Programação Orientada à Objetos (POO)

- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
- de Santa Catarina - Campus São José

- Prof. Glauco Cardozo
- glauco.cardozo@ifsc.edu.br

Programação Orientada à Objetos

- A orientação a objetos é um paradigma de análise, projeto e programação de sistemas de software baseado na composição e interação entre diversas unidades de software chamadas de objetos.
- Orientação a objetos é uma maneira de programar que ajuda na organização e resolve muitos problemas enfrentados pela programação procedural.

Programação Orientada à Objetos

- Na programação orientada a objetos, implementa-se um conjunto de classes que definem os objetos presentes no sistema de software.
- Cada classe determina o comportamento (definido nos métodos) e estados possíveis (atributos) de seus objetos, assim como o relacionamento com outros objetos.
- Destre as características que fazem parte de uma classe estão o encapsulamento, a alta coesão e o baixo acoplamento.

Programação Orientada à Objetos

- Encapsulamento:
  - O que começamos a ver nesse capítulo é a ideia de encapsular, isto é, esconder todos os membros de uma classe (como vimos acima), além de esconder como funcionam as rotinas (no caso métodos) do nosso sis- tema.
  - Encapsular é fundamental para que seu sistema seja suscetível a mudanças: não precisaremos mudar uma regra de negócio em vários lugares, mas sim em apenas um único lugar, já que essa regra está encapsulada. (veja o caso do método saca)

Programação Orientada à Objetos

- Alta coesão:
  - A coesão está ligada à responsabilidade única da unidade funcional. Demonstra coerência e unidade conceitual no relacionamento com os outros componentes da unidade funcional. Ou seja, um método coeso realiza uma única função conceitual, servindo a apenas um propósito específico.

Programação Orientada à Objetos

- Baixo Acoplamento
  - O acoplamento refere-se ao quanto uma unidade funcional depende de outra para funcionar. Uma unidade funcional pode ser um método, função ou mesmo uma classe. Quanto maior a dependência entre as unidades funcionais, mais fortemente acopladas elas estão.

Programação Orientada à Objetos

- Classe
  - Em orientação a objetos, uma classe é uma estrutura que abstrai um conjunto de objetos com características similares. Uma classe define o comportamento de seus objetos através de métodos e os estados possíveis destes objetos através de atributos

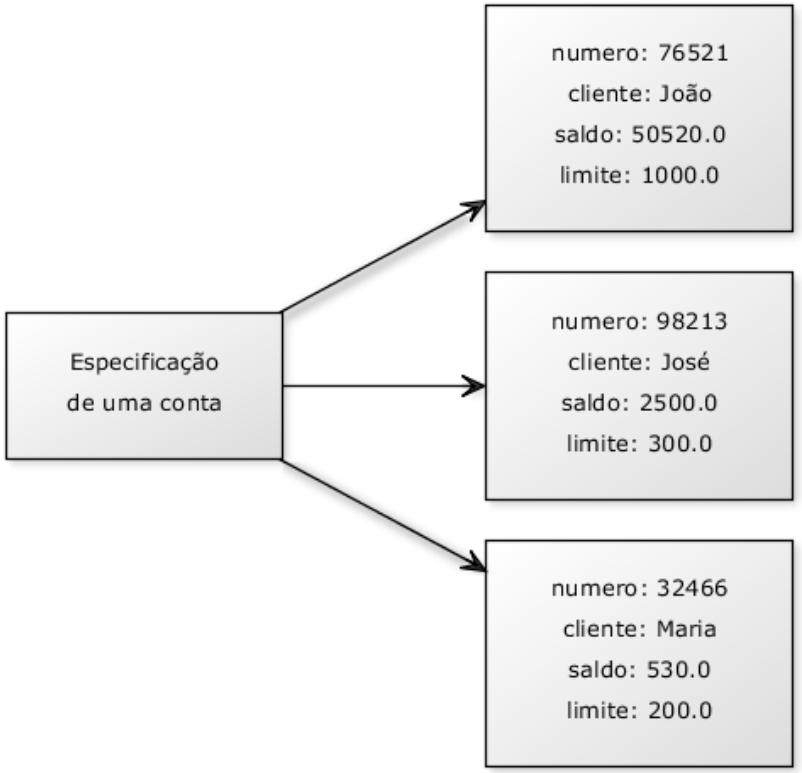
- A palavra classe vem da taxonomia da biologia. Todos os seres vivos de uma mesma classe biológica têm uma série de atributos e comportamentos em comum, mas não são iguais, podem variar nos valores desses atributos e como realizam esses comportamentos.

