# Introdução à Orientação a Objetos

**Prof. Vítor Souza**
Análise e Projeto Orientado a Objetos

Departamento de Informática
Univ. Federal do Espírito Santo

11/04/2006

# Licença para uso e distribuição

Este material está disponível para uso não-comercial e pode ser derivado e/ou distribuído, desde que utilizando uma licença equivalente.


Atribuição-Uso Não-Comercial-Compatilhamento pela mesma licença, versão 2.5

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.pt

Você pode copiar, distribuir, exibir e executar a obra, além de criar obras derivadas, sob as seguintes condições: (a) você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada pelo autor ou licenciante; (b) você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais; (c) Se você alterar, transformar, ou criar outra obra com base nesta, você somente poderá distribuir a obra resultante sob uma licença idêntica a esta.

# Sobre o curso

- Estes slides foram criados no Departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e estão disponível no seguinte endereço:

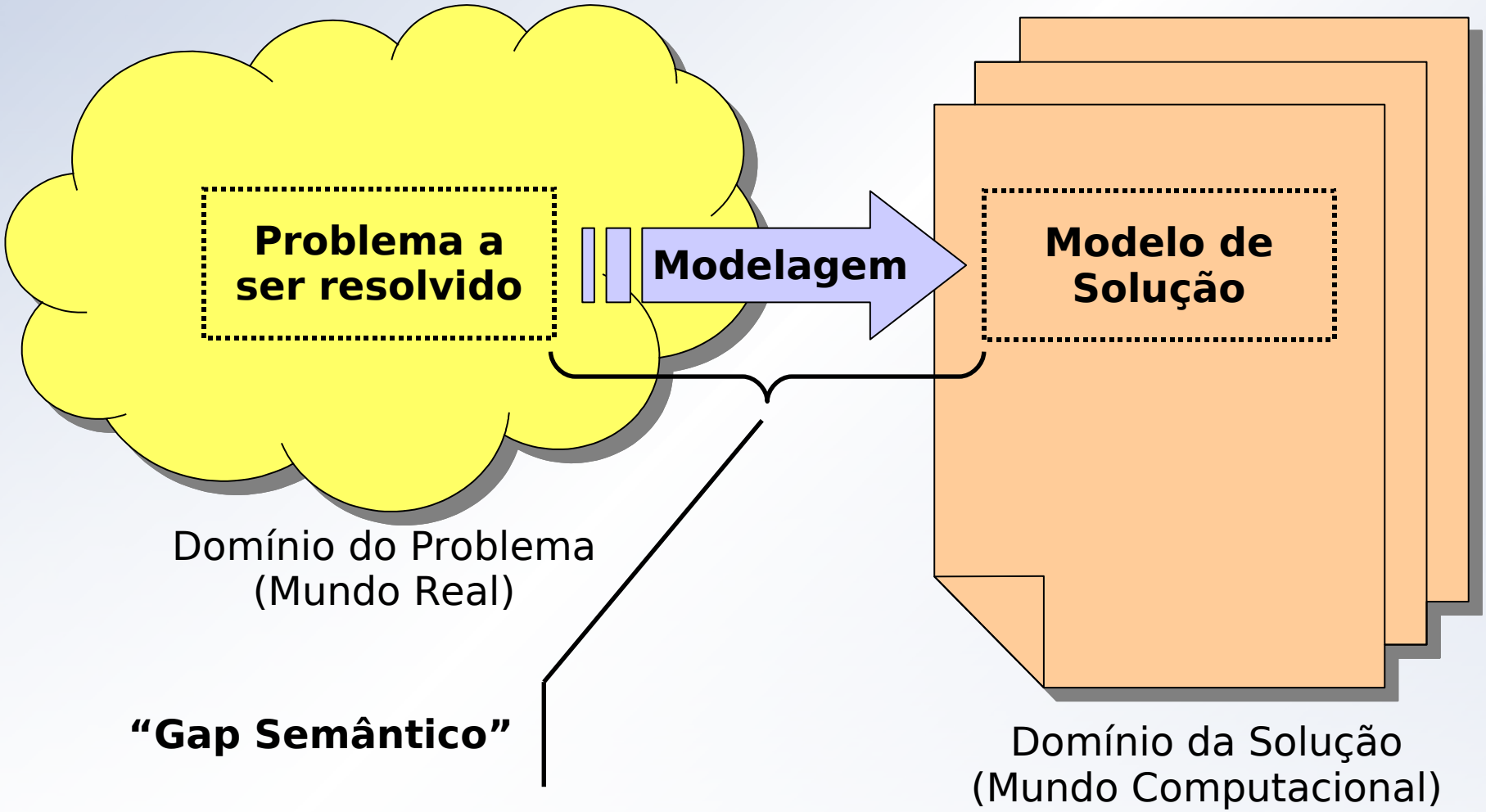
  **http://www.inf.ufes.br/~vsouza/**

- O material usado como base foi cedido pelo professor Dr. Ricardo de Almeida Falbo, do DI/UFES:

  **http://www.inf.ufes.br/~falbo/**

- Este curso tem como objetivo apresentar os conceitos da análise e projeto orientado a objetos a profissionais e estudantes de Engenharia de Software.

# Desenvolver software



# Gap semântico

- Distância entre o problema no mundo real e o modelo abstrato construído;
- Quanto menor, mais rápida será a construção da solução;
- Portanto, diminuir o gap semântico tornou-se um dos objetivos da Engenharia de Software;
- O paradigma orientado a objetos busca meios de diminuir este gap.

# Paradigmas de desenvolvimento

- O que é um paradigma?
  - Um exemplo, um modelo, um padrão;
  - Um conjunto de idéias, uma base filosófica.
- Um paradigma de desenvolvimento agrupa métodos e técnicas que seguem um mesmo conjunto de princípios;
- Os dois mais conhecidos são:
  - Desenvolvimento Estruturado;
  - Orientação a Objetos (OO).

