

Análise e Desenvolvimento de Sistemas – ADS Programação Orientada a Objetos – POO

LISTA DE EXERCÍCIOS – Parte 03

Prof. Cristóvão Cunha

Assunto: Métodos

Esta lista contém 14 exercícios que devem ser entregues ao professor, resolvidos em linguagem de programação Java. Dentro de cada exercício (arquivo fonte) deve haver um comentário com o Seu Nome Completo. Estes exercícios devem ser feitos em casa ou na monitoria.

1) **[POO-014]** Crie um programa de conversão de temperaturas em **Celsius** para **Fahrenheit**. O usuário deverá informar a temperatura em Celsius e será apresentada a temperatura em Fahrenheit. O processo de conversão deverá ser feito através de um método que recebe a temperatura em Celsius como parâmetro de entrada e retorne a temperatura convertida para Fahrenheit. Para o cálculo da conversão, utilize a fórmula $F = (9 * C / 5) + 32$.

Entrada:

Entre com temperatura em Celsius: 0

Entre com temperatura em Celsius: 100

Entre com temperatura em Celsius: 30

Saída:

A temperatura em Fahrenheit é: 32

A temperatura em Fahrenheit é: 212

A temperatura em Fahrenheit é: 86

2) **[POO-015]** Crie um programa de conversão de temperaturas em **Celsius** para **Fahrenheit** e vice-versa. O usuário deverá escolher se o valor de temperatura que será informado em Celsius ou em Fahrenheit. Se a entrada for em Celsius, a saída deverá ser em Fahrenheit e o contrário, também, é verdade. O processo de conversão deverá ser feito através de um ou mais métodos que recebe a temperatura fornecida como parâmetro de entrada e retorne a temperatura convertida. Para os cálculos de conversão, utilize as fórmulas $C = 5 * (F - 32) / 9$ e $F = (9 * C / 5) + 32$. O programa deve ser executado enquanto o usuário desejar.

Entrada:

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: V
Opção Inválida!

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: C

Entre com a temperatura: 0

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: S

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: S

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: C

Entre com a temperatura: 100

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: F

Entre com a temperatura: 86

[C]Celsius, [F] Fahrenheit e [S] Sair: S

Saída:

Saída: 32

Saída: 212

Saída: 30

3) [POO-016] ===Desafio!!!=== Semelhante ao exercício [POO-015] Crie um programa de conversão de temperaturas, mas agora com três possibilidades de unidade de medida: **Celsius**, **Fahrenheit** e **Kelvin**. A saída deverá ser as outras duas temperaturas, exemplo: entrada em Celsius, a saída deve ser em Fahrenheit e Kelvin. O processo de conversão deverá ser feito através de um ou mais métodos que recebe a temperatura fornecida como parâmetro de entrada e retorne as temperaturas convertidas. Para os cálculos de conversão, utilize as fórmulas $C = 5 * (F - 32) / 9$, $F = (9 * C / 5) + 32$ e $K = C + 273$. O programa deve ser executado enquanto o usuário desejar.

Entrada:

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: M
Opção Inválida!

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: C
Entre com a temperatura: 0

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: S

Saída:

F: 32 e K: 273

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: S

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: C
Entre com a temperatura: 100

F: 212 e K: 373

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: F
Entre com a temperatura: 86

C: 30 e F: 303

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: K
Entre com a temperatura: 0

C: -273 e F: -459,4

[C]Celsius, [F] Fahrenheit, [K] Kelvin e [S] Sair: S

4) [POO-017] Um professor, muito legal, fez 3 provas durante um semestre, mas só vai levar em conta as duas notas mais altas para calcular a média. Crie um programa que solicite ao usuário o valor double das 3 notas, mostre como seria a média com essas 3 provas, a média com as 2 notas mais altas, bem como a nota mais alta e a nota mais baixa. Tente criar apenas um método para retornar essas médias. Este método deverá receber as 3 notas como parâmetros de entrada e retornar os valores solicitados. As notas devem ser de zero a dez e qualquer valor diferente deverá ser desconsiderado, assumindo zero.

