MÉTODOS AVANÇADOS DE PROGRAMAÇÃO

Aula 02 – Interface vs Polimorfismo

Professora: Drª. Alana Morais

O QUE É POLIMORFISMO?

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

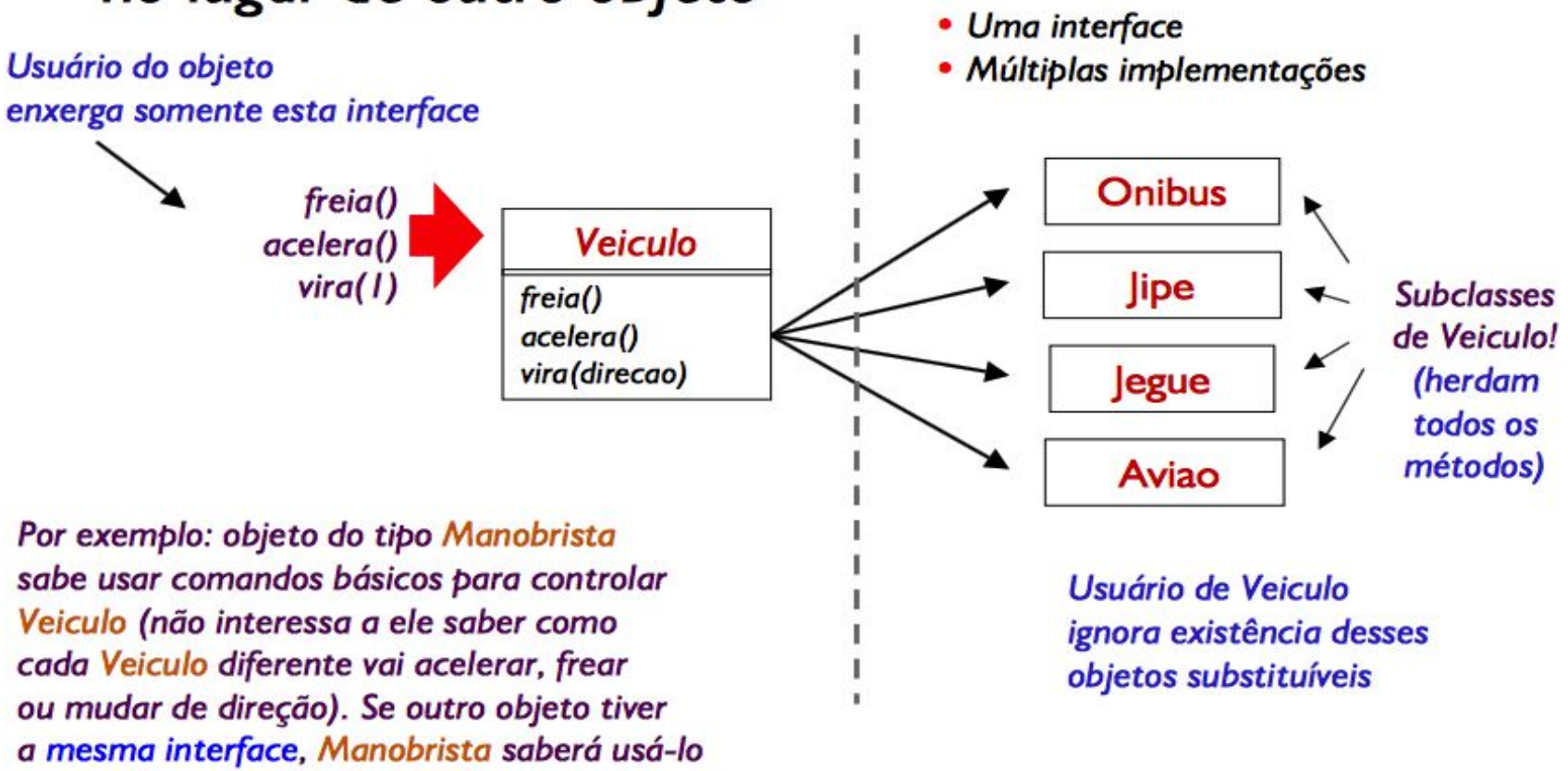
Como funciona?

