



Track&Engage E-Commerce

RUI PEDRO AMORIM BARBOSA

Junho de 2021

Track&Engage E-Commerce

Rui Pedro Amorim Barbosa

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Engenharia de Software**

**Orientador: Ricardo Almeida
Co-Orientador: Nuno Escudeiro
Supervisor: Ivo Pereira**

À minha família, que me deu a possibilidade de concretizar este objetivo. Aos meus amigos, colegas e docentes, que me motivaram e apoiaram ao longo do meu percurso académico.

Rui Barbosa

Resumo

O presente documento explicita o processo de análise e desenvolvimento de uma nova funcionalidade na plataforma E-goi, inerente à unidade curricular Tese / Dissertação / Estágio do Mestrado em Engenharia de Software do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

A E-goi é uma empresa de marketing digital, que disponibiliza aos seus clientes uma plataforma onde estes podem comunicar com os seus contactos utilizando diferentes canais de comunicação. Entre estes canais destaca-se o Email, sobre o qual recai o foco do projeto descrito neste documento. Os emails enviados na plataforma possuem um relatório com diversos indicadores de desempenho. No entanto não existem indicadores relacionados com o desempenho E-Commerce, algo que se tem vindo a normalizar nos concorrentes da E-goi. O projeto descrito neste documento tem como objetivo colmatar esta lacuna, acrescentando uma secção focada no desempenho E-Commerce ao relatório atual, que apresente indicadores de desempenho relacionados com a campanha de email enviada pelos clientes da plataforma aos seus contactos.

Neste documento é fornecida uma contextualização do projeto e do problema associado ao mesmo, de forma a que seja possível perceber o propósito do trabalho realizado. São também discriminadas as componentes técnicas do projeto, como os processos de análise, desenho e implementação da solução final na plataforma E-goi, de forma a responder aos requisitos associados ao projeto.

Após a conclusão do projeto foi possível verificar que todos os objetivos traçados foram alcançados e todos os requisitos delineados no início do projeto foram cumpridos.

Palavras-chave: Email Marketing, E-Commerce, Reporting, Matomo, PHP, Angular

Abstract

The present report explains the process of development on a new functionality, related with E-Commerce, in the E-goi platform, inherent to the Tese / Dissertação / Estágio course of the Masters in Software Engineering of the Instituto Superior de Engenharia do Porto.

E-goi is a digital marketing company that provides its customers with a platform where they can communicate with their contacts using different communication channels. Among these channels Email stands out, on which the focus of the project described in this report rests. The emails sent on the platform have a report with several performance indicators. However, there are no indicators related to E-Commerce performance, something that has been normalized in E-goi's competitors. The project described in this document aims to fill this gap, adding a section focused on E-Commerce performance to the current report, which presents performance indicators related to the email campaign sent by the platform's customers to their contacts.

This document provides a contextualization of the project and the problem associated with it, so that it is possible to understand the purpose of the performed work. The specific technical components of the project are also described, including the processes of analysis, design and implementation of the final solution, in order to match the presented requirements.

At the end of the project it was possible to achieve the outlined objectives at the beginning of the project. It was also possible to verify that all the requirements were fulfilled with the final solution.

Agradecimentos

Agradeço à instituição ISEP e aos docentes do Departamento de Engenharia Informática pelo conhecimento que me foi transmitido ao longo destes últimos cinco anos.

Agradeço aos meus orientadores neste projeto, professor Ricardo Almeida e professor Nuno Escudeiro, por terem aceite acompanhar-me numa fase marcante do meu percurso académico. Agradeço também a paciência, disponibilidade, sugestões e apoio demonstrado ao longo destes últimos meses.

Agradeço à E-гой e aos seus colaboradores, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o projeto. De destacar a equipa de Email e Automation, que me recebeu de braços abertos e me tratou como um membro da equipa desde o início da minha jornada na organização.

Agradeço ao meu supervisor neste projeto, Ivo Pereira, que me apoiou ao longo de todo o projeto e durante a redação do presente documento. Agradeço também o seu voto de confiança ao entregar-me este projeto, e a sua paciência e disponibilidade para rever o presente documento e sugerir possíveis melhorias e alterações.

Agradeço à minha família e amigos, pelo apoio incondicional ao longo destes últimos cinco anos.

Por fim agradeço também aos meus colegas de curso, com os quais aprendi bastante ao longo deste percurso.