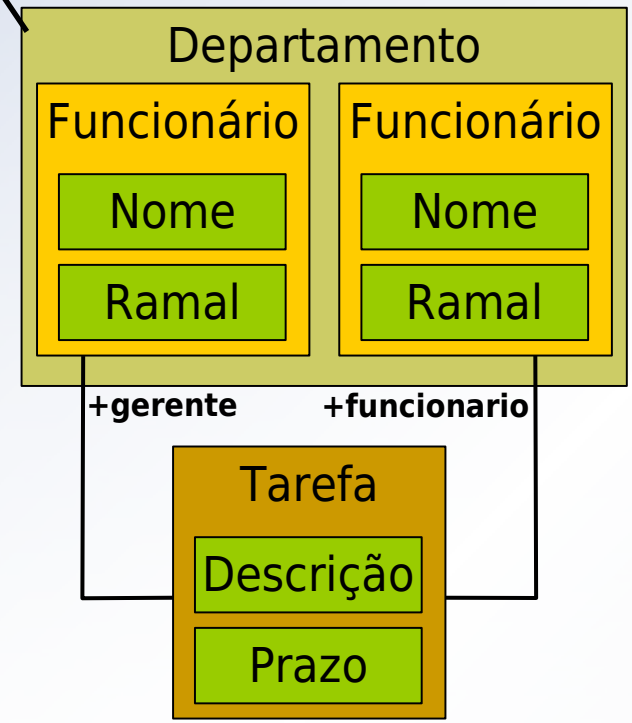
# Paradigmas de desenvolvimento

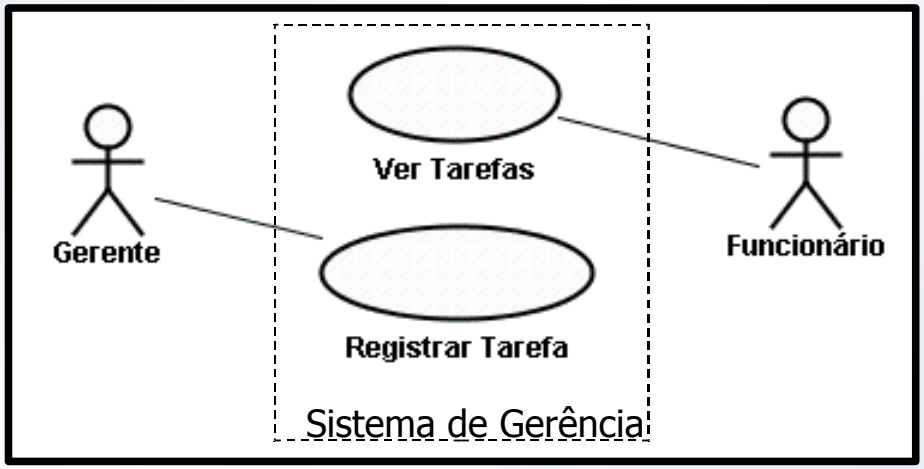
- Estruturado:
  - Modelo entrada – processamento – saída;
  - Dados separados das funções.
- Orientado a Objetos (OO):
  - O mundo é composto por objetos;
  - Objetos combinam dados e funções;
  - Conceitos do problema são modelados como objetos que são associados e interagem entre si.

# Paradigma OO vs. estruturado

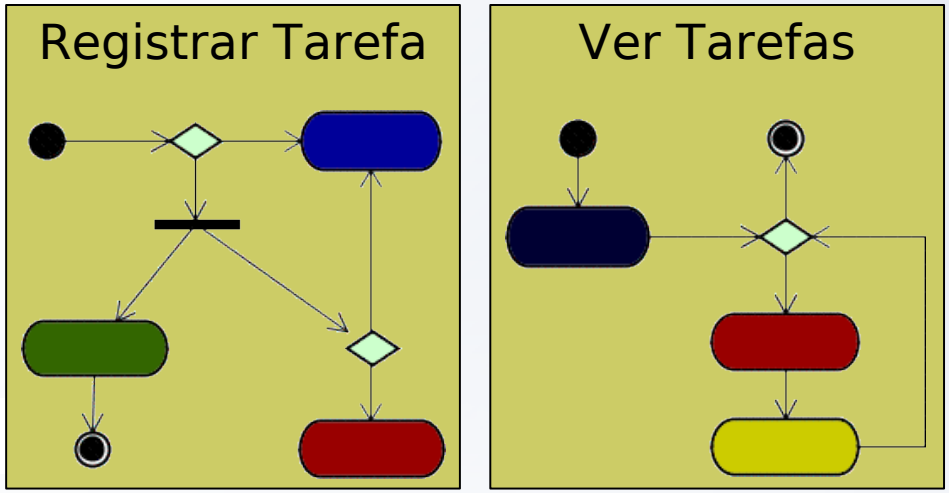
**Mais próximo do mundo real. A lógica é encapsulada em objetos.**

**Orientado a Objetos**




**Estruturado / Procedural**



# Desvantagens do paradigma estruturado

- O gap semântico é maior;
- Frequentemente gera sistemas difíceis de serem mantidos:
  - As funções tem que conhecer a estrutura dos dados;
  - Mudanças na estrutura dos dados acarreta alteração em todas as funções relacionadas.

**Por estes motivos, o paradigma orientado a objetos vem tomando o espaço que antes era dominado pelo paradigma estruturado.**

# Benefícios esperados da OO

- Capacidade de enfrentar novos domínios;
- Melhoria da interação analistas x especialistas;
- Aumento da consistência interna da análise;
- Uso de uma representação básica consistente para análise e projeto;
- Alterabilidade, legibilidade e extensibilidade;
- Possibilidade de ciclos de vida variados;
- Apoio à reutilização.

**Orientação a objetos não é mágica e nem a “tábua de salvação” do desenvolvimento. É preciso aplicá-la com disciplina e em conjunto com outras técnicas da Engenharia de Software.**

# Fundamentos da Orientação a Objetos

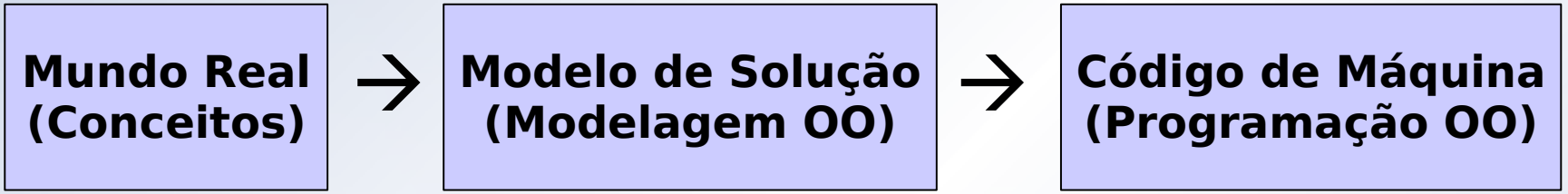
**Prof. Vítor Souza**
Análise e Projeto Orientado a Objetos

Departamento de Informática
Univ. Federal do Espírito Santo

11/04/2006

# Filosofia

- “O mundo é composto por objetos”;




- OO tenta gerenciar a complexidade dos problemas do mundo real abstraindo o conhecimento relevante e encapsulando-o em objetos.

