = true;
  } // end if
  return ( result );
} // end belongsTo ( )

/**
  Method_03 - Ler valores e contar positivos menores que 100.
*/
void method_03 ( )
{
  // definir dado
  int quantidade = 0;
  int valor      = 0;
  int controle   = 0;
  int contador   = 0;

  // identificar
  IO_id ( "Method_03 - v0.0" );

  // ler do teclado
  quantidade = IO_readint ( "Entrar com uma quantidade: " );

  // repetir para a quantidade de vezes informada
  controle = 1;
  while ( controle <= quantidade )
  {
    // ler valor do teclado
    valor = IO_readint ( IO_concat (
      IO_concat ( "", IO_toString_d ( controle ) ),
      ": " ) );

    // testar e contar se valor for positivo
    if ( belongsTo ( valor, 0, 100 ) )
    {
      contador = contador + 1;
    } // end if
    // passar ao proximo valor
    controle = controle + 1;
  } // end while
}
```

```

// mostrar a quantidade de valores positivos
IO_printf ( "%s%d\n", "Positivos menores que 100 = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_03 ( )

```

- 08.) Compilar o programa novamente.
 Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
 Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 09.) Executar o programa.
 Observar as saídas.
 Registrar os dados e os resultados.
- 10.) Acrescentar uma função para testar se um é par,
 e um método para testá-la com vários valores.
 Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
 Prever novos testes.

```

/**
  Funcao para determinar se valor inteiro e' par.
  @return true, se par; false, caso contrario
  @param x - valor a ser testado
*/
bool even ( int x )
{
  // definir dado local
  bool result = false;
  // testar a condicao ( resto inteiro (%) da divisao por 2 igual a zero )
  if ( x % 2 == 0 )
  {
    result = true;
  } // end if
  return ( result );
} // end even ( )

/**
  Method_04 - Ler valores e contar positivos menores que 100 e pares.
*/
void method_04 ( )
{
  // definir dado
  int quantidade = 0;
  int valor      = 0;
  int controle   = 0;
  int contador   = 0;

  // identificar
  IO_id ( "Method_04 - v0.0" );

  // ler do teclado
  quantidade = IO_readint ( "Entrar com uma quantidade: " );

```

```

// repetir para a quantidade de vezes informada
controle = 1;
while ( controle <= quantidade )
{
    // ler valor do teclado
    valor = IO_readint ( IO_concat (
                                IO_concat ( "", IO_toString_d ( controle ) ),
                                ": " ) );

    // testar e contar se valor for positivo menor que 100 e par
    if ( belongsTo ( valor, 0, 100 ) && even ( valor ) )
    {
        contador = contador + 1;
    } // end if

    // passar ao proximo valor
    controle = controle + 1;
} // end while
// mostrar a quantidade de valores positivos
IO_printf ( "%s%d\n", "Positivos menores que 100 e pares = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_04 ( )

```

- 11.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 12.) Executar o programa.
Observar as saídas.
Registrar os dados e os resultados.
- 13.) Editar mudanças no nome do programa e versão.
Acrescentar testes para combinar funções,
e um método para testá-las.
Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
Prever novos testes.

```

/**
    Method05 - Ler valores e contar positivos menores que 100 e pares (alternativo).
*/
void method05 ( )
{
    // definir dado
    int quantidade = 0;
    int valor      = 0;
    int controle   = 0;
    int contador   = 0;
    bool ok        = false;

    // identificar
    IO_id ( "EXEMPLO0405 - Method05 - v0.0" );

```

```

// ler do teclado
quantidade = IO_readint ( "Entrar com uma quantidade: " );

// repetir para a quantidade de vezes informada
controle = 1;
while ( controle <= quantidade )
{
    // ler valor do teclado
    valor = IO_readint ( IO_concat (
        IO_concat ( "", IO_toString_d ( controle ) ),
        ": " ) );

    // testar e contar se valor for positivo menor que 100 e par
    ok = belongsTo ( valor, 0, 100 );
    ok = ok && even ( valor );
    if ( ok )
    {
        contador = contador + 1;
    } // end if

    // passar ao proximo valor
    controle = controle + 1;
} // end while

// mostrar a quantidade de valores positivos
IO_printf ( "%s%d\n", "Positivos menores que 100 e pares = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_05 ( )

```

- 14.) Compilar o programa novamente.
 Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
 Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 15.) Executar o programa.
 Observar as saídas.
 Registrar os dados e os resultados.

- 16.) Acrescentar função para testar se um caractere é uma letra minúscula, e um método para testá-la com vários valores pertencente a uma palavra. Na parte principal, editar a chamada do método para isso. Prever novos testes.