Rui Barbosa

Conteúdo

	iii
Lista de Figuras	xv
Lista de Tabelas	xvii
Lista de Algoritmos	xvii
Lista de Código	xvii
Lista de Acrónimos	xix
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento e Contexto	1
1.2 Apresentação da Empresa	2
1.3 Descrição do Problema	3
1.4 Objetivos	3
1.5 Metodologia	4
1.6 Planeamento de Trabalho	5
1.7 Estrutura do Relatório	6
2 Contextualização e Estado da Arte	7
2.1 Área de negócio	7
2.1.1 Marketing Automation	7
2.1.2 Conceitos de negócio	8
2.1.2.1 Lista de Contactos	8
2.1.2.2 Campanhas	9
2.2 Trabalhos Relacionados	12
2.2.1 Planos de Conta	13
2.2.2 Funcionalidades	15
2.2.3 Relatórios de Campanha	16
2.2.4 Avaliação de Campanhas	17
2.3 Tecnologias	19
2.3.1 Tecnologias Utilizadas	19
2.3.1.1 Matomo	19
2.3.1.2 PHP	20
2.3.1.3 Angular	21
2.3.1.4 Git	21
2.3.2 Tecnologias Alternativas	21
2.3.2.1 Alternativas a PHP	22
2.3.2.2 Alternativas a Angular	25

3	Análise	29
3.1	Análise de Domínio e Requisitos	29
3.1.1	Domínio	29
3.1.2	Requisitos	31
3.1.2.1	Requisitos Funcionais	32
3.1.2.2	Requisitos Não Funcionais	35
3.2	Análise de Valor	37
3.2.1	Processo de Inovação	37
3.2.1.1	New Concept Development	38
3.2.1.2	Valor da Solução	48
4	Desenho da Solução	57
4.1	Arquitetura	57
4.1.1	Características de Arquitetura da E-goi	57
4.1.1.1	Micro-Serviços	57
4.1.1.2	Padrão MVC	58
4.1.1.3	Arquitetura baseada em Componentes	59
4.1.2	Alternativas de Arquitetura	60
4.1.2.1	Alternativa 1	60
4.1.2.2	Alternativa 2	60
4.1.2.3	Escolha de Alternativa	61
4.2	Implantação	62
4.3	Casos de Uso	62
5	Implementação da Solução	67
5.1	Metodologia de Desenvolvimento	67
5.2	Configuração de Ambiente de Trabalho	68
5.3	Desenvolvimento da Solução	69
5.3.1	Indicadores de Performance	69
5.3.2	Tendências	71
5.3.3	Produtos	75
6	Avaliação da Solução	77
6.1	Hipóteses	77
6.2	Medidas de Avaliação	77
6.3	Metodologia de Avaliação	77
6.3.1	Avaliação de Usabilidade da Solução	78
6.3.1.1	System Usability Scale	78
6.3.2	Avaliação de Qualidade da Solução	80
6.3.2.1	Quantitative Evaluation Framework	81
6.4	Resultados	81
6.4.1	Resultados da Avaliação de Usabilidade da Solução	81
6.4.2	Resultados da Avaliação de Qualidade da Solução	84
7	Conclusões	87
7.1	Objetivos Alcançados	87
7.2	Trabalho Futuro	88
7.3	Apreciação Final	89
	Bibliografia	91

A	Escala de Saaty	99
B	Casos de Uso	101
C	Quantitative Evaluation Framework	107
C.1	Escala de Avaliação dos Requisitos	109
C.1.1	Dimensão #1: Adaptabilidade	109
C.1.2	Dimensão #2: Usabilidade	110
C.1.3	Dimensão #3: Funcionalidade	111

Lista de Figuras

1.1	Planeamento Geral do Trabalho	6
2.1	Exemplo de um funil de vendas	8
2.2	Funil de email marketing	18
2.3	Comunicação componentes E-goi-Matomo	20
2.4	Processamento <i>server-side</i>	20
2.5	Componentes Website E-goi	21
2.6	PHP vs Node vs Python - número de pedidos, por segundo, por número de utilizadores simultâneos [66].	22
2.7	PHP vs Node vs Python - tempo médio de resposta a pedidos, em milissegundos, por número de utilizadores [66].	23
2.8	PHP vs Node vs Python - número de pedidos, por segundo, por número de utilizadores simultâneos [66].	24
2.9	PHP vs Node vs Python - tempo médio de resposta a pedidos, em milissegundos, por número de utilizadores [66].	24
2.10	Angular vs React vs Backbone - número médio de linhas de código por função [67].	25
2.11	Angular vs React vs Backbone - complexidade ciclomática média por função [67].	26
2.12	Angular vs React vs Backbone - esforço de Halstead médio por função [67].	26
2.13	Angular vs React vs Backbone - índice médio de manutenção [67].	27
3.1	Modelo de Domínio do problema	30
3.2	Diagrama de Casos de Uso	33
3.3	<i>System Sequence Diagram</i> do caso de uso Visualizar o <i>Key Performance Indicator</i> (KPI) Faturação na secção <i>E-Commerce</i> do relatório de campanha	34
3.4	Fases do Processo de Inovação	37
3.5	Representação Gráfica do esquema teórico de uma Análise SWOT	39
3.6	Análise SWOT	40
3.7	Estrutura Hierárquica do <i>Analytic Hierarchy Process</i>	44
3.8	Cadeia de Valor de Porter	49
3.9	Matriz Relação	53
3.10	Matriz Correlação	53
3.11	QFD	54
4.1	Diagrama de Componentes da Plataforma E-goi (simplificado)	58
4.2	Interações padrão MVC (simplificado)	59
4.3	Diagrama de Componentes da Alternativa 2	61
4.4	Diagrama de Implantação da Solução	62
4.5	Diagrama de Classes da Solução	64
4.6	Diagrama de Sequência da Solução	65