- 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.

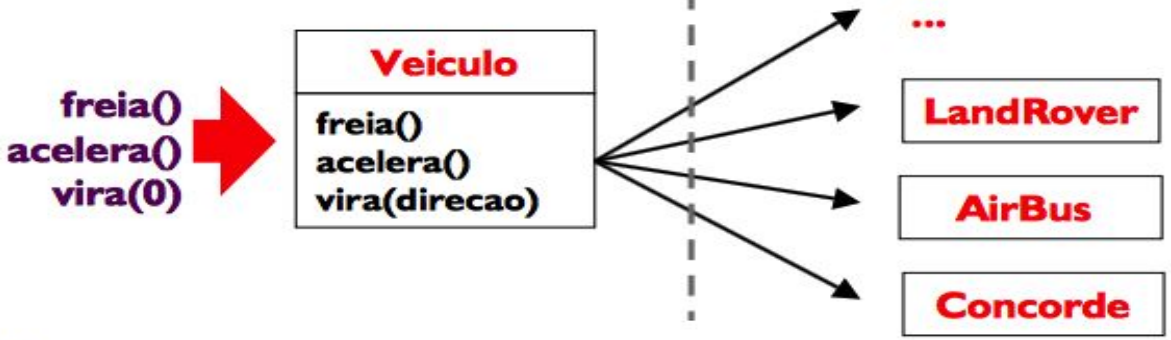
OBJETOS SUBSTITUÍVEIS

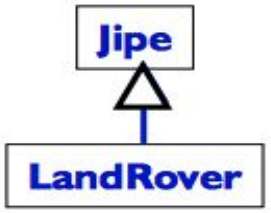
- *Polimorfismo significa que um objeto pode ser usado no lugar de outro objeto*

