

MC-202

Curso de C — Parte 1

Lehilton Pedrosa & Rafael C. S. Schouery¹

Universidade Estadual de Campinas

Atualizado em: 2024-10-29 20:04

¹ com pequenas modificações de Maycon Sambinelli

Traduzindo de Python para C

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
6
7 def potencia(a, b):
8     prod = 1
9     for i in range(b):
10        prod = a * prod
11    return prod
12
13 print("Entre com a e b")
14 a = int(input())
15 b = int(input())
16 maior = maximo(a, b)
17 pot = potencia(a, b)
18 print("Maior:", maior)
19 print("a^b:", pot)
```

Veremos como escrever esse programa em C

- E aprenderemos conceitos da linguagem no processo

Funções

Em Python

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
```

Em C

```
1 int maximo(int a, int b) {
2     if (a > b) {
3         return a;
4     } else {
5         return b;
6     }
7 }
```

Em C, uma função é declarada como:

- `tipo nome(tipo parametro1, tipo parametro2, ...)`

A linguagem C é **estaticamente tipada**:

- Os tipos das variáveis estão definidos no código
- Ao contrário do Python que é **dinamicamente** tipada
 - Objetos têm tipo, mas variáveis não

Existem vários tipos de dados em C:

- `int, float, double, char, ...`

O tipo `int`

O tipo `int` armazena números inteiros

- usualmente de 32 bits, i.e., números em $[-2^{31}, 2^{31} - 1]$
- mas depende do compilador...

Algumas operações

<code>a + b</code>	soma
<code>a - b</code>	subtração
<code>a * b</code>	multiplicação
<code>a / b</code>	divisão inteira, i.e., <code>8 / 5</code> é <code>1</code>
<code>a % b</code>	resto da divisão, i.e., <code>8 % 5</code> é <code>3</code>
<hr/>	
<code>a += b</code>	o mesmo que <code>a = a + b</code>
<code>a -= b</code>	o mesmo que <code>a = a - b</code>
<code>a *= b</code>	o mesmo que <code>a = a * b</code>
<code>a /= b</code>	o mesmo que <code>a = a / b</code>
<code>a %= b</code>	o mesmo que <code>a = a % b</code>
<hr/>	
<code>a++</code>	o mesmo que <code>a += 1</code>
<code>++a</code>	o mesmo que <code>a += 1</code>
<code>a--</code>	o mesmo que <code>a -= 1</code>
<code>--a</code>	o mesmo que <code>a -= 1</code>

Blocos

Em Python

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
```

Em C

```
1 int maximo(int a, int b) {
2     if (a > b) {
3         return a;
4     } else {
5         return b;
6     }
7 }
```

Blocos:

- Em **Python**, um bloco começa com **:** e é indentado
- Em **C**, um bloco é delimitado por **{** e **}**
 - Em **C**, indentação não é obrigatória
 - Mas é boa pratica de programação

A maioria das linhas em **C** são terminadas em **;**

- Blocos são exceção

Protótipos de Funções

Em Python

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
```

Em C

```
1 int maximo(int a, int b) {
2     if (a > b) {
3         return a;
4     } else {
5         return b;
6     }
7 }
```

Muitas vezes é útil definirmos o **protótipo** da função antes de apresentar o seu código

- é a função sem o bloco, com a linha terminando com ;
exemplo:

```
int maximo(int a, int b);
```

- é uma “promessa” de que a função existirá no programa
- permite chamar uma função que será definida depois
- também será útil para definir Tipos Abstratos de Dados

Condicionais

Em Python

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
```

Em C

```
1 int maximo(int a, int b) {
2     if (a > b) {
3         return a;
4     } else {
5         return b;
6     }
7 }
```

Em C, temos três opções de `if`:

```
1 if (condicao) {
2     ...
3 }
```

```
1 if (condicao) {
2     ...
3 } else {
4     ...
5 }
```

```
1 if (condicao) {
2     ...
3 } else if (condicao) {
4     ...
5 } else {
6     ...
7 }
```

Podemos ter tantos `else if`'s quanto forem necessários

Operadores Relacionais

Em Python

```
1 def maximo(a, b):
2     if a > b:
3         return a
4     else:
5         return b
```

Em C

