

Programação Orientada a Objetos

**CONSTRUTORES**

*em*

**C++**

# Introdução

- Um dos objetivos do C++ é fazer os **objetos funcionarem como** tipos primitivos, porém:

✓ `int ano = 2022;`

```
struct Tempo
{
    int horas;
    int minutos;
    int segundos;
};
```

✓ `Tempo t = {2, 30, 45};`

```
class Jogo
{
private:
```

```
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;
    ...
```

```
};
```

✗ `Jogo gears = { "Gears", 50.0f, 200, 0.25f };`

Inicialização inválida:  
membros  
inacessíveis



# Introdução

- Temos contornado isso com **métodos de criação**
  - Inicializam os objetos

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;
```

```
public:
    void adquirir(const string & titulo, float valor);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

```
void Jogo::adquirir(const string & titulo, float valor)
{
    // inicializa atributos
    nome = titulo;
    preco = valor;
    horas = 0;
    custo = valor;
}
```

Jogo gears;

gears.adquirir("Gears", 50.0f);



# Introdução

- **Assumimos** que os métodos de criação são chamados
  - Mas não existe uma forma de impor isso

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    void adquirir(const string & nome, float valor);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

| Memória |       |                        |
|---------|-------|------------------------|
| JOGO    | nome  | \$#!%@* 0xCB2B = gears |
|         | preco | 8373922 0xCB2F         |
|         | horas | 7464269 0xCB33         |
|         | custo | -98.2803 0xCB37        |

```
Jogo gears;
gears.adquirir("Gears", 50.0f);
gears.jogar(2);
gears.exibir();
```

# Introdução

- A solução é **inicializar os objetos**:

- Automaticamente
- Na sua criação

| Jogo | Memória |         |                |
|------|---------|---------|----------------|
|      | nome    | "vazio" | 0xCB2B = gears |
|      | preco   | 0       | 0xCB2F         |
|      | horas   | 0       | 0xCB33         |
|      | custo   | 0       | 0xCB37         |

Jogo gears;

Inicialização feita automaticamente na **criação do objeto**

É possível?

Sim! Usando **construtores**

# Construtores

- C++ fornece uma **função membro especial**
  - Chamada de **construtor**
  - Possui o **mesmo nome da classe**
  - Não possui retorno

```
Jogo::Jogo()  
{  
    // inicializa atributos  
    nome = "vazio";  
    preco = 0;  
    horas = 0;  
    custo = 0;  
}
```

| Memória |       |                        |
|---------|-------|------------------------|
| JOGO    | nome  | "vazio" 0xCB2B = gears |
|         | preco | 0 0xCB2F               |
|         | horas | 0 0xCB33               |
|         | custo | 0 0xCB37               |

Jogo gears;

# Construtores

- O **protótipo** deve ser adicionado a classe

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo();
    void adquirir(const string & nome, float valor);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

adquirir() não é mais necessária

```
Jogo::Jogo()
{
    // inicializa atributos
    nome = "vazio";
    preco = 0;
    horas = 0;
    custo = 0;
}
```

Então como vamos  
fornecer um **nome**  
para o jogo?

# Construtores

- **Construtores** podem ter **parâmetros**
  - Inclusive com **argumentos padrão**

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo(const string & titulo, float valor = 0);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

```
Jogo::Jogo(
    const string & titulo,
    float valor)
{
    nome = titulo;
    preco = valor;
    horas = 0;
    custo = valor;
}
```



# Parâmetros do Construtor

- **Cuidado** com os **nomes dos parâmetros**
  - Queremos que eles sejam significativos
  - Mas eles não podem ser **iguais aos atributos**

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

    ...
};
```

```
Jogo::Jogo(const string & nome, float preco)
{
    nome = nome;   ✗
    preco = preco; ✗
    horas = 0;
    custo = preco;
}
```

Não modificam  
atributos

# Parâmetros do Construtor

- Existem algumas **convenções comuns**
  - Tipicamente preservam os nomes dos parâmetros
  - Modificam membros para usar **prefixos ou sufixos**

```
class Jogo
{
private:
    string m_nome;
    float m_preco;
    int m_horas;
    float m_custo;
    ...
};
```

```
class Jogo
{
private:
    string nome_;
    float preco_;
    int horas_;
    float custo_;
    ...
};
```

```
Jogo::Jogo(const string & nome,
           float preco)
{
    nome_ = nome;
    preco_ = preco;
    horas_ = 0;
    custo_ = preco;
}
```

# Parâmetros do Construtor

- Existem **outras alternativas**
  - Modificam os nomes dos parâmetros
  - Utilizam nomes correlatos, sinônimos, etc.

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;
    ...
};
```

```
Jogo::Jogo(const string & titulo,
           float valor)
{
    nome = titulo;
    preco = valor;
    horas = 0;
    custo = valor;
}
```



Nomes  
Diferentes  
dos Atributos

# Usando Construtores

- C++ fornece **várias formas de inicializar** um objeto

- Chamando o construtor

```
// explicitamente
Jogo gears = Jogo("Gears", 50.0f);

// implicitamente
Jogo gears("Gears", 50.0f); ⚠
```