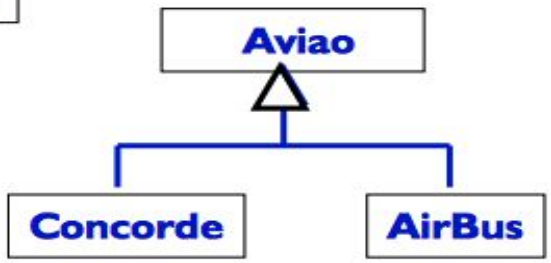


PROGRAMAS EXTENSÍVEIS

- *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)*





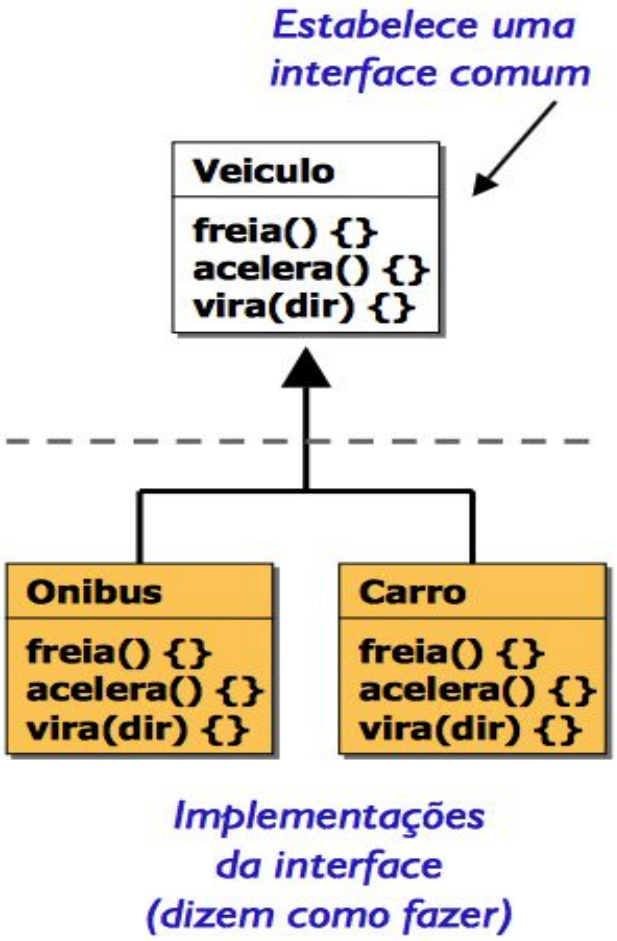


Mesmo nome. Implementações diferentes.

```
Veiculo v1 = new Veiculo();
Veiculo v2 = new Aviao();
Veiculo v3 = new Airbus();
v1.acelera(); // acelera Veiculo
v2.acelera(); // acelera Aviao
v3.acelera(); // acelera AirBus
```

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?

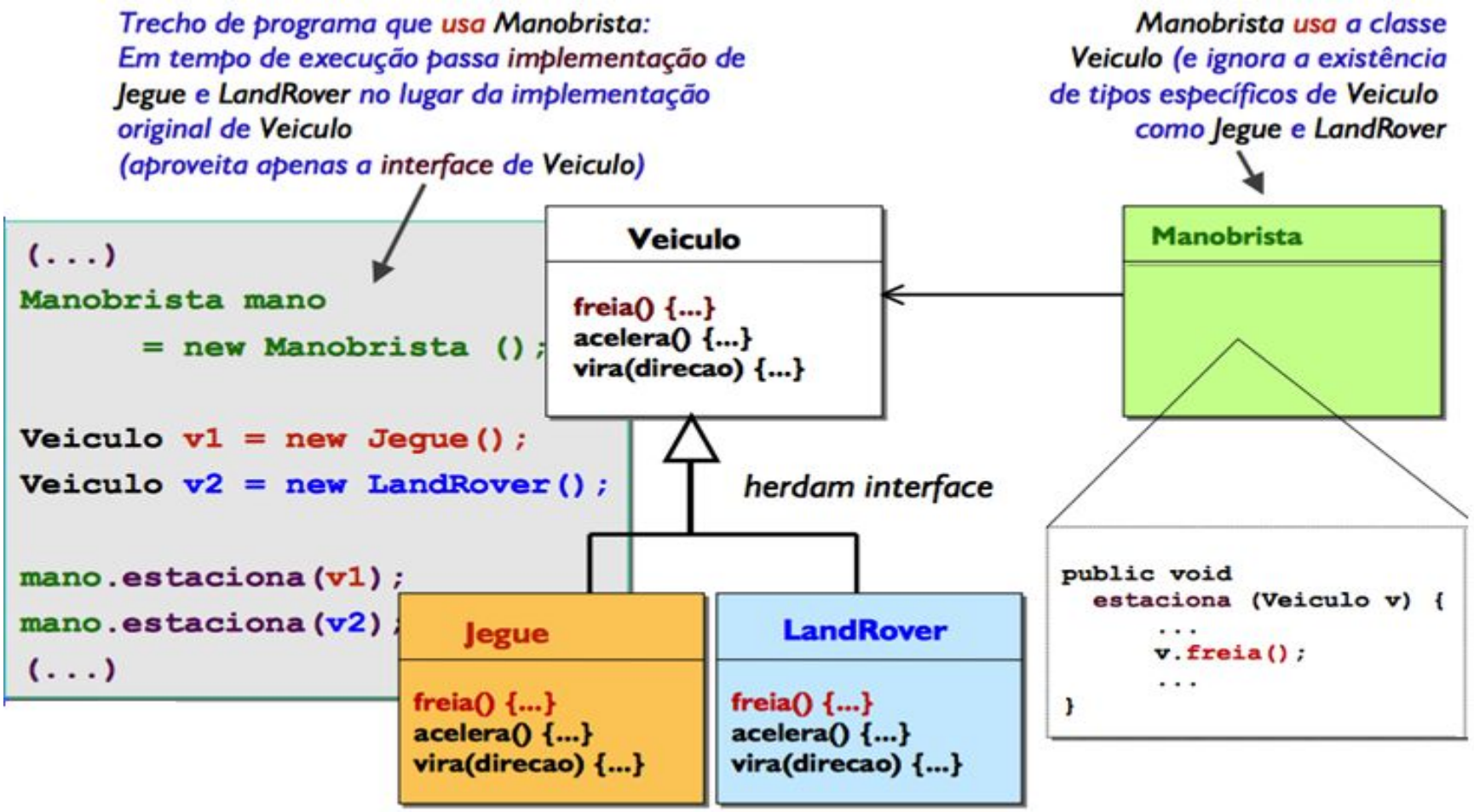
Suporte a polimorfismo depende do suporte à ligação tardia (*late binding*) de chamadas de função

