

Expressões e condicionais

1. 2010.2 Indique o **tipo** e o **valor** de cada expressão abaixo. Se a expressão não puder ser avaliada devido a um erro de tipo, **indique o erro**.

(a) `not "Roma" and "Paris_or_"Berlin"`

(a) _____

(b) `not (true and not ((3+2/4)))`

(b) _____

(c) `"1047".to_i.length.to_s`

(c) _____

(d) `"2hoje".to_i.to_s*"2".length`

(d) _____

(e) `"32".capitalize*2`

(e) _____

2. Calcular a área de um círculo.
3. Converter uma temperatura em graus Celsius para Fahrenheit, sabendo que $F = \frac{9C}{5} + 32$.
4. Converter medidas em centímetros para polegadas.
5. Pedir para o usuário digitar um número inteiro e verificar se esse número é par ou ímpar.
6. Ordenar 3 números dados pelo usuário. Use o algoritmo abaixo.

```
Pedir a, b e c
Se a>b então:
  menor=b
  b=a
  a=menor
Se c<a então:
  menor=c
  c=b
  b=a
  a=menor
Se c<b então:
  menor=c
  c=b
  b=menor
Imprimir a, b e c
```

7. Dados 3 números a , b e c , determinar se eles podem ser os comprimentos dos lados de um triângulo. Para que se possa construir um triângulo é necessário que a medida de qualquer um dos lados seja menor que a soma das medidas dos outros dois e maior que o valor absoluto da diferença entre essas medidas. Por exemplo, para o lado a devemos ter $|b-c| < a < b+c$.
8. Dados os lados de um triângulo, determinar se é um triângulo equilátero, isósceles ou escaleno.

9. Dados os lados de um triângulo, determinar se é um triângulo retângulo.

10. Joãozinho tem as notas das três etapas da disciplina de Fundamentos de Programação e deseja saber: se foi reprovado, se precisa fazer prova final ou se já está aprovado. Faça um programa para ajudar Joãozinho.

11. O custo ao consumidor, de um carro novo, é a soma do custo de fábrica com a percentagem do distribuidor e dos impostos (aplicado ao custo da fábrica). Supondo que a percentagem do distribuidor seja de 28% e os impostos de 45%, faça um algoritmo para ler o custo de fábrica de um carro e escrever o custo ao consumidor.

12. A energia gasta em kcal (calorias) com uma atividade aeróbica qualquer obedece a seguinte equação: $E = METS \times PESO \times TempoAtividade / 60$. O tempo é dado em minutos e o peso em quilos. METS significa capacidade aeróbica e depende do tipo de exercício. Ciclismo ou corrida leve tem pontuação de 7.0 METS. A natação Crawl tem pontuação de 8.0 METS. O usuário digita seu peso, quanto tempo ele corre por semana; quanto tempo ele pedala por semana e quanto tempo ele nada por semana. Calcule o número de calorias que este usuário queima por semana com exercícios físicos. OBS: os dados acima são reais para pessoas até 40 anos.

13. Um banco concederá um crédito especial aos seus clientes, variável conforme o saldo médio no último ano. Faça um algoritmo que leia o saldo médio de um cliente e calcule o valor do crédito de acordo com a tabela abaixo. Mostre uma mensagem informando o saldo médio e o valor do crédito.

- De 0 a 200: nenhum crédito;
- De 201 a 400: 20% do valor do saldo médio;
- De 401 a 600: 30% do valor do saldo médio;
- Acima de 601: 40% do valor do saldo médio.

14. Implementar um programa que calcula o desconto previdenciário de um funcionário. Dado um salário, informar o valor do desconto proporcional ao mesmo. O cálculo de desconto segue a regra: o desconto deve 11% do valor do salário, entretanto, o valor máximo de desconto é 318,20.

