



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ**  
CAMPUS DE QUIXADÁ

**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**RELATÓRIO – TRABALHO FINAL QUALIDADE DE SOFTWARE**  
**Clínica Life Fisioterapia e Estética**

**Equipe:**

**Jhonattan Nascimento Barbosa - 414186**

**Vitória Gomes Alves - 422487**

**Professora:**

**Carla Ilane Moreira Bezerra**

**QUIXADÁ**

**Agosto, 2021**

## SUMÁRIO

1	DESCRIÇÃO DO PROJETO	2
2	AVALIAÇÃO DO PROJETO	2
2.1	Medição 1 – Antes de refatorar o projeto	2
2.2	Detecção dos Code Smells	3
2.3	Refatoração de 42 Code Smell	4
2.3.1	Medição 2 – Após Refatorar Code Smell Intensive Coupling	4
2.3.2	Medição 3 – Após Refatorar Code Smell Dispersed Coupling	5
3	ANÁLISE FINAL	6

## 1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto é sobre o sistema de uma clínica de fisioterapia e estética, no qual é feito agendamentos de consultas, através do cadastro de um paciente com o dia e horário marcado para determinado profissional. Na tela de início é apresentado uma agenda onde mostra todas as consultas diárias. O projeto é de código aberto, desenvolvido na linguagem Java orientada a objetos e utiliza a interface swing e javafx.

Link do projeto: <https://github.com/laisfrigerio/ClinicaLifeApp.git>

Tabela 1 – Características do Projeto

Projeto	LOC	# de classes	# de releases
Clínica Life Fisioterapia e Estética	17.081	320	3

## 2 AVALIAÇÃO DO PROJETO

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

A tabela com os dados antes de refatorar o projeto, está disponível neste link: <https://drive.google.com/file/d/18NfF9HuYU8STY14c93V59748wRrUgYGy/view?usp=sharing>. A mesma mostra o resultado das medições realizadas com a ferramenta Understand, no qual trás resultados para as métricas dos atributos de Coesão, Herança, Acoplamento, Tamanho e Complexidade para cada classe do projeto, apresentando também o somatório final de cada métrica e atributo. Logo abaixo, mostramos a tabela 2 apenas com os resultados finais.

Tabela 2 - Resultado das medições antes de refatorar o projeto

ATRIBUTO INTERNO DE QUALIDADE	MÉTRICA	VALOR DA MÉTRICA	TOTAL DO ATRIBUTO
<b>COESÃO</b>	LCOM	4148	<b>4148</b>
<b>COMPLEXIBILIDADE</b>	ACC	123	<b>2546</b>
	SCC	2069	
	EVG	239	
	NESTING	115	
<b>HERANÇA</b>	DIC	98	<b>180</b>
	NOC	7	
	BASE CLASS	75	
<b>ACOPLAMENTO</b>	CBO	344	<b>344</b>
<b>TAMANHO</b>	LOC	17081	<b>21110</b>
	CLOC	2154	
	Número de Métodos	1555	
	Número de Classes	320	

## 2.2 Detecção dos Code Smells

Utilizamos a ferramenta JSpirit para detectar os code smells e com isso, foram encontrados 7 tipos de code smells diferentes em 117 ocorrências. Na tabela abaixo, mostramos os code smells e a quantidade de ocorrências em cada.

Tabela 3 – Code smells do projeto.

Nome do Code Smell	Quantidade
Shotgun Surgery	28
Intensive Coupling	15
Feature Envy	4
God Class	16
Dispersed Coupling	49
Data class	1

Brain Method	4
--------------	---

## 2.3 Refatoração de 42 Code Smells

Nesta seção mostraremos os codes smells que conseguimos refatorar durante a realização do trabalho. Logo abaixo, temos uma tabela 4 indicando todos os codes smells encontrados no projeto, a sua ordem de remoção, quantas instâncias tinham antes de iniciarmos a refatoração, quantas conseguimos remover e a quantidade que ficou. Em seguida, será apresentado subtópicos com os valores das métricas de cada método, após serem refatorados.