# Filosofia

*“Um sistema construído usando um método orientado a objetos é aquele cujos componentes são partes encapsuladas de dados e funções, que podem herdar atributos e comportamento de outros componentes da mesma natureza, e cujos componentes comunicam-se entre si por meio de mensagens”.*

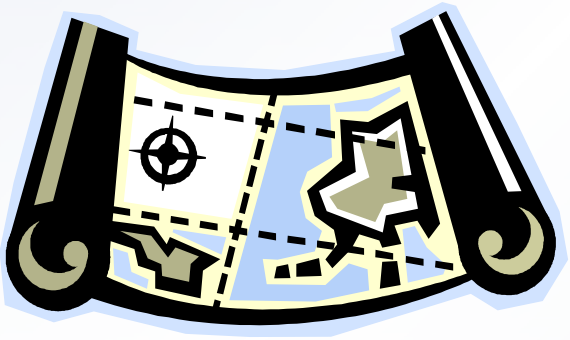
Eduard Yourdon

# Princípios fundamentais

- Auxiliam a administrar a complexidade;
- Guiam toda a tarefa de modelagem;
- São eles:
  - Abstração;
  - Encapsulamento;
  - Modularidade;
  - Hierarquia.

# Abstração

- “Modelos mentais”: visão simplificada do mundo construída por cada um em cada situação;
- Abstrair consiste em ignorar aspectos irrelevante e concentrar nos principais.

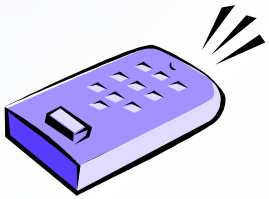


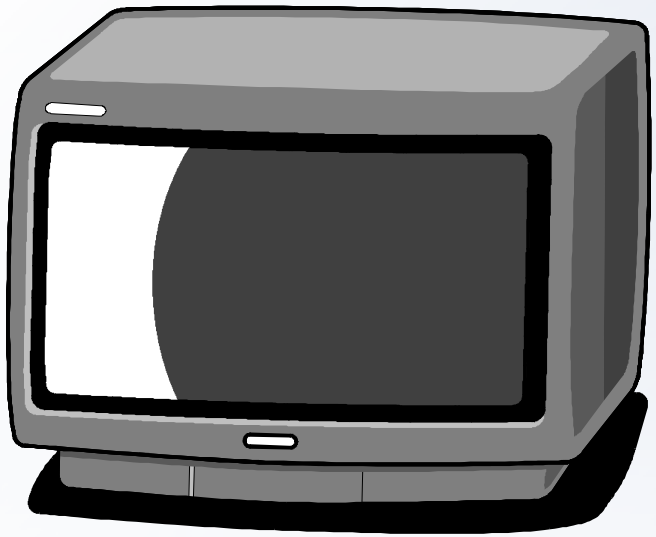
# Abstração

- Abstração de Dados:
  - Um tipo é definido por suas operações;
  - Ex.: Um tipo **`pilha`** é definido por suas operações **`empilhar`** e **`desempilhar`**.
- Abstração de Procedimentos:
  - Uma operação com efeito bem definido pode ser tratada como atômica, mesmo que ela faça uso de outras operações de mais baixo nível;
  - **`calcularSalarioLiquido`**: definida em termos de **`obterSalarioBruto`**, **`calcularImposto`**, **`calcularDescontos`**, etc.

# Encapsulamento

- Separar os aspectos externos (o que faz) dos aspectos internos (como faz):
  - Aspectos externos = interface, contrato;
  - Aspectos internos = implementação.



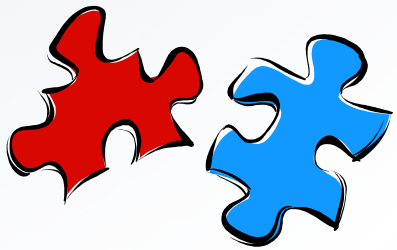


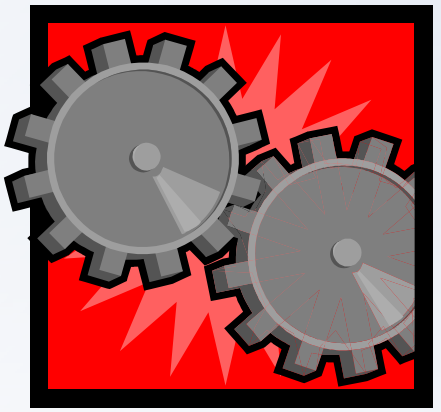
# Encapsulamento

- Complemento da abstração:
  - Abstração enfoca o comportamento observável de um objeto;
  - Encapsulamento enfoca a implementação que origina este comportamento.
- Promove maior estabilidade:
  - Clientes do objeto só conhecem sua interface;
  - Podemos alterar a implementação de uma operação sem afetar o restante do sistema.

# Modularidade

- Decomposição do sistema em módulos:
  - Coesos (baixo acoplamento);
  - Autônomos;
  - De interface simples e coerente.
- Fundamental para o reuso e extensão.





# Hierarquia

- É uma forma de arrumar as abstrações e simplificar o entendimento do problema;
- Sinergia para administrar a complexidade:
  - Abstração auxilia a identificar os conceitos relevantes do mundo real;
  - Encapsulamento oculta a visão interna das abstrações identificadas;
  - Modularidade nos dá um meio de agrupar logicamente abstrações relacionadas;
  - Por fim, abstrações formam hierarquias.