Entrada:

Entre com a nota 1: 6
Entre com a nota 2: 8
Entre com a nota 3: 4

Saída:

Média maiores: 7
Média aritmética: 6
Maior nota: 8
Menor nota: 4

Entre com a nota 1: 6
Entre com a nota 2: 8
Entre com a nota 3: 14

Média maiores: 7
Média aritmética: 6
Maior nota: 8
Menor nota: 4,7

NÚMEROS PRIMOS

Um número inteiro primo tem exatamente dois divisores naturais distintos: o número 1 e ele mesmo. Por definição, 0, 1 e -1 não são números primos. A propriedade de um número inteiro ser um primo é chamada "primalidade", e a palavra "primo" também é utilizada como substantivo ou adjetivo, se um número inteiro tem módulo maior que um e não é primo, diz-se que é composto (0, 1 e -1 também não são compostos). Como "dois" é o único número primo par, o termo "primo ímpar" refere-se a todo primo maior do que dois. Existem 168 números primos positivos menores do que 1000. São eles: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541, 547, 557, 563, 569, 571, 577, 587, 593, 599, 601, 607, 613, 617, 619, 631, 641, 643, 647, 653, 659, 661, 673, 677, 683, 691, 701, 709, 719, 727, 733, 739, 743, 751, 757, 761, 769, 773, 787, 797, 809, 811, 821, 823, 827, 829, 839, 853, 857, 859, 863, 877, 881, 883, 887, 907, 911, 919, 929, 937, 941, 947, 953, 967, 971, 977, 983, 991 e 997.

5) **[POO-018]** Crie um programa que imprima na tela todos os números primos de 1 até 1000. Para tanto, crie um método que receba um número inteiro como parâmetro de entrada e verifique se este número é primo ou não retornando um boolean como resposta.

Saída:

```
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97 101 103 107 109 113
127 131 137 139 149 151 157 163 167 173 179 181 191 193 197 199 211 223 227 229 233 239
241 251 257 263 269 271 277 281 283 293 307 311 313 317 331 337 347 349 353 359 367 373
379 383 389 397 401 409 419 421 431 433 439 443 449 457 461 463 467 479 487 491 499 503
509 521 523 541 547 557 563 569 571 577 587 593 599 601 607 613 617 619 631 641 643 647
653 659 661 673 677 683 691 701 709 719 727 733 739 743 751 757 761 769 773 787 797 809
811 821 823 827 829 839 853 857 859 863 877 881 883 887 907 911 919 929 937 941 947 953
967 971 977 983 991 997
```

6) **[POO-019]** Crie um programa que solicite ao usuário dois números inteiros. Estes, devem ser passados como parâmetros de entrada para um método que irá gerar todos os números primos existentes no intervalo fechado desses dois valores e retornar uma array com a resposta. O programa principal ficará com a responsabilidade de imprimir o array de primos retornado pelo método. O método deve aceitar e entender como sendo a mesma coisa passar, por exemplo, os valores 1 e 100 ou 100 e 1.

Entrada:

Entre com um valor: 10
Entre com outro valor: 50

Saída:

>> 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47

Entre com um valor: 231
Entre com outro valor: 205

>> 211 223 227 229

Entre com um valor: 19
Entre com outro valor: 19

>> 19

MÁXIMO DIVISOR COMUM

Máximo divisor comum, representado por MDC, de dois ou mais números inteiros positivos é o maior número que está na lista de divisores de cada um desses números simultaneamente. Os divisores de um número inteiro são os números que, quando divididos por esse número inteiro, deixam resto zero, ou seja, trata-se de uma divisão exata.

Com base nessa ideia, podemos dizer que essa lista de divisores nunca passa do número que estamos analisando. Para facilitar a determinação do MDC, vamos utilizar um famoso teorema da matemática conhecido como Teorema Fundamental da Aritmética. Esse teorema permite-nos realizar a decomposição de um número em fatores primos ao afirmar que todo número composto pode ser escrito como produto de números primos.