5.1	Interação Plataforma E-goi - Matomo (Instância Local)	69
5.2	Apresentação dos Indicadores de Performance ao utilizador	70
5.3	Código de pedido ao Matomo, e processamento da informação obtida	70
5.4	Excerto de código responsável pela interface gráfica da solução	71
5.5	Comentário do autor na plataforma Jira, relacionado com as <i>strings</i> da solução	72
5.6	Gráfico de Tendência dos indicadores Faturação e Número de Encomendas, com uso do filtro por data	72
5.7	Excerto de código de pedido ao Matomo, e processamento da informação obtida, para o filtro Por Data	73
5.8	Excerto de código responsável pela deteção do filtro de tendência e processamento da informação importante ao gráfico correspondente	74
5.9	Gráfico de Tendência dos indicadores Faturação e Número de Encomendas, com uso do filtro por data	75
5.10	Excerto de Código que cruza informação de produtos guardada no catálogo de produtos com a informação registada pelo Matomo	76
5.11	Excerto de código responsável pela agregação da informação necessária à tabela da interface gráfica	76
6.1	Resultados da metodologia QEF	84
B.1	<i>System Sequence Diagram</i> do caso de uso Visualizar o KPI Número de Encomendas na secção <i>E-Commerce</i> do relatório de campanha	102
B.2	<i>System Sequence Diagram</i> do caso de uso Visualizar o KPI Número de Encomendas na secção <i>E-Commerce</i> do relatório de campanha	104
B.3	<i>System Sequence Diagram</i> do caso de uso Visualizar o KPI Taxa de Conversão na secção <i>E-Commerce</i> do relatório de campanha	106
C.1	Visualização Tridimensional de Sistema Real e Sistema Ideal	108
C.2	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Versatilidade	109
C.3	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Manutenção	109
C.4	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Navegação	110
C.5	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Consistência	110
C.6	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Número de Encomendas	111
C.7	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Faturação Relatório	112
C.8	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Ticket Médio	112
C.9	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Taxa Conversão	113
C.10	Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Tabela Listagem Produtos	113

Lista de Tabelas

2.1	Tipo de contas disponibilizadas, por plataforma	15
2.2	Ofertas de funcionalidades, por plataforma	16
2.3	<i>Key Performance Indicators</i> (KPIs) presentes em relatórios de campanha, por plataforma	16
3.1	Matriz de priorização de critérios.	44
3.2	Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Complexidade.	45
3.3	Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Performance.	45
3.4	Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Tempo de Desenvolvimento.	46
3.5	Matriz de priorização de soluções, consoante os critérios em análise.	46
3.6	Matriz de prioridade relativa de critérios.	46
3.7	Matriz de prioridade relativa de soluções.	47
3.8	Matriz de consistência.	47
3.9	Tabela de Índice Aleatório.	48
3.10	Matriz de classificação de importância das necessidades do cliente (1-baixa; 5-alta).	52
6.1	Medidas de avaliação definidas, e a sua relação com os parâmetros de avaliação.	78
6.2	Prazos para a realização dos diferentes tipos de avaliação.	78
6.3	Questões do método de avaliação <i>System Usability Scale</i> (SUS) (adaptado [109, 110]).	79
6.4	Escala de resposta do método de avaliação SUS (adaptado [109, 110]).	79
6.5	Escala de avaliação dos resultados do método SUS (adaptado [109]).	80
6.6	Resposta ao Questionário.	82
A.1	Escala de Saaty	99

Lista de Acrónimos

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process.</i>
APIs	Interfaces de Programação de Aplicação.
B2B	<i>Business to Business.</i>
B2C	<i>Business to Consumer.</i>
DSR	<i>Design Science Research.</i>
ELM	<i>Elaboration Likelihood Model.</i>
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto.
KPI	<i>Key Performance Indicator.</i>
KPIs	<i>Key Performance Indicators.</i>
MVC	<i>Model-View-Controller.</i>
PMEs	Pequenas e Médias Empresas.
POO	Programação Orientada a Objetos.
QA	<i>Quality Assurance.</i>
QEF	<i>Quantitative Evaluation Framework.</i>
QFD	<i>Quality Function Deployment.</i>
RGPD	Regulamento Geral de Proteção de Dados.
SI	Sistema Ideal.
SMS	<i>Short Message Service.</i>
SR	Sistema Real.
SUS	<i>System Usability Scale.</i>
TE	<i>Track & Engage.</i>

Capítulo 1

Introdução

Numa época marcada pelos avanços tecnológicos e mudanças de hábitos do consumidor, onde o *E-Commerce* começa a ganhar importância, o *marketing* digital é peça fundamental na comunicação entre empresas e os seus clientes. Esta comunicação, mantida através de diferentes abordagens, como o contacto por email, necessita de ser bem-estruturada, personalizada e sempre com o foco de converter o leitor num comprador [1]. As ações de promoção de uma organização ou produto são denominadas campanha [2]. Para avaliar o sucesso de uma campanha de comunicação podem-se analisar diversos fatores, sendo um dos mais interessantes a real taxa de conversão de leitor para consumidor, e qual a *revenue*¹ gerada nessa conversão. Este projeto apresenta a resposta do produto E-goi à necessidade de aprofundar os relatórios de desempenho de campanhas na vertente *E-Commerce*.