# Conceitos básicos

**Classes**

Instâncias

**Objetos**

**Estruturação**

Associação

Composição

Herança

Mensagens

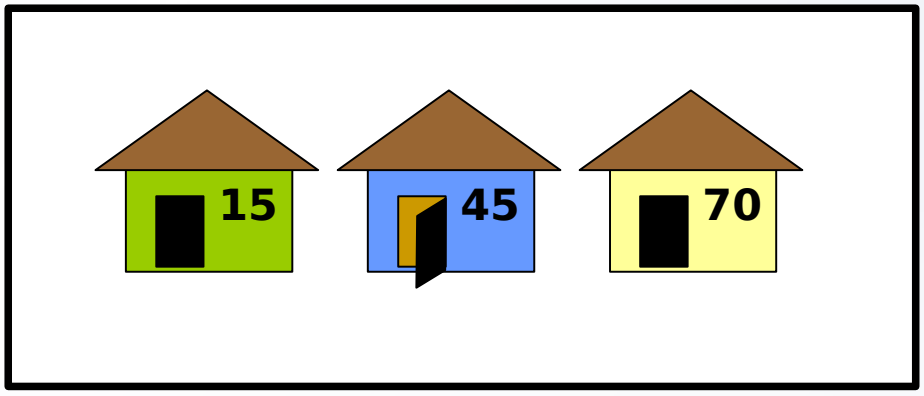
**Métodos**

# Objetos

- “Um objeto é uma entidade que incorpora uma abstração relevante no contexto de uma aplicação”;
- Podem ser coisas abstratas (ex.: uma reserva de passagem aérea) ou concretas (ex.: um documento).

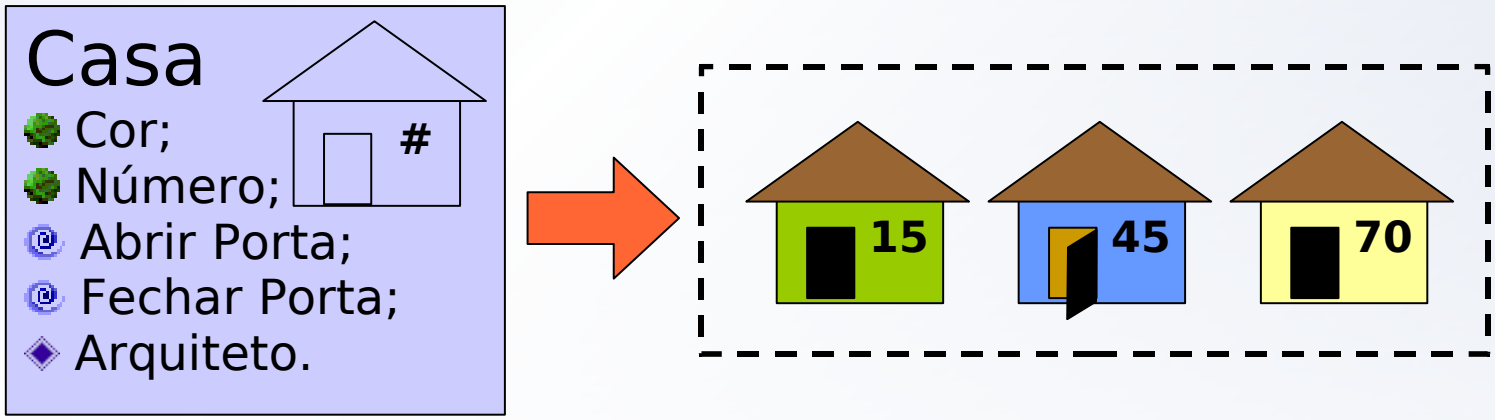
# Objetos

- Um objeto tem três características principais:
  - Estado (estrutura): conjunto de suas propriedades e seus valores correntes;
  - Comportamento: conjunto de serviços (operações) que o objeto provê;
  - Identidade: identificador único que diferencia cada objeto, mesmo que tenham o mesmo estado e comportamento.



# Classes

- Uma classe descreve um conjunto de objetos com as mesmas propriedades, o mesmo comportamento, os mesmos relacionamentos com outros objetos e a mesma semântica;
- Parecido com o conceito de tipo.

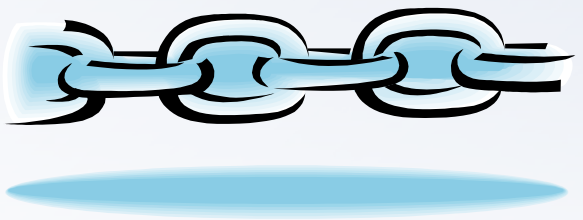


# Classes e instâncias

- Objeto = Instância de classe;
- Paradigma OO norteia o desenvolvimento por meio de classificação de objetos:
  - Modelamos classes, e não objetos;
  - Objetos são entidades reais – executam algum papel no sistema;
  - Classes são abstrações – capturam a estrutura e comportamento comum a um conjunto de objetos.

