

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARAÍBA

MÉTODOS AVANÇADOS DE PROGRAMAÇÃO

Aula 03 - Interface vs Polimorfismo

Professora: Dr^a. Alana Moraes

O QUE É POLIMORFISMO?

Polimorfismo (poli=muitos, morfo=forma) é uma característica essencial de linguagens orientadas a objeto.

Como funciona?

- Um objeto que faz papel de interface serve de que irão executar as mensagens recebidas
- O programa-cliente não precisa saber da existência dos outros objetos.

Objetos podem ser substituídos sem que os programas que usam a interface sejam afetados.

OBJETOS SUBSTITUÍVEIS

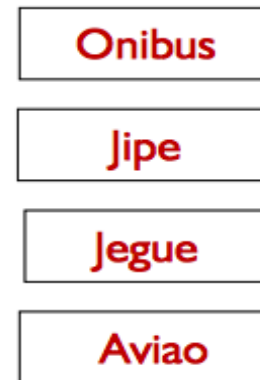
- *Polimorfismo significa que um objeto pode ser usado no lugar de outro objeto*

Usuário do objeto
enxerga somente esta interface

*freia()
acelera()
vira(l)*



- Uma interface
- Múltiplas implementações



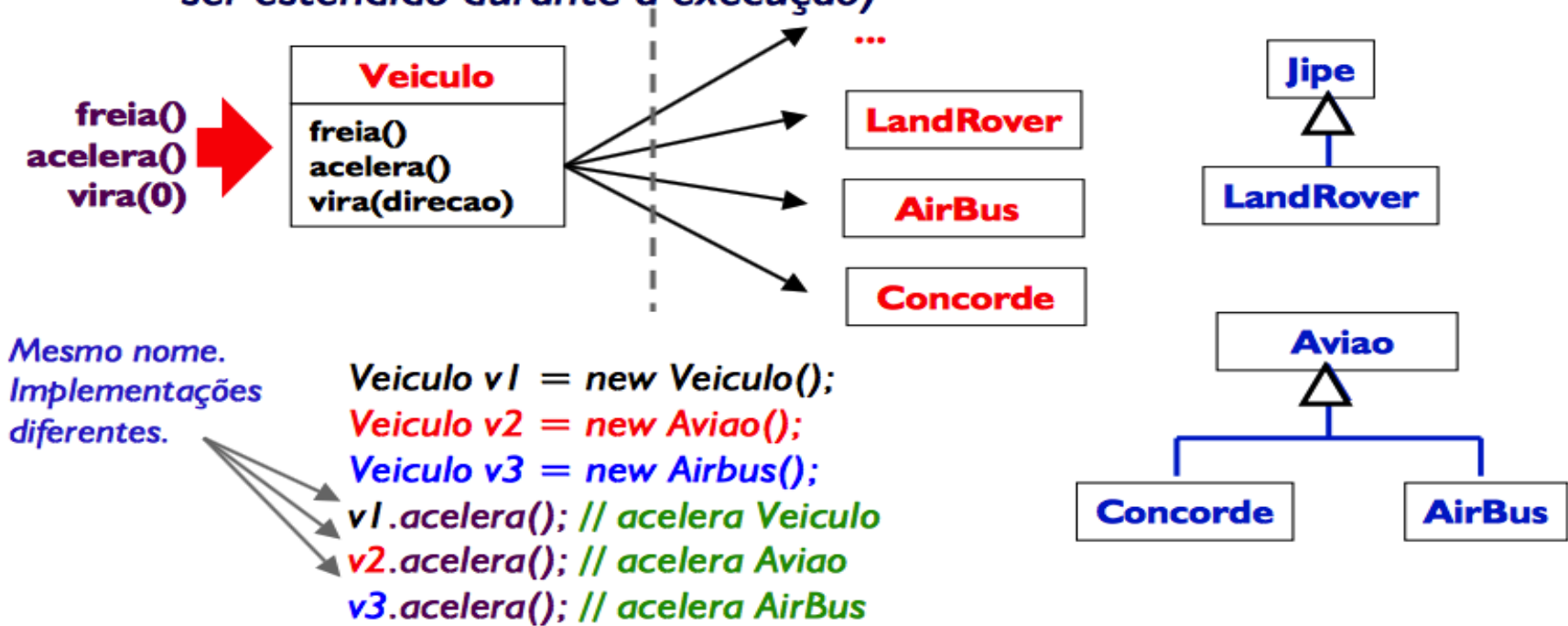
Subclasses
de Veiculo!
(herdam
todos os
métodos)

