

# Curso C# Completo

## Programação Orientada a Objetos + Projetos

Capítulo: Classes, atributos, métodos, membros estáticos

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nélcio Alves

---

---

---

---

---

---

---

## Resolvendo um problema sem orientação a objetos

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nélcio Alves

---

---

---

---

---

---

---

## Problema exemplo

Fazer um programa para ler as medidas dos lados de dois triângulos X e Y (suponha medidas válidas). Em seguida, mostrar o valor das áreas dos dois triângulos e dizer qual dos dois triângulos possui a maior área.

A fórmula para calcular a área de um triângulo a partir das medidas de seus lados a, b e c é a seguinte (fórmula de Heron):

$$area = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad \text{onde} \quad p = \frac{a+b+c}{2}$$

### Exemplo:

Entre com as medidas do triângulo X:

3,00

4,00

5,00

Entre com as medidas do triângulo Y:

7,50

4,50

4,02

Área de X = 6,0000

Área de Y = 7,5638

Maior área: Y

---

---

---

---

---

---

---

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {
        static void Main(string[] args) {

            double xA, xB, xC, yA, yB, yC;

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo X:");
            xA = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            xB = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            xC = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo Y:");
            yA = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            yB = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            yC = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            double p = (xA + xB + xC) / 2.0;
            double areaX = Math.Sqrt(p * (p - xA) * (p - xB) * (p - xC));

            p = (yA + yB + yC) / 2.0;
            double areaY = Math.Sqrt(p * (p - yA) * (p - yB) * (p - yC));

            Console.WriteLine("Área de X = " + areaX.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));
            Console.WriteLine("Área de Y = " + areaY.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));

            if (areaX > areaY) {
                Console.WriteLine("Maior área: X");
            }
            else {
                Console.WriteLine("Maior área: Y");
            }
        }
    }
}
```

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criando uma classe com três atributos para representar melhor o triângulo

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

---

## Discussão

Triângulo é uma entidade com três atributos: a, b, c.

Estamos usando três variáveis distintas para representar cada triângulo:

**double xA, xB, xC, yA, yB, yC;**

Para melhorar isso, vamos usar uma CLASSE para representar um triângulo.

Memória:

3.00	4.00	5.00
xA	xB	xC
7.50	4.50	4.02
yA	yB	yC

---

---

---

---

---

---

---

---

## Classe

- É um tipo estruturado que pode conter (membros):
  - Atributos (dados / campos)
  - Métodos (funções / operações)
- A classe também pode prover muitos outros recursos, tais como:
  - Construtores
  - Sobrecarga
  - Encapsulamento
  - Herança
  - Polimorfismo
- Exemplos:
  - Entidades: Produto, Cliente, Triangulo
  - Serviços: ProdutoService, ClienteService, EmailService, StorageService
  - Controladores: ProdutoController, ClienteController
  - Utilitários: Calculadora, Compactador
  - Outros (views, repositórios, gerenciadores, etc.)

---

---

---

---

---

---

---

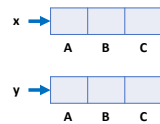
---

```
namespace Course {  
    class Triangulo {  
        public double A;  
        public double B;  
        public double C;  
    }  
}
```

double xA, xB, xC, yA, yB, yC;



```
Triangulo x, y;  
x = new Triangulo();  
y = new Triangulo();
```



---

---

---

---

---

---

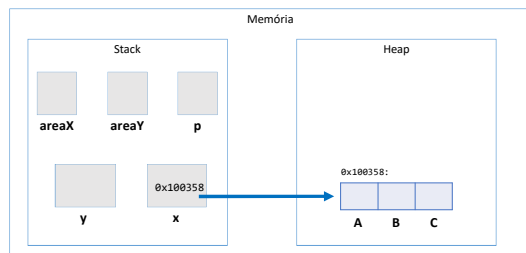
---

---

## Instanciação

(alocação dinâmica de memória)

```
double areaX, areaY, p;  
Triangulo x, y;  
  
x = new Triangulo();
```



---

---

---

---

---

---

---

---

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {
        static void Main(string[] args) {

            Triangulo x, y;

            x = new Triangulo();
            y = new Triangulo();

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo X:");
            x.A = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            x.B = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            x.C = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo Y:");
            y.A = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            y.B = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            y.C = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            double p = (x.A + x.B + x.C) / 2.0;
            double areaX = Math.Sqrt(p * (p - x.A) * (p - x.B) * (p - x.C));

            p = (y.A + y.B + y.C) / 2.0;
            double areaY = Math.Sqrt(p * (p - y.A) * (p - y.B) * (p - y.C));

            Console.WriteLine("Área de X = " + areaX.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));
            Console.WriteLine("Área de Y = " + areaY.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));

            if (areaX > areaY) {
                Console.WriteLine("Maior área: X");
            }
            else {
                Console.WriteLine("Maior área: Y");
            }
        }
    }
}
```

