



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**
CAMPUS DE QUIXADÁ

CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

RELATÓRIO – TRABALHO FINAL QUALIDADE DE SOFTWARE
Clinica Life

Equipe:

Francisco Ivanilso Soares Araújo

José Aglailson Santiago Martins

Professora:

Carla Ilane Moreira Bezerra

QUIXADÁ

Julho, 2021

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DO PROJETO	2
AVALIAÇÃO DO PROJETO	2
Detecção 1 - Code Smells antes da refatoração	2
Medição 1 – Antes de refatorar o projeto	3
Detecção 2 – Após Refatorar Code Smell Dispersed Coupling e God Class	4
Medição 2 – Depois de refatorar a primeira parte dos code smells do projeto	4
Detecção 3 – Após Refatorar Code Smell Dispersed Coupling, God Class, Intensive Coupling, Brain Method e Data Class	5
Medição 3 – Depois de refatorar a segunda parte dos code smells do projeto	6
ANÁLISE FINAL	7

1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O sistema Clínica Life foi desenvolvido com o intuito de auxiliar o gerenciamento de uma clínica de fisioterapias e estética. A seguir são apresentadas as principais funcionalidades do sistema: agenda, gerenciamento de consultas, gerenciamento de pacientes, gerenciamento de profissionais, gerenciamento de usuários (acesso ao sistema), gerenciamento de procedimentos.

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

Tabela 1 – Características do Projeto

Projeto	LOC	# de classes	# de releases
Clinica Life	20.089	320	1

2 AVALIAÇÃO DO PROJETO

2.1 Detecção 1 - Code Smells antes da refatoração

Para a detecção de code smells no projeto, utilizamos a ferramenta JSpirit. Com ela encontramos 7 tipos de code smells, sendo eles: Brain Method, Data Class, Dispersed Coupling, Feature Envy, God Class, Intensive Coupling e Shotgun Surgery. Todos listados na tabela 2 abaixo, acompanhado da quantidade de vezes em que eles aparecem no projeto.

Tabela 2 – Code smells do projeto antes da refatoração.

Nome do Code Smell	Quantidade
Brain Method	4
Data Class	1
Dispersed Coupling	49
Feature Envy	4
God Class	16

Intensive Coupling	15
Shotgun Surgery	28

2.2 Medição 1 – Antes de refatorar o projeto

Esta seção descreve na Tabela 3 com o resultado da medição antes da refatoração, coletados através da utilização da ferramenta Understand. A tabela apresenta as métricas, com seus respectivos valores para Coesão, Complexidade, Herança, Acoplamento e Tamanho.

Link da planilha fornecida pela ferramenta Understand:
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KV5mnZqb-21JGvvb__oy_x5ig9iWreWh/edit?usp=sharing&ouid=114293327644434217618&rtpof=true&sd=true

Tabela 3 – Resultado da medição antes da refatoração

Atributo Interno de qualidade	Métrica	Valor da métrica	Total do Atributo
Coesão	LCOM	4281	4281
Complexidade	ACC	522	11489
	SCC	9476	
	EVG	821	
	Nesting	670	
Herança	NOC	14	914
	DIT	327	
	FININ	573	
Acoplamento	CBO	2126	2126
Tamanho	LOC	20089	26.654
	CLOC	2500	
	CDL	320	
	NIM	3745	

2.3 Detecção 2 – Após Refatorar Code Smell Dispersed Coupling e God Class

Para começarmos a refatoração, primeiramente discutimos qual dos code smells seria mais simples de refatorar. Então decidimos começar com os God Class, utilizando o método de refatoração Extract Class. Ao solucionar um God Class, automaticamente foram resolvidos 10 Dispersed Coupling, facilitando ainda mais nosso trabalho. Depois de refatorar mais um God Class, solucionou-se mais 12 Dispersed Coupling. Resultando assim em 24 code smells refatorados. Por fim, utilizamos novamente a ferramenta JSpirit e foi constatado que agora o projeto possui um total 93 code smells, descritos na tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Code smells do projeto depois da primeira refatoração.

Nome do Code Smell	Quantidade
Brain Method	4
Data Class	1
Dispersed Coupling	27
Feature Envy	4
God Class	14
Intensive Coupling	15
Shotgun Surgery	28

2.4 Medição 2 – Depois de refatorar a primeira parte dos code smells do projeto

Logo após a realização dessa refatoração, utilizamos novamente a ferramenta Understand para verificar os novos resultados depois desses code smells serem refatorados. Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 5, destacando as mudanças ocorridas.