15. Um time de futebol deseja aumentar o salário de seus jogadores de acordo com a tabela abaixo:

Salário atual	Aumento
R\$ 0,00-R\$ 900,00	20%
R\$ 900,01-R\$ 1.300,00	10%
R\$ 1.300,01-R\$ 1.800,00	5%
acima de R\$ 1.800,00	-

Fazer um programa que calcula o novo salário de um jogador, tendo como entrada o salário antigo.

16. As goiabas custam R\$ 1,30 cada se forem compradas menos de uma dúzia, e R\$ 1,00 se forem compradas pelo menos 12. Escreva um programa que leia o número de goiabas compradas, calcule e escreva o custo total da compra.

17. Ler o sexo, o peso e a altura de uma pessoa. Calcular e mostrar seu $IMC = peso / (altura * altura)$. Mostrar o resultado de acordo com a tabela a seguir:

Descrição	Mulher	Homem
ABAIXO DO PESO	< 19	< 20
NORMAL	19-23,9	20-24,9
OBESIDADE LEVE	24-28,9	25 -29,9
OBESIDADE MODERADA	29-38,9	30 -39,9
OBESIDADE MORBIDA	≥ 39	≥ 40

(c) 1
2_2
3_3_3
4_4_4_4
5_5_5_5_5

21. Refazer a questão anterior usando `until`. Refazer usando `times`. Refazer usando `for`.

22. Quais os valores de x e y após a execução código abaixo?

```
1 x = 1
2 y = 10
3 until (x > y)
4   x = x + 1
5   y = y - 1
6 end
```

Comandos iterativos

18. Considere os fragmentos de código Ruby abaixo e responda para cada um:

- Qual o valor de i ao final execução?
- Quantas vezes é executado o bloco de comandos, i.e., quantas iterações são realizadas?

código 1

```
1 i = 0
2 while i < 5
3   i = i + 1
4 end
```

código 2

```
1 i = 0
2 while 0 < i%5
3   i = i + 1
4 end
```

código 3

```
1 i = 1
2 while i < 10
3   i = i + 5;
4 end
```

19. Escreva um programa que lê um número inteiro positivo e executa o seguinte algoritmo:

- se o número é par, dividir por 2;
- se o número é ímpar multiplica por 3 e soma 1;
- exibir o novo número;
- repetir o cálculo até alcançar 1.

20. Use `while` para produzir a seguinte saída:

(a) 1
1_2
1_2_3
1_2_3_4
1_2_3_4_5

(b) 1_2_3_4_5
_2_3_4
_3_4
_4_5
_5_6
_6_7
_7_8
_8_9

23. **Fatorial.** Escreva um método para calcular o fatorial de um número inteiro positivo.

24. Reescreva o código abaixo usando somente `times`, `upto` e `downto`.

```
1 a = gets.to_s
2 b = gets.to_s
3 soma = 0
4 while a < b
5   soma = soma + a**2
6   a = a+1
7 end
```

25. **Números de Fibonacci.** Na matemática, os Números de Fibonacci são uma sequência recursiva definida pela fórmula abaixo:

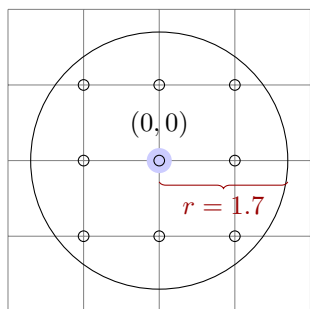
$$F(n) = \begin{cases} 0, & \text{se } n=0; \\ 1, & \text{se } n=1; \\ F(n-1)+F(n-2), & \text{se } n>1. \end{cases}$$

Os primeiros Números de Fibonacci são 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946.

Faça um programa que, dado o parâmetro n , calcula o n -ésimo número de Fibonacci.

26. Escreva um programa que determine o número de pontos com coordenadas inteiras que numa circunferência de raio r de centro $(0, 0)$. Mostre as coordenadas de cada ponto.

Por exemplo, temos 9 pontos com coordenadas inteiras em um círculo de raio $r = 1.7$: $(-1,-1)$, $(-1,0)$, $(-1,1)$, $(0,-1)$, \dots , $(1,1)$.



