



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ**  
CAMPUS DE QUIXADÁ

**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**RELATÓRIO – TRABALHO FINAL QUALIDADE DE SOFTWARE  
<HOTEL>**

**Equipe:**

**Raquel de Oliveira Barroso  
Jessica Maria Nunes da Silva**

**Professora:**

**Carla Ilane Moreira Bezerra**

**QUIXADÁ**

**Julho, 2021**

## 1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O sistema Hotel realiza o controle de hóspedes e de quartos num sistema de hotel, realizando pedidos e reservas de quartos por parte dos hóspedes. As recepcionistas podem excluir, editar e consultar os hóspedes, assim como os gerentes. Os atores ou entidades presentes nesse projeto são bem simples, hierarquicamente de cima para baixo, temos, respectivamente: Administrador, Gerente, Recepcionista e Hóspede, em que todos realizam operações de CRUD com as suas entidades. Com exceção do hóspede que não realiza o CRUD, mas reserva quartos e solicita serviço de quarto juntamente com a recepcionista.

O projeto hotel foi desenvolvido utilizando as seguintes tecnologias: JDBC, IReport e Swing, utilizando a linguagem java.

Link do projeto: <https://github.com/reness0/hotel-java>

A seguir, está uma tabela que mostra algumas propriedades do projeto:

Tabela 1 – Características do Projeto

Projeto	LOC	# de classes	# de releases
Hotel	7.702	221	3636

## 2 AVALIAÇÃO DO PROJETO

### 2.1 Medição 1 – Antes de refatorar o projeto

Nessa seção é mostrado a medição das métricas de coesão, acoplamento, complexidade, herança e tamanho, a partir da ferramenta Understand antes da refatoração do projeto. A Tabela 2 mostra o total obtido para cada uma das métricas antes do início das refatorações.

Tabela 2 – Medição dos atributos antes de refatorar o projeto.

Sistema Hotel	Coesão	Complexidade				Herança			Acoplamento	Tamanho			
	LCOM2	ACC	SCC	EVG	MaxNet	DIT	NOC	IFANIN	CBO	LOC	CLOC	NIM	CDL
S1 antes da refatoração	2705	295	4148	562	224	0	247	403	247	7.702	1.894	772	221
Total:	2705	5229				650			247	10582			

Tabela 3 – Métricas dos atributos internos de qualidade (MCCABE, 1976; CHIDAMBER; KEMERER, 1994; LORENZ; KIDD, 1994; DESTEFANIS *et al.*, 2014)

Atributos	Métricas	Descrição
Coesão	<i>Lack of Cohesion of Methods (LCOM2)</i> (CHIDAMBER; KEMERER, 1994)	Mede a coesão de uma classe. Quanto maior o valor dessa métrica, menos coesiva é a classe.
	<i>Coupling Between Objects (CBO)</i> (CHIDAMBER; KEMERER, 1994)	Número de classes que uma classe está acoplada Quanto maior o valor dessa métrica, maior é o acoplamento de classes e métodos.
Complexidade	<i>Average Cyclomatic Complexity (ACC)</i> (MCCABE, 1976)	Média da complexidade ciclomática de todos os métodos. Quanto maior o valor dessa métrica, mais complexa são a classes e métodos.
	<i>Sum Cyclomatic Complexity (SCC)</i> (MCCABE, 1976)	Somatório da complexidade ciclomática de todos os métodos. Quanto maior o valor dessa métrica, mais complexos são as classes e métodos.
	<i>Nesting (MaxNest)</i> (LORENZ; KIDD, 1994)	Nível máximo de aninhamento de construções de controle. Quanto maior o valor dessa métrica, maior é a complexidade de classes e métodos.
	<i>Essential Complexity (EVG)</i> (MCCABE, 1976)	Mede o grau na qual um módulo contém construtores não estruturados. Quanto maior o valor dessa métrica mais complexas são as classes e métodos.
Herança	<i>Number Of Children (NOC)</i> (CHIDAMBER; KEMERER, 1994)	Número de subclasses de uma classe. Quanto maior o valor dessa métrica maior é o grau de herança de um sistema.
	<i>Depth of Inheritance Tree (DIT)</i> (CHIDAMBER; KEMERER, 1994)	O número de níveis que uma subclasse herda de métodos e atributos de uma superclasse na árvore de herança. Quanto maior o valor dessa métrica maior é o grau de herança de um sistema.
	<i>Basex Classes (IFANIN)</i> (DESTEFANIS <i>et al.</i> , 2014)	Número imediato de classes base. Quanto maior o valor dessa métrica, maior o grau de herança de um sistema.
Tamanho	<i>Lines of Code (LOC)</i> (LORENZ; KIDD, 1994)	Número de linhas de código, excluindo espaços e comentários. Quanto maior o valor dessa métrica, maior é o tamanho do sistema.
	<i>Lines with Comments (CLOC)</i> (LORENZ; KIDD, 1994)	Número de linhas com comentários. Quanto maior o valor dessa métrica maior o tamanho do sistema.
	<i>Classes (CDL)</i> (LORENZ; KIDD, 1994)	Número de classes. Quanto maior o valor, maior o tamanho do sistema.
	<i>Instance Methods (NIM)</i> (LORENZ; KIDD, 1994)	Número de métodos de instância. Quanto maior o valor dessa métrica maior é o tamanho do sistema.

## 2.2 Detecção dos Code Smells

No total foram encontrados 51 ocorrências de 3 tipos de code smells diferentes. Na tabela abaixo podemos ver o total de ocorrências para cada smell no projeto.