Programação Orientada à Objetos

- Objeto ou Instância de uma Classe
  - Um objeto é capaz de armazenar estados através de seus atributos e reagir a mensagens enviadas a ele, assim como se relacionar e enviar mensagens a outros objetos

Programação Orientada à Objetos

- Considere um programa para um banco, é bem fácil perceber que uma entidade extremamente importante para o nosso sistema é a conta.
- Ao projeto da conta, isto é, a definição da conta, damos o nome de classe. Ao que podemos construir a partir desse projeto, as contas de verdade, damos o nome de objetos.



Programação Orientada à Objetos

- O que toda conta tem e é importante para nós? Quais são seu **atributos**?
  - número da conta
  - nome do dono da conta
  - Saldo
  - Limite

- Atributo são características de uma classe. Basicamente a **estrutura de dados que vai representar a classe**.

Programação Orientada à Objetos

- O que toda conta faz e é importante para nós? Isto é, o que gostaríamos de "pedir à conta"? Quais são os seus **métodos**?
  - saca uma quantidade x
  - deposita uma quantidade x
  - imprime o nome do dono da conta
  - devolve o saldo atual
  - transfere uma quantidade x para uma outra conta y

- Métodos definem as habilidades e/ou **comportamento das classes**,

Programação Orientada à Objetos

- Uma classe em Java

```
class Conta {
    int numero;
    String dono;
    double saldo;
    double limite;

    // ..
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Métodos

```
class Conta {
    double salario;
    // ... outros atributos ...

    void saca(double quantidade) {
        double novoSaldo = this.saldo - quantidade;
        this.saldo = novoSaldo;
    }

    void deposita(double quantidade) {
        this.saldo += quantidade;
    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

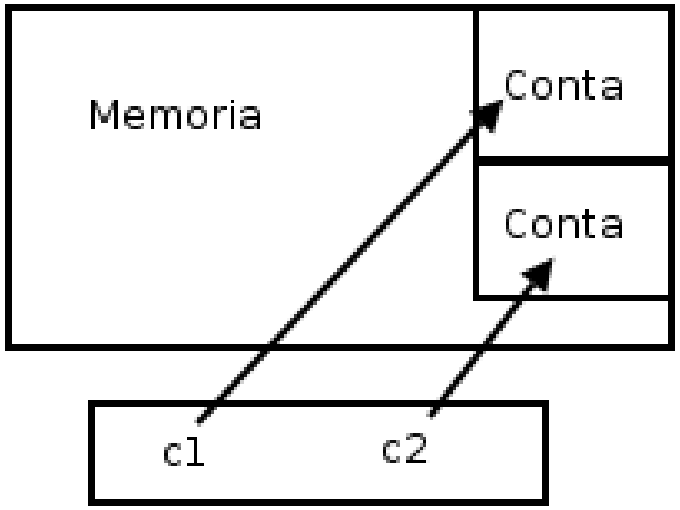
- Métodos com retorno
  - Um método pode retornar um valor para o código que o chamou.

```
class Conta {
    // ... outros métodos e atributos ...

    boolean saca(double valor) {
        if (this.saldo < valor) {
            return false;
        }
        else {
            this.saldo = this.saldo - valor;
            return true;
        }

    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Objetos são acessados por referências
  - Quando declaramos uma variável para associar a um objeto, na verdade, essa variável não guarda o objeto, e sim uma maneira de acessá-lo, chamada de referência.