---

---

---

---

---

---

---

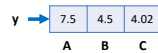
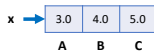
---

## Classes, objetos, atributos

- Classe: é a definição do tipo

```
namespace Course {
    class Triangulo {
        public double A;
        public double B;
        public double C;
    }
}
```

- Objetos: são instâncias da classe




---

---

---

---

---

---

---

---

## Primeiros exercícios (classes, objetos e atributos)

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

---

Favor fazer os exercícios do arquivo "**primeiros-exercícios.pdf**" deste capítulo.

---

---

---

---

---

---

---

Criando um método para obtermos os benefícios de reaproveitamento e delegação

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

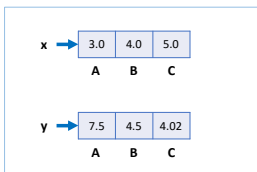
## Discussão

Com o uso de CLASSE, agora nós temos uma variável composta do tipo "Triangulo" para representar cada triângulo:

```
Triangulo x, y;  
x = new Triangulo();  
y = new Triangulo();
```

Agora vamos melhorar nossa CLASSE, acrescentando nela um MÉTODO para calcular a área.

Memória:



---

---

---

---

---

---

---

p	TV	900.0	15
	Nome	Preco	Quantidade

---

---

---

---

---

---

---

```
using System;

namespace Course {
    class Triangulo {

        public double A;
        public double B;
        public double C;

        public double Area() {
            double p = (A + B + C) / 2.0;
            return Math.Sqrt(p * (p - A) * (p - B) * (p - C));
        }
    }
}
```

---

---

---

---

---

---

---

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {
        static void Main(string[] args) {
            Triangulo x, y;
            x = new Triangulo();
            y = new Triangulo();

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo X:");
            x.A = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            x.B = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            x.C = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            Console.WriteLine("Entre com as medidas do triângulo Y:");
            y.A = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            y.B = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            y.C = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            double areaX = x.Area();
            double areaY = y.Area();

            Console.WriteLine("Área de X = " + areaX.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));
            Console.WriteLine("Área de Y = " + areaY.ToString("F4", CultureInfo.InvariantCulture));