```
1 int maximo(int a, int b) {
2     if (a > b) {
3         return a;
4     } else {
5         return b;
6     }
7 }
```

C	Semântica
$a \leq b$	$a \leq b$
$a < b$	$a < b$
$a \geq b$	$a \geq b$
$a > b$	$a > b$
$a == b$	$a = b$
$a != b$	$a \neq b$

Variáveis

Em Python

```
1 def potencia(a, b):
2     prod = 1
3     for i in range(b):
4         prod = a * prod
5     return prod
```

Em C

```
1 int potencia(int a, int b) {
2     int i, prod = 1;
3     for (i = 0; i < b; i++) {
4         prod = a * prod;
5     }
6     return prod;
7 }
```

Em Python, uma variável é declarada automaticamente

- basta atribuir para ela ou defini-la como parâmetro

Em C, a variável precisa ser declarada antes de ser usada

- Fazemos isso no início da função
- `int i;` — declara uma variável de nome `i` do tipo `int`
- `int i, prod = 1;` — declara `i` e `prod` do tipo `int`
 - inicializa `prod` com `1` (opcional)
- **Importante:** variáveis não inicializadas começam com **lixo!**

Laços

Em Python

```
1 def potencia(a, b):
2     prod = 1
3     for i in range(b):
4         prod = a * prod
5     return prod
```

Em C

```
1 int potencia(int a, int b) {
2     int i, prod = 1;
3     for (i = 0; i < b; i++) {
4         prod = a * prod;
5     }
6     return prod;
7 }
```

Em C, não há `for ... in`

- mas temos `while`, `do...while` e `for`

```
1 while (condicao) {
2     ... ← executa enquanto condicao for verdadeiro
3 }
```

```
1 do {
2     ... ← executa sempre até a condicao for verdadeira
3 } while (condicao);
```

```
1 for (inicializacao; condicao; atualizacao) {
2     ...
3 }
```

← executada apenas uma vez, repete-se a partir de atualizacao
← executada apenas uma vez, repete-se a partir de condicao

Laços: break

```
1 int total = 0;
2 for (int i = 1; i <= 10; i++) {
3     total = total + i;
4     if (i == 3) {
5         break;
6     }
7 }
8 printf("total: %d", total);
```

Podemos interromper um laço (`while`, `do...while`, `for`) com o comando `break`.

- O código acima imprime **6**.

Laços: continue

```
1 int total = 0;
2 for (int i = 1; i <= 5; i++) {
3     if (i % 2 == 0) {
4         continue;
5     }
6     total += i;
7 }
8 printf("total: %d", total);
```

Podemos pular para o início da próxima iteração de um laço (`while`, `do...while`, `for`) com o comando `continue`.

- O código acima imprime **9**.

Função main

Em Python

```
1 print("Entre com a e b")
2 a = int(input())
3 b = int(input())
4 maior = maximo(a, b)
5 pot = potencia(a, b)
6 print("Maior:", maior)
7 print("a^b:", pot)
```

Em C

```
1 int main() {
2     int a, b, maior, pot;
3     printf("Entre com a e b\n");
4     scanf("%d %d", &a, &b);
5     maior = maximo(a, b);
6     pot = potencia(a, b);
7     printf("Maior: %d\n", maior);
8     printf("a^b: %d\n", pot);
9     return 0;
10 }
```

Em C, a execução do programa começa pela função `main`

- Sempre devolve um `int`
- Se devolver `0` significa que não houve erros
 - Valores diferentes indicam o erro que ocorreu

Impressão

Em Python

```
1 print("Entre com a e b")
2 a = int(input())
3 b = int(input())
4 maior = maximo(a, b)
5 pot = potencia(a, b)
6 print("Maior:", maior)
7 print("a^b:", pot)
```

Em C

```
1 int main() {
2     int a, b, maior, pot;
3     printf("Entre com a e b\n");
4     scanf("%d %d", &a, &b);
5     maior = maximo(a, b);
6     pot = potencia(a, b);
7     printf("Maior: %d\n", maior);
8     printf("a^b: %d\n", pot);
9     return 0;
10 }
```

A impressão no C é feita pela função `printf`:

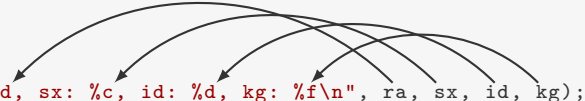
- O `%d` significa substituir por um inteiro
 - Existem outras substituições também: `%f`, `%s`, etc.
- recebe um parâmetro com a string a ser impressa
 - e um parâmetro adicional para cada `%d`, `%f`, `%s`, ...
- a substituição é feita da esquerda para a direita na string
- Não adiciona a quebra de linha `'\n'` automaticamente

printf