1.1 Enquadramento e Contexto

O *Marketing Automation* [4], ou automação de *marketing*, é o resultado da evolução tecnológica na área de *marketing*. Esta automação do processo de *marketing* surge como uma solução, por parte das empresas, para a manutenção e captação de clientes numa era digital. Esta nova era de *marketing* foca-se no uso de software para automatização de processos de *marketing*, tais como:

- Segmentação de clientes;
- Integração de dados de clientes;
- Gestão de campanhas;

O uso de mecanismos de automação torna os processos, outrora executados de forma manual, mais eficientes [4].

A plataforma E-goi encaixa diretamente nesta categoria - uma plataforma que oferece diferentes ferramentas dentro de *Marketing Automation*. As ferramentas oferecidas pela E-goi são diversas, incluindo:

- Email *Marketing*;
- SMS *Marketing*;
- *Landing pages* personalizadas;
- Gestão de redes sociais.

¹*Revenue* é o valor total da receita gerada pela venda de bens ou serviços relacionados às operações principais de uma organização [3]

O *E-Commerce*, ou comércio eletrónico, descreve todo e qualquer tipo de transação comercial que tenha por base a transferência de informação através da internet [5]. Esta forma de comércio abrange diferentes tipos de negócio, desde comércio de retalho, focados em consumidores singulares (*Business to Consumer* (B2C)), a comércio de bens e serviços entre organizações (*Business to Business* (B2B)) [5].

Tal como acontece com a área de *Marketing Automation*, a E-goi também se enquadra no segmento de *E-Commerce*, já que realiza comércio B2B com as empresas que adquirem serviços da plataforma, e possuem ferramentas de ajuda e análise das atividades B2C das empresas com os seus clientes finais. Entre estas ferramentas de *E-Commerce* destaca-se a recuperação de carrinho abandonado² e a calendarização e envio de emails transacionais.

No seguimento da situação provocada pela pandemia de COVID-19, o *E-Commerce* cresceu, não só em Portugal, mas por toda a Europa [7]. Como tal, isto representa uma oportunidade para a E-goi, pois torna-se importante para os negócios focados em comércio B2C terem capacidade de se diferenciarem da concorrência. As plataformas que oferecem mecanismos automatizados de *marketing* e ferramentas de ajuda e análise de comércio eletrónico tornam-se cada vez mais apetecíveis.

Tendo em mente a oportunidade apresentada à empresa pela situação atual, é importante que esta se foque em desenvolver novas funcionalidades para adicionar à plataforma, de forma a conseguir diferenciar-se, ou aproximar-se, de outras empresas e plataformas que atuam no mesmo sector de atividade.

Este projeto encontra-se enquadrado no âmbito da tese de mestrado de Engenharia Informática (ramo de Engenharia de Software) do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), em parceria com a empresa E-goi.

1.2 Apresentação da Empresa

A E-goi é uma empresa de marketing digital, fundada em 2008, com sede em Matosinhos, Portugal. No momento de escrita deste documento, a empresa conta com mais de 100 colaboradores distribuídos por diversos países, entre a Europa e a América Latina. Atualmente a empresa tem uma presença forte nos mercados europeus e latino-americanos, com destaque para o mercado português e espanhol na Europa, brasileiro e colombiano na América Latina.

A plataforma E-goi é uma plataforma “especializada em *Marketing Automation* Omnicanal” [8]. A plataforma trabalha com diferentes canais de comunicação, incluindo mas não limitado a:

- *Email Marketing*;
- *SMS/SmartSMS Marketing*;
- *Landing Pages*;
- *Notificações Web Push*;

²Carrinho abandonado refere-se à instância em que um utilizador abandona um website com artigos no carrinho, mas sem efetuar a compra. A recuperação de carrinho abandonado é uma ferramenta que permite contactar o utilizador a relembrar que ainda pode efetuar a compra dos artigos [6].

A plataforma E-goi apresenta diversas funcionalidades distintas relacionadas com *Marketing Automation*. Estas funcionalidades apresentam diversas opções aos utilizadores da plataforma, desde funcionalidades que levam à captação de novos contactos, como a criação de formulários e *landing pages*, a funcionalidades que ajudam o contacto a transitar de *Lead* a *Deal* (ver Figura 2.1), como a recuperação de carrinho abandonado. As funcionalidades disponibilizadas pela plataforma estão disponíveis num regime *freemium*, o que significa que a plataforma permite uma utilização gratuita de funcionalidades específicas até um limite específico - se o utilizador pretende utilizar a plataforma além dessas limitações, deve efetuar um pagamento adicional, aderindo a um plano que corresponda às suas necessidades [9].