            if (areaX > areaY) {
                Console.WriteLine("Maior área: X");
            }
            else {
                Console.WriteLine("Maior área: Y");
            }
        }
    }
}
```

---

---

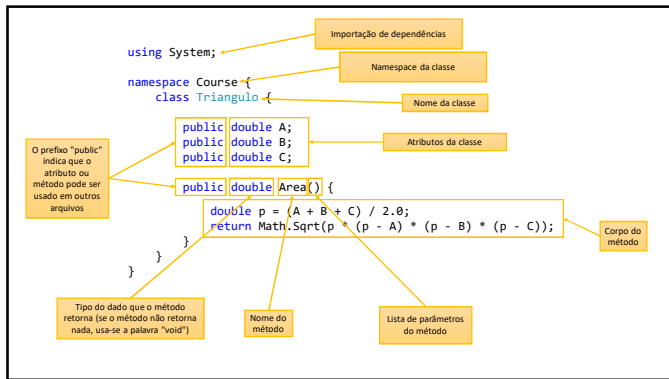
---

---

---

---

---




---

---

---

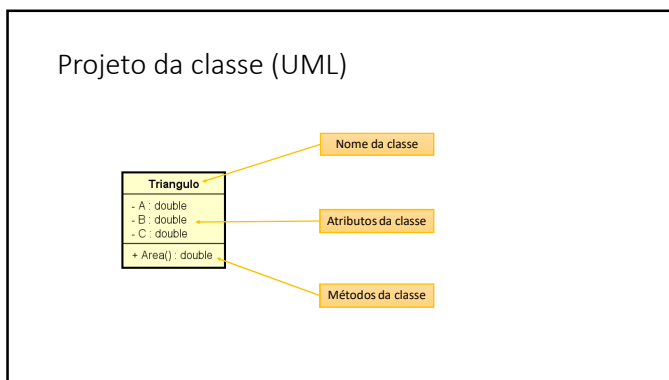
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Discussão

Quais são os benefícios de se calcular a área de um triângulo por meio de um MÉTODO dentro da CLASSE Triangulo?

- 1) Reaproveitamento de código:** nós eliminamos o código repetido (cálculo das áreas dos triângulos x e y) no programa principal.
- 2) Delegação de responsabilidades:** quem deve ser responsável por saber como calcular a área de um triângulo é o próprio triângulo. A lógica do cálculo da área não deve estar em outro lugar.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Começando a resolver um segundo problema exemplo

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

### Problema:

Fazer um programa para ler os dados de um produto em estoque (nome, preço e quantidade no estoque). Em seguida:

- Mostrar os dados do produto (nome, preço, quantidade no estoque, valor total no estoque)
- Realizar uma entrada no estoque e mostrar novamente os dados do produto
- Realizar uma saída no estoque e mostrar novamente os dados do produto

Para resolver este problema, você deve criar uma CLASSE conforme projeto ao lado:

(veja exemplo na próxima página)

Produto
- Nome : string
- Preço : double
- Quantidade : int
+ ValorTotalEmEstoque() : double
+ AdicionarProdutos(quantidade : int) : void
+ RemoverProdutos(quantidade : int) : void

---

---

---

---

---

---

---

### Exemplo:

Entre os dados do produto:

Nome: **TV**

Preço: **900.00**

Quantidade no estoque: **10**

Dados do produto: TV, \$ 900.00, 10 unidades, Total: \$ 9000.00

Digite o número de produtos a ser adicionado ao estoque: **5**

Dados atualizados: TV, \$ 900.00, 15 unidades, Total: \$ 13500.00

Digite o número de produtos a ser removido do estoque: **3**

Dados atualizados: TV, \$ 900.00, 12 unidades, Total: \$ 10800.00

Produto
- Nome : string
- Preço : double
- Quantidade : int
+ ValorTotalEmEstoque() : double
+ AdicionarProdutos(quantidade : int) : void
+ RemoverProdutos(quantidade : int) : void

---

---

---

---

---

---

---



## Object e ToString

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

## Discussão

- Toda classe em C# é uma subclasse da classe Object
- Object possui os seguintes métodos:
  - GetType - retorna o tipo do objeto
  - Equals - compara se o objeto é igual a outro
  - GetHashCode - retorna um código hash do objeto
  - ToString - converte o objeto para string
- Demo

---

---

---

---

---

---

---

```
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Produto {
        public string Nome;
        public double Preco;
        public int Quantidade;

        public double ValorTotalEmEstoque() {
            return Preco * Quantidade;
        }

        public override string ToString() {
            return Nome
                + ", $ "
                + Preco.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture)
                + ", "
                + Quantidade
                + " unidades, Total: $ "
                + ValorTotalEmEstoque().ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture);
        }
    }
}
```

---

---

---

---

---

---

---

## Finalizando o programa

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

```
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Produto {
        public string Nome;
        public double Preco;
        public int Quantidade;

        public double ValorTotalEmEstoque() {
            return Preco * Quantidade;
        }

        public void AdicionarProdutos(int quantidade) {
            Quantidade += quantidade;
        }

        public void RemoverProdutos(int quantidade) {
            Quantidade -= quantidade;
        }

        public override string ToString() {
            return Nome
                + ", $ "
                + Preco.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture)
                + ", "
                + Quantidade
                + " unidades, Total: $ "
                + ValorTotalEmEstoque().ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture);
        }
    }
}
```

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {
        static void Main(string[] args) {
            Produto p = new Produto();

            Console.WriteLine("Entre os dados do produto:");
            Console.WriteLine("Nome: ");
            p.Nome = Console.ReadLine();
            Console.WriteLine("Preço: ");
            p.Preco = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);
            Console.WriteLine("Quantidade no estoque: ");
            p.Quantidade = int.Parse(Console.ReadLine());

            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("Dados do produto: " + p);

            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("Digite o número de produtos a ser adicionado ao estoque: ");
            int qte = int.Parse(Console.ReadLine());
            p.AdicionarProdutos(qte);

            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("Dados atualizados: " + p);

            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("Digite o número de produtos a ser removido do estoque: ");
            qte = int.Parse(Console.ReadLine());
            p.RemoverProdutos(qte);

            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("Dados atualizados: " + p);
        }
    }
}
```

## Exercícios de fixação

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

### Exercício 1

Fazer um programa para ler os valores da largura e altura de um retângulo. Em seguida, mostrar na tela o valor de sua área, perímetro e diagonal. Usar uma classe como mostrado no projeto ao lado.

