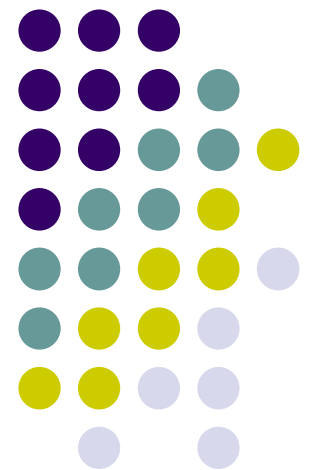


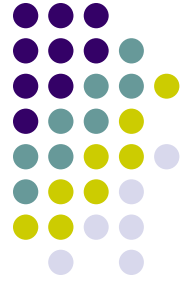
Um Exemplo de Refatoração

Prof. Alberto Costa Neto

DComp/UFS

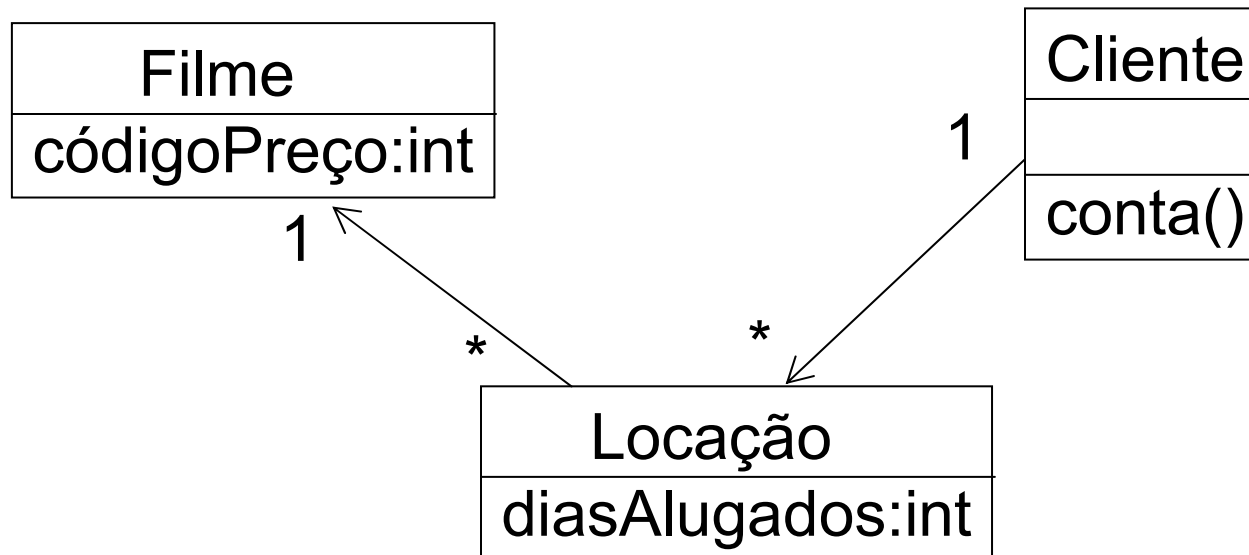
alberto@ufs.br





Exemplo

Programa para calcular e imprimir o valor devido por um cliente de uma vídeo locadora



```
public class Filme {  
    public static final int INFANTIL = 2;  
    public static final int NORMAL = 0;  
    public static final int LANÇAMENTO = 1;  
  
    private String _título;  
    private int _códigoPreço;  
  
    public Filme(String título, int códigoPreço) {  
        _título = título;  
        _códigoPreço = códigoPreço;  
    }  
  
    public int getCódigoPreço() { return _códigoPreço; }  
  
    public void setCódigoPreço(int arg) { _códigoPreço = arg; }  
  
    public String getTítulo() { return _título; }  
  
} //end Filme
```



```
public class Locação {  
    private Filme _filme;  
    private int _diasAlugados;
```

```
    public Locação(Filme _filme, int diasAlugados) {  
        this._filme = _filme;  
        this._diasAlugados = diasAlugados;  
    }
```

```
    public int getDiasAlugados() {  
        return _diasAlugados;  
    }
```

```
    public Filme getFilme() {  
        return _filme;  
    }  
}
```





```
public class Cliente {  
  
    private String _nome;  
    private List<Locação> _locações = new LinkedList<Locação>();  
  
    public Cliente(String nome) {  
        _nome = nome;  
    }  
  
    public void adicionarLocação(Locação arg) {  
        _locações.add(arg);  
    }  
  
    public String getNome() {  
        return _nome;  
    }  
}
```

```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFrequente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        double estaQuantia = 0;  
        //determinar quantias para cada linha  
        switch (cada.getFilme().getCódigoPreço()) {  
        case Filme.NORMAL:  
            estaQuantia +=2;  
            if (cada.getDiasAlugados() > 2)  
                estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() - 2) * 1.5;  
            break;  
        case Filme.LANÇAMENTO:  
            estaQuantia += cada.getDiasAlugados() * 3;  
            break;  
        case Filme.INFANTIL:  
            estaQuantia += 1.5;  
            if (cada.getDiasAlugados() >3)  
                estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() -3) *1.5;  
            break;  
        }// end switch  
    }
```





```
// adicionar os pontos do locador freqüente
pontosLocadorFreqüente++;
//adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias
if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&
    cada.getDiasAlugados() >1)
    pontosLocadorFreqüente++;
//mostrar valores para esta locação
resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