27. Fazer um programa para ler um número inteiro n e exibir a soma dos números inteiros de 1 a n .

28. Fazer um programa para calcular o valor de S , dado por:

$$S = \frac{1}{1} - \frac{2}{4} + \frac{3}{9} - \frac{4}{16} + \cdots - \frac{10}{100}.$$

29. Escrever um programa para calcular a soma dos pesos das pessoas com mais de trinta anos. O usuário deverá informar a quantidade de pessoas e a idade e o peso de cada pessoa.

30. Fazer um programa que calcule o resultado final das eleições para a presidência de um clube, sabendo-se que:

- (a) existem três chapas concorrendo;
- (b) os eleitores votaram fornecendo o número da chapa escolhida;
- (c) votaram ao todo 200 membros do clube.

O programa deverá processar os votos recebidos e fornecer o total de votos de cada uma das chapas, o total de votos em branco e o total de votos nulos. Além disso, o programa deverá verificar se a chapa mais votada é vencedora no primeiro turno da eleição (mais de 50% dos votos válidos) ou se deverá ocorrer um segundo turno.

Foi definido que, além dos nulos, também os votos brancos seriam considerados não válidos. Para informar voto em uma das chapas, o usuário digita 1, 2 ou 3; para voto em branco, 0; e para voto nulo, 4.

31. Escrever um programa para determinar quantas pessoas acima de 18 anos tem uma estatura superior a 1,60 metros. O usuário deverá informar a idade e o peso de cada pessoa. O programa termina quando o usuário informar um valor negativo para a idade.

32. Um cinema possui capacidade de 100 lugares e está sempre com ocupação total. Certo dia, cada espectador respondeu a um questionário, no qual constava: sua idade; sua opinião a respeito do filme, conforme a tabela abaixo.

Nota	Significado
A	Ótimo
B	Bom
C	Regular
D	Ruim
E	Péssimo

Elabore um programa que lê estes dados e calcula:

1. a quantidade de respostas ótimo;
2. a diferença entre respostas bom e regular;
3. a média de idade das pessoas que responderam ruim;
4. a porcentagem de respostas péssimo e a maior idade que escolheu essa opção;
5. a diferença de idade entre a maior idade que respondeu ótimo e a maior idade que respondeu ruim.

33. Na sequência de frações

$$\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \dots$$

o numerador de cada fração é a soma do numerador e do denominador da fração anterior, e o denominador de cada fração é a soma dos denominadores das duas frações anteriores. Dado o valor de n , $n \geq 2$, calcular a soma dos n primeiros termos da sequência.

34. Fazer um programa que, dados os valores de n (inteiro) e a (ponto flutuante), determine a partir de qual termo o valor de s , dado por

$$s = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + \frac{1}{n}$$

é maior que a . O que ocorre se o usuário fornecer os valores $n = 10$ e $a = 2.0$ ao seu programa?

35. A forma mais comum utilizada pelos computadores para calcular raiz quadrada é o método de Newton. Tal método diz que se tivermos um palpite Y do valor da raiz de um número X , podemos efetuar uma manipulação simples para obter um palpite melhor (mais perto do valor real da raiz quadrada) calculando a média entre Y e X/Y . Repetimos para obter um valor aproximado da raiz quadrada que seja aceitável. Por exemplo, podemos calcular a raiz quadrada de $X = 2$ como mostrado na tabela abaixo. Suponha que nosso palpite inicial é $Y = 1$:

Passo	Y	X/Y	Média
1	1	2/1 = 2	(2+1)/2 = 1.5
2	1.5	2/1.5 = 1.333	(1.333+1.5)/2 = 1.416
3	1.416	2/1.416 = 1.411	(1.411+1.416)/2 = 1.414

Faça um programa que calcula a raiz quadrada de um número qualquer usando o método de Newton. O cálculo pode ser repetido 100 vezes.