Retangulo
- Largura : double - Altura : double
+ Area() : double + Perimetro() : double + Diagonal() : double

#### Exemplo:

```
Entre a largura e altura do retângulo:  
3.00  
4.00  
AREA = 12.00  
PERIMETRO = 14.00  
DIAGONAL = 5.00
```

Correção: arquivo [correcao-exercicios-fixacao.pdf](#)

---

---

---

---

---

---

---

### Exercício 2

Fazer um programa para ler os dados de um funcionário (nome, salário bruto e imposto). Em seguida, mostrar os dados do funcionário (nome e salário líquido). Em seguida, aumentar o salário do funcionário com base em uma porcentagem dada (somente o salário bruto é afetado pela porcentagem) e mostrar novamente os dados do funcionário. Use a classe projetada abaixo.

#### Exemplo:

```
Nome: Joao Silva  
Salário bruto: 6000.00  
Imposto: 1000.00  
  
Funcionário: Joao Silva, $ 5000.00  
  
Digite a porcentagem para aumentar o salário: 10.0  
  
Dados atualizados: Joao Silva, $ 5600.00
```

Funcionario
- Nome : string - SalarioBruto : double - Imposto : double
+ SalarioLiquido() : double + AumentarSalario(porcentagem : double) : void

Correção: arquivo [correcao-exercicios-fixacao.pdf](#)

---

---

---

---

---

---

---

### Exercício 3

Fazer um programa para ler o nome de um aluno e as três notas que ele obteve nos três trimestres do ano (primeiro trimestre vale 30 e o segundo e terceiro valem 35 cada). Ao final, mostrar qual a nota final do aluno no ano. Dizer também se o aluno está APROVADO ou REPROVADO e, em caso negativo, quantos pontos faltam para o aluno obter o mínimo para ser aprovado (que é 60 pontos). Você deve criar uma classe **Aluno** para resolver este problema.

#### Exemplo 1:

Nome do aluno: **Alex Green**  
Digite as três notas do aluno:  
**27.00**  
**31.00**  
**32.00**  
NOTA FINAL = 90.00  
APROVADO

#### Exemplo 2:

Nome do aluno: **Alex Green**  
Digite as três notas do aluno:  
**17.00**  
**20.00**  
**15.00**  
NOTA FINAL = 52.00  
REPROVADO  
FALTARAM 8.00 PONTOS

Correção: arquivo **correcao-exercicios-fixacao.pdf**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Membros estáticos - PARTE 1

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nélio Alves

---

---

---

---

---

---

---

---

Produto
- Nome : string
- Preço : double
- Quantidade : int
+ ValorTotalEmEstoque() : double
+ AdicionarProdutos(quantity : int) : void
+ RemoverProdutos(quantity : int) : void

membros  
=  
atributos e métodos

---

---

---

---

---

---

---

---

## Membros estáticos

- Também chamados membros de classe
  - Em oposição a membros e instância
- São membros que fazem sentido independentemente de objetos. Não precisam de objeto para serem chamados. São chamados a partir do próprio nome da classe.
- Aplicações comuns:
  - Classes utilitárias → **Math.Sqrt(double)**
  - Declaração de constantes
- Uma classe que possui somente membros estáticos, pode ser uma classe estática também. Esta classe não poderá ser instanciada.

---

---

---

---

---

---

---

---

```
Triangulo x, y;  
x = new Triangulo();  
y = new Triangulo();
```

x → 

3.0	4.0	5.0
a	b	c

x.Area() → 6.0

y → 

7.5	4.5	4.02
a	b	c

y.Area() → 7.5638

---

---

---

---

---

---

---

---

## Problema exemplo

Fazer um programa para ler um valor numérico qualquer, e daí mostrar quanto seria o valor de uma circunferência e do volume de uma esfera para um raio daquele valor. Informar também o valor de PI com duas casas decimais.