# Mecanismos de estruturação

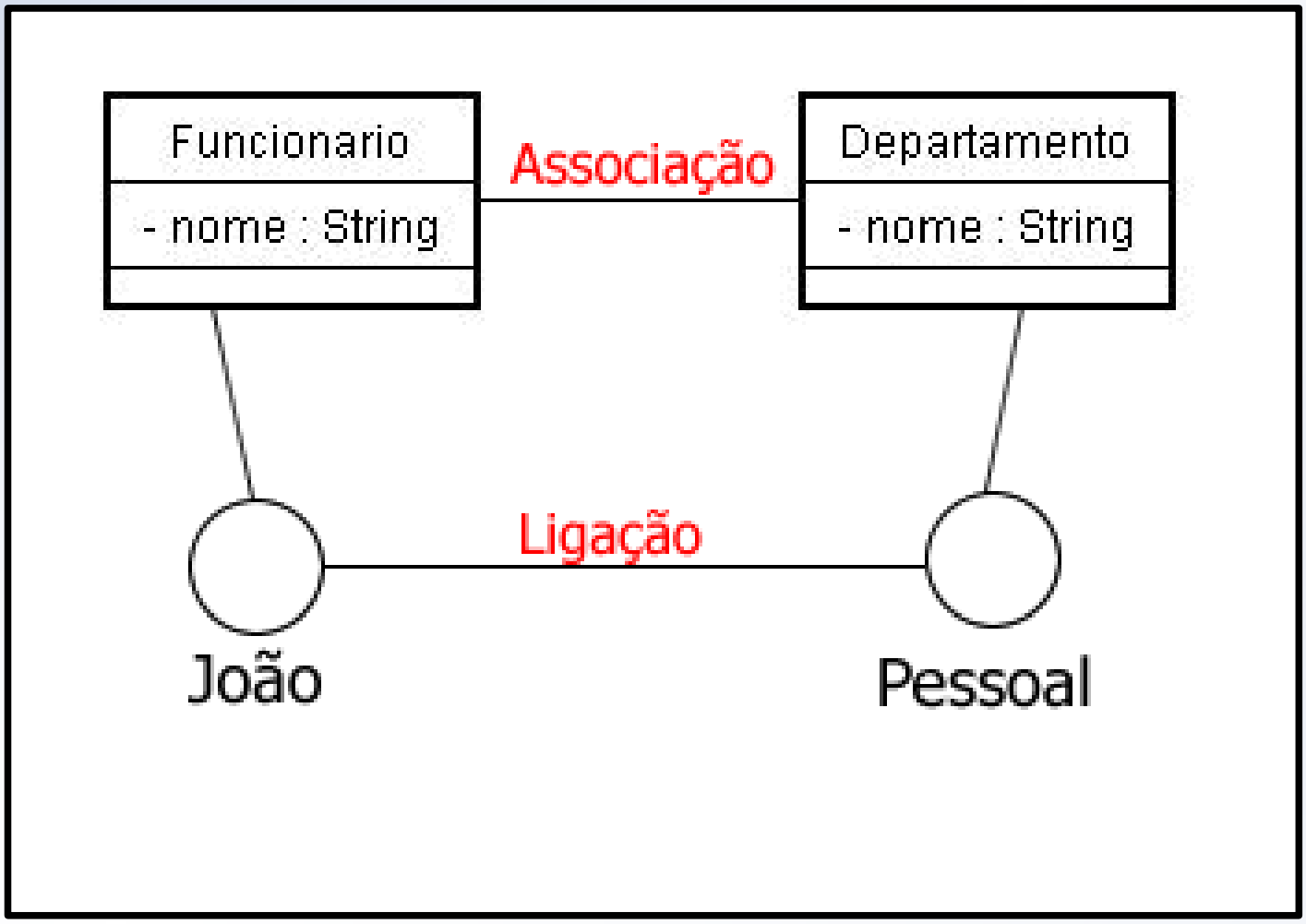
- Objetos relacionam-se uns com os outros;
- É preciso modelar esta complexidade e estruturar as classes;
- Mecanismos propostos:
  - Associação;
  - Composição;
  - Herança.



# Ligações e associações

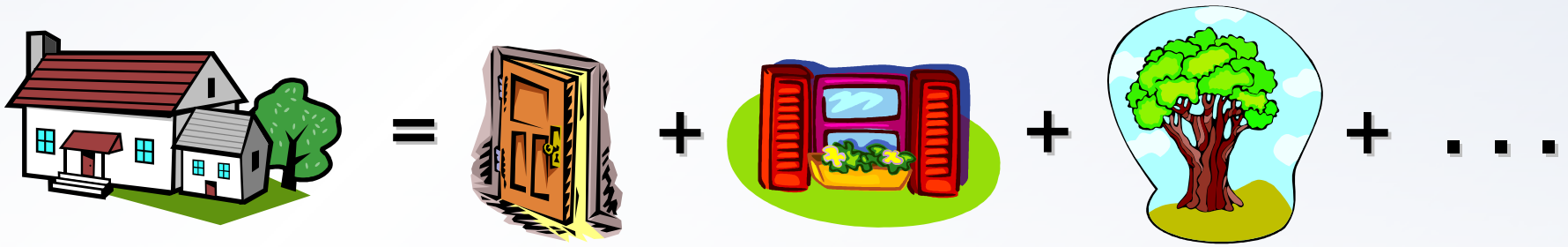
- Objetos relacionam-se entre si:
  - Ligação: conexão entre objetos;
  - Associação: conexão entre classes que representa a existência de ligações;
  - Uma associação descreve um conjunto de potenciais ligações da mesma maneira que uma classe descreve um conjunto de potenciais objetos [Rumbaugh].

# Ligações e associações



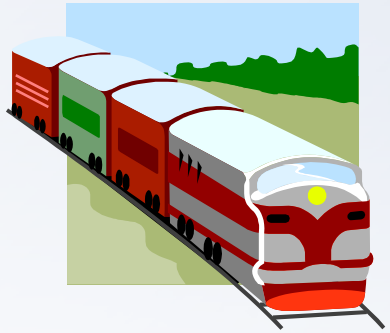
# Composição e agregação

- Formas especiais de ligação que modelam relacionamentos todo-parte;
- Objetos complexos agregam ou são compostos de objetos mais simples;
- Composição é um tipo forte de agregação. Ocorre quando:
  - As partes devem “viver” e “morrer” como um todo; ou
  - O todo não existe sem as partes.