```
int printf("string com padrão", var1, var2, ..., varn)
```

- "string com padrão" contém a frase a ser impressa e pode conter padrões especiais de caracteres que serão substituídos pelo conteúdo das variáveis fornecidas a direita
 - `var1`, `var2`, ..., `varn` são variáveis cujos valores substituirão os padrões especiais na string fornecida. O número, tipo, e ordem dessas variáveis deve casar com o tipo do padrão.
 - Retorna o número de bytes impressos
-

```
1 int ra, id;
2 char sx;
3 float kg;
4 printf("RA: %d, sx: %c, id: %d, kg: %f\n", ra, sx, id, kg);
```

A diagram with four curved arrows pointing from the variables in the printf statement to their corresponding format specifiers: from 'ra' to '%d', from 'sx' to '%c', from 'id' to '%d', and from 'kg' to '%f'.

```
graph TD; ra[ra] --> d1[%d]; sx[sx] --> c[%c]; id[id] --> d2[%d]; kg[kg] --> f[%f];
```

printf

```
int printf("string com padrão", var1, var2, ..., varn)
```

Padrões especiais

Padrão	Semântica
%d	int
%f	float
%lf	double
%c	char
%s	"string"
\n	imprime quebra de linha
\t	imprime caractere de tabulação

E muitos outros...

Leitura

Em Python

```
1 print("Entre com a e b")
2 a = int(input())
3 b = int(input())
4 maior = maximo(a, b)
5 pot = potencia(a, b)
6 print("Maior:", maior)
7 print("a^b:", pot)
```

Em C

```
1 int main() {
2     int a, b, maior, pot;
3     printf("Entre com a e b\n");
4     scanf("%d %d", &a, &b);
5     maior = maximo(a, b);
6     pot = potencia(a, b);
7     printf("Maior: %d\n", maior);
8     printf("a^b: %d\n", pot);
9     return 0;
10 }
```

A leitura no C é feita pela função **scanf**:


- String diz quantos valores serão lidos e os seus tipos
- Precisa passar o endereço da variável usando operador **&**
 - veremos mais sobre isso em breve
 - por enquanto, não se esqueça do **&**
- Ignora espaços em branco, tabs e quebras de linha
 - veremos alguns casos onde isso não acontece...

scanf

```
int scanf("string com padrão", &var1, &var2, ..., &varn)
```

- "string com padrão" contém um padrão que define os dados que serão lidos
 - `var1`, `var2`, ..., `varn` são variáveis que recebem os valores lidos do teclado
 - Retorna o número de itens lidos com sucesso
-

```
1 int ra, id;  
2 char sx;  
3 float kg;  
4 scanf("%d %c %d %f", &ra, &sx, &id, &kg);
```

A diagram consisting of four curved arrows pointing from the format string in line 4 to the variables in lines 1-3. The first arrow points from the first "%d" to "&ra". The second arrow points from "%c" to "&sx". The third arrow points from the second "%d" to "&id". The fourth arrow points from "%f" to "&kg".

O programa inteiro

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int maximo(int a, int b) {
4     if (a > b) {
5         return a;
6     } else {
7         return b;
8     }
9 }
10
11 int potencia(int a, int b) {
12     int i, prod = 1;
13     for (i = 0; i < b; i++) {
14         prod = a * prod;
15     }
16     return prod;
17 }
18
19 int main() {
20     int a, b, maior, pot;
21     printf("Entre com a e b\n");
22     scanf("%d %d", &a, &b);
23     maior = maximo(a, b);
24     pot = potencia(a, b);
25     printf("Maior: %d\n", maior);
26     printf("a^b: %d\n", pot);
27     return 0;
28 }
```

No começo, colocamos as bibliotecas a serem usadas

- Usamos `stdio.h` por causa de `printf` e `scanf`

Executando o programa

Python é interpretada, C é compilada

- O interpretador do Python abre e executa o seu código
- O compilador do C gera um arquivo executável
 - Depois não depende mais do compilador