Divisor comum

Imagine dois ou mais números inteiros positivos, agora, vamos listar os divisores desses números. Quando realizamos essa listagem, percebemos a existência de divisores em comum, isto é: **divisores que aparecem ao mesmo tempo em mais de uma lista**. Ficou confuso? Veja o exemplo a seguir.

⇒ Exemplo

Os divisores dos números 10, 15 e 20:

$$D(10) = \{1, 2, 5, 10\}$$

$$D(15) = \{1, 3, 5, 15\}$$

$$D(20) = \{1, 2, 4, 5, 10, 20\}$$

Pelo exemplo, entre os números 10 e 15 temos o número 5 como maior número que aparece na lista de divisores, assim: $MDC(10, 15) = 5$. E a mesma ideia vale para os números 10 e 20, que possuem o 10 como maior número comum na lista de divisores, logo: $MDC(10, 20) = 10$. Assim é válido para os números 15 e 20, que possuem como maior divisor comum o número 5, ou seja: $MDC(15 e 20) = 5$.

Quando dois ou mais números possuem como maior divisor comum o número 1, dizemos que eles são **primos entre si**. Veja o exemplo.

⇒ **Exemplo**

Os divisores dos números 4, 13, 15:

$$D(4) = \{1, 2, 4\}$$

$$D(13) = \{1, 13\}$$

$$D(15) = \{1, 3, 5, 15\}$$

Observe que, entre os números 4, 13 e 15, o maior número comum é o 1. Então 4, 13 e 15 são **primos entre si**.

Como se calcula o MDC?

Uma das maneiras de calcular o MDC entre dois ou mais números inteiros é **realizando a listagem dos divisores de cada número envolvido** e verificando qual é o maior deles que aparece igualmente nas listas em questão. No entanto, quando um desses números é muito grande, realizar essa listagem torna-se uma tarefa difícil e cansativa.

A fim de facilitar o cálculo para encontrar o MDC, utilizaremos a **decomposição em fatores primos** da seguinte maneira:

Ao fazer a decomposição em fatores primos, o que consiste em realizar divisões por números primos, devemos **marcar os primos que dividem todos os números em questão** e, ao final, realizar a multiplicação entre eles. Confira os exemplos.

⇒ **Exemplos**

1. Neste exemplo sabemos que o resultado é 10. Chegaremos a esse resultado utilizando o método da fatoração em números primos.

20, 10	2
10, 5	2
5, 5	5
1, 1	

Perceba que só marcamos em vermelho os primos que dividem os dois números. Assim, o MDC $(20, 10) = 5 \cdot 2 = 10$.

2. Determine o MDC $(20, 15, 10)$

20, 15, 10	2
10, 15, 5	2
5, 15, 5	5
1, 3, 1	2
1, 1, 1	

Como o único número que divide os três números ao mesmo tempo é o 5, então $\text{MDC}(20, 15, 10) = 5$.

Mais um exemplo?

Calcular o MDC (máximo divisor comum) entre 162 e 90.

162, 90	2
81, 45	3
27, 15	3
9, 5	3
3, 5	3
1, 5	5
1, 1	

Assim, o $\text{MDC}(162, 90) = 2 \cdot 3 \cdot 3 = 18$.

7) [POO-020] Crie um programa que solicite ao usuário dois números inteiros. Através de um método que receba esses dois números inteiros como parâmetro de entrada, calcule e retorne o MDC (Máximo Divisor Comum) destes números fornecidos.

Entrada:

Entre com um valor: 10
Entre com outro valor: 20

Saída:

MDC: 10

Entre com um valor: 162
Entre com outro valor: 90

MDC: 18

Entre com um valor: 23
Entre com outro valor: 21

MDC: 1

8) [POO-021] ===Desafio!!!=== Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro, que representará a quantidade de números inteiros que serão digitados em seguida e armazenados em um array. Através de um método que receba esse array de números inteiros como parâmetro de entrada, calcule e retorne o MDC (Máximo Divisor Comum) desse conjunto de dados. Valide as entradas para aceitar apenas números positivos (pode ser um método).