    String.valueOf(estaQuantia) + "\n";
quantiaTotal += estaQuantia;
} // end for
//adicionar linhas de rodapé;
resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";
resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +
    " pontos de locador freqüente";
return resultado;
} // end conta

} //end class
```



- O programa está bem projetado? É O.O?
- Quais são os problemas?
 - O método conta é muito longo, faz coisas demais
 - Isto é só um problema estético?
 - Código difícil de ser alterado/estendido
 - Adicionar um método para imprimir HTML
 - Mudar a maneira de classificar os filmes
 - Não permite reuso
 - Algum outro problema?



Dicas

- Quando tem que acrescentar alguma funcionalidade e o programa não está bem estruturado para tal, refatore para facilitar o acréscimo
- Primeiro passo: certifique-se que tem um conjunto sólido de testes



Objetivo

- No nosso exemplo vamos refatorar visando tornar o código mais fácil para escrever outro método conta em HTML, com muito menos duplicação de código
 - Dividiremos o método conta em pedaços e moveremos os pedaços para classes mais apropriadas
 - Usaremos principalmente *Extrair Método* e *Mover Método*

```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFrequente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        double estaQuantia = 0;  
        //determinar quantias para cada linha  
        switch (cada.getFilme().getCódigoPreço()) {  
        case Filme.NORMAL:  
            estaQuantia +=2;  
            if (cada.getDiasAlugados() > 2)  
                estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() - 2) * 1.5;  
            break;  
        case Filme.LANÇAMENTO:  
            estaQuantia += cada.getDiasAlugados() * 3;  
            break;  
        case Filme.INFANTIL:  
            estaQuantia += 1.5;  
            if (cada.getDiasAlugados() >3)  
                estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() -3) *1.5;  
            break;  
        }// end switch  
        ...  
    }  
}
```



```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFrequente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        double estaQuantia = quantiaDe(cada);  
        // adicionar os pontos do locador frequente  
        pontosLocadorFrequente++;  
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias  
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&  
            cada.getDiasAlugados() >1)  
            pontosLocadorFrequente++;  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +  
            String.valueOf(estaQuantia) + "\n";  
        quantiaTotal += estaQuantia;  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";  
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFrequente) +  
        " pontos de locador frequente";  
    return resultado;  
}
```