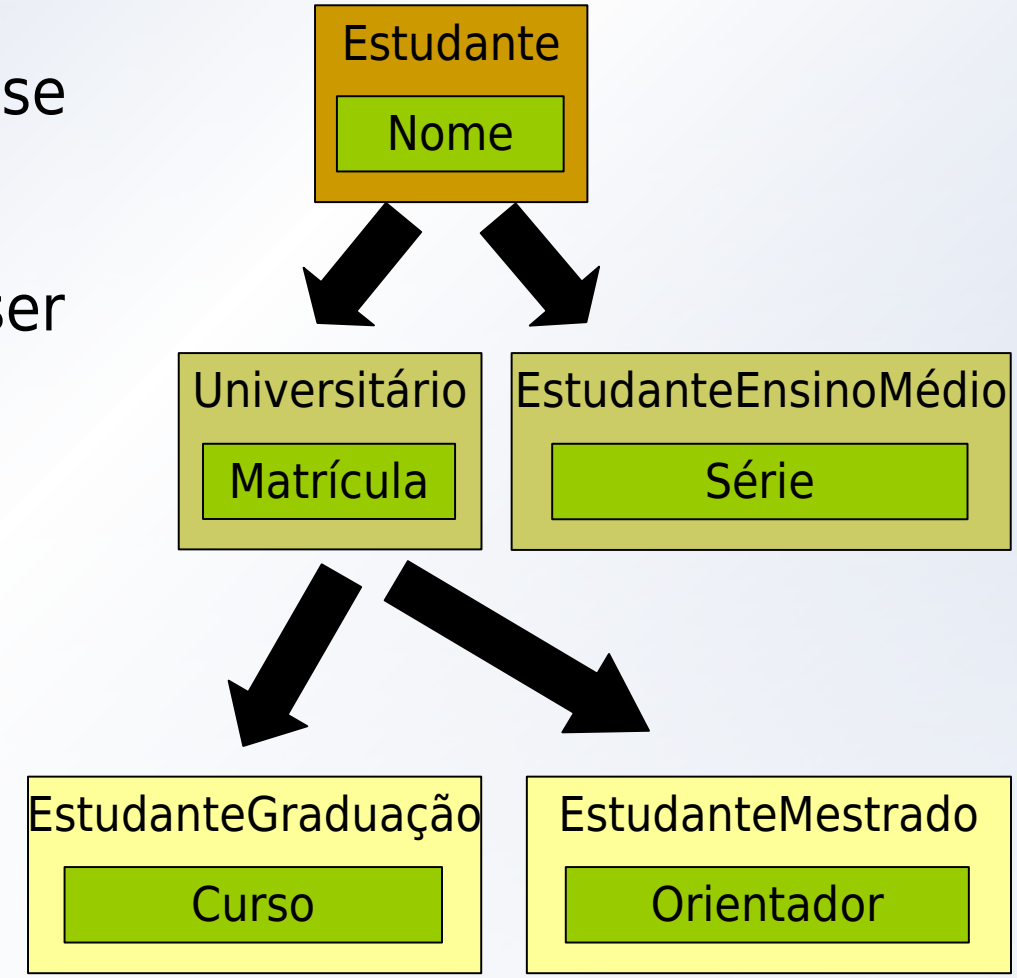


# Composição ou agregação

- Exemplos:
  - Um trem é composto de locomotiva e vagões. Deixa de ser um trem se não tiver ambos (composição);
  - Uma locomotiva possui um farol, mas não vai deixar de ser uma locomotiva se o removermos (agregação).



- Generalização: quando classes têm semelhanças podemos definir uma classe mais geral;
- Especialização: muitas vezes um conceito pode ser refinado, adicionando-se novas características.



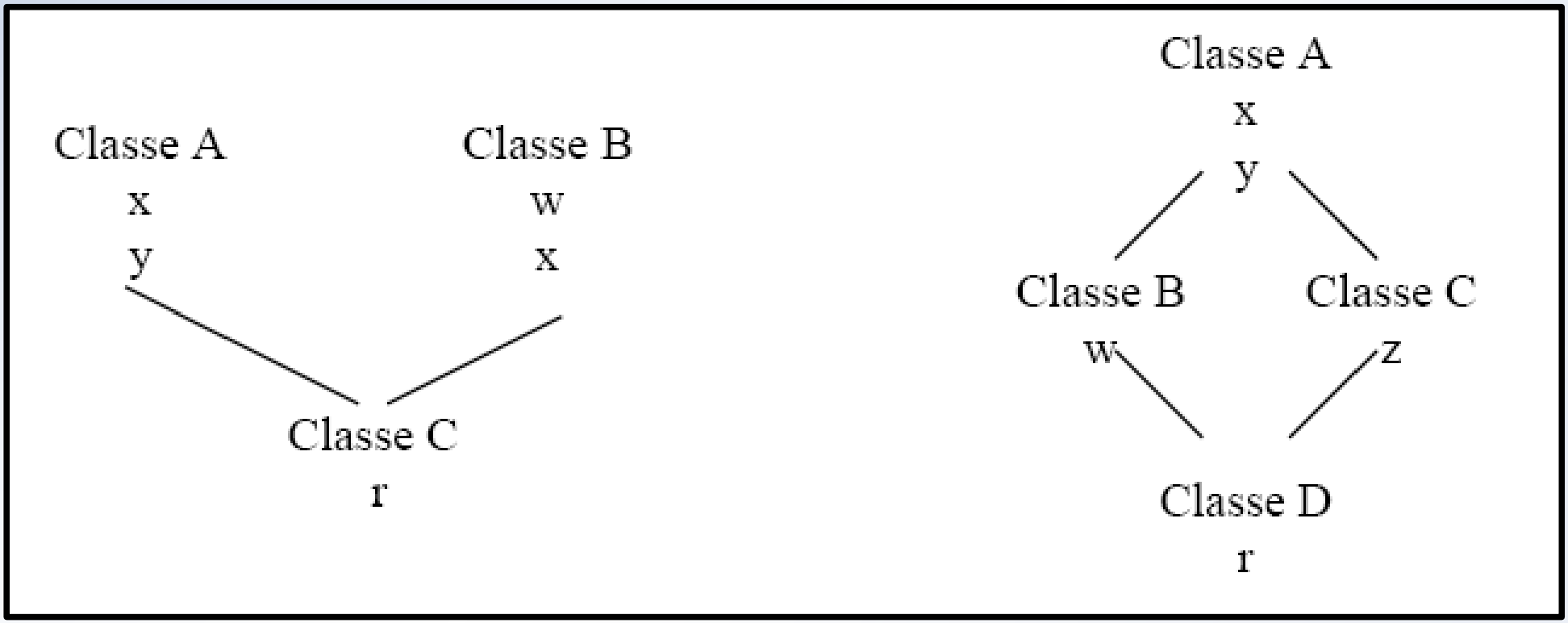
# Herança

- Generalização e especialização são úteis para estruturação do sistema;
- São formadas hierarquias de classes:
  - “Filhos” (ou subclasses) herdam estrutura e comportamento dos “pais” (ou superclasses) e demais “ancestrais”, de forma indireta.
- A herança possibilita:
  - Reutilização;
  - Captura explícita de características comuns;
  - Definição incremental de classes.