### Exemplo:

```
Entre o valor do raio: 3.0  
Circunferência: 18.84  
Volume: 113.04  
Valor de PI: 3.14
```

---

---

---

---

---

---

---

---

## Checklist

- Versão 1: métodos na própria classe do programa
  - Nota: dentro de um método estático você não pode chamar membros de instância da mesma classe.
- Versão 2: classe Calculadora com membros de instância
- Versão 3: classe Calculadora com método estático

---

---

---

---

---

---

---

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {

        static double Pi = 3.14;

        static void Main(string[] args) {

            Console.WriteLine("Entre o valor do raio: ");
            double raio = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            double circ = Circunferencia(raio);
            double volume = Volume(raio);

            Console.WriteLine("Circunferência: " + circ.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
            Console.WriteLine("Volume: " + volume.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
            Console.WriteLine("Valor de PI: " + Pi.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));

        }

        static double Circunferencia(double r) {
            return 2.0 * Pi * r;
        }

        static double Volume(double r) {
            return 4.0 / 3.0 * Pi * r * r * r;
        }
    }
}
```

VERSÃO 1

---

---

---

---

---

---

---

## Membros estáticos - PARTE 2

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

---

---

---

---

---

---

---

```
namespace Course {
    class Calculadora {
        public double Pi = 3.14;

        public double Circunferencia(double r) {
            return 2.0 * Pi * r;
        }

        public double Volume(double r) {
            return 4.0 / 3.0 * Pi * r * r * r;
        }
    }
}
```

VERSÃO 2

```
Calculadora calc = new Calculadora();
Console.WriteLine("Entre o valor do raio: ");
double raio = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

double circ = calc.Circunferencia(raio);
double volume = calc.Volume(raio);

Console.WriteLine("Circunferência: " + circ.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
Console.WriteLine("Volume: " + volume.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
Console.WriteLine("Valor de PI: " + calc.Pi.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
```

---

---

---

---

---

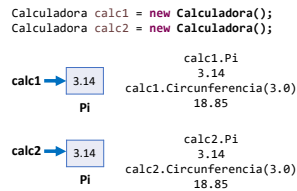
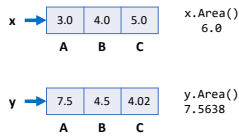
---

---

---

## Discussão

- No problema dos triângulos, cada triângulo possui sua área.
- Area() é uma operação concernente ao objeto: cada triângulo possui sua área.
- Já no caso da calculadora, os valores dos cálculos não mudam para calculadoras diferentes, ou seja, são cálculos estáticos. O valor de Pi também é estático.



---

---

---

---

---

---

---

---

```
namespace Course {
    class Calculadora {
        public static double Pi = 3.14;

        public static double Circunferencia(double r) {
            return 2.0 * Pi * r;
        }

        public static double Volume(double r) {
            return 4.0 / 3.0 * Pi * r * r * r;
        }
    }
}
```

VERSÃO 3

```
Console.WriteLine("Entre o valor do raio: ");
double raio = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

double circ = Calculadora.Circunferencia(raio);
double volume = Calculadora.Volume(raio);

Console.WriteLine("Circunferência: " + circ.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
Console.WriteLine("Volume: " + volume.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
Console.WriteLine("Valor de PI: " + Calculadora.Pi.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
```

---

---

---

---

---

---

---

---

## Exercício de fixação (membros estáticos)

<http://educandoweb.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

## Exercício de fixação

Faça um programa para ler a cotação do dólar, e depois um valor em dólares a ser comprado por uma pessoa em reais. Informar quantos reais a pessoa vai pagar pelos dólares, considerando ainda que a pessoa terá que pagar 6% de IOF sobre o valor em dólar. Criar uma classe **ConversorDeMoeda** para ser responsável pelos cálculos.

### Exemplo:

Qual é a cotação do dólar? **3.10**  
Quanto dólares você vai comprar? **200.00**  
Valor a ser pago em reais = 657.20

(correção na próxima página)

```
using System;
using System.Globalization;

namespace Course {
    class Program {
        static void Main(string[] args) {
            Console.WriteLine("Qual é a cotação do dólar? ");
            double cotacao = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            Console.WriteLine("Quanto dólares você vai comprar? ");
            double quantia = double.Parse(Console.ReadLine(), CultureInfo.InvariantCulture);

            double result = ConversorDeMoeda.DolarParaReal(quantia, cotacao);

            Console.WriteLine("Valor a ser pago em reais = " + result.ToString("F2", CultureInfo.InvariantCulture));
        }
    }
}

namespace Course {
    class ConversorDeMoeda {
        public static double IOF = 6.0;

        public static double DolarParaReal(double quantia, double cotacao) {
            double total = quantia * cotacao;
            return total + total * IOF / 100.0;
        }
    }
}
```