Por exemplo: objeto do tipo **Manobrista** sabe usar comandos básicos para controlar **Veiculo** (não interessa a ele saber como cada **Veiculo** diferente vai acelerar, frear ou mudar de direção). Se outro objeto tiver a mesma interface, **Manobrista** saberá usá-lo

Usuário de Veiculo
ignora existência desses
objetos substituíveis

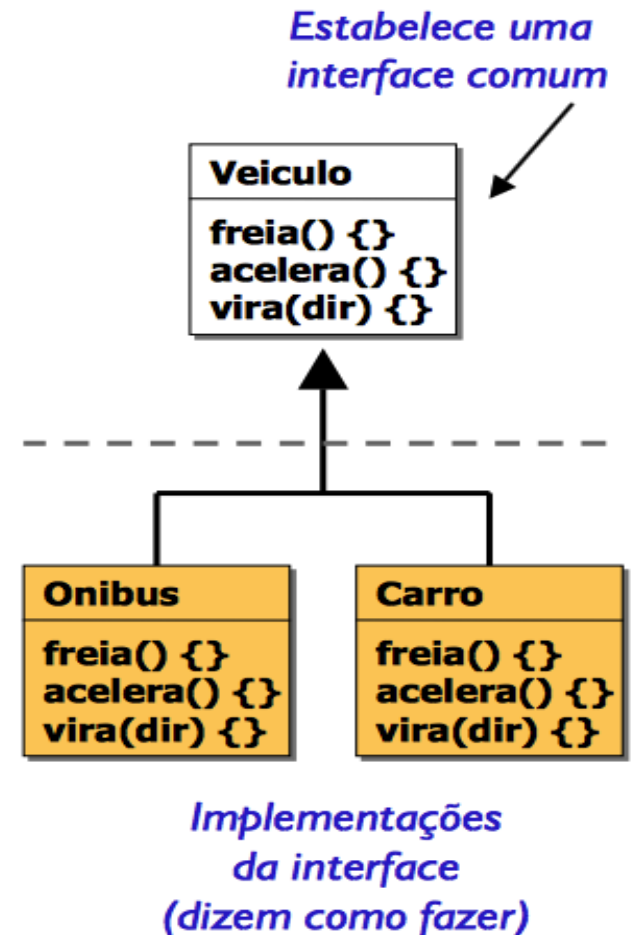
PROGRAMAS EXTENSÍVEIS

- *Novos objetos podem ser usados em programas que não previam a sua existência*
 - *Garantia que métodos da interface existem nas classes novas*
 - *Objetos de novas classes podem ser criados e usados (programa pode ser estendido durante a execução)*



INTERFACE X IMPLEMENTAÇÃO

- Polimorfismo permite **separar a interface da implementação**
- A classe base define a interface comum
 - Não precisa dizer **como** isto vai ser feito
Não diz: eu sei como frear um Carro ou um Ônibus
 - Diz apenas que os métodos existem, que eles retornam determinados tipos de dados e que requerem certos parâmetros
Diz: Veiculo pode acelerar, frear e virar para uma direção, mas a direção deve ser fornecida



COMO FUNCIONA?

Suporte a polimorfismo depende do suporte à ligação tardia (late binding) de chamadas de função

- A referência (interface) é conhecida em tempo de compilação mas o objeto a que ela aponta (implementação) não é
- O objeto pode ser da mesma classe ou de uma subclasse da referência (garante que a TODA a interface está implementada no objeto)
- Uma única referência, pode ser ligada, durante a execução, a vários objetos diferentes (a referência é polimorfa: pode assumir muitas formas)