- 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
(...)
Manobrista mano
= new Manobrista ();
Veiculo v1 = new Jegue();
Veiculo v2 = new LandRover();
mano.estaciona(v1);
mano.estaciona(v2);
(...)
Veiculo
freia() {...}
acelera() {...}
vira(direcao) {...}
Manobrista
herdam interface
Jegue
freia() {...}
acelera() {...}
vira(direcao) {...}
LandRover
freia() {...}
acelera() {...}
vira(direcao) {...}
public void
estaciona (Veiculo v) {
...
v.freia();
...
}

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 generico?
- 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!
```

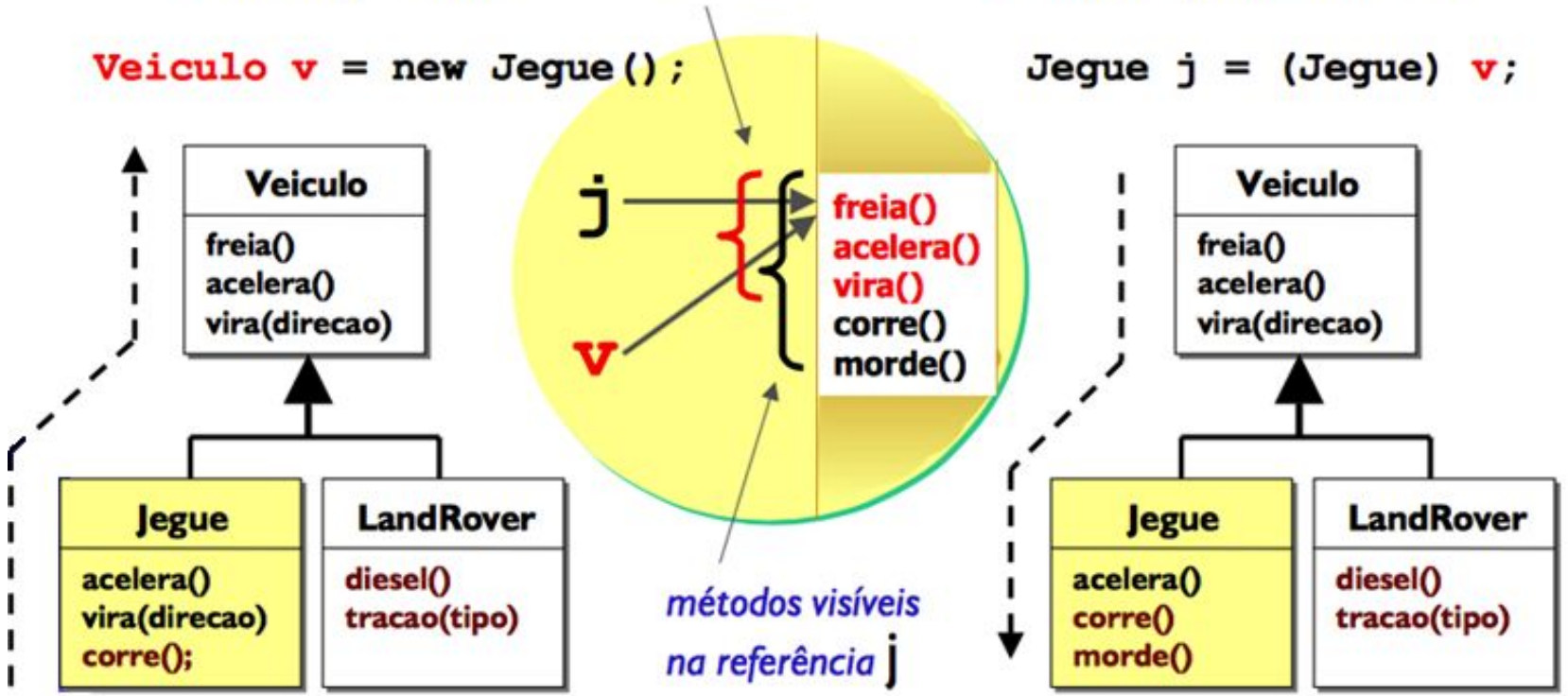
  - *O código acima não compila, apesar de v apontar para um Carro! É preciso converter a referência:*

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

  - *E se v for Onibus e não Carro?*

