🧩 Exercício 1 — Classe Abstrata Base

Crie uma **classe abstrata** chamada `Pessoa` que servirá de base para outras classes.

Estrutura esperada:

```
<?php
abstract class Pessoa {
    protected $nome;
    protected $idade;
    protected $sexo;

    public function __construct($nome, $idade, $sexo) {
        $this->nome = $nome;
        $this->idade = $idade;
        $this->sexo = $sexo;
    }

    // Método comum (não abstrato)
    final public function fazerAniversario() {
        $this->idade++;
        echo "<p>Parabéns, {$this->nome}! Agora você tem
{$this->idade} anos.</p>";
    }

    // Método abstrato
    abstract public function apresentar();
}
```

Tarefas:

1. Crie a classe acima. **vs code**

2. Explique por que não é possível instanciá-la diretamente (`new Pessoa()` deve gerar erro). **Porque é uma classe abstrata, e classes abstratas não podem ser instanciadas diretamente. Elas servem como base para outras classes.**

3. Identifique o papel do método **`final`**. **O método final não pode ser sobrescrito nas classes filhas. Garante que o comportamento do método seja fixo.**

4. Explique a função de um método **abstrato**. **É um método declarado que deve ser implementado por qualquer classe que herde a classe abstrata, mas não tem**

implementação na classe base. Isso garante padronização nas subclasses.

🧩 Exercício 2 — Herança de Implementação

Crie uma classe chamada `Visitante` que **herda de `Pessoa`** e **implementa** o método abstrato `apresentar()`.

Estrutura esperada:

```
class Visitante extends Pessoa {
    public function apresentar() {
        echo "<p>Sou um visitante chamado {$this->nome}.</p>";
    }
}
```

Tarefas:

1. Implemente `Visitante`. **vs code**
2. Instancie um visitante e teste os métodos herdados (`fazerAniversario()` e `apresentar()`).**vs code**
3. Confirme que `Visitante` é uma **classe concreta** (instanciável). **Sim, porque implementa o método abstrato `apresentar()` , tornando a classe Visitante concreta.**
4. Essa herança é **pobre** ou **por diferença**? Justifique. **Herança pobre, pois a classe `Visitante` apenas implementa o método abstrato sem adicionar novos atributos ou métodos.**

🧩 Exercício 3 — Herança por Diferença

Crie uma classe `Aluno` que também **herda de `Pessoa`**, mas **acrescenta novos atributos e métodos**.

Estrutura esperada:

```
class Aluno extends Pessoa {
    protected $matricula;
    protected $curso;
```

```
    public function __construct($nome, $idade, $sexo, $matricula,
$curso) {
        parent::__construct($nome, $idade, $sexo);
        $this->matricula = $matricula;
        $this->curso = $curso;
    }

    public function apresentar() {
        echo "<p>Sou o aluno {$this->nome}, do curso de
{$this->curso}.</p>";
    }

    public function pagarMensalidade() {
        echo "<p>Mensalidade de {$this->nome} paga com
sucesso!</p>";
    }
}
```

Tarefas:

1. Implemente `Aluno` conforme o modelo. **vs code**

2. Explique o uso de `parent::__construct()`. **Chama o construtor da classe pai (`Pessoa`) para inicializar os atributos herdados.**

3. Teste a criação de um objeto e verifique o método `fazerAniversario()` herdado. **vs code**

4. Por que `fazerAniversario()` não pode ser sobrescrito? **O método `fazerAniversario()` foi declarado como `final` na classe `Pessoa`, o que significa que ele não pode ser sobrescrito em classes filhas.**

🧩 Exercício 4 — Subclasse com Sobrescrita e Novo Método

Crie uma classe `Bolsista` que **herda de `Aluno`**, adicionando um atributo e sobrescrevendo um método.

Estrutura esperada:

```
class Bolsista extends Aluno {
    private $bolsa;

    public function __construct($nome, $idade, $sexo, $matricula,
$curso, $bolsa) {
        parent::__construct($nome, $idade, $sexo, $matricula,
$curso);
        $this->bolsa = $bolsa;
    }

    public function renovarBolsa() {
        echo "<p>Bolsa renovada para {$this->nome}!</p>";
    }

    public function pagarMensalidade() {
        echo "<p>{$this->nome} é bolsista! Pagamento com desconto de
{$this->bolsa}%.</p>";
    }
}
```

Tarefas:

1. Implemente `Bolsista` e teste os métodos. **vs code**

2. Identifique o conceito de **polimorfismo** no método `pagarMensalidade()`. **O polimorfismo ocorre porque o método é sobrescrito em `Bolsista`, alterando seu comportamento (desconto da bolsa).**

3. Analise: o método `fazerAniversario()` pode ser sobrescrito? Por quê? **Não, porque ele é `final` na classe `Pessoa` e não pode ser sobrescrito.**

🧩 Exercício 5 — Classe Final e Hierarquia Completa

Crie uma classe `Professor` que **herda de `Pessoa`**, e **declare-a como `final`**, impedindo novas heranças.

Estrutura esperada:

```
final class Professor extends Pessoa {
    private $especialidade;
```

```
    private $salario;

    public function __construct($nome, $idade, $sexo, $esp,
$salario) {
        parent::__construct($nome, $idade, $sexo);
        $this->especialidade = $esp;
        $this->salario = $salario;
    }

    public function apresentar() {
        echo "<p>Sou o professor {$this->nome}, especialista em
{$this->especialidade}.</p>";
    }

    public function receberAumento($valor) {
        $this->salario += $valor;
        echo "<p>O salário de {$this->nome} foi reajustado para R$
{$this->salario}.</p>";
    }
}
```

Tarefas:

1. Crie a classe `Professor` com `final`. **vs code**

2. Tente criar uma classe `Coordenador extends Professor` e observe o erro. **Quando você tenta criar uma classe `Coordenador` que herda de `Professor`, o PHP lançará um erro porque a classe `Professor` é `final` e não pode ser estendida.**

3. Crie um vetor com um `Visitante`, um `Aluno`, um `Bolsista` e um `Professor`. **vs code**

4. Use `get_class($obj)` e `instanceof` para identificar a hierarquia. **vs code**

5. Identifique qual é a **raiz** e quais são as **folhas** da árvore de herança.

   Raiz: A raiz da árvore de herança é a classe `Pessoa`.

   Folhas: As folhas da árvore são as classes `Visitante`, `Aluno`, `Bolsista` e `Professor`, pois são classes concretas que não.