Vetores

36. Escreva um programa para contar o número de palavras em uma string. Consideramos que as palavras estão separadas por espaços.
37. Escreva um programa que recebe como entrada uma string e deve verificar se a string é uma data válida. Uma data é válida se estiver no formato 'dd/mm/aaaa', se $1 \leq dia \leq 31$, $1 \leq mes \leq 12$ e $ano \geq 1900$. Dica: use o método `split` para strings.
38. Escreva um programa que usa o método da questão anterior para verificar se uma data é válida e em seguida escrevê-la por extenso. Por exemplo, '3/10/2009' resulta em '3 de outubro de 2009'.
39. Qual a saída do programa abaixo?
- ```

1 3.times do |x|
2 puts x
3 x = 3
4 puts x
5 end

```
40. Tia Rosinha corrigiu as provas de seus alunos e obteve as notas: 7.0, 3.8, 8.0, 6.5, 6.3, 9.3, 10.0, 7.8 e 9.3.
- Declarar um vetor contendo as notas.
  - Calcular a média da turma.
  - Contar as notas abaixo de 6.
  - Contar as notas abaixo da média da turma.
  - Encontrar a maior nota.
  - Encontrar a segunda maior nota.
41. Leia 8 valores e coloque em um vetor. Depois crie dois vetores: um com os números positivos e outro com os números negativos do vetor inicial.
42. Faça um programa para corrigir provas de múltipla escolha. Cada prova tem 10 questões e cada questão vale 1 ponto. O primeiro conjunto de dados a ser lido é o gabarito da prova. Os outros dados serão os números dos alunos e suas respectivas respostas.
- Existem 5 alunos matriculados. Calcule e mostre: a) o número e a nota de cada aluno, b) a percentagem de aprovação, sabendo-se que a nota mínima é 6.0.
43. Leia 10 números e coloque em um vetor. Depois, coloque os elementos desse vetor em ordem decrescente e mostre na tela os valores.
44. Tia Rosinha quer calcular a média da turma após digitar a nota de cada aluno. Faça um programa que:
- Lê as notas digitadas. Para indicar o fim da digitação, Tia Rosinha digitará "fim" após as notas.
  - Calcula a média
  - Conta a quantidade de notas abaixo de 7.0.
45. Descobrir se existem elementos repetidos em um vetor. Por exemplo, o vetor [3, 1, 3, 2, 5] possui elementos repetidos.
46. Descobrir se existe um elemento em um vetor que é igual à soma de outros dois elementos. No vetor [1, 3, 4, 2, 1, 5, 2], por exemplo, temos os valores  $3 = 2 + 1$ ,  $5 = 2 + 3$ .
47. Descobrir o número de pares de elementos iguais em um vetor. O vetor [1, 3, 4, 2, 1, 5, 2] possui dois pares repetidos.
48. Qual o resultado de cada expressão abaixo?
- "Ana Maria Queiroz".length
  - "Ana Maria Queiros".split("a")
  - "Ana Maria Queiros".split("a")[1]
  - "Ana Maria Queiros".split("a").length
  - "Ana Maria Queiros".split("a")[2].length
49. Calcular o seno de x dado por
- $$\text{seno}(x) = \sum_{n=0}^{20} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}.$$
50. Escreva um programa em Ruby para encontrar o caractere que se repete o maior número de vezes em uma string. Se vários caracteres distintos se repetem o maior número de vezes, retornar o mais a esquerda na string de entrada.
- Exemplo: "amanhecer" → "a"  
 "Piriri" → "i"  
 "LaLazinho" → "L"
51. Escreva um programa em Ruby para remover os caracteres que se repetem em uma string.
- Exemplo: "Casa" → "Cas"  
 "Rato" → "Rato"  
 "arreatador" → "arebtdo"
52. Um palíndromo é uma palavra, frase ou qualquer outra sequência de unidades que tenha a propriedade de poder ser lida tanto da direita para a esquerda como da esquerda para a direita [Wikipedia]. As palavras 'arara', 'tente' e 'asa' são exemplos de palíndromos. Escreva um programa para determinar se uma palavra é um palíndromo. Use apenas comparações entre caracteres da palavra.