```
public static void main(String args[]) {
    Conta c1;
    c1 = new Conta();

    Conta c2;
    c2 = new Conta();
}
```



Programação Orientada à Objetos

- Objetos são acessados por referências

```
class TestaReferencias {
    public static void main(String args[]) {
        Conta c1 = new Conta();
        c1.deposita(100);

        Conta c2 = c1;  // linha importante!
        c2.deposita(200);

        System.out.println(c1.saldo);
         System.out.println(c2.saldo);
    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- O método transfere()

```
class Conta {

    // atributos e métodos...

    void transfere(Conta destino, double valor) {
        this.saldo = this.saldo - valor;
        destino.saldo = destino.saldo + valor;
    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- O método transfere()

```
boolean transfere(Conta destino, double valor) {
    boolean retirou = this.saca(valor);
    if (retirou == false) {
        // não deu pra sacar!
        return false;
    }
    else {
        destino.deposita(valor);
        return true;
    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Atributos

```
class Conta {
    int numero = 1234;
    String dono = "Duke";
    String cpf = "123.456.789-10";
    double saldo = 1000;
    double limite = 1000;
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Atributos

```
class Cliente {
    String nome;
    String sobrenome;
    String cpf;
}

class Conta {
    int numero;
    double saldo;
    double limite;
    Cliente titular;
    // ..
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Testando

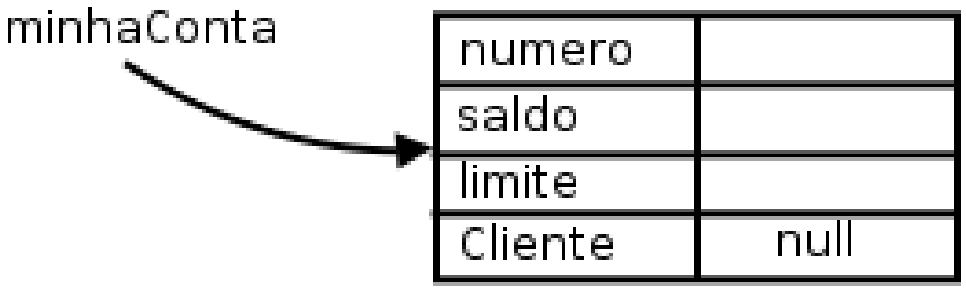
```
class Teste {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta = new Conta();
        Cliente c = new Cliente();
        minhaConta.titular = c;
        // ...
    }
}
```

```
minhaConta.titular.nome = "Duke";
```

Programação Orientada à Objetos

- Testando

```
class Teste {
    public static void main(String[] args) {
        Conta minhaConta = new Conta();

        minhaConta.titular.nome = "Manoel";
        // ...
    }
}
```



Programação Orientada à Objetos

- Testando

```
class Conta {
    int numero;
    double saldo;
    double limite;
    Cliente titular = new Cliente();

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Encapsulamento
  - Encapsular é fundamental para que seu sistema seja suscetível a mudanças: não precisaremos mudar uma regra de negócio em vários lugares, mas sim em apenas um único lugar, já que essa regra está encapsulada.
  - Programando voltado para a interface e não para a implementação

Programação Orientada à Objetos

- Modificador de acesso
  - Cada classe é responsável por controlar seus atributos, portanto ela deve julgar se aquele novo valor é válido ou não! Esta validação não deve ser controlada por quem está usando a classe e sim por ela mesma, centralizando essa responsabilidade e facilitando futuras mudanças no sistema.

```
class Conta {
    private double saldo;
    private double limite;
    // ...
}
```

Marcando um atributo como **privado**, fechamos o acesso ao mesmo em relação a todas as outras classes

Programação Orientada à Objetos

- Modificador de acesso

```
class Conta {
    private double saldo;
    private double limite;
    // ...
}

class TestaAcessoDireto {
   public static void main(String args[]) {
    Conta minhaConta = new Conta();
    //não compila! você não pode acessar o atributo
    minhaConta.saldo = 1000;
   }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Getters e Setters
  - O modificador private faz com que ninguém consiga modificar, nem mesmo ler, o atributo em questão
  - Precisamos ter uma forma de acessar os atributos

```
private double saldo;
private double limite;
private Cliente titular;

public double getSaldo() {
    return this.saldo;
}

public void setSaldo(double saldo) {
    this.saldo = saldo;
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Construtores
  - Quando usamos a palavra chave new, estamos construindo um objeto. Sempre quando o new é chamado, ele executa o construtor da classe. O construtor da classe é um bloco declarado com o mesmo nome que a classe:

```
class Conta {
    int numero;
    Cliente titular;
    double saldo;
    double limite;

    // construtor
    Conta() {
        System.out.println("Construindo uma conta.");
    }

    // ..
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Construtores
  - É utilizado para inicializar uma classe.

```
class Conta {
    int numero;
    Cliente titular;
    double saldo;
    double limite;

    // construtor
    Conta(Cliente titular) {
        this.titular = titular;
```

Programação Orientada à Objetos

- Atributos de classe
  - Nosso banco também quer controlar a quantidade de contas existentes no sistema. Como poderíamos fazer isto

```
Conta c = new Conta();
totalDeContas = totalDeContas + 1;

private int totalDeContas;
//...

Conta() {
    this.totalDeContas = this.totalDeContas + 1;
}
```

O atributo é de cada objeto.

Programação Orientada à Objetos

- Atributos de classe
  - Seria interessante então, que essa variável fosse única, compartilhada por todos os objetos dessa classe. Dessa maneira, quando mudasse através de um objeto, o outro enxergaria o mesmo valor. Para fazer isso em java, declaramos a variável como **static**.

```
private static int totalDeContas;
//...

Conta() {
    Conta.totalDeContas = Conta.totalDeContas + 1;
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Método de classe
  - A ideia aqui é a mesma, transformar esse método que todo objeto conta tem em um método de toda a classe. Usamos a palavra static de novo, mudando o método anterior.

```
public static int getTotalDeContas() {
    return Conta.totalDeContas;
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança

```
class Funcionario {
    String nome;
    String cpf;
    double salario;
     // métodos devem vir aqui
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança

```
class Gerente {
    String nome;
    String cpf;
    double salario;
    int senha;
    int numeroDeFuncionariosGerenciados;

    public boolean autentica(int senha) {
        if (this.senha == senha) {
            System.out.println("Acesso Permitido!");
            return true;
        } else {
            System.out.println("Acesso Negado!");
            return false;
        }
    }
```

Programação Orientada à Objetos

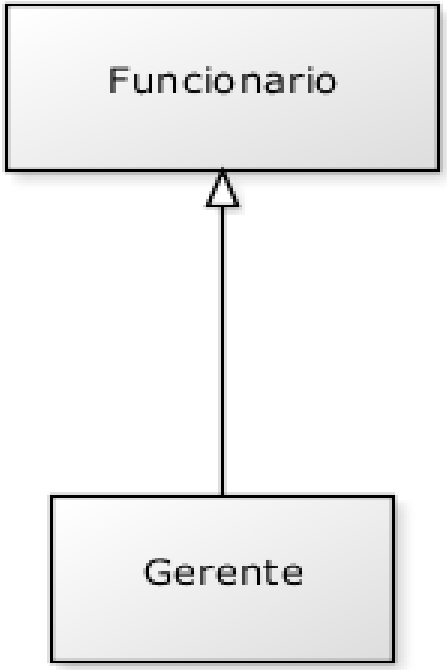
- Herança
  - Existe um jeito, em Java, de relacionarmos uma classe de tal maneira que uma delas **herda** tudo que a outra tem. Isto é uma relação de classe mãe e classe filha. No nosso caso, gostaríamos de fazer com que o Gerente tivesse tudo que um Funcionario tem, gostaríamos que ela fosse uma **extensão** de Funcionario. Fazemos isto através da palavra chave extends.

Programação Orientada à Objetos

- Herança

```
class Gerente extends Funcionario {
    int senha;
    int numeroDeFuncionariosGerenciados;
```

Dizemos que a classe Gerente **herda** todos os atributos e métodos da classe mãe, no nosso caso, a Funcionario. Para ser mais preciso, ela também herda os atributos e métodos privados, porém não con- segue acessá-los diretamente. Para acessar um membro privado na filha indiretamente, seria necessário que a mãe expusesse um outro método visível que invocasse esse atributo ou método privado.



Programação Orientada à Objetos

- Herança

Super e Sub classe

A nomenclatura mais encontrada é que Funcionario é a **superclasse** de Gerente, e Gerente é a **subclasse** de Funcionario. Dizemos também que todo Gerente **é um** Funcionário. Outra forma é dizer que Funcionario é classe **mãe** de Gerente e Gerente é classe **filha** de Funcionario.

Programação Orientada à Objetos

- Herança