Compilando (no terminal):

```
gcc -std=c99 -Wall -Wvla -Werror -g -lm programa.c -o programa
```

Flags:

- std=c99: usa o padrão C99
- Wall: dá mais *warnings* de compilação
- Wvla: *warnings* para *variable length arrays*
- Werror: *warnings* viram erros de compilação
- g: permite usar gdb e valgrind
- lm: permite usar funções matemáticas
- o: define o nome do programa

Executando o programa:

- `./programa`

O programa refatorado

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int maximo(int a, int b) {
4     if (a > b)
5         return a;
6     else
7         return b;
8 }
9
10 int potencia(int a, int b) {
11     int prod = 1, i;
12     for (i = 0; i < b; i++)
13         prod *= a;
14     return prod;
15 }
16
17 int main() {
18     int a, b;
19     printf("Entre com a e b\n");
20     scanf("%d %d", &a, &b);
21     printf("Maximo: %d\na^b: %d\n", maximo(a, b), potencia(a, b));
22     return 0;
23 }
```

Alguns outros detalhes:

- Quando o bloco de um `if`, `else`, `for` ou `while` tiver apenas uma linha, podemos omitir o `{ e }`
- Podemos escrever `prod *= a;` na linha 13
- O `printf` pode imprimir os resultados de funções

Exercício

Escreva um programa, em C, que verifica se um número é primo.

Solução

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int eh_primo(int n) {
4     for (int i = 2; i < n; i++)
5         if (n % i == 0)
6             return 0;
7     return 1;
8 }
9
10 int main() {
11     int n, i, primo = 1;
12     printf("Digite um número: ");
13     scanf("%d", &n);
14     if (eh_primo(n) == 1)
15         printf("O número %d é primo.\n", n);
16     else
17         printf("O número %d não é primo.\n", n);
18     return 0;
19 }
```

Um programa com listas

Em Python

```
1 print("Digite 10 números")
2 lista = []
3 for i in range(10):
4     lista.append(int(input()))
5 print("Positivos")
6 for x in lista:
7     if x > 0:
8         print(x)
```

Em C

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int i, lista[10];
5     printf("Digite 10 números\n");
6     for (i = 0; i < 10; i++)
7         scanf("%d", &lista[i]);
8     printf("Positivos\n");
9     for (i = 0; i < 10; i++) {
10        if (lista[i] > 0)
11            printf("%d\n", lista[i]);
12    }
13    return 0;
14 }
```

Em C, as listas são bem diferentes em relação ao Python:

- São chamadas de **vetores** ou **arrays**
- Todos os elementos são sempre do mesmo tipo
- Têm tamanho fixo definido na declaração da variável
- Exemplo de declaração: `int lista[10];`
 - Define uma lista de 10 **ints**

Um programa com listas

Em Python

```
1 print("Digite 10 números")
2 lista = []
3 for i in range(10):
4     lista.append(int(input()))
5 print("Positivos")
6 for x in lista:
7     if x > 0:
8         print(x)
```

Em C

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int i, lista[10];
5     printf("Digite 10 números\n");
6     for (i = 0; i < 10; i++)
7         scanf("%d", &lista[i]);
8     printf("Positivos\n");
9     for (i = 0; i < 10; i++) {
10        if (lista[i] > 0)
11            printf("%d\n", lista[i]);
12    }
13    return 0;
14 }
```

Cada `lista[i]` é um `int`

- Imprimir `lista[i]`:
`printf("%d", lista[i]);`
- Ler um número e guardar em `lista[i]`:
`scanf("%d", &lista[i]);`

Refatoração

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main() {
4     int i, lista[10];
5     printf("Digite 10 números\n");
6     for (i = 0; i < 10; i++)
7         scanf("%d", &lista[i]);
8     printf("Positivos\n");
9     for (i = 0; i < 10; i++) {
10        if (lista[i] > 0)
11            printf("%d\n", lista[i]);
12    }
13    return 0;
14 }
```

Podemos melhorar esse código:

- Ter uma função que lê vetores
- Ter uma função que imprime apenas os positivos

Imprimindo números positivos