A plataforma também disponibiliza integração com outras plataformas, tais como redes sociais e softwares de *E-Commerce*. De entre as integrações disponibilizadas destacam-se Shopify, Google Lead Form, Jumpseller, Facebook, WordPress, Woocommerce, Magento e OpenCart, entre outras. No total são disponibilizadas mais de 40 integrações distintas [10].

1.3 Descrição do Problema

A plataforma E-goi permite criar campanhas de envio de email. Nestas campanhas, é possível personalizar o email com conteúdo à escolha, incluindo imagens e hiperligações, definir uma lista de destinatários, agendar o envio da campanha, entre outros. Depois de enviada a campanha, é possível aceder a um relatório que apresenta alguns parâmetros de desempenho desta, tais como: quantas pessoas abriram o email, em que links clicaram, em que local geográfico o email foi aberto, entre outras informações.

O problema a ser solucionado pelo projeto apresentado neste documento passa por incluir no relatório atual de campanha informação relativa a operações *E-Commerce* que tenham tido como ponto de partida a campanha de email em análise. Esta nova secção do relatório deve informar o utilizador sobre o retorno gerado pela campanha, quais os produtos vendidos com a campanha, entre outros dados.

A falta de informação relacionada com o desempenho de uma campanha a nível de *E-Commerce* é uma fragilidade da plataforma, existindo pedidos dos utilizadores para a inclusão desta informação no relatório de campanha. Como tal, existe um sentido de urgência em resolver o problema identificado, de forma a responder aos pedidos dos utilizadores atuais da plataforma.

1.4 Objetivos

O objetivo principal deste projeto passa por elaborar uma secção dos relatórios de campanha, focados no desempenho a nível de *E-Commerce*.

Para a realização deste objetivo foram definidas as seguintes tarefas:

- **Análise de requisitos de estrutura da nova secção do relatório:** Identificar, junto das partes interessadas, quais os parâmetros a serem incluídos na nova secção do relatório, e qual a estrutura que esta secção deve seguir. As partes interessadas abordadas são:
 - **Clientes da plataforma E-goi**, que têm vindo a pedir a resolução do problema previamente descrito;

- **CTO (Chief Technology Officer) e Responsável do Produto E-goi**, o responsável máximo pelo produto da plataforma E-goi;
- **Líderes de equipa das equipas de E-mail & Automation**, que o autor do documento incorporará durante o seu estágio na organização, da **equipa de Integrações**, responsável pela manutenção de uma das tecnologias necessárias ao projeto, e da **equipa de User Experience**, responsável pela interface gráfica da plataforma E-goi;
- **Análise e desenvolvimento de ferramentas para geração de relatório**: Analisar as ferramentas atuais de geração de relatório utilizadas pela plataforma, de forma a perceber quais é que podem ser reaproveitadas. Desenvolvimento de ferramentas específicas para alcançar a nova secção do relatório;
- **Modelação de arquitetura robusta e escalável**: Modelar e implementar a solução seguindo boas práticas de desenvolvimento de software, tornando a solução robusta e escalável.

1.5 Metodologia

Este relatório documenta o projeto para a inclusão, no relatório atual de campanha, de informação relativa a operações *E-Commerce* que tenham tido como ponto de partida a campanha de email em análise. De forma a facilitar o sucesso final do projeto, foi definida uma metodologia de trabalho a ser seguida ao longo do projeto.

A metodologia escolhida pelo autor intitula-se **Design Science Research (DSR) Methodology**. Esta metodologia foca-se na análise, criação e avaliação de artefactos destinados a resolver problemas identificados numa organização [11].

De forma a simplificar a explicação do enquadramento da metodologia no trabalho realizado durante o projeto, são apresentadas as *guidelines* distintas da metodologia [11], e como estas se relacionam com o trabalho realizado para alcançar os objetivos do projeto.

Numa primeira fase é feita a contextualização do projeto (Secção 1.1), tal como a definição dos objetivos - esta fase corresponde à *guideline 2, The Relevance of Problem*.

Após a contextualização e definição dos objetivos do projeto, são analisados os conceitos-chave da plataforma (secção 2.1), de forma a facilitar a compreensão do projeto e como este se deve incorporar na plataforma.

Posteriormente é feita uma análise do estado da arte (Secção 2.2), identificando outras plataformas que ofereçam soluções semelhantes à da E-goi, analisando o que estas incluem a nível de relatório e comparando-as entre si. Esta fase corresponde à *guideline 6, Design as a Search Process*.

Depois de analisado o estado da arte, é realizada uma análise de valor ao projeto (Secção 3.2), permitindo perceber com maior detalhe a real necessidade do mesmo e validando a relevância do problema em questão. Esta fase corresponde à *guideline 5, Research Rigo*. Esta *guideline* é das mais complexas, a nível de análise, da metodologia DSR, já que pressupõe a utilização de métodos de apoio à tomada de decisão, como *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e análise SWOT.

De seguida foi elaborado o *design* da solução (Capítulo 4) com base na análise anterior - esta solução deve ser capaz de alcançar os objetivos traçados previamente, na secção 1.4.