```
class Funcionario {
    protected String nome;
    protected String cpf;
    protected double salario;
    // métodos devem vir aqui
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Reescrita de método

Todo fim de ano, os funcionários do nosso banco recebem uma bonificação. Os funcionários comuns rece- bem 10% do valor do salário e os gerentes, 15%.

```
class Funcionario {
    protected String nome;
    protected String cpf;
    protected double salario;

    public double getBonificacao() {
        return this.salario * 0.10;
    }
    // métodos
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Reescrita de método

Todo fim de ano, os funcionários do nosso banco recebem uma bonificação. Os funcionários comuns rece- bem 10% do valor do salário e os gerentes, 15%.

```
class Gerente extends Funcionario {
    int senha;
    int numeroDeFuncionariosGerenciados;

    public double getBonificacao() {
        return this.salario * 0.15;
    }
    // ...
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Reescrita de método

Imagine que para calcular a bonificação de um Gerente devemos fazer igual ao cálculo de um Funcionario porem adicionando R$ 1000. Poderíamos fazer assim:

```
class Gerente extends Funcionario {
    int senha;
    int numeroDeFuncionariosGerenciados;

    public double getBonificacao() {
        return this.salario * 0.10 + 1000;
    }
```

Programação Orientada à Objetos

- Reescrita de método

Imagine que para calcular a bonificação de um Gerente devemos fazer igual ao cálculo de um Funcionario porem adicionando R$ 1000. Poderíamos fazer assim:

```
class Gerente extends Funcionario {
    int senha;
    int numeroDeFuncionariosGerenciados;

    public double getBonificacao() {
        return super.getBonificacao() + 1000;
    }
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança e Construtores

  Quando se herda uma classe, herda-se seus métodos e atributos, mas não se herda seus construtores.

  Em qualquer construtor, a primeira linha é, obrigatoriamente, uma chamada a um construtor da superclasse, quando a nossa superclasse tem um construtor padrão, o compilador adiciona essa linha automaticamente;

  A chamada a o construtor da superclasse é feita através de uma chamada a “super()” passando os parâmetros dentro dos parênteses;

Programação Orientada à Objetos

- Herança e Construtores

```
public class Canideo extends Animal {

    private String raca;

    public Canideo( String raca ) {
            this.raca = raca;
    }
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança e Construtores

```
public class Cachorro extends Canideo {

    public Cachorro() {
        //não compila
    }

    public Cachorro(String raca) {
        super(raca);
    }

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança e Construtores

```
public class Cachorro extends Canideo {

    public Cachorro() {
        //não compila
    }

    public Cachorro(String raca) {
        super(raca);
    }

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Herança e Construtores

```
public class Cachorro extends Canideos {

    public Cachorro() {
        this( "Pastor Alemão" );
    }

    public Cachorro(String raca) {
        super(raca);
    }

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Classes Abstratas

  As classes do tipo abstrata servem de base para outras classes em uma herança, não podendo ser instanciadas.

  Usamos a palavra chave abstract para impedir que ela possa ser instanciada. Esse é o efeito direto de se usar o modificador abstract na declaração de uma classe:

```
abstract class Funcionario {

    protected double salario;
```

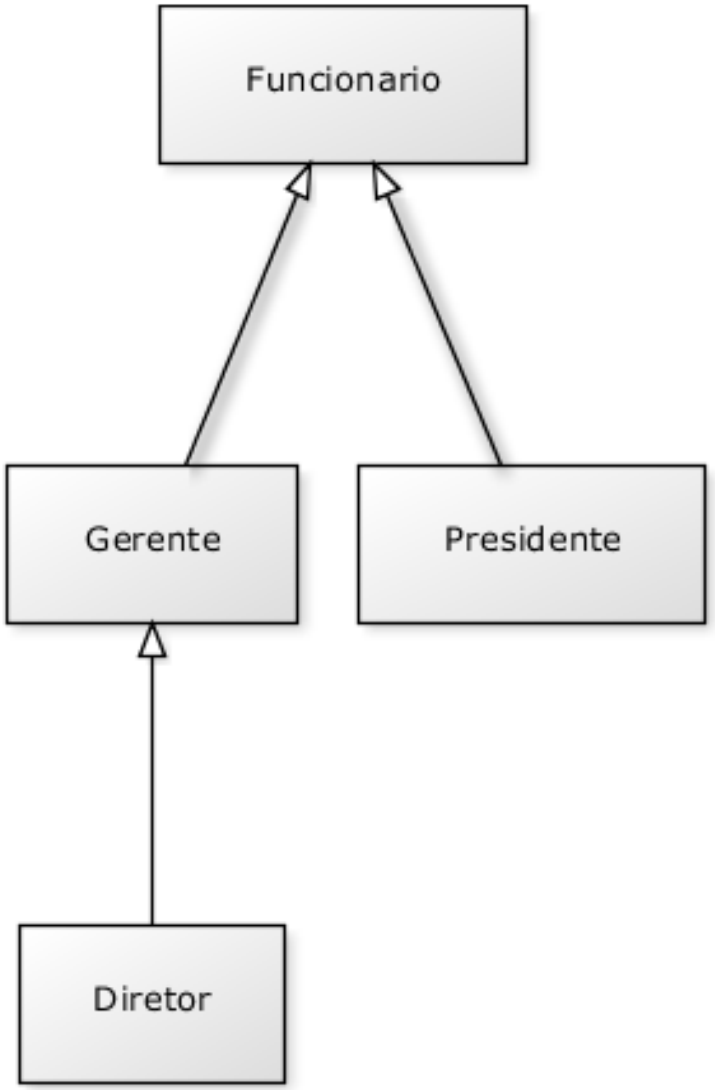
Programação Orientada à Objetos

- Classes Abstratas

```
Funcionario f = new Funcionario(); // não compila!!!

class Gerente extends Funcionario {

    public double getBonificacao() {
        return this.salario * 1.4 + 1000;
    }
}
```

Programação Orientada à Objetos

- Classes Abstratas



Programação Orientada à Objetos

- Métodos abstratos

- Existe um recurso em Java que, em uma classe abstrata, podemos escrever que determinado método será **sempre** escrito pelas classes filhas. Isto é, um **método abstrato**.

```
abstract class Funcionario {

    abstract double getBonificacao();

    // outros atributos e métodos

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Polimorfismo

É a habilidade de variáveis terem "mais de um tipo".

Funções são ditas polimórficas quando seus operandos podem ter mais de um tipo.

  - **Coerção**: a linguagem de programação tem um mapeamento interno entre tipos.
  - **Overloading** (sobrecarga): permite que um "nome de função" seja usado mais de uma vez com diferentes tipos de parâmetros. O compilador automaticamente chama a função "correta" que deve ser utilizada

Programação Orientada à Objetos

- Polimorfismo

Na herança, vimos que todo Gerente é um Funcionario, pois é uma extensão deste. Podemos nos referir a um Gerente como sendo um Funcionario. Se alguém precisa falar com um Funcionario do banco, pode falar com um Gerente! Porque? Pois Gerente é um Funcionario. Essa é a semântica da herança.

```
Gerente gerente = new Gerente();
Funcionario funcionario = gerente;
funcionario.setSalario(5000.0);
funcionario.getBonificacao();
```

Programação Orientada à Objetos

- Interfaces

Interface é a maneira através da qual conversamos com um objeto.

Uma interface pode definir uma série de métodos, mas nunca conter implementação deles. Ela só expõe **o que o objeto deve fazer**, e não **como ele faz**, nem **o que ele tem**. **Como ele faz** vai ser definido em uma **implementação** dessa interface.