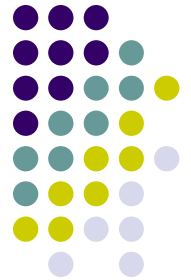


```
private double quantiaDe(Locação cada) {  
    double estaQuantia = 0;  
    switch (cada.getFilme().getCódigoPreço()) {  
    case Filme.NORMAL:  
        estaQuantia +=2;  
        if (cada.getDiasAlugados() > 2)  
            estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() - 2) * 1.5;  
        break;  
    case Filme.LANÇAMENTO:  
        estaQuantia += cada.getDiasAlugados() * 3;  
        break;  
    case Filme.INFANTIL:  
        estaQuantia += 1.5;  
        if (cada.getDiasAlugados() >3)  
            estaQuantia += (cada.getDiasAlugados() -3) *1.5;  
        break;  
    }  
    return estaQuantia;  
}
```

Renomeie variáveis



```
private double quantiaDe(Locação umaLocação) {  
    double resultado = 0;  
    switch (umaLocação.getFilme().getCódigoPreço()) {  
        case Filme.NORMAL:  
            resultado += 2;  
            if (umaLocação.getDiasAlugados() > 2)  
                resultado += (umaLocação.getDiasAlugados() - 2) * 1.5;  
            break;  
        case Filme.LANÇAMENTO:  
            resultado += umaLocação.getDiasAlugados() * 3;  
            break;  
        case Filme.INFANTIL:  
            resultado += 1.5;  
            if (umaLocação.getDiasAlugados() > 3)  
                estaQuantia += (umaLocação.getDiasAlugados() - 3) * 1.5;  
            break;  
    }  
    return resultado;  
}
```



- quantiaDe(Locação) usa informação sobre Locação, não sobre Cliente
- Está na classe errada
- Uso *Mover Método*

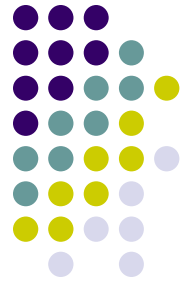


```
class Locação ...
```

```
    double getPreço() {  
        double resultado = 0;  
        switch (getFilme().getCódigoPreço()) {  
            case Filme.NORMAL:  
                resultado += 2;  
                if (getDiasAlugados() > 2)  
                    resultado += (getDiasAlugados() - 2) * 1.5;  
                break;  
            case Filme.LANÇAMENTO:  
                resultado += getDiasAlugados() * 3;  
                break;  
            case Filme.INFANTIL:  
                resultado += 1.5;  
                if (getDiasAlugados() > 3)  
                    estaQuantia += (getDiasAlugados() - 3) * 1.5;  
                break;  
        }  
        return resultado;  
    }
```

```
class Cliente ...
```

```
    double quantiaDe(Locação umaLocação) {  
        return umaLocação.getPreço();  
    }
```

- Agora preciso ajustar as referências ao método antigo para o método novo

```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFreqüente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        double estaQuantia = quantiaDe(cada);  
        // adicionar os pontos do locador freqüente  
        pontosLocadorFreqüente++;  
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias  
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&  
            cada.getDiasAlugados() >1)  
            pontosLocadorFreqüente++;  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +  
            String.valueOf(estaQuantia) + "\n";  
        quantiaTotal += estaQuantia;  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";  
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +  
        " pontos de locador freqüente";  
    return resultado;  
}
```

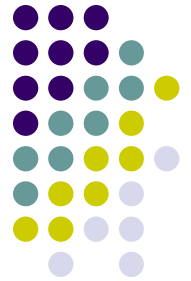


```

public String Conta() {
    double quantiaTotal = 0;
    int pontosLocadorFreqüente = 0;
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        double estaQuantia = cada.getPreço();
        // adicionar os pontos do locador freqüente
        pontosLocadorFreqüente++;
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&
            cada.getDiasAlugados() >1)
            pontosLocadorFreqüente++;
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(estaQuantia) + "\n";
        quantiaTotal += estaQuantia;
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +
        " pontos de locador freqüente";
    return resultado;
}

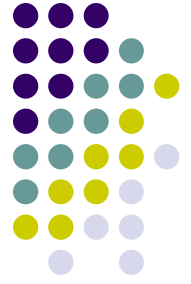
```