A solução deve ser explicada com recurso a artefactos, como representações em diagramas. Esta fase corresponde à *guideline 1, Design as an Artifact*.

Após o desenvolvimento do *design* da solução, segue-se a implementação da mesma (Capítulo 5) - esta implementação deve seguir o *design* anterior, tal como boas práticas de desenvolvimento de software.

Depois de implementada, a solução deve ser testada e validada (Capítulo 6), de forma a perceber se cumpre com todos os objetivos definidos - esta fase corresponde à *guideline 3, The Design Evaluation*. Esta guideline pressupõe o uso de testes rigorosos, como testes de usabilidade, de forma a avaliar a qualidade, utilidade e eficácia da solução implementada.

Por fim, a solução desenvolvida, após validada, deve ser integrada com a plataforma E-goi.

O presente documento foi desenvolvido ao longo de todo o projeto. O presente documento corresponde à documentação dos resultados da pesquisa e do trabalho efetuado ao longo do projeto, correspondendo à *guideline 7, Communication of Research*.

1.6 Planeamento de Trabalho

O trabalho a ser realizado ao longo do projeto foi dividido em 6 fases distintas (Figura 1.1): análise do problema a ser resolvido, desenho da solução, implementação da solução desenhada, integração da solução na plataforma atual, testes e *feedback*, com correção de possíveis erros que possam vir a ser identificados, e desenvolvimento do presente relatório, transversal à duração total do projeto.

A primeira fase, **fase de análise**, consiste em realizar uma análise aprofundada ao problema identificado que está na base do projeto a ser realizado.

A segunda fase, **fase de desenho da solução**, foca-se em identificar possíveis soluções para resolver o problema identificado, avaliar as soluções de forma a escolher a melhor e eventualmente produzir documentação descritiva da solução selecionada. Esta fase é uma das mais complexas e importantes do projeto, já que a escolha de uma solução que não seja capaz de alcançar os objetivos traçados pode afetar negativamente o projeto.

A terceira fase, **fase de implementação**, representa a fase em que a solução desenhada previamente irá ser implementada.

A quarta fase, **fase de testes e feedback**, representa a fase em que a solução, após integrada na plataforma, passa por testes de usabilidade e uma avaliação segundo o modelo QEF, para garantir que responde às necessidades identificadas.

A quinta fase, **fase de integração**, consiste na integração da solução na plataforma atual, disponibilizando-a aos utilizadores da plataforma.

A sexta e última fase corresponde à **elaboração do presente relatório**. Esta fase é transversal à duração do projeto, tendo sido iniciada desde o seu início.

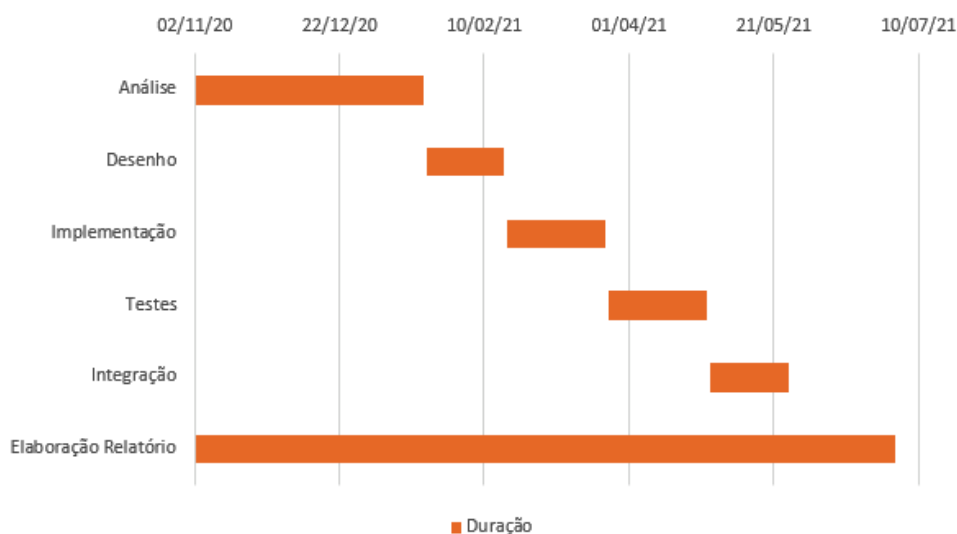


Figura 1.1: Planeamento Geral do Trabalho.

1.7 Estrutura do Relatório

O presente relatório, para além da Introdução, contém mais 6 capítulos.

No Capítulo 2, intitulado **Contextualização e Estado da Arte**, é apresentada uma contextualização de conceitos-chave para o projeto, com um foco especial na plataforma E-goi. Aqui são também apresentados os concorrentes da E-goi, e as suas soluções face ao problema do projeto.

No Capítulo 3, intitulado **Análise de Valor**, são apresentados os diferentes métodos de análise aplicados ao projeto, de forma a determinar a real necessidade do mesmo e a forma como este deve ser abordado.

No Capítulo 4, intitulado **Desenho da Solução**, são apresentados os artefactos produzidos para ilustrar a solução selecionada no capítulo anterior.