```
/**
 * Funcao para determinar se caractere e' letra minuscula.
 * @return true, se par; false, caso contrario
 * @param x - valor a ser testado
 */
bool isLowerCase ( char x )
{
    // definir dado local
    bool result = false;
    // testar a condicao
    if ( 'a' <= x && x <= 'z' )
    {
        result = true;
    } // end if
    return ( result );
} // end isLowerCase ( )

/**
 * Method_06 - Ler palavra e contar letras minusculas.
 */
void method_06 ( )
{
    // definir dado
    chars palavra = IO_new_chars ( STR_SIZE );
    int tamanho = 0;
    int posicao = 0;
    char simbolo = '_';
    int contador = 0;

    // identificar
    IO_id ( "Method06 - v0.0" );

    // ler do teclado
    palavra = IO_readstring ( "Entrar com uma palavra: " );

    // determinar a quantidade de simbolos na palavra
    tamanho = strlen ( palavra );

    // repetir para a quantidade de vezes informada
    for ( posicao = 0; posicao < tamanho; posicao = posicao + 1 )
    {
        // isolar um simbolo por vez
        simbolo = palavra [ posicao ];
        // testar e contar se caractere e' letra minuscula
        if ( isLowerCase ( simbolo ) )
        {
            contador = contador + 1;
        } // end if
    } // end for
}
```



```

// mostrar a quantidade de minusculas
IO_printf ( "%s%d\n", "Minusculas = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_06 ( )

```

- 17.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 18.) Executar o programa.
Observar as saídas.
Registrar os dados e os resultados.
- 19.) Acrescentar ao exemplo anterior a exibição de cada letra minúscula encontrada, e um método para testá-la com vários valores pertencente a uma palavra.
Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
Prever novos testes.

```

/**
  Method_07 - Ler palavra, contar e mostrar letras minusculas.
*/
void method_07 ( )
{
  // definir dado
  chars palavra = IO_new_chars ( STR_SIZE );
  int tamanho = 0;
  int posicao = 0;
  char simbolo = '_';
  int contador = 0;

  // identificar
  IO_id ( "Method07 - v0.0" );

  // ler do teclado
  palavra = IO_readstring ( "Entrar com uma palavra: " );

  // determinar a quantidade de simbolos na palavra
  tamanho = strlen ( palavra );

```

```

// repetir para a quantidade de vezes informada
for ( posicao = 0; posicao < tamanho; posicao = posicao + 1 )
{
    // isolar um símbolo por vez
    simbolo = palavra [ posicao ];
    // testar e contar se caractere e' letra minuscula
    if ( isLowerCase ( simbolo ) )
    {
        // mostrar
        IO_printf ( "%c ", simbolo );
        // contar
        contador = contador + 1;
    } // end if
} // end for

// mostrar a quantidade de minusculas
IO_printf ( "\n%s%d\n", "Minusculas = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_07 ( )

```

- 20.) Compilar o programa novamente.
Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 21.) Executar o programa.
Observar as saídas.
Registrar os dados e os resultados.
- 22.) Acrescentar ao exemplo anterior a concatenação de cada letra minúscula encontrada, e um método para testá-la com vários valores pertencente a uma palavra.
Na parte principal, editar a chamada do método para isso.
Prever novos testes.

```

/**
    Method_08 - Ler palavra, contar e mostrar letras minusculas (alternativo).
*/
void method_08 ( )
{
    // definir dado
    chars palavra    = IO_new_chars ( STR_SIZE );
    int  tamanho     = 0;
    int  posicao      = 0;
    char simbolo     = '_';
    int  contador    = 0;
    chars minusculas = IO_new_chars ( STR_SIZE );

    strcpy ( minusculas, STR_EMPTY ); // vazio

    // identificar
    IO_id ( "Method08 - v0.0" );

```

```

// ler do teclado
palavra = IO_readstring ( "Entrar com uma palavra: " );

// determinar a quantidade de simbolos na palavra
tamanho = strlen ( palavra );

// repetir para a quantidade de vezes informada
for ( posicao = 0; posicao < tamanho; posicao = posicao + 1 )
{
    // isolar um simbolo por vez
    simbolo = palavra [ posicao ];
    // testar e contar as letras minusculas de uma palavra
    if ( isLowerCase ( simbolo ) )
    {
        // concatenar simbolo encontrado
        minusculas = IO_concat ( minusculas, IO_toString_c ( simbolo ) );
        // contar
        contador = contador + 1;
    } // end if
} // end for

// mostrar a quantidade de minusculas
IO_printf ( "\n%s%d [%s]\n", "Minusculas = ", contador, minusculas );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_08 ( )

```

- 23.) Compilar o programa novamente.
 Se houver erros, resolvê-los e compilar novamente, até que todos tenham sido resolvidos.
 Se não houver erros, seguir para o próximo passo.
- 24.) Executar o programa.
 Observar as saídas.
 Registrar os dados e os resultados.

- 25.) Acrescentar uma função para testar se um caractere é um algarismo, e um método para testá-la com vários valores pertencente a uma palavra. Na parte principal, editar a chamada do método para isso. Prever novos testes.