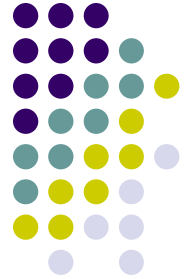


- Agora posso apagar `quantiaDe(Locação)` da classe `Cliente`

Observe



- Refatoração trabalha em pequenos passos.
- Ao cometer um erro é fácil encontrar a falha



- Agora podemos eliminar a variável `estaQuantia` usando *Inline Variável Temporária*

```

public String Conta() {
    double quantiaTotal = 0;
    int pontosLocadorFreqüente = 0;
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        double estaQuantia = cada.getPreço();
        // adicionar os pontos do locador freqüente
        pontosLocadorFreqüente++;
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&
            cada.getDiasAlugados() >1)
            pontosLocadorFreqüente++;
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(estaQuantia) + "\n";
        quantiaTotal += estaQuantia;
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +
        " pontos de locador freqüente";
    return resultado;
}

```

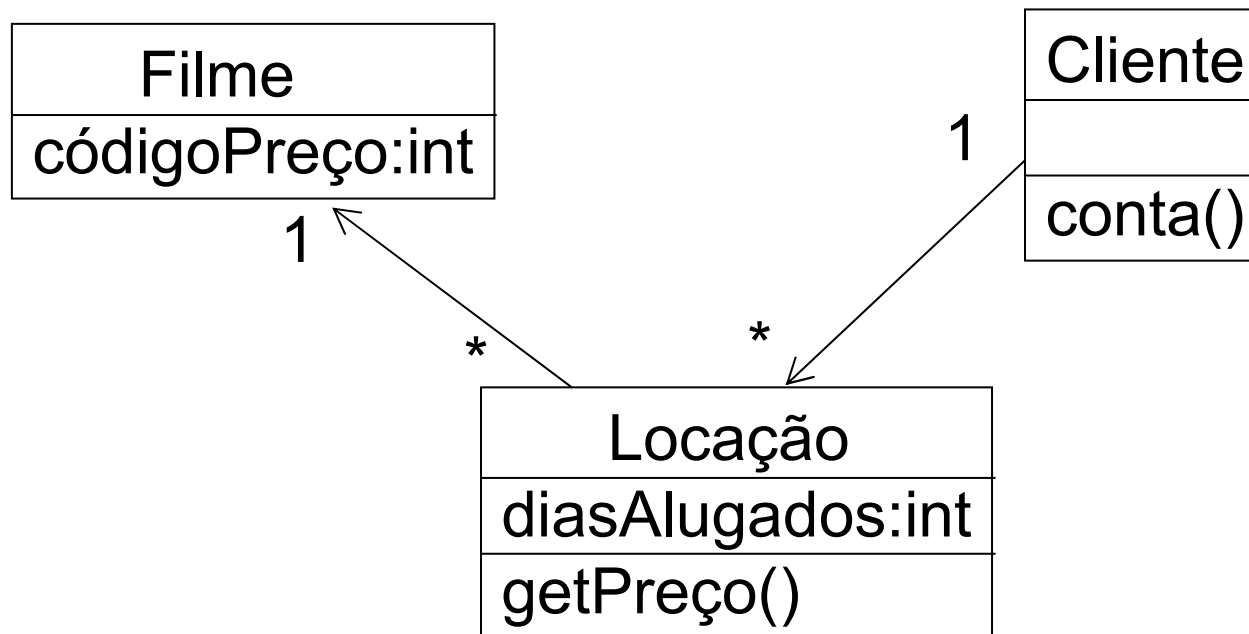


```

public String Conta() {
    double quantiaTotal = 0;
    int pontosLocadorFreqüente = 0;
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        // adicionar os pontos do locador freqüente
        pontosLocadorFreqüente++;
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&
            cada.getDiasAlugados() >1)
            pontosLocadorFreqüente++;
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";
        quantiaTotal += cada.getPreço();
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +
        " pontos de locador freqüente";
    return resultado;
}

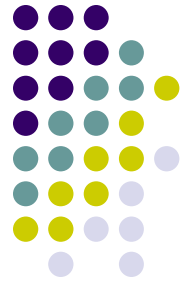
```