No Capítulo 5, intitulado **Implementação da Solução**, são explicados pormenores técnicos da implementação realizada, e apresentados alguns excertos dessa mesma implementação.

No Capítulo 6, intitulado **Avaliação da Solução**, são apresentadas as metodologias de teste aplicadas à solução, enumerando os testes efetuados e o comportamento da solução perante os mesmos.

No Capítulo final, intitulado **Conclusões**, são apresentadas as conclusões relacionadas com o projeto como um todo, incluindo os objetivos que foram concretizados e trabalho futuro a ser realizado no projeto.

Capítulo 2

Contextualização e Estado da Arte

Para uma melhor compreensão do projeto, é importante estar enquadrado com o contexto real do mesmo, e conhecer o estado da arte da área em causa. Como tal, é apresentada uma contextualização do problema, com foco na área de negócio e nos conceitos de negócio, e um estudo do estado da arte, com foco nos principais intervenientes nesta área, o que oferecem atualmente as suas ferramentas/plataformas e uma revisão de literatura sobre o tema em questão. Neste capítulo também são apresentadas as tecnologias a serem usadas para o desenvolvimento deste projeto, e como estas se relacionam com a plataforma E-goi.

2.1 Área de negócio

De maneira a perceber o projeto descrito neste relatório, é importante explicar a área de negócio em que o problema, a ser resolvido pelo presente projeto, se enquadra. Nesta secção também serão analisados conceitos de negócio relacionados com a área de negócio do projeto.

2.1.1 Marketing Automation

O termo *Marketing Automation*, ou automação de marketing, refere-se ao uso de software para entrega de conteúdo a clientes atuais e potenciais [12]. O objetivo é atrair, construir e manter a confiança dos clientes, criando conteúdo personalizado de forma a responder às necessidades específicas de cada um. Como tal, cada cliente é visto como um caso específico com necessidades individuais próprias. O objetivo passa por criar conteúdo que responda a essas necessidades. Esse objetivo é traçado tendo em conta o *Elaboration Likelihood Model* (ELM), modelo que defende que quanto mais pessoal for a mensagem passada a um indivíduo mais provável é que este a perceba, aumentando assim a sua eficácia [12, 13].

A automação de marketing utiliza ferramentas que possibilitam rastrear o comportamento *online* dos visitantes de um *site*, através de *cookies* e endereços IP, tratando de distinguir os comportamentos de cada um dos visitantes e tratando cada um deles como um cliente individual. O tratamento de cada cliente individual permite, ao longo do tempo, analisar o comportamento deste no *site* e identificar qual o conteúdo do mesmo com que este se identifica [12, 14]. De forma a tornar este rastreamento de comportamento eficaz é expectável, que numa fase inicial, o cliente tenha preenchido um formulário de contacto disponibilizado no *site* [12], permitindo assim analisar o seu comportamento e, futuramente, abrir comunicação através do envio de conteúdo personalizado.

Este tipo de marketing explora meios ativos e passivos de aprendizagem sobre os interesses de potenciais clientes [12]. As abordagens ativas baseiam-se em questionar diretamente os

potenciais clientes sobre os seus gostos e preferências, através de questionários. As perguntas tendem a ser simples e diretas, como “Gostaria de saber mais sobre este tópico?” ou “Gostaria que um dos nossos representantes o contactasse?”, identificando os interesses de quem responde. As abordagens passivas focam-se na utilização de informação capturada relacionada com transações efetuadas anteriormente ou o comportamento identificado do cliente no *site* [14], com base no processo descrito no parágrafo anterior. Com base nos resultados dessas abordagens ativas e passivas de aprendizagem sobre os interesses de potenciais clientes o software identifica a fase em que o cliente se encontra em relação a uma possível compra, e personaliza conteúdo consoante a fase identificada [12].

A fase identificada anteriormente está relacionada com a *Sales Funnel Framework* [12, 15, 16]. *Sales Funnel*, ou funil de vendas, representa um constante estreitar na classificação dos clientes de uma empresa, começando nos que podem estar interessados em realizar uma compra e acabando naqueles que realmente efetuam essa compra. Ou seja, o funil de vendas caracteriza os clientes consoante a sua fase no processo de compra [12, 15, 16]. A Figura 2.1 representa um funil de vendas, identificando as suas diferentes fases e as ações específicas de cada fase. Ao observar este funil também é possível verificar que após uma compra o cliente retorna à fase inicial do funil - isto deve-se ao facto de existir a possibilidade de o cliente ser recorrente e, como tal, deve ser filtrado de novo ao longo do funil até realizar uma nova compra.