```
/**
 Funcao para determinar se caractere e' digito.
 @return true, se par; false, caso contrario
 @param x - valor a ser testado
 */
bool isDigit ( char x )
{
    // definir dado local
    bool result = false;
    // testar a condicao
    if ( '0' <= x && x <= '9' )
    {
        result = true;
    } // end if
    return ( result );
} // end isDigit ( )

/**
 Method_09 - Ler palavra e contar os algarismos.
 */
void method_09 ( )
{
    // definir dado
    chars palavra = IO_new_chars ( STR_SIZE );
    int tamanho = 0;
    int posicao = 0;
    char simbolo = '_';
    int contador = 0;

    // identificar
    IO_id ( "Method09 - v0.0" );

    // ler do teclado
    palavra = IO_readstring ( "Entrar com caracteres: " );

    // determinar a quantidade de simbolos
    tamanho = strlen ( palavra );

    // repetir para a quantidade de vezes informada
    for ( posicao = 0; posicao < tamanho; posicao = posicao + 1 )
    {
        // isolar um simbolo por vez
        simbolo = palavra [ posicao ];
        // testar e contar os algarismos em uma cadeia de caracteres
        if ( isDigit ( simbolo ) )
        {
            // mostrar
            IO_printf ( "%c ", simbolo );
            // contar
            contador = contador + 1;
        } // end if
    } // end for
}
```

```

// mostrar a quantidade de digitos
IO_printf ( "\n%s%d\n", "Algarismos = ", contador );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_09 ( )

```

26.) Compilar o programa novamente. Se houver erros, resolvê-los; senão seguir para o próximo passo.

27.) Executar o programa.

Observar as saídas.

Registrar os dados e os resultados.

28.) Acrescentar uma função alternativa para testar se um caractere é um algarismo, e um método para testá-la com vários valores pertencente a uma palavra.

Na parte principal, editar a chamada do método para isso.

Prever novos testes.

```

/**
Funcao para determinar se caractere e' digito.
@return true, se par; false, caso contrario
@param x - valor a ser testado
*/
bool isADigit ( char x )
{
    return ( '0' <= x && x <= '9' );
} // end isADigit ( )

/**
Funcao para concatenar 'a cadeia de caracteres mais um digito.
@return cadeia de caracteres acrescida de mais um digito
@param digits - cadeia de caracteres
@param digit - simbolo a ser acrescentado 'a cadeia de caracteres
*/
chars concatADigit ( chars string, char digit )
{
    return ( IO_concat ( string, IO_toString_c ( digit ) ) );
} // end concatADigit ( )

/**
Method_10.
*/
void method_10 ( )
{
    // definir dado
    chars palavra = IO_new_chars ( STR_SIZE );
    int tamanho = 0;
    int posicao = 0;
    char simbolo = '_';
    chars digitos = IO_new_chars ( STR_SIZE );

    strcpy ( digitos, STR_EMPTY ); // vazio

    // identificar
    IO_id ( "Method_10 - v0.0" );

```

```

// ler do teclado
palavra = IO_readstring ( "Entrar com uma palavra: " );

// determinar a quantidade de simbolos na palavra
tamanho = strlen ( palavra );

// repetir para a quantidade de vezes informada
for ( posicao = 0; posicao < tamanho; posicao = posicao + 1 )
{
    // isolar um simbolo por vez
    simbolo = palavra [ posicao ];
    // testar e contar os algarismos em uma cadeia de caracteres
    if ( isADigit ( simbolo ) )
    {
        // concatenar simbolo encontrado
        digitos = concatADigit ( digitos, simbolo );
    } // end if
} // end for

// mostrar a quantidade de digitos
IO_printf ( "\n%s%d [%s]\n", "Algarismos = ", strlen( digitos ), digitos );

// encerrar
IO_pause ( "Apertar ENTER para continuar" );
} // end method_10 ( )

```

Uma outra maneira para se acrescentar os dígitos a uma cadeia de caracteres poderia ser