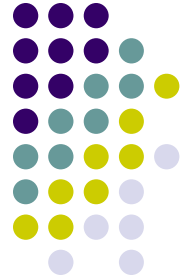


```
public String Conta() {
    double quantiaTotal = 0;
    int pontosLocadorFreqüente = 0;
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        // adicionar os pontos do locador freqüente
        pontosLocadorFreqüente++;
        //adicionar bônus para uma locação de lançamentos por dois dias
        if ((cada.getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&
            cada.getDiasAlugados() >1)
            pontosLocadorFreqüente++;
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";
        quantiaTotal += cada.getPreço();
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +
        " pontos de locador freqüente";
    return resultado;
}
```



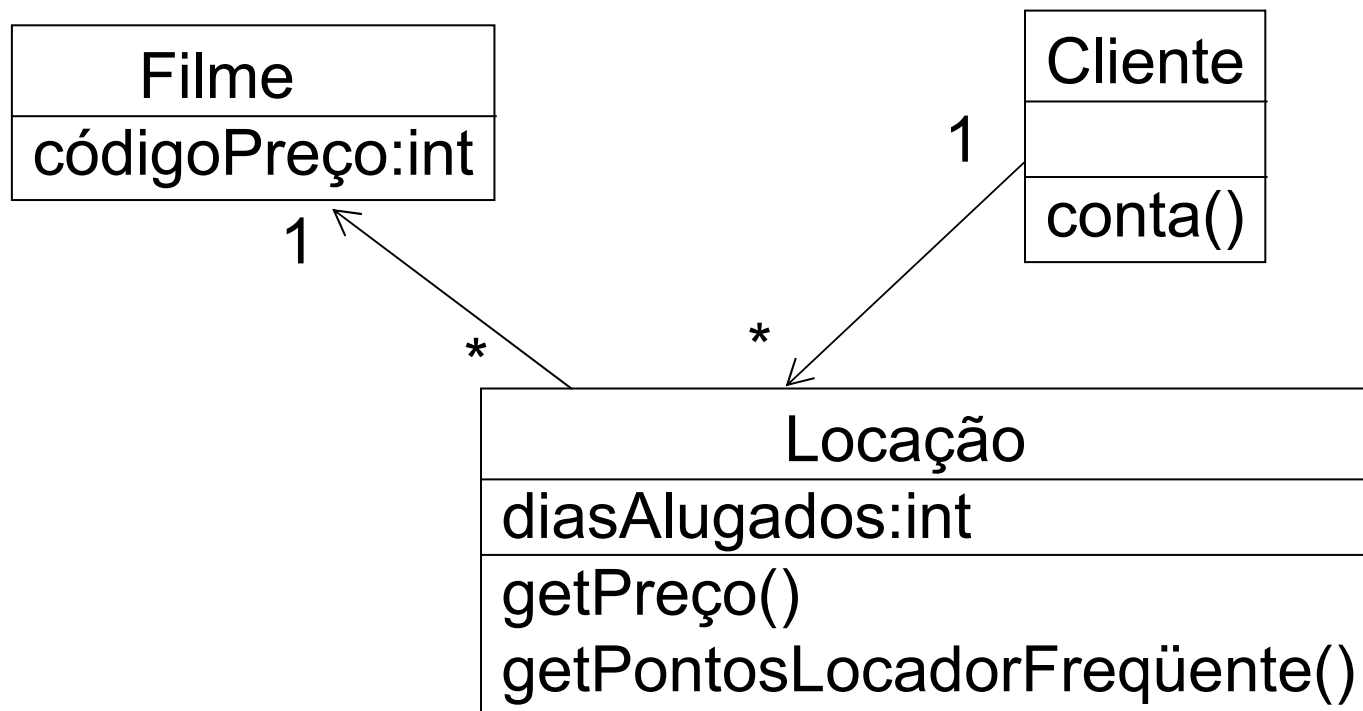


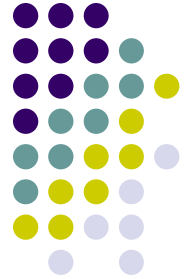
```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFreqüente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        pontosLocadorFreqüente += cada.getPontosLocadorFreqüente();  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +  
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";  
        quantiaTotal += cada.getPreço();  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";  
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +  
        " pontos de locador freqüente";  
    return resultado;  
}
```



class Locação ...

```
int getPontosLocadorFrequente() {  
    if ((getFilme().getCódigoPreço() == Filme.LANÇAMENTO) &&  
        getDiasAlugados() > 1)  
        return 2  
    else  
        return 1;  
}
```