# Cuidados com o uso da herança

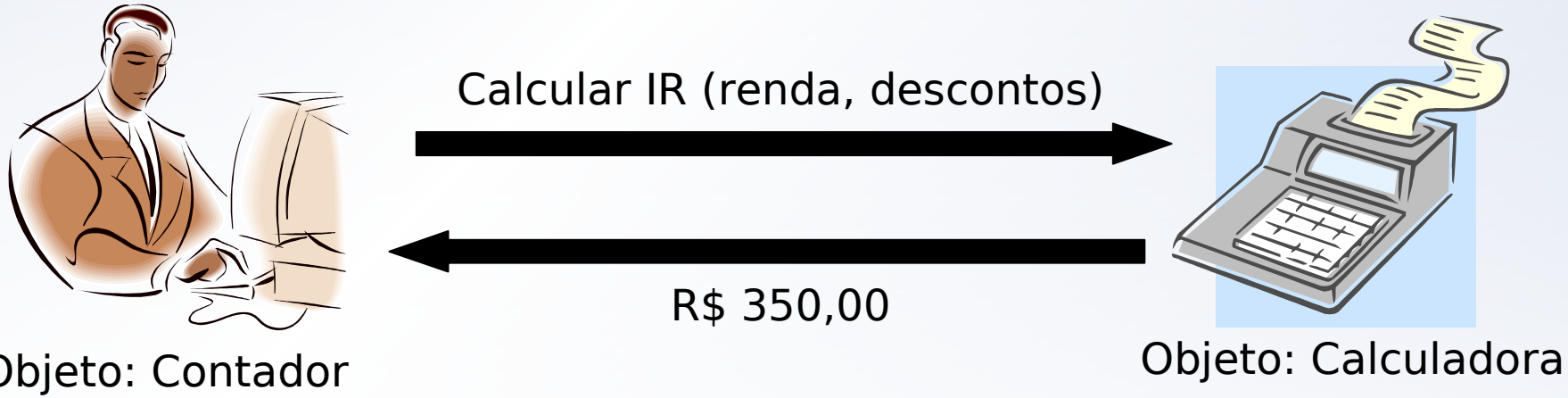
- Semântica da herança:
  - “é um tipo de”;
  - “é uma instância indireta de”;
  - Ex.: Universitário é um tipo de Estudante.
- Se a subclasse precisa cancelar características da superclasse, há algo errado;
- Herança pode se tornar um vício!

# Herança múltipla



# Mensagens e métodos

- As operações (serviços) que um objeto oferece são chamadas de métodos;
- Para solicitar um serviço um objeto (cliente) envia uma mensagem a outro.



# Mensagens e métodos

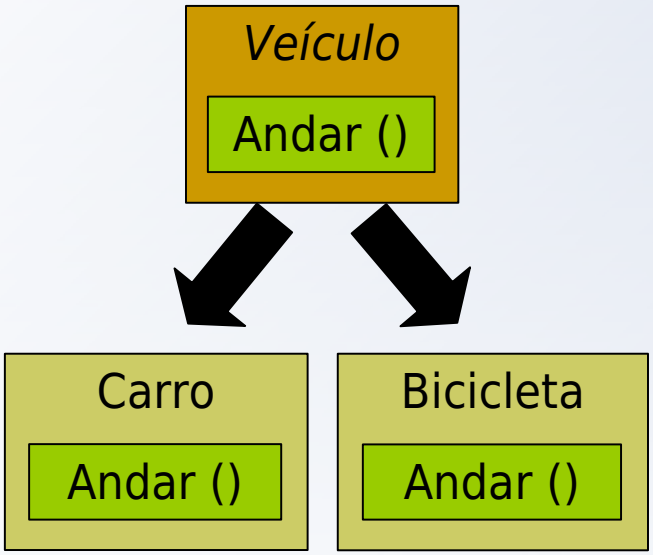
- Encapsulamento: não é permitido acessar diretamente as propriedades de um objeto, é preciso operar por meio de métodos (troca de mensagens);
- Abstração: a complexidade de um objeto é escondida “por trás” de suas operações;
- Toda funcionalidade do sistema é realizada pela troca de mensagem entre objetos.

# Conceitos avançados

- Classes Abstratas
- Operações Abstratas
- Polimorfismo
- Ligação Dinâmica
- Sobrecarga
- Sobrescrita
- Persistência

# Classes abstratas

- Classes abstratas não podem ser instanciadas;
  - Usadas para organizar características comuns a diversas subclasses;
  - Desenvolvida para ser herdada.
- Não possui instâncias diretas, só indiretas.

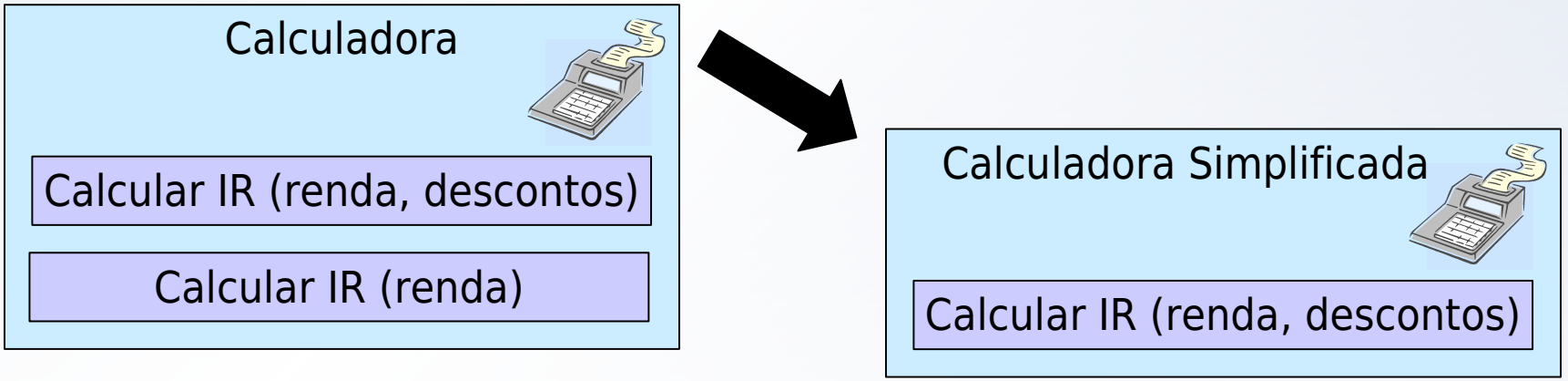


# Operações abstratas

- Classes abstratas podem definir métodos sem implementação, chamados abstratos;
  - Subclasses concretas são obrigadas a implementá-lo;
  - Classes concretas não podem ter métodos abstratos;
  - Classes abstratas podem ter métodos concretos.
- Interface = classe abstrata que só possui operações abstratas.