Tabela 3 – Code smells do projeto.

Nome do Code Smell	Quantidade
Long Method	25
God Class	7
Feature Envy	19

## 2.3 Medição 2 – Após refatorar os Long Method

Nessa seção serão apresentados os valores de todas as métricas da Tabela 2, após a refatoração de 20 code Smell do projeto, onde são 12 Long Method ,6 Feature Envy e 2 God Class.

O projeto apresentava 25 Long Method, e para realizar essas refatorações foi utilizada a técnica Extract Method.

O resultado da medição realizada após a remoção pode ser visto na Tabela 4. Nela é possível notar que houve um aumento em quase todos os atributos de qualidade, com exceção do atributo herança que não teve nem um tipo de alteração, mas isso não significa que teve uma piora da qualidade do projeto. Em relação ao atributo Complexidade pode-se notar que a métrica ACC sofreu uma diminuição, já a métrica SCC teve um aumento. No atributo Tamanho, as métricas LOC e NIM aumentaram o seu valor.

Tabela 4 - Medição dos atributos após a refatoração dos Long Method

Sistema Hotel	Coesão	Complexidade				Herança			Acoplamento	Tamanho			
	LCOM2	ACC	SCC	EVG	MaxNet	DIT	NOC	IFANIN	CBO	LOC	CLOC	NIM	CDL
S1 após a refatoração	2783	291	4192	562	224	0	247	403	310	7.747	1.894	783	221
Total:	2783 (+78)	5269 (+40)				650			310 (+63)	10645 (+63)			

## 2.4 Medição 3 - Após refatoração dos Feature Envy

Inicialmente o projeto possuía 19 ocorrências de Feature Envy, e após as refatorações restaram apenas 13. Para realizar essas refatorações foi utilizada a técnica Move Method.

O resultado da medição após a remoção das 6 instâncias de Feature Envy pode ser vista na Tabela 5. Analisando a tabela conseguimos perceber que ocorreu aumento nos 4 atributos, sendo eles, coesão, complexidade, acoplamento e tamanho. No atributo Tamanho pode-se notar que as métricas LOC e NIM sofreram aumento em seu valor e as métricas CLOC e CDL não sofreram nem uma alteração, já em relação ao atributo complexidade, as métricas ACC, SCC e MaxNext sofreram diminuição em seu valor, e a métrica EUG não sofreu nenhuma alteração.

Tabela 5 - Medição dos atributos após a refatoração dos Feature Envy

Sistema Hotel	Coesão	Complexidade				Herança			Acoplamento	Tamanho			
	LCOM2	ACC	SCC	EVG	MaxNet	DIT	NOC	IFANIN	CBO	LOC	CLOC	NIM	CDL
S1 após a refatoração	2786	285	4216	562	238	0	247	403	316	7.806	1.894	789	221
Total:	2786 (+3)	5301 (+32)				650			316 (+6)	10710 (+65)			

## 2.5 Medição 4 - Após refatoração dos God Class

Inicialmente o projeto possuía 7 ocorrências de God Class e após as refatorações restaram apenas 5. Para realizar essas refatorações foi utilizada a técnica Extract Class.

O resultado da medição após a remoção das 6 instâncias de God Class pode ser vista na Tabela 6. Analisando o valor total da tabela podemos notar que todos os atributos tiveram um aumento em seu valor total. Pela Tabela podemos ver que os atributos Acoplamento, Coesão, Herança e Tamanho sofreram um aumento em todas as suas métricas. Se comparamos os valores da métrica do atributo acoplamento, com os valores da Tabela 2, pode-se notar que as métricas ACC e MaxNet tiveram uma diminuição no seu valor.

Tabela 6 - Medição dos atributos após a refatoração dos God Class

Sistema Hotel	Coesão	Complexidade				Herança			Acoplamento	Tamanho			
	LCOM2	ACC	SCC	EVG	MaxNet	DIT	NOC	IFANIN	CBO	LOC	CLOC	NIM	CDL
S1 após a refatoração	2825	289	4244	566	181	0	249	407	319	7848	1885	796	223
Total:	2825 (+38)	5280 (+51)				656 (+6)			319 (+3)	10752(+42)			

## Análise Final

De modo geral, todos os atributos de qualidade aumentaram, se olharmos detalhadamente para cada uma das métricas analisadas, podemos notar que após a refatoração o atributo Complexidade sofreu uma diminuição nas métricas SCC, EUF, MaxNet, mais mesmo sofrendo essas alterações não foi possível, que o valor total do atributo sofresse uma diminuição, já que antes da refatoração seu valor total era 5229 ,e após a refatoração passou para 6447, o mesmo aconteceu com o atributo Tamanho, que teve uma diminuição na métrica CLOC, mais mesmo assim não sofreu diminuição no seu valor total, que antes era 10582, e após a refatoração dos Code Smell passou para 11714.

Tabela 7 - Medição após as refatorações dos Code Smell

Sistema Hotel	Coesão	Complexidade				Herança			Acoplamento	Tamanho			
	LCOM2	ACC	SCC	EVG	MaxNet	DIT	NOC	IFANIN	CBO	LOC	CLOC	NIM	CDL
S1 após a refatoração	4210	351	5192	636	268	0	284	472	398	8873	1552	1028	261
Total:	4210 (+1505)	6447 (+1218)				756 (+106)			398 (+151)	11714 (+1132)			