Entrada:

Entre com a quantidade de termos: 5
Entre com 1º número: 10
Entre com 2º número: 50
Entre com 3º número: 30
Entre com 4º número: 20
Entre com 5º número: 40

Saída:

MDC: 10

Entre com a quantidade de termos: 3
Entre com 1º número: 45
Entre com 2º número: 27
Entre com 3º número: 36

MDC: 9

Entre com a quantidade de termos: 2
Entre com 1º número: 162
Entre com 2º número: 90

MDC: 18

Entre com a quantidade de termos: 1
Entre com 1º número: 23

MDC: 23

Entre com a quantidade de termos: 0

Entre com a quantidade de termos: -7

Erro! Valor inválido.

MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM

Mínimo múltiplo comum, representado por MMC, é uma operação para encontrar o menor número positivo, excluindo o zero, que é múltiplo comum entre todos os números dados.

O MMC pode ser usado, por exemplo, para encontrar um denominador comum quando fazemos operações com frações para que o denominador seja comum durante todo o processo.

Os múltiplos de um número podem ser encontrados multiplicando este número pelos números naturais.

Exemplo: 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, ... são múltiplos de 8, 8 foi multiplicado pelos números naturais 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

O conjunto dos múltiplos de um número é infinito. Perceba que os múltiplos do número 8 foi somando-se de 8 em 8.

Se quisermos saber se um número qualquer é múltiplo de outro, temos que fazer a divisão entre eles. Se obtivermos uma divisão exata, isto é, com resto zero, assim podemos dizer que tal número é múltiplo do outro.

Exemplo:

No exemplo anterior mostramos os múltiplos de 8, então se quisermos saber se 48 é múltiplo de 8 basta dividir 48 por 8: $48 / 8 = 6$. Então 48 é múltiplo de 8 pois ele é divisível por 8 com resto zero.

Como calcular o MMC de dois ou mais números?

Para calcular o MMC entre os números dados devemos fazer o seguinte: **decompor em fatores primos** ou **fazer uma decomposição simultânea**.

Decomposição em fatores primos

Encontrar o MMC pela decomposição em fatores primos deve obedecer às seguintes regras:

- Decompor os números dados em fatores primos;
- Colocar os fatores primos comuns ou não comuns com seus expoentes maiores;
- Fazer o produto desses fatores primos.

Observação: os números primos são números que são divisíveis somente por ele e por 1 (um).

Exemplo:

Calcular o mínimo múltiplo comum para os números 4, 6 e 12.

- $4 = 2^2$, dois é um número primo;
- $6 = 2 \times 3$, três também é primo;
- $12 = 2^2 \times 3$.

Agora pegamos os fatores primos comuns e não comuns com os maiores expoentes. Nesse exemplo temos 2 e 3 apenas. Pegamos o 2^2 e 3, aqui 3 está elevado ao expoente 1.

Assim, o MMC de 4, 6 e 12 é o produto entre $2^2 \times 3 = 4 \times 3$.

Logo: **MMC(4; 6; 12) = 12.**

Veja outro exemplo para clarear.

Calcular o MMC de 80, 20, 25:

- $80 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 = 2^4 \times 5$;
- $20 = 2 \times 2 \times 5 = 2^2 \times 5$;
- $25 = 5 \times 5 = 5^2$.

Dividimos 80 pelo menor número primo que neste caso foi o 2, continuamos dividindo o resultado da divisão por 2, e por último por 5 que era o menor número primos que poderíamos continuar dividindo.

Agora peguemos os fatores primos com os maiores expoentes: 2^4 e 5^2 . Fazemos os produtos entre eles: $2^4 \times 5^2 = 16 \times 25 = 400$.