- Usando inicialização por listas

```
// disponível a partir do C++11
Jogo gears { "Gears", 50.0f };
Jogo gears = { "Gears", 50.0f };
```

```
Jogo::Jogo(
    const string & titulo,
    float valor)
{
    nome  = titulo;
    preco = valor;
    horas = 0;
    custo = valor;
}
```

# Usando Construtores

- Se o **construtor não possuir parâmetros**
  - Ou todos possuírem argumentos padrão

```
class Point
{
private:
    int x;
    int y;

public:
    Point() { x = 0; y = 0; }
    void MoveTo(int px, int py);
    void Translate(int dx, int dy);
};
```

```
// opções válidas
✓ Point p;
✓ Point p {};
✓ Point p = {};
✓ Point p = Point();

// ambiguidade para o compilador:
// objeto p ou protótipo de função
// que retorna um Point?
✗ Point p();
```

# Usando Construtores

- **Construtores não são métodos** da classe
  - Não é possível **usar um objeto para invocar** o construtor
  - Ele é chamado automaticamente

```
class Point
{
private:
    int x;
    int y;

public:
    Point() { x = 0; y = 0; }
    void MoveTo(int px, int py);
    void Translate(int dx, int dy);
};
```

```
// cria objeto
Point p;

// chama métodos
✓ p.MoveTo(10,50);
✓ p.Translate(2,8);

// construtor não pode
✗ p.Point();
```


# Usando Construtores

- Toda **criação de objeto** vai chamar o construtor
  - Se a classe possuir um construtor

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;
```

```
public:
    void adquirir(const string & nome, float valor);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

E se a classe  
não possuir um  
construtor?



```
Jogo gears;

gears.adquirir("Gears", 50.0f);
```

# Construtores Padrão

- **Toda classe** possui um **construtor padrão**
  - Um construtor que não recebe valores

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo();

    void adquirir(const string & titulo, float valor);
    void atualizar(float valor);
    ...
};
```

Se sua classe não  
possuir, o compilador  
cria um para você

Jogo();

```
// construtor padrão
Jogo::Jogo()
{
    // vazio
}
```

```
// criação do objeto
Jogo gears;
```



# Construtores Padrão

- O **compilador** fornece um **construtor padrão** **apenas se** não existir nenhum construtor

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo(const string & titulo, float valor = 0);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

```
// criação do objeto
✓ Jogo gears = Jogo("Gears");
✓ Jogo doom { "Doom" };

// não existe construtor padrão
✗ Jogo gta = Jogo();
✗ Jogo rdr2;
```

Mas por que não criar um automaticamente?

# Construtores Padrão

- A **ausência** do construtor padrão
  - Impede a criação de **objetos não inicializados**

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo(const string & titulo, float valor);
    void atualizar(float valor);
    void exibir();
    void jogar(int tempo);
};
```

| Memória |       |                        |
|---------|-------|------------------------|
| JOGO    | nome  | \$#!%@* 0xCB2B = gears |
|         | preco | 8.7302 0xCB2F          |
|         | horas | 7.542.9 0xCB33         |
|         | custo | -98.2803 0xCB37        |

```
// não existe construtor padrão
✗ Jogo gears;
```

# Construtores Padrão

- É possível fornecer **mais de um construtor**
  - Usando **sobrecarga de funções**

```
class Jogo
{
private:
    string nome;
    float preco;
    int horas;
    float custo;

public:
    Jogo();
    Jogo(const string & titulo, float valor = 0);
    ...
};
```

```
Jogo::Jogo()
{
    nome = "vazio";
    preco = 0;
    horas = 0;
    custo = 0;
}

// criação de objetos
✓ Jogo gears = Jogo("Gears", 50.0f);
✓ Jogo doom { "Doom" };
✓ Jogo gta = Jogo();
✓ Jogo rdr2;
```

# Resumo

- **Construtores** permitem a **inicialização de objetos**
  - São chamados na criação do objeto
  - O compilador cria um vazio se não existir nenhum

```
// criação do objeto
```

```
Jogo gears;
```

```
// construtor padrão
```

```
Jogo::Jogo()
```

```
{
```

```
    // vazio
```

```
}
```

| Memória |       |                        |
|---------|-------|------------------------|
| Jogo    | nome  | \$#!%@* 0xCB2B = gears |
|         | preco | 8373922 0xCB2F         |
|         | horas | 7464269 0xCB33         |
|         | custo | -98.2803 0xCB37        |



Lixo na Memória

# Resumo

- É **recomendado** fornecer um **construtor padrão**
  - Que inicializa todos os atributos
  - A não ser que **não exista bons valores padrão** para os objetos
    - Crie construtores com parâmetros adequados
    - Não forneça um construtor padrão

```
Jogo::Jogo()  
{  
    nome  = "vazio";  
    preco = 0;  
    horas = 0;  
    custo = 0;  
}
```

```
Jogo::Jogo(const string & titulo, float valor)  
{  
    nome  = titulo;  
    preco = valor;  
    horas = 0;  
    custo = valor;  
}
```