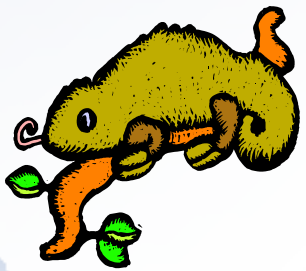
# Sobrecarga e sobrescrita

- Classes abstratas podem definir métodos sem implementação, chamados abstratos;
  - Subclasses concretas são obrigadas a implementá-lo;
  - Classes concretas não podem ter métodos abstratos;
  - Classes abstratas podem ter métodos concretos.
- Interface = classe abstrata que só possui operações abstratas.



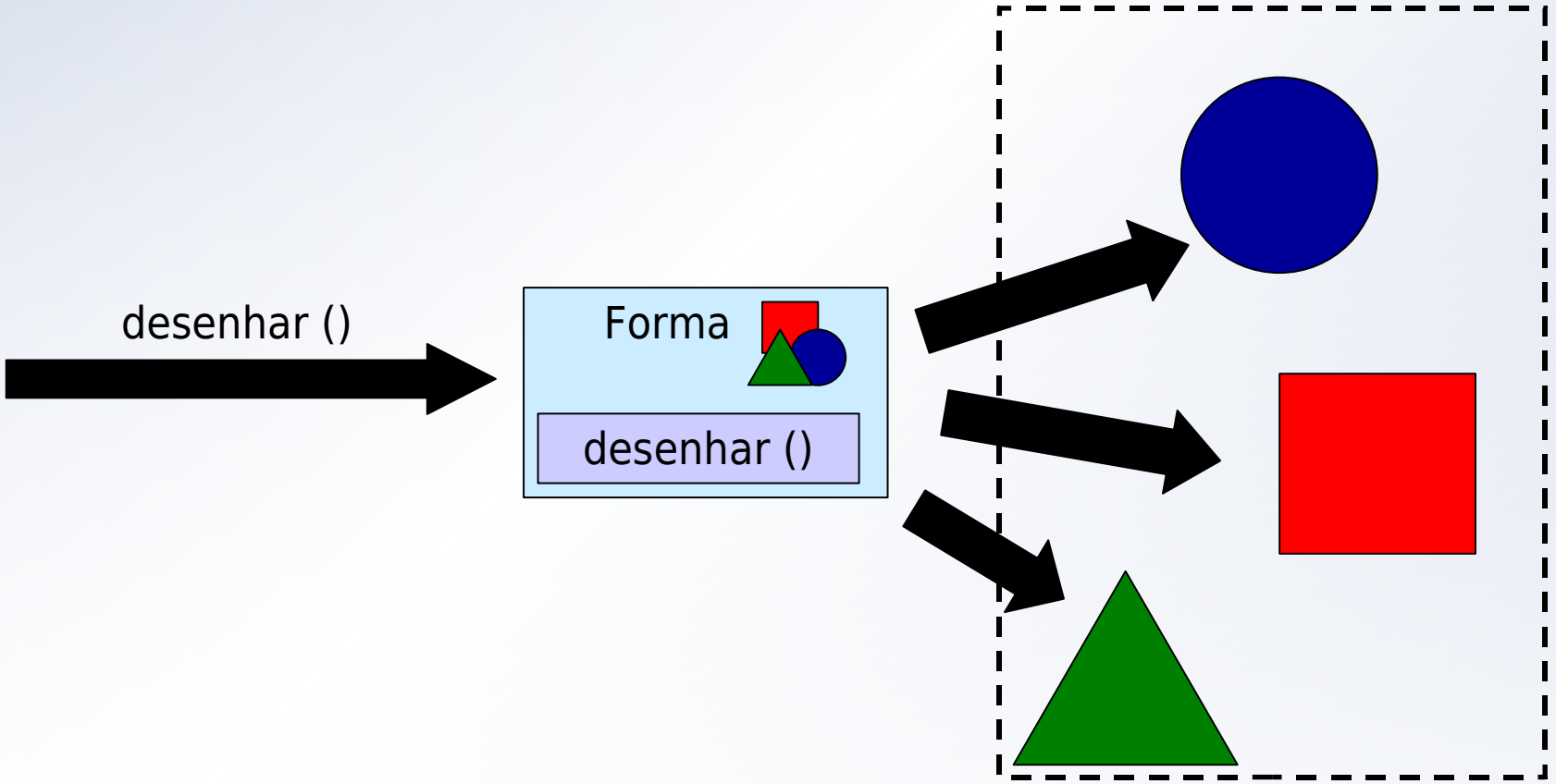
# Polimorfismo

- O objeto emissor não precisa saber quem é o objeto receptor, contanto que saiba que ele responde a uma certa mensagem;
  - O emissor só conhece uma interface;
  - O receptor sabe a implementação certa.
- É uma forma de sobrecarga/sobrescrita, mas todas as operações mantém a mesma semântica em toda a hierarquia.



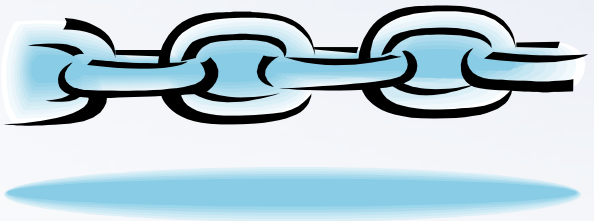
# Polimorfismo

- Habilidade de tomar várias formas.



# Ligação dinâmica

- Quando chamamos uma função, esta deve estar ligada ao código que a implementa;
  - Ligação estática = feita em tempo de compilação;
  - Ligação dinâmica ou tardia = feita em tempo de execução.
- Necessário por nem sempre sabermos a classe verdadeira de um objeto;
- É a base para o polimorfismo.



# Persistência

- Capacidade do objeto de transcender o tempo e o espaço;
  - Armazenamento em banco de dados;
  - Transmissão pela rede.