Daí, o **MMC(80; 20; 25) = 400.**

Decomposição simultânea

A **decomposição simultânea** ou **fatoração simultânea** consiste em dividir sucessivamente os números dados pelo menor fator primo, caso o número não seja divisível por aquele fator primo ele deve ser repetido.

O MMC é obtido pela multiplicação dos fatores primos usados durante a decomposição. Veja um exemplo para você entender melhor.

Veja como encontrar o menor múltiplo comum entre três números. Se tivermos três números 4, 6 e 8. Qual o MMC desses números através da decomposição simultânea?

4 ; 6 ; 8	2
2 ; 3 ; 4	2
1 ; 3 ; 2	2
1 ; 3 ; 1	3
1 ; 1 ; 1	$mmc(4; 6; 8) = 2^3 \times 3 = 24$

Dividimos 4, 6 e 8 pelo menor número primo que fosse divisível por pelo menos um deles, que foi o número 2. Depois verificamos se ainda tem números que podem ser divididos por 2, 2 e 4 são divisíveis por 2, e conservamos o 3.

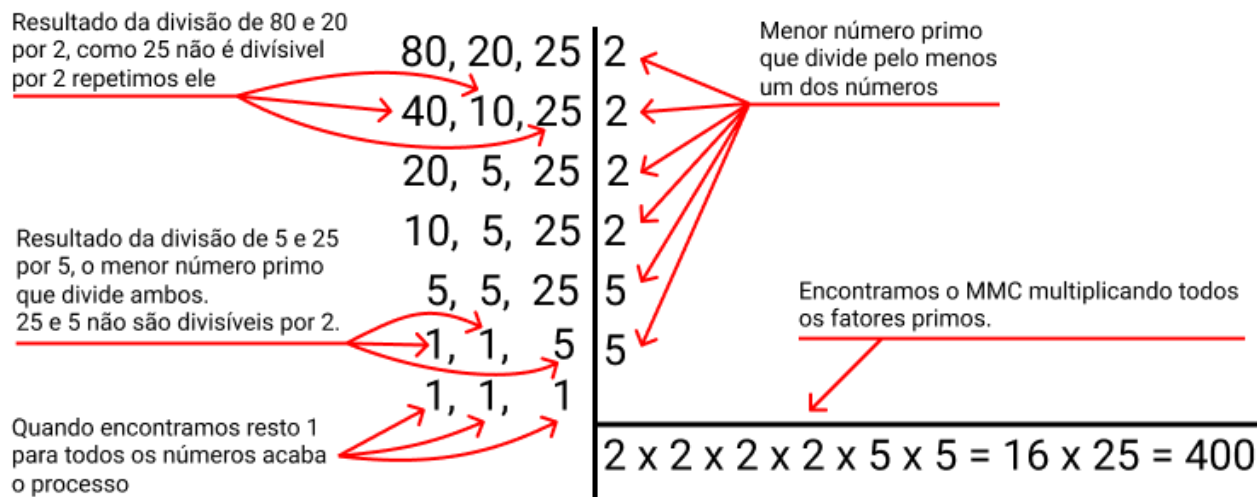
No terceiro passo, ainda é possível dividir por 2, mantemos 1 e 3. No quarto passo, só é possível dividir por 3, conservando o resto dos outros números. Quando todos os restos forem 1, acaba o processo.

O MMC é a multiplicação dos números que dividimos. Utilizamos o 2 três vezes, e o 3 uma vez no processo. Assim temos: $2 \times 2 \times 2$ ou 2^3 e 3^1 . Logo, $2^3 \times 3^1 = 24$.

Portanto, **MMC(4; 6; 8) = 24**

Vamos calcular o MMC para o exemplo que usamos fatores primos, agora usando a decomposição simultânea.

Exemplo: Calcular o MMC para 80, 20 e 25.



9) **[POO-022]** Crie um programa que solicite ao usuário dois números inteiros. Através de um método que receba esses dois números inteiros como parâmetro de entrada, calcule e retorne o MMC (Mínimo Múltiplo Comum) destes números fornecidos. Utilize decomposição simultânea ou fatoração simultânea.