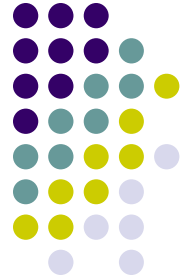
- Vamos agora eliminar as variáveis temporárias `quantiaTotal` e `pontosLocadorFrequente`
- Usaremos *Substituir variável Temporária por Consulta*



```
public String Conta() {  
    double quantiaTotal = 0;  
    int pontosLocadorFreqüente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        pontosLocadorFreqüente += cada.getPontosLocadorFreqüente();  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +  
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";  
        quantiaTotal += cada.getPreço();  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(quantiaTotal)+ "\n";  
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFreqüente) +  
        " pontos de locador freqüente";  
    return resultado;  
}
```

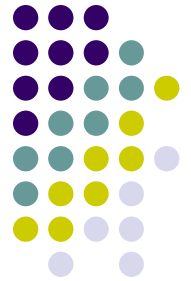
```
public String Conta() {
    int pontosLocadorFrequente = 0;
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        pontosLocadorFrequente += cada.getPontosLocadorFrequente();
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(getPreçoTotal()) + "\n";
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFrequente) +
        " pontos de locador frequente";
    return resultado;
}

public double getPreçoTotal() {
    double resultado = 0;
    for (Locação cada : _locações){
        resultado += cada.getPreço();
    }
    return resultado;
}
```





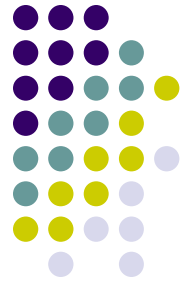
- Similarmente eliminamos
pontosLocadorFrequente