LATE BINDING

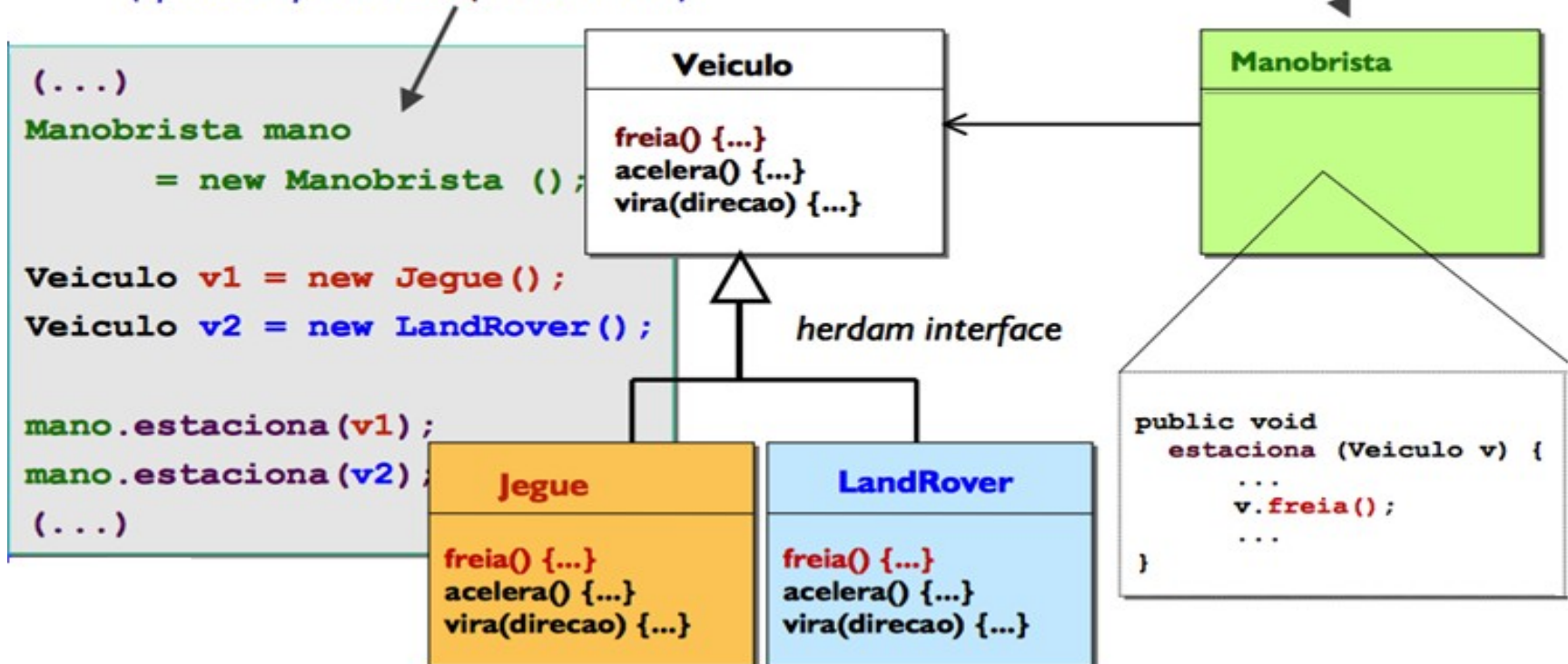
- *Em tempo de execução (late binding) - Java!*



EXEMPLO

Trecho de programa que **usa** Manobrista:
Em tempo de execução passa implementação de
Jegue e LandRover no lugar da implementação
original de Veiculo
(aproveita apenas a interface de Veiculo)

Manobrista **usa** a classe
Veiculo (e ignora a existência
de tipos específicos de Veiculo
como Jegue e LandRover)



CONCEITOS ABSTRATOS

Como deve ser implementado `freia()` na classe `Veiculo`?

- Faz sentido dizer como um veículo genérico deve frear?
- Como garantir que cada tipo específico de veículo redefina a implementação de `freia()`?

O método `freia()` é um procedimento abstrato em `Veiculo`

- Deve ser usada apenas a implementação das subclasses

E se não houver subclasses?

- Como `freia` um `Veiculo` genérico?
- Com que se parece um `Veiculo` genérico?
- Conclusão: não há como construir objetos do tipo `Veiculo`

É um conceito genérico demais

- Mas é ótimo como interface! Eu posso saber dirigir um `Veiculo` sem precisar saber dos detalhes de sua implementação

MÉTODOS E CLASSES ABSTRATAS

- Procedimentos genéricos que têm a finalidade de servir apenas de interface são **métodos abstratos**
 - declarados com o modificador **abstract**
 - não têm corpo {}. Declaração termina em ";"

```
public abstract void freia();  
public abstract float velocidade();
```
- Métodos abstratos não podem ser **usados**, apenas declarados
 - São usados através de uma subclasse que os implemente!