Representamos polinômios simplesmente armazenando em um vetor as constantes que são multiplicadas por cada termo do polinômio em ordem decrescente de expoente. Isto é, o primeiro elemento do vetor é a constante que multiplica o termo de maior grau, enquanto o último elemento no vetor é a constante do termo de grau zero. Assim, o vetor [2, 3, -1] representa o polinômio  $p(n) = 2n^2 + 3n^1 - 1n^0 = 2n^2 + 3n - 1$ .

53. Escreva um método que recebe como parâmetros um vetor representando um polinômio e um valor  $n$  e calcula o valor do polinômio para  $n$ . Exemplo: para o polinômio  $p(n) = 2n^2 + 3n - 1$  e  $n = 5$ , teremos  $p(5) = 2 \times 5^2 + 3 \times 5 - 1 = 64$ .

54. Escreva um método que recebe como parâmetros dois vetores representando polinômios e que computa o polinômio soma desses dois polinômios.

Por exemplo: a soma dos polinômios

$$\begin{aligned} p_1(n) &= n^4 + 2n^2 - 12n + 20 \\ p_2(n) &= n^3 + 3n^2 + n \end{aligned}$$

é o polinômio

$$p_3(n) = n^4 + n^3 + 5n^2 - 11n + 20.$$

55. Escreva um método que recebe como parâmetros dois vetores representando polinômios e que computa o polinômio produto desses dois polinômios.

56. Escreva um programa que permite o usuário digitar dois polinômios e calcula a soma e o produto desses polinômios. O usuário poderá fornecer o grau de cada polinômio seguido de seus índices.

## Ordenação e busca

57. Calcule a saída para cada uma das expressões abaixo.

- (a) `1 <=> 0`
- (b) `1 <=> 1`
- (c) `1 <=> 2`
- (d) `'Leo' <=> 'Ana'`
- (e) `'Leo' <=> 'Leo'`
- (f) `3.5 <=> 10`

58. Calcule a saída produzida pelo código a seguir.

- (a) 

```
a = [{"a", 35}, {"c", 43}, {"b", 17}]
2 a.sort
3 puts a
```
- (b) 

```
a = [{"a", 35}, {"c", 43}, {"b", 17}]
2 a.sort do |x, y| x[0] <=> y[0] end
3 puts a
```
- (c) 

```
a = [{"a", 35}, {"c", 43}, {"b", 17}]
2 a.sort do |x, y| x[1] <=> y[1] end
3 puts a
```
- (d) 

```
a = [{"a", 35}, {"c", 43}, {"b", 17}]
2 a.sort do |x, y| y[1] <=> x[1] end
3 puts a
```

59. **Otimização da bolha.** Modifique o método de ordenação da bolha para finalizar o laço externo quando for detectado que o vetor está ordenado.

60. **Ordenação coquetel.** Uma variante do método da bolha é o chamado método de ordenação coquetel. Como o método da bolha, esse algoritmo passa  $n-1$  vezes pelo vetor. Contudo, alterna passos em direções opostas. Na primeira passada, bolhas grandes vão para o final do vetor, na segunda passada bolhas pequenas vão para o início, e assim sucessivamente de forma alternada. Implemente esse algoritmo.

61. **Ordenação par-ímpar.** O método de ordenação par-ímpar funciona da seguinte maneira. Inicialmente considerar todos os pares de elementos adjacentes sendo o primeiro com posição par e o segundo com posição ímpar. Se um par está fora de ordem, os elementos são permutados. Na etapa seguinte, são considerados os pares adjacentes com primeiro elemento ímpar e o segundo par. Esses passos são repetidos até o vetor está ordenado.

Apresente um programa em Ruby para implementar esse método de ordenação.