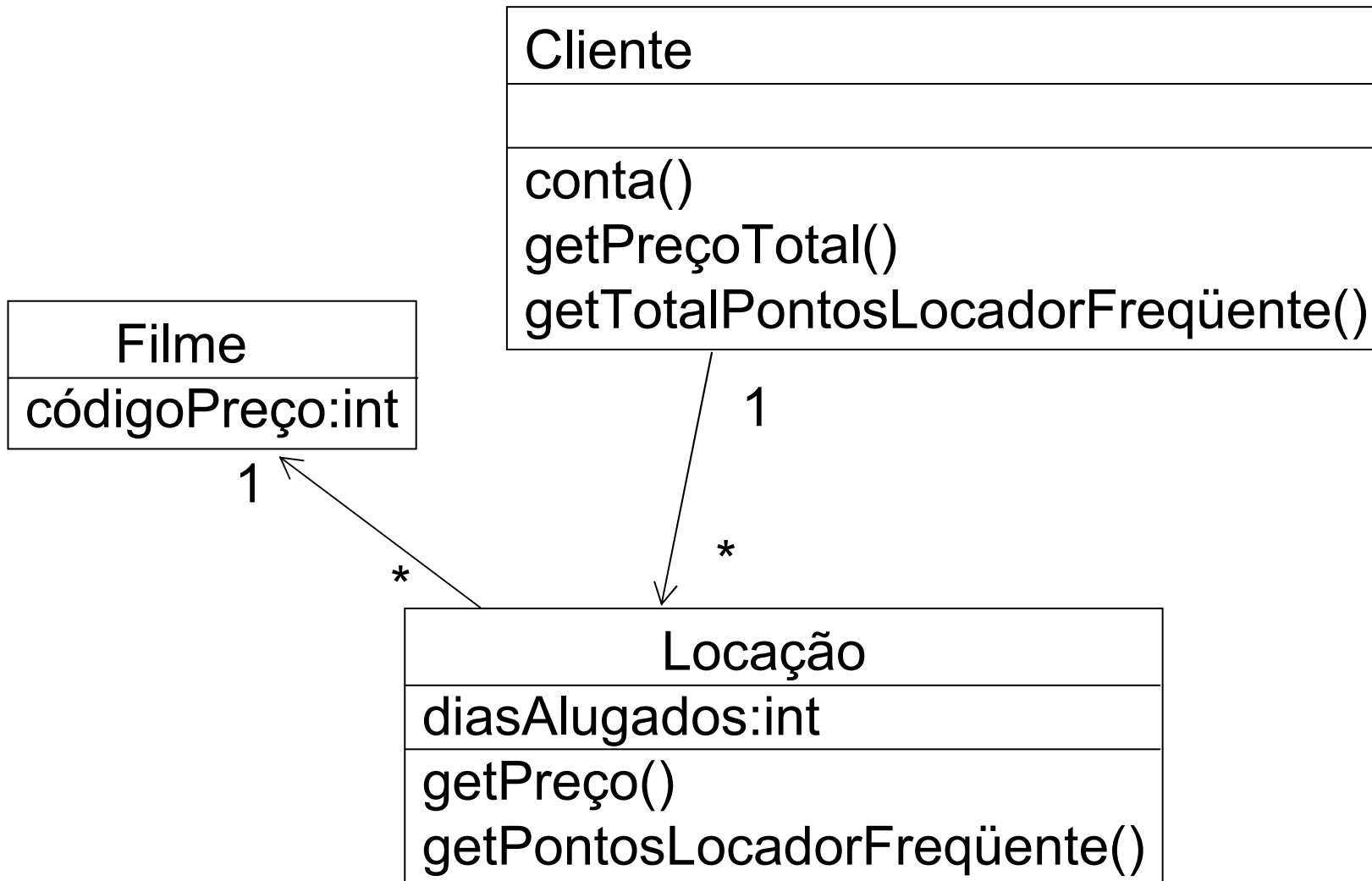


```
public String Conta() {  
    int pontosLocadorFrequente = 0;  
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        pontosLocadorFrequente += cada.getPontosLocadorFrequente();  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +  
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(getPreçoTotal())+ "\n";  
    resultado += "Você ganhou " + String.valueOf(pontosLocadorFrequente) +  
        " pontos de locador frequente";  
    return resultado;  
}
```

```
public String Conta() {
    String resultado = "Registro de locação de " + getNome() + "\n";
    for (Locação cada : _locações){
        //mostrar valores para esta locação
        resultado += "\t" + cada.getFilme().getTítulo() + "\t" +
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "\n";
    }
    //adicionar linhas de rodapé;
    resultado += "O valor devido é " + String.valueOf(getPreçoTotal())+ "\n";
    resultado += "Você ganhou " +
        String.valueOf(getTotalPontosLocadorFrequente()) +
        " pontos de locador frequente";
    return resultado;
}
```

```
private int getTotalPontosLocadorFrequente() {
    int resultado = 0;
    for (Locação cada : _locações){
        resultado += cada.getPontosLocadorFrequente();
    }
    return resultado;
}
```







- Agora podemos escrever `contaHTML()` reusando código refatorado



```
public String ContaHTML() {  
    String resultado = "<H1>Locações de <EM>" + getNome() +  
        "</EM></H1><P>\n";  
    for (Locação cada : _locações){  
        //mostrar valores para esta locação  
        resultado += cada.getFilme().getTítulo() + ": " +  
            String.valueOf(cada.getPreço()) + "<BR>\n";  
    }  
    //adicionar linhas de rodapé;  
    resultado += "<P>Você deve <EM>" + String.valueOf(getPreçoTotal()) +  
        "</EM><P>\n";  
    resultado += "Nesta locação você ganhou <EM>" +  
        String.valueOf(getTotalPontosLocadorFrequente()) +  
        "</EM> pontos de locador frequente<P>";  
    return resultado;  
}
```



- Ainda há código duplicado, conta e contaHTML são muito similares.