Programação Orientada à Objetos

- Interfaces

```
interface Autenticavel {

    boolean autentica(int senha);

}
```

Programação Orientada à Objetos

- Interfaces

```
class Gerente extends Funcionario implements Autenticavel {

    private int senha;

    // outros atributos e métodos

    public boolean autentica(int senha) {
        if(this.senha != senha) {
            return false;
        }
```

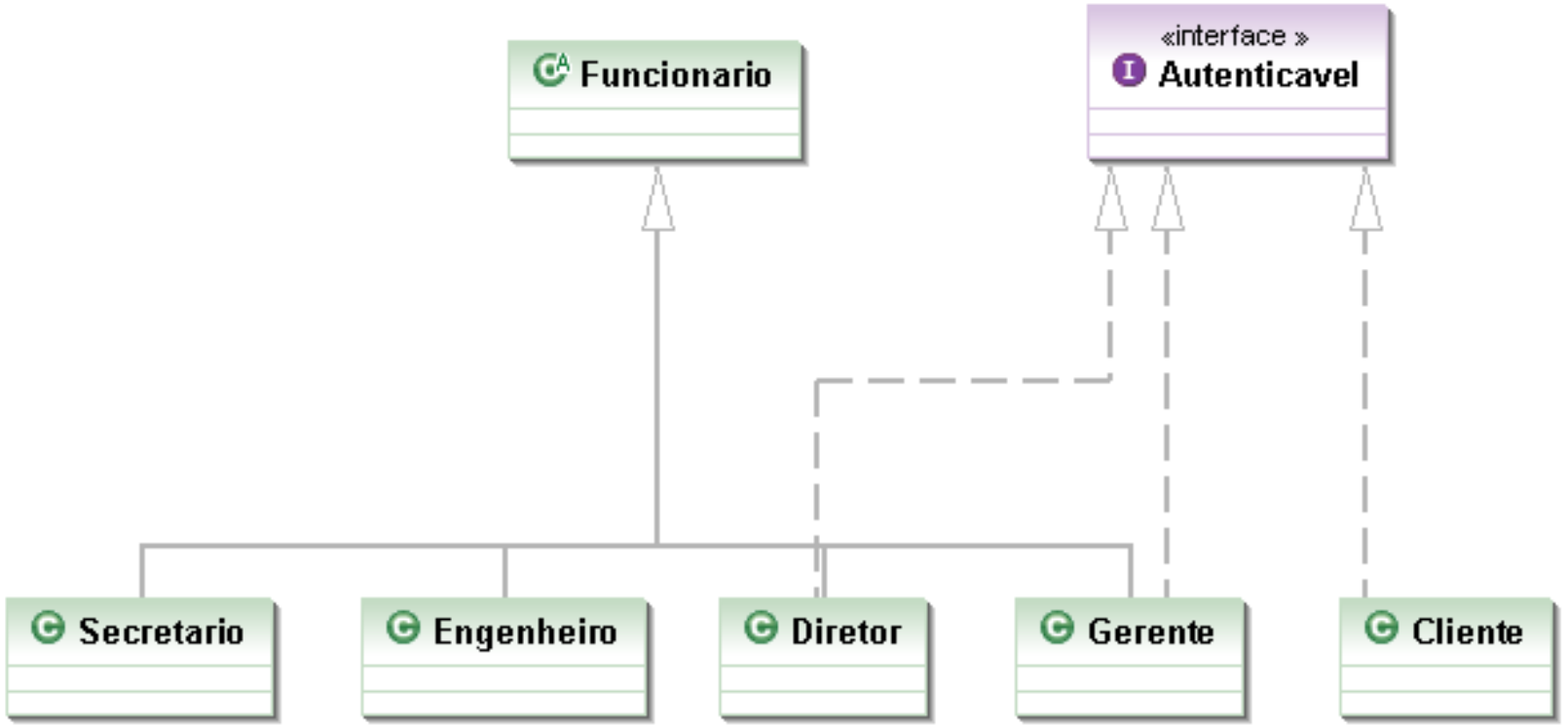
Programação Orientada à Objetos

- Interfaces

```
class Gerente extends Funcionario implements Autenticavel {

    private int senha;

    // outros atributos e métodos

    public boolean autentica(int senha) {
        if(this.senha != senha) {
            return false;
        }
```

Programação Orientada à Objetos

- Interfaces



Programação Orientada à Objetos

- Interfaces

```
Autenticavel diretor = new Diretor();
Autenticavel gerente = new Gerente();

class SistemaInterno {

  void login(Autenticavel a) {
    // não importa se ele é um gerente ou diretor
    // será que é um fornecedor?
    // Eu, o programador do SistemaInterno, não me preocupo
    // Invocarei o método autentica
  }

}
```