Tabela 4 - Remoções de code smells realizadas durante a refatoração

Code Smell	Ordem	Antes da refatoração	Quantidade de remoções	Depois da refatoração
Shotgun Surgery	1.3	28	1	27
Intensive Coupling	1	15	13	2
Feature Envy	1.2	4	1	3
God Class	-	16	-	16
Dispersed Coupling	2	49	24	25
Data class	-	1	-	1
Brain Method	2.1	4	3	1

### 2.3.1 - Após refatorar o code smell Intensive Coupling

Ao todo, o projeto Clínica Life Fisioterapia e Estética apresentava 15 instâncias de Intensive Coupling, e a dupla conseguiu refatorar 13 delas. Para a refatoração, utilizamos o método de Extract Method que consiste em dividir um método muito grande e complexo, em métodos menores. Ao realizar esse procedimento, observamos que foram removidos também alguns codes smells como o Dispersed Coupling e Brain Method. O Dispersed Coupling é quando os métodos de uma classe acessam ou dependem de muitas operações em um número

excessivo de classes. Já o Brain Method são métodos que centralizam a inteligência de uma classe.

A tabela 5, contém os resultados das métricas após 13 remoções de code smells. Comparando os resultados, com a tabela disponível no item 2.1, observamos que houve um aumento nos valores dos atributos.

Tabela 5 - Resultado das métricas após a refatoração

ATRIBUTO INTERNO DE QUALIDADE	MÉTRICA	VALOR DA MÉTRICA	TOTAL DO ATRIBUTO
<b>COESÃO</b>	LCOM	4168	<b>4168</b>
<b>COMPLEXIBILIDADE</b>	ACC	109	<b>2383</b>
	SCC	2381	
	EVG	232	
	NESTING	113	
<b>HERANÇA</b>	DIC	66	<b>148</b>
	NOC	7	
	BASE CLASS	75	
<b>ACOPLAMENTO</b>	CBO	1614	<b>1614</b>
<b>TAMANHO</b>	LOC	17140	<b>21228</b>
	CLOC	2185	
	Número de Métodos	1583	
	Número de Classes	320	

A tabela completa está disponível na página 1, em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Pa8vD9iM-0L-4cqgmevAxDoPZOueoYzJ/edit?usp=sharing&ouid=114252717445745045719&rtpof=true&sd=true>.

### 2.3.2 - Após refatorar o code smell Dispersed Coupling

Ao todo, o projeto Clínica Life Fisioterapia e Estética apresentava 49 instâncias de Dispersed Coupling, e conseguimos refatorar 24 delas. Para a refatoração, utilizamos o método de Extract Method que consiste em dividir um método muito grande e complexo, em métodos menores.

A tabela 6, contém os resultados das métricas após 24 remoções de code smells. Comparando os resultados, com a tabela disponível no item 2.1, observamos que houve um aumento nos valores dos atributos.

Tabela 6 - Resultado das métricas após a refatoração

ATRIBUTO INTERNO DE QUALIDADE	MÉTRICA	VALOR DA MÉTRICA	TOTAL DO ATRIBUTO
<b>COESÃO</b>	LCOM	4163	<b>4163</b>
<b>COMPLEXIBILIDADE</b>	ACC	110	<b>2371</b>
	SCC	1924	
	EVG	234	
	NESTING	103	
<b>HERANÇA</b>	DIC	66	<b>148</b>
	NOC	7	
	BASE CLASS	75	
<b>ACOPLAMENTO</b>	CBO	1617	<b>1617</b>
<b>TAMANHO</b>	LOC	17184	<b>21311</b>
	CLOC	2189	
	Número de Métodos	1618	
	Número de Classes	320	

A tabela completa está disponível na página 2, em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Pa8vD9iM-0L-4cqgmeyAxDoPZOueoYzJ/edit?usp=sharing&ouid=114252717445745045719&rtpof=true&sd=true>

### 3 ANÁLISE FINAL

Fazendo uma comparação entre a tabela 02 (medição sem refatoração) e a tabela 06 (medição com refatoração), pudemos perceber que após as refatorações houve um aumento nas métricas de coesão (aproximadamente 0,37%), acoplamento (370%) e no tamanho (aproximadamente 0,96%) e uma diminuição nas métricas de complexidade (aproximadamente 6,9%) e herança (aproximadamente 17,8%).

Comparando as tabelas 05 e 06 podemos perceber que com a remoção do code smell Intensive Coupling temos um ganho em relação ao Acoplamento e no Tamanho, pois foi o que teve o menor número nos resultados. Já para termos um ganho na métrica de Coesão, Complexibilidade e Herança a remoção do Dispersed Coupling trouxe um melhor resultado. O de Herança, permaneceu o mesmo em ambos.