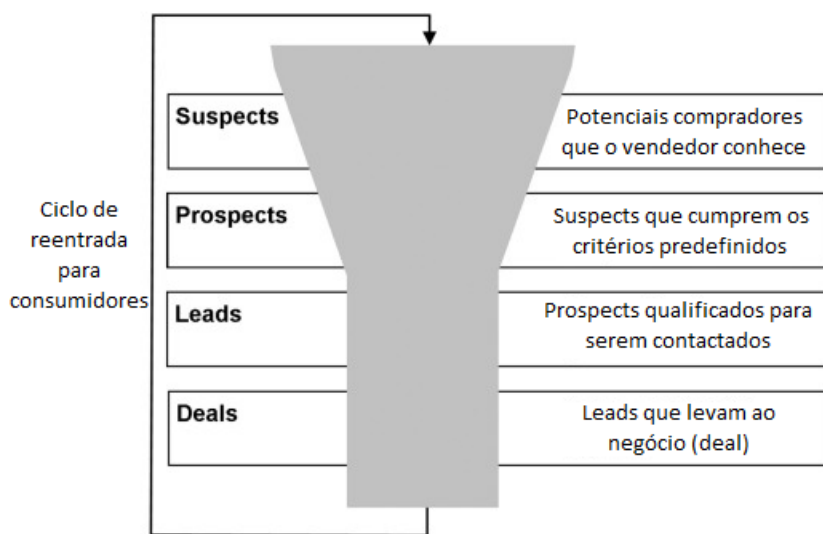


Figura 2.1: Exemplo de um funil de vendas (adaptado de [12]).

2.1.2 Conceitos de negócio

De forma a perceber o projeto descrito neste relatório, é importante explicar alguns conceitos de negócio relacionados com a área de *Marketing Automation*, devido à importância desta área para o projeto em análise.

2.1.2.1 Lista de Contactos

Uma lista de contactos representa uma lista com informação relativa a contactos que foram obtidos pelo dono da lista. Estas listas contêm diversa informação sobre um contacto, desde nome e email, a número de telemóvel e morada, entre outros. Os campos de informação

podem variar entre listas, e dependem da informação que é considerada importante para classificar o contacto [17, 18]. No entanto, é importante que estas listas possuam, pelo menos, um campo único, de forma a identificar inequivocamente um contacto.

Utilizando os contactos nestas listas, os donos de negócios conseguem manter o contacto com os seus clientes, seja através de campanhas direcionadas a todas as listas que possuem, apenas a uma lista, ou a secções dentro de uma determinada lista [17].

Estas secções dentro das listas podem ser criadas utilizando *tags* personalizadas, que são definidas pelo dono da lista, e que podem ser atribuídas a um contacto consoante as interações deste com o conteúdo produzido pelo dono da lista [17]. Por exemplo, se for enviada uma campanha de email a oferecer uma *newsletter* relacionada com o negócio e um contacto abrir essa *newsletter*, este pode ser marcado na lista com uma *tag* "Leitor *Newsletter*", a quem pode, no futuro, ser enviada uma nova campanha relacionada com o conteúdo dessa *newsletter*.

O número de contactos numa lista não deve ser estático, ou seja, este deve ir aumentando ao longo do tempo. Para tal, é importante existirem mecanismos de captação de novos contactos - estes mecanismos são normalmente *landing pages* com formulários, onde um cliente introduz os seus dados. Se os dados forem de um contacto novo, este é criado na lista; caso exista um contacto na lista onde o(s) campo(s) único(s) correspondam, este contacto pode ser atualizado com a nova informação obtida, ou então esta submissão de formulário pode ser descartada [17].

2.1.2.2 Campanhas

As campanhas são um mecanismo promocional, utilizado para promover empresas, produtos, marcas ou serviços. Estas campanhas podem ocorrer em diversos canais distintos - a definição dos canais a utilizar passa pelo planeamento da campanha, tendo em conta qual o principal alvo da campanha em questão e qual a forma como o canal de distribuição se adequa à marca ou produto em questão [19, 20]. Dentro dos canais disponíveis destacam-se:

- **Televisão:** Anúncios publicitários, normalmente com duração variável entre dez e sessenta segundos, transmitidos em canais de televisão [21];
- **Rádio:** Anúncios publicitários, de duração variável, emitidos em estações de rádio [22];
- **Email:** Envio de campanhas publicitárias, via email, com conteúdo promocional variável, como *newsletters* ou descontos [23];
- **SMS/SmartSMS:** Envio de campanhas publicitárias, via *Short Message Service* (SMS), com conteúdo promocional variável, como alertas de eventos ou descontos [24];
- **Online Ads:** Anúncios difundidos na internet, com o objetivo de dar a conhecer uma marca ou produto, e direcionar clientes às localizações, físicas ou online, relacionadas com a organização [25];
- **Post Social:** Uso de redes sociais para estabelecer contacto direto entre uma organização e os seu público-alvo, através de criação de conteúdo e publicação do mesmo [26];
- **Push/Web Push:** Uso de notificações, normalmente no *browser* do cliente, para informar o leitor sobre serviços e produtos específicos de uma organização [27].

Apesar dos diferentes canais disponíveis, e tendo em conta o problema deste relatório, será dado um maior foco às campanhas de email e SMS.

As campanhas podem ser planeadas com diferentes objetivos em mente - estes objetivos podem ser focados no aumento de *brand awareness*³, introdução de um novo produto ou aumentar as vendas de um produto atual [19, 20]