Tabela 5 – Resultado da medição depois da refatoração

Atributo Interno de qualidade	Métrica	Valor da métrica	Total do Atributo
Coesão	LCOM	4393	4393
Complexidade	ACC	553	11268
	SCC	9011	
	EVG	1098	
	Nesting	606	
Herança	NOC	14	924
	DIT	331	
	FININ	579	
Acoplamento	CBO	2037	2037
Tamanho	LOC	19908	23937
	CLOC	2144	
	CDL	324	
	NIM	1561	

Legenda: Menor, igual, Maior

2.5 Detecção 3 – Após Refatorar Code Smell Dispersed Coupling, God Class, Intensive Coupling, Brain Method e Data Class

Depois de refatorar a primeira metade dos code smells, cujo é exigido 40 code smells para ser refatorados neste trabalho, refatoramos o restante. Na maioria das refatorações foi utilizado o método de refatoração Extract Class para remoção dos code smells como, Brain Method, God Class e o Feature Envy, completando a quantidade de tipos de code smells solicitados no trabalho, que era cinco tipos diferentes. Também foi utilizado o método Move Method para remover outros tipos de code smells que não possuem um método específico para ser resolvido. No final da refatoração utilizamos novamente o JSpirit para verificar se havíamos concluído com a refatoração dos 40 code smells exigidos. E o resultado foi de mais 20 resoluções, que somadas com a primeira parte deste trabalho que totalizou 44 code smells refatorados. Assim ficou apresentado na tabela 6 os code smells restantes do projeto escolhido.

Tabela 6 – Code smells do projeto depois da primeira refatoração.

Nome do Code Smell	Quantidade
Brain Method	3
Data Class	0
Dispersed Coupling	28
Feature Envy	2
God Class	12
Intensive Coupling	6
Shotgun Surgery	22

2.6 Medição 3 – Depois de refatorar a segunda parte dos code smells do projeto

Logo após a realização da refatoração final para este trabalho, utilizamos novamente a ferramenta Understand para verificar os novos resultados depois desses code smells serem refatorados. Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 7, destacando as mudanças ocorridas.

Tabela 7 – Resultado da medição depois da refatoração

Atributo Interno de qualidade	Métrica	Valor da métrica	Total do Atributo
Coesão	LCOM	4403	4403
Complexidade	ACC	562	11053
	SCC	8820	
	EVG	1077	
	Nesting	594	
Herança	NOC	14	930
	DIT	334	
	FININ	582	
Acoplamento	CBO	2039	2039

Tamanho	LOC	19706	23738
	CLOC	2144	
	CDL	327	
	NIM	1561	

Legenda: Menor, igual, Maior

3 ANÁLISE FINAL

Ao concluir a refatoração, percebemos que houve grande diferença nas medições realizadas antes e depois de refatorar. Todos os valores dos atributos de qualidade obtiveram mudanças significativas com exceção do atributo Herança na métrica NOC que permaneceu o mesmo valor.

Na tabela 8 abaixo, analisamos as três medições realizadas anteriormente e demonstramos a mudança final ocorrida em cada métrica, identificando se estas diminuíram ou aumentaram no final de todo o processo.

Diante disso foram encontradas diversas dificuldades para realizar a refatoração desses 40 code smells pois grande parte estava vinculado a outras classe que teriam que sofrer alterações para a eliminação dos code smells, no entrando foi identificado que alguns code smells não poderiam ser resolvidos pois trariam um prejuízo ao programa desenvolvido.

Tabela 8 – Análise final

Atributo Interno de qualidade	Métrica	Antes da refatoração	Refatoração 1	Refatoração 2	Mudança Final
Coesão	LCOM	4281	4393	4403	+122
Complexidade	ACC	522	553	562	+40
	SCC	9476	9011	8820	-653
	EVG	821	1098	1077	+256
	Nesting	670	606	594	-76
Herança	NOC	14	14	14	0
	DIT	327	331	334	+7
	FININ	573	579	582	+9
Acoplamento	CBO	2126	2037	2039	-87
Tamanho	LOC	20089	19908	19706	-383
	CLOC	2500	2144	2144	-356
	CDL	320	324	327	+7
	NIM	3745	1561	1561	-2184

Legenda: Menor, igual, Maior