Entrada:

Entre com um valor: 10
Entre com outro valor: 20

Saída:

MMC: 20

Entre com um valor: 162
Entre com outro valor: 90

MMC: 810

Entre com um valor: 23
Entre com outro valor: 21

MMC: 483

10) **[POO-023] ===Desafio!!!===** Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro, que representará a quantidade de números inteiros que serão digitados em seguida e armazenados em um array. Através de um método que receba esse array de números inteiros como parâmetro de entrada, calcule e retorne o MMC (Mínimo Múltiplo Comum) desse conjunto de dados. Valide as entradas para aceitar apenas números positivos (pode ser um método). Utilize decomposição simultânea ou fatoração simultânea.

Entrada:

Entre com a quantidade de termos: 4
Entre com 1º número: 40
Entre com 2º número: 50
Entre com 3º número: 30
Entre com 4º número: 20

Saída:

MMC: 600

Entre com a quantidade de termos: 3
Entre com 1º número: 45
Entre com 2º número: 27
Entre com 3º número: 36

MMC: 540

Entre com a quantidade de termos: 2
Entre com 1º número: 8
Entre com 2º número: 4

MMC: 8

Entre com a quantidade de termos: 1

Erro! Valor inválido.

Entre com a quantidade de termos: 0

Entre com a quantidade de termos: -7

Erro! Valor inválido.

NÚMEROS PERFEITOS

Em Matemática, um número perfeito é um número inteiro para o qual a soma de todos os seus divisores positivos próprios (excluindo ele mesmo) é igual ao próprio número. Por exemplo, o número 6 é um número perfeito, pois: $6 = 1 + 2 + 3$. O próximo número perfeito é o 28, pois: $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$. Todo número perfeito é um número triangular, bem como um número hexagonal. Temos os seguintes números na sequência de números perfeitos: 6, 28, 496, 8.128, 33.550.336, 8.589.869.056, ...

11) **[POO-024]** Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro. Através de um método que receba esse número inteiro como parâmetro de entrada, verifique e retorne um valor *boolean*, que indicará, caso *true* que ele é um número perfeito, caso *false*, que não é.

Entrada:

Entre com um número: 6

Entre com um número: 11

Entre com um número: -4

Entre com um número: 0**Saída:**

O número 6 é perfeito

O número 11 não é perfeito

Erro! Valor inválido.

Erro! Valor inválido.

12) **[POO-025]** Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro. Utilizando métodos, exiba a sequência dos números perfeito até o número informado.

Entrada:

Entre com um número: 10

Entre com um número: 50

Entre com um número: -4

Entre com um número: 0**Saída:**

>> 6

>> 6 28

Erro! Valor inválido.

Erro! Valor inválido.

Referência: **POO-024**.

13) **[POO-026] ===Desafio!!!===** Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro, que representará a quantidade de números inteiros que serão digitados em seguida e armazenados em um array. Através de um método que receba esse array de números inteiros como parâmetro de entrada. Este método deverá retornar, apenas, os números perfeitos existentes no conjunto recebido.

Entrada:

Entre com a quantidade de termos: 4
Entre com 1º número: 31
Entre com 2º número: 72
Entre com 3º número: 496
Entre com 4º número: 28

Saída:

>> 496 28

Entre com a quantidade de termos: 3
Entre com 1º número: 5
Entre com 2º número: 6
Entre com 3º número: 7

>> 6

Entre com a quantidade de termos: -5

Erro! Valor inválido.

Entre com a quantidade de termos: 0

Erro! Valor inválido.

Referências: **POO-024** e **POO-025**.

14) **[POO-027]** Crie um programa que solicite ao usuário um número inteiro. Através de um método que receba esse número inteiro como parâmetro de entrada, inverta dígito-a-dígito e retorne um valor inteiro com o número invertido.

Entrada:

Entre com um número: 12

Saída:

>> 21

Entre com um número: 430

>> **34**

Entre com um número: -27

>> -72

Entre com um número: 0

>> **0**