```
1 void imprime_positivos(int lista[], int n) {
2     int i;
3     printf("Positivos\n");
4     for (i = 0; i < n; i++)
5         if (lista[i] > 0)
6             printf("%d\n", lista[i]);
7 }
```

A função é do tipo **void**:

- Significa que a função não devolve valor

A função recebe um vetor chamado **lista**:

- Não precisamos especificar o tamanho entre o `[]`
 - apenas quando é um parâmetro
- É nossa responsabilidade saber o tamanho do vetor
 - Por isso precisamos do parâmetro **n**
 - No C, não há o equivalente ao `len()` do Python

Lendo um vetor

Em C, não é possível devolver um vetor...

- Passamos um vetor como parâmetro
- Modificamos o seu conteúdo

```
1 void le_vetor(int lista[], int n) {
2     int i;
3     printf("Digite %d números\n", n);
4     for (i = 0; i < n; i++)
5         scanf("%d", &lista[i]);
6 }
```

A função modifica o conteúdo do vetor `lista`

- Entenderemos isso melhor em breve...

Código completo

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void le_vetor(int lista[], int n) {
4     int i;
5     printf("Digite %d números\n", n);
6     for (i = 0; i < n; i++)
7         scanf("%d", &lista[i]);
8 }
9
10 void imprime_positivos(int lista[], int n) {
11     int i;
12     printf("Positivos\n");
13     for (i = 0; i < n; i++)
14         if (lista[i] > 0)
15             printf("%d\n", lista[i]);
16 }
17
18 int main() {
19     int lista[10];
20     le_vetor(lista, 10);
21     imprime_positivos(lista, 10);
22     return 0;
23 }
```

Cuidados com vetores em C

A responsabilidade de acessar apenas posições válidas é sua!

- Se você declarou um vetor com 10 posições
- E acessar a posição 10, 11, 12, etc...
 - Ou você terá um erro de execução: **segmentation fault**
 - Ou não...
 - Se for impressão, pode imprimir o valor de outra variável
 - Se for escrita, pode mudar o valor de outra variável

No C, um vetor é um bloco contíguo de memória

- E o C assume que você usará o bloco corretamente
- Não há checagem dos limites do vetor

O que ocorre muitas vezes é *off-by-one*

- Se o vetor tem **n** posições,
- você não deve acessar a posição **n**

Variáveis globais

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int global;
4
5 void funcao1(int parametro) {
6     int local1, local2;
7     ...
8 }
9
10 void funcao2(int parametro) {
11     int local1, local2;
12     ...
13 }
14
15 int main() {
16     int local;
17 }
```

`global` é uma variável global:

- pode ser acessada por qualquer função declarada posteriormente
- variáveis globais só são usadas em casos específicos
- podem levar a erros difíceis de encontrar no programa

Variáveis locais

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int global;
4
5 void funcao1(int parametro) {
6     int local1, local2;
7     ...
8 }
9
10 void funcao2(int parametro) {
11     int local1, local2;
12     ...
13 }
14
15 int main() {
16     int local;
17 }
```

`local`, `local1`, `local2` e `parametro` são variáveis locais:

- existem apenas dentro da função onde foram definidas
- `local1` de `funcao1` é diferente de `local1` de `funcao2`
- quando a função acaba, o valor é perdido

Sobreposição de escopo

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int x;
4
5 void funcao1(int parametro) {
6     x = 10;
7     ...
8 }
9
10 void funcao2(int parametro) {
11     int x;
12     x = 10;
13 }
```

Variáveis locais têm precedência sobre variáveis globais

- Em `funcao1`, a variável global `x` tem seu valor alterado
- Em `funcao2`, a variável local `x` tem seu valor alterado

Um dos motivos que evitamos o uso de variáveis globais!

Variáveis e Funções

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void soma_um(int x) {
4     x = x + 1;
5 }
6
7 int main() {
8     int x = 1;
9     soma_um(x);
10    printf("%d ", x);
11    return 0;
12 }
```

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void soma_um(int v[], int n) {
4     int i;
5     for (i = 0; i < n; i++)
6         v[i]++;
7 }
8
9 int main() {
10    int i, v[5] = {1, 2, 3, 4, 5};
11    soma_um(v, 5);
12    for (i = 0; i < 5; i++)
13        printf("%d ", v[i]);
14    return 0;
15 }
```

No código da esquerda é impresso **1**

- A variável **x** de **main** é diferente da variável **x** de **soma_um**

No código da direita é impresso **2 3 4 5 6**

- A função altera o conteúdo do vetor
- Entenderemos o motivo disso posteriormente...

Comentários