MÉTODOS E CLASSES ABSTRATAS

- Uma classe pode ter métodos concretos e abstratos
 - Se tiver **um ou mais método abstrato**, classe não pode ser usada para criar objetos e precisa ter declaração **abstract**

```
public abstract class Veiculo { ... }
```
 - Objetos do tipo Veiculo não podem ser criados
 - Subclasses de Veiculo podem ser criados desde que implementem TODOS os métodos abstratos herdados
 - Se a implementação for parcial, a subclasse também terá que ser declarada abstract

MÉTODOS E CLASSES ABSTRATAS

- *Classes abstratas são criadas para serem estendidas*
- *Podem ter*
 - *métodos concretos (usados através das subclasses)*
 - *campos de dados (memória é alocada na criação de objetos pelas suas subclasses)*
 - *construtores (chamados via `super()` pelas subclasses)*
- *Classes abstratas "puras"*
 - *não têm procedimentos no construtor (construtor vazio)*
 - *não têm campos de dados (a não ser constantes estáticas)*
 - *todos os métodos são abstratos*
- *Classes abstratas "puras" podem ser definidas como "interfaces" para maior flexibilidade de uso*

UPCASTING

- *Tipos genéricos (acima, na hierarquia) sempre podem receber objetos de suas subclasses:*

upcasting

```
Veiculo v = new Carro();
```

- *Há garantia que subclasses possuem pelo menos os mesmos métodos que a classe*
- *v só tem acesso à "parte Veiculo" de Carro. Qualquer extensão (métodos definidos em Carro) não faz parte da extensão e não pode ser usada pela referência v.*

DOWNCASTING

- *Tipos específicos (abaixo, na hierarquia) não podem receber explicitamente seus objetos que foram declarados como referências de suas superclasses:*
downcasting

```
Carro c = v; // não compila!
```

- *O código acima não compila, apesar de v apontar para um Carro! É preciso converter a referência:*

```
Carro c = (Carro) v;
```

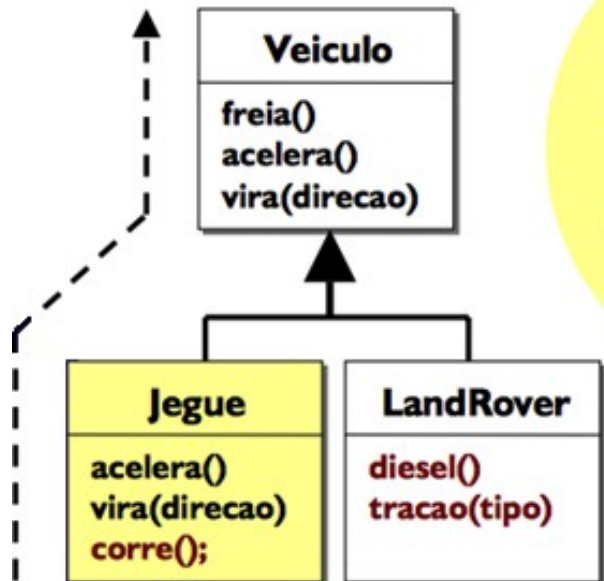
- *E se v for Onibus e não Carro?*

UPCASTING X DOWNCASTING

- *Upcasting*

- sobe a hierarquia
 - não requer cast
- métodos visíveis na referência **v**

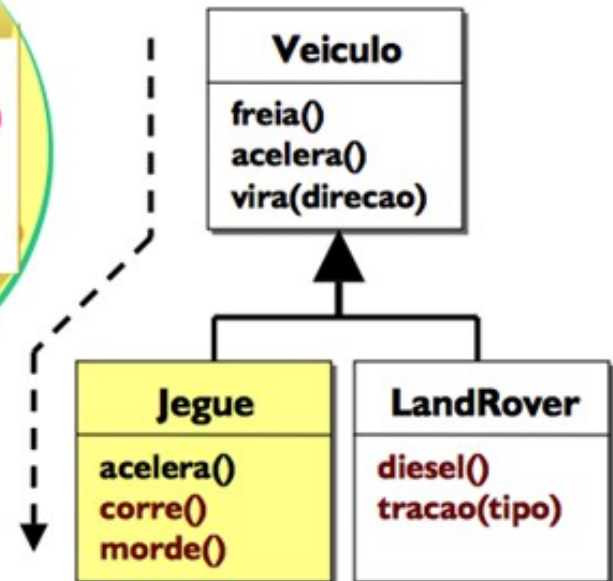
Veiculo v = new Jegue ();



- *Downcasting*

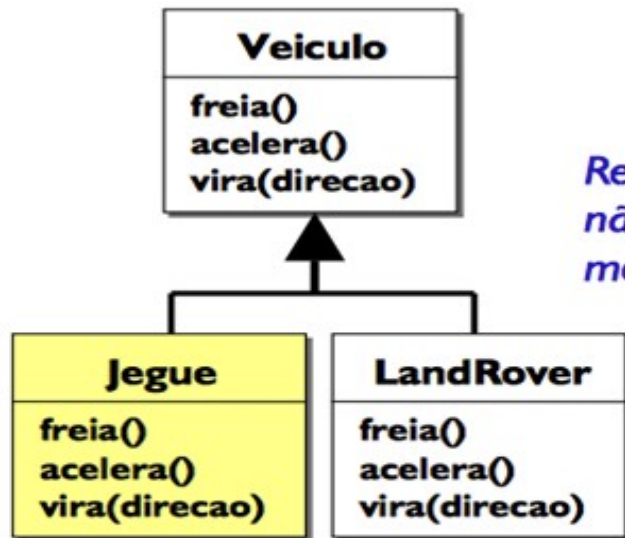
- desce a hierarquia
- requer operador de cast

Jegue **j** = (Jegue) **v**;



HERANÇA PURA X EXTENSÃO

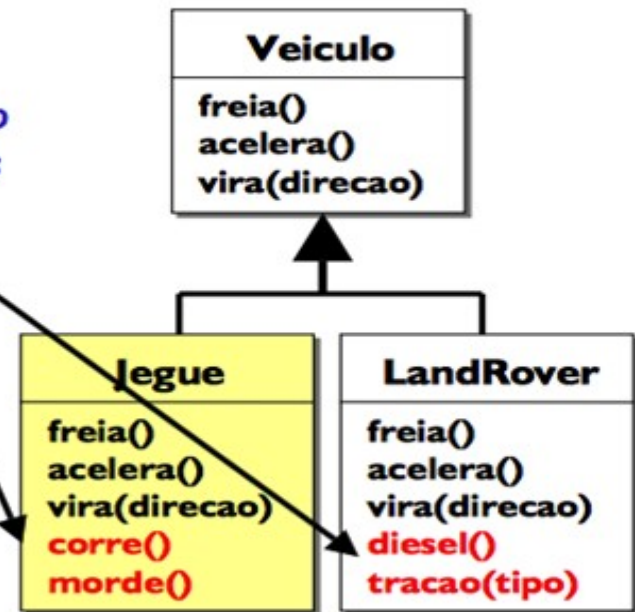
- Herança pura:** referência têm acesso a todo o objeto



```
Veiculo v = new Jegue();  
v.freia() // freia o Jegue  
v.acelera(); // acelera o Jegue
```

Referência Veiculo
não enxerga estes
métodos

- Extensão:** referência apenas tem acesso à parte definida na interface da classe base



```
Veiculo v = new Jegue();  
v.corre() // ERRADO!  
v.acelera(); //OK
```

CONCLUSÕES

- *Interface é uma estrutura que representa uma classe abstrata "pura" em Java*
 - *Não têm atributos de dados (só pode ter constantes estáticas)*
 - *Não tem construtor*
 - *Todos os métodos são abstratos*
 - *Não é declarada como class, mas como interface*
- *Interfaces Java servem para fornecer **polimorfismo sem herança***
 - *Uma classe pode "herdar" a interface (assinaturas dos métodos) de várias interfaces Java, mas apenas de uma classe*
 - *Interfaces, portanto, oferecem um tipo de herança múltipla*

CONCLUSÕES

- *Use interfaces sempre que possível*
 - Seu código será mais **reutilizável!**
 - Classes que já herdaram de outra classe podem ser facilmente redesenhadas para implementar uma interface sem quebrar código existente que a utilize
- *Planeje suas interfaces com muito cuidado*
 - É mais fácil evoluir classes concretas que interfaces
 - Não é possível acrescentar métodos a uma interface depois que ela já estiver em uso (as classes que a implementam não compilarão mais!)
 - Quando a evolução for mais importante que a flexibilidade oferecido pelas interfaces, deve-se usar classes abstratas.