62. **Algoritmo de intercalação (Merge).** Sejam dois vetores  $a$  e  $b$ , ambos ordenados em ordem crescente. Escreva código para produzir um novo vetor  $c$  contendo os elementos de  $a$  e  $b$ , também em ordem crescente. Por exemplo os vetores  $[1, 3, 7, 8, 12]$  e  $[2, 3, 15]$  produzem o vetor intercalado:  $[1, 2, 3, 3, 7, 8, 12, 15]$ .

63. Modifique o algoritmo de ordenação selection sort para alternar entre iterações de busca do máximo (que deve ser colocado no final do vetor) e mínimo (colocado no início do vetor).

64. **Busca sequencial.** Considere um vetor  $a$  de inteiros. Gostaríamos de saber se o inteiro  $n$  está em  $a$ . Se o vetor  $a$  não está ordenado devemos comparar  $n$  com cada elemento de  $a$ . Esse método é chamado busca linear ou busca sequencial. Implemente esse método.

65. **Busca binária.** Se o vetor  $a$  no qual se deseja fazer a busca estiver ordenado (questão anterior), podemos escolher uma posição arbitrária. Se  $n$  estiver nessa posição a busca está encerrada. Se não estiver, sabemos em qual parte de  $a$  (esquerda ou direita) devemos continuar a busca. A idéia é repetir esse procedimento até encontrar  $n$  ou concluir que  $n$  não está em  $a$ . Implemente a busca binária.

66. Quantas chamadas recursivas para busca binária são feitas para procurar o valor 4 no vetor:  
 $v = [3, 4, 6, 7, 10, 15, 23, 54, 79, 80]$ ?

67. Escreva um procedimento não recursivo para a busca binária.

68. Escreva um procedimento recursivo para busca sequencial.

69. Temos o vetor `a` para representar informações de funcionários de uma empresa: nome, salário e idade.

```
1 a = [['ana', 1200.00, 19],
2 ['gil', 980.00, 21],
3 ['leo', 1318.50, 26],
4 ['eva', 1500.90, 20]]
```

Escreva um método que `ordena_func` que recebe como parâmetros um vetor como descrito acima e um número inteiro `c`. Quando `c` for 0, o método ordena o vetor em ordem alfabética de nome, quando for 1 por ordem crescente de salário, quando for 2 por ordem crescente de idade.

70. Uma matriz  $D_8$  pode representar a posição atual de um jogo de damas, sendo que 0 indica uma casa vazia, 1 indica uma casa ocupada por uma peça branca e -1 indica uma casa ocupada por uma peça preta. Supondo que as peças pretas estão se movendo no sentido crescente das linhas da matriz  $D$ , determinar as posições das peças pretas que:

- (a) podem tomar peças brancas;
- (b) podem mover-se sem tomar peças;
- (c) não podem se mover;
- (d) como você poderia salvar o estado do tabuleiro em um arquivo?
- (e) e ler o estado do tabuleiro salvo no arquivo?

## Arquivos

71. O arquivo `clientes.txt` contém os nomes de clientes, sendo um cliente em cada linha.

- (a) Faça um programa que lê esse arquivo e produz um novo arquivo `clientes-ordenados.txt` contendo os mesmos nomes organizados em ordem alfabética.

- (b) Refaça o programa para ordenar por tamanho do nome.

- (c) Refaça o programa para ordenar por tamanho do nome e por ordem alfabética para nomes de mesmo tamanho.

72. O arquivo `aniversarios.txt` contém nomes de pessoas com suas respectivas datas de aniversário, com um aniversariante por linha. Faça um programa que lê esse arquivo e lista os aniversários em ordem cronológica ao longo do ano.

Exemplo (entrada):

```
Ana Maria ! 03/12
Gil Maia ! 15/03
Eva Sol ! 02/09
Ivo Sá ! 30/07
```

Deve listar:

```
Gil Maia ! 15/03
Ivo Sá ! 30/07
Eva Sol ! 02/09
Ana Maria ! 03/12
```