```

/**
Funcao para concatenar 'a cadeia de caracteres mais um digito.
@return cadeia de caracteres acrescida de mais um digito
@param digits - cadeia de caracteres
@param digit - simbolo a ser acrescentado 'a cadeia de caracteres
*/
chars concatADigit ( chars string, char digit )
{
    // testar a existencia da cadeia de caracteres
    if ( string )
    {
        string [ strlen(string) + 1 ] = '\0';    // avançar o terminador
        string [ strlen(string) ] = digit;    // guardar o digito
    } // end if
    return ( string );
} // end concatADigit ( )

```

Exercícios:

DICAS GERAIS: Consultar o Anexo C 02 na apostila para outros exemplos.

Montar todos os métodos em um único programa conforme o último exemplo.

Incluir ao final desse programa os valores usados para testes.

01.) Incluir um método (0411) para:

- ler a quantidade de valores reais;
- ler dois valores reais para definir um intervalo fechado;
- ler tantos valores reais quanto a quantidade, um de cada vez e
- contar quantos desses valores estão dentro do intervalo, e quantos estão fora dele.

Exemplo: $n = 10$ e $[10.4 : 23.4]$ com $\{ 5.1, 10.5, 12.4, 14.2, 15.3, 18.3, 20.4, 21.7, 23.1, 24.2 \}$

02.) Incluir um método (0412) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
 - contar e mostrar a quantidade de letras minúsculas maiores que 'c' e menores que 'p'.
- DICA: Definir uma função para determinar se um caractere é letra maiúscula.

Exemplo: sequência = AaKkLmM0*Nx

03.) Incluir um método (0413) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
- mostrar a quantidade de letras minúsculas maiores que 'c' e menores que 'p',
- definir e usar uma função para receber uma cadeia de caracteres como parâmetro e contar a quantidade desejada.

Exemplo: sequência = AaKkLmM0*Nx

04.) Incluir um método (0414) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
- mostrar as letras minúsculas maiores que 'c' e menores que 'p',
- definir e usar uma função para receber uma cadeia de caracteres como parâmetro e separar em outra cadeia de caracteres os símbolos desejados.

DICA: Usar concatenação para juntar a uma cadeia inicialmente vazia cada símbolo encontrado que satisfizer a condição.

Exemplo: sequência = AaKkLmM0*Nx

05.) Incluir um método (0415) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
- mostrar a quantidade de letras (tanto maiúsculas, quanto minúsculas) maiores que 'c' ou 'C' e menores que 'P' ou 'p' contadas por uma função definida para receber uma cadeia de caracteres como parâmetro.

Exemplo: sequência = AaKkLmM0*Nx

06.) Incluir um método (0416) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
- mostrar as letras (tanto maiúsculas, quanto minúsculas) maiores que 'c' ou 'C' e menores que 'P' ou 'p' separadas por uma função definida para receber uma cadeia de caracteres como parâmetro.

Exemplo: sequência = AaKkLmM0*Nx

07.) Incluir um método (0417) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
 - mostrar a quantidade de dígitos pares em uma cadeia de caracteres contados por uma função definida para receber uma cadeia de caracteres como parâmetro.
- DICA: Considerar o valor inteiro do código equivalente (**type casting**) para teste.

Exemplo: sequência = A1b2C3d4E5f6

08.) Incluir um método (0418) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
 - mostrar todos os símbolos não alfanuméricos (letras e dígitos) em uma cadeia de caracteres separados por meio de uma função.
- DICA: Usar negação.

Exemplo: sequência = (A1b2+C3d4)*E5f6

09.) Incluir um método (0419) para:

- ler uma sequência de caracteres do teclado;
 - mostrar todos os símbolos alfanuméricos (letras e dígitos) em uma cadeia de caracteres separados por meio de uma função.
- DICA: Usar conjunção de duas outras funções.

Exemplo: sequência = (A1b2+C3d4)*E5f6

10.) Incluir um método (0420) para:

- ler certa quantidade de cadeias de caracteres do teclado, uma por vez;
- mostrar e contar a quantidade de símbolos alfanuméricos (letras e dígitos) em cada palavra, por meio de uma função, e calcular o total acumulado de todas as palavras.

Exemplo: sequências = { (A1b2+C3d4)*E5f6, [P&&Q]||[R&&!S], (a<b&&b<c) }

Tarefas extras

E1.) Incluir um método (04E1) para:

- ler certa quantidade de cadeias de caracteres do teclado;
 - contar a quantidade de símbolos alfanuméricos, incluindo espaços em branco, em cada palavra, e calcular o total de todas as palavras com mais de três símbolos, por meio de uma função.
- OBS.: Para a leitura incluir espaços em branco, usar
IO_readln() ou fgets().

Exemplo: sequência = (A1b2 + C3d4) * E5f6

E2.) Incluir um método (04E2) para:

- ler duas cadeias de caracteres do teclado;
- calcular qual das duas sequências possui a maior quantidade de dígitos, por meio de uma função.

Exemplo: sequência = { A1b2, C3d4E5 }