```
1 /* Copyright - 2024
2
3     Este programa pertence ao professor M. Sambinelli. */
4
5 /* Função que ordena um array @v em ordem não decrescente
6  * Entrada:
7  * - @v o vetor a ser ordenado
8  * - @n um inteiro que denota o tamanho do vetor v */
9 void quick_sort(double v[], int n);
```

Em C temos dois tipos de comentário

- **comentário de bloco** é definido pelo par de strings `/*` e `*/`.
- Ignora texto que esteja entre `/* texto ignorado */`
- Pode ignorar um trecho com múltiplas linhas

Comentários

```
1 int MAXCLIENTS = 999999; // tamanho maximo do vetor de clientes
2 int PI = 3.1415; // número pi
3
4 int main() {
5     int cod;
6     scanf("%d", &cod);
7
8     if (cod > 10) {
9         // Código inválido!
10        return 1;
11    }
```

Em C temos dois tipos de comentário

- **comentário de linha** é definido pelos caracteres `//`.
- Ignora tudo o que aparece após `//` até o final da linha
- É o símbolo equivalente ao `#` do Python

Indentação

```
1 int ordena(int v[], int n) {
2
3     for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
4         int imin = i;
5         for (int j = i + 1; j < n; j++) {
6             if (v[j] < v[imin]) {
7                 imin = j;
8             }
9         }
10        swap(v, i, imin);
11    }
12 }
```

-
- Todo o conteúdo dentro de um bloco deve ser indentando em um nível
 - A { é posicionada na mesma linha do if, while, do
 - O caractere } é posicionado na mesma coluna do primeiro caractere que contém {

Exercício

O Produto de Hadamard de dois vetores u e v é o produto ponto-a-ponto de u e v , isto é, o vetor $(u_1v_1, u_2v_2, \dots, u_nv_n)$.

- a) Escreva um programa completo em C que lê dois vetores de n números inteiros, com $n \leq 100$, armazena o produto de Hadamard destes vetores em um terceiro vetor e imprime esse terceiro vetor.

- b) Modifique o programa para calcular o produto de escalar de dois vetores de tamanho menor ou igual a 100 (dados na entrada).

Solução — Item a)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 void le_vetor(int lista[], int n) {
4     printf("Digite %d números\n", n);
5     for (int i = 0; i < n; i++)
6         scanf("%d", &lista[i]);
7 }
8
9 void imprime_vetor(int vetor[], int n) {
10     for (int i = 0; i < n; i++)
11         printf("%d ", vetor[i]);
12     printf("\n");
13 }
14
15 void hadamard(int vetor1[], int vetor2[], int n, int resultado[]) {
16     for (int i = 0; i < n; i++)
17         resultado[i] = vetor1[i] * vetor2[i];
18 }
19
20 int main() {
21     int n, vetor1[100], vetor2[100], resultado[100];
22     printf("Digite o tamanho dos vetores\n");
23     scanf("%d", &n);
24     le_vetor(vetor1, n);
25     le_vetor(vetor2, n);
26     hadamard(vetor1, vetor2, n, resultado);
27     printf("Resultado do produto de Hadamard:\n");
28     imprime_vetor(resultado, n);
29     return 0;
30 }
```

Solução — Item b)

```
1 int soma(int vetor[], int n) {
2     int soma = 0;
3     for (int i = 0; i < n; i++)
4         soma += vetor[i];
5     return soma;
6 }
7
8 int main() {
9     int n, produto, vetor1[100], vetor2[100], resultado[100];
10    printf("Digite o tamanho dos vetores\n");
11    scanf("%d", &n);
12    le_vetor(vetor1, n);
13    le_vetor(vetor2, n);
14    hadamard(vetor1, vetor2, n, resultado);
15    produto = soma(resultado, n);
16    printf("Produto escalar: %d\n", produto);
17    return 0;
18 }
```

Outra opção seria não calcular o produto de Hadamard e já calcular diretamente o produto escalar

- Quais as vantagens e desvantagens de cada abordagem?

Dúvidas?