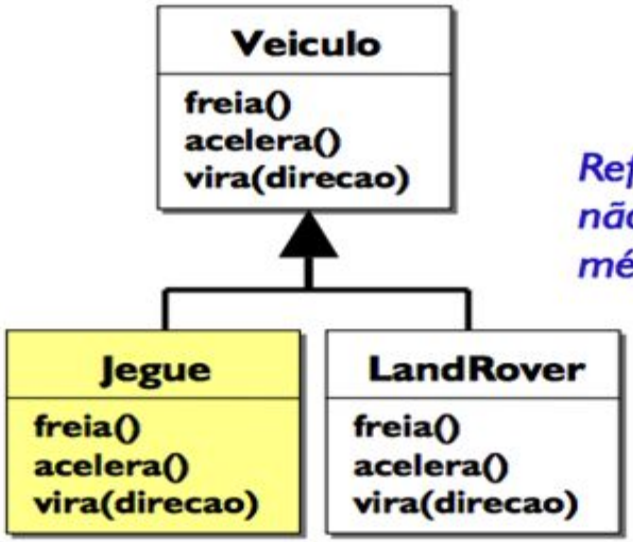
UPCASTING X DOWNCASTING

- *Upcasting*
  - *sobe a hierarquia*
  - *não requer cast*
- *Downcasting*
  - *desce a hierarquia*
  - *requer operador de cast*



HERANÇA PURA X EXTENSÃO

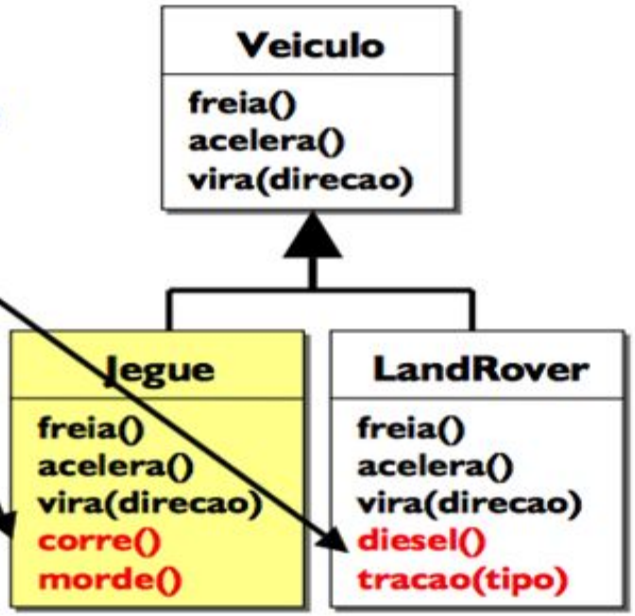
- *Herança pura: referência têm acesso a todo o objeto*




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

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

Referência Veiculo não enxerga estes métodos




```
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 herdam 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.*

Exercícios

Se loguem no site do UNIESP

https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582603376/pageid/278

Respondam as 12 questões do livro (Teste do Capítulo 7)

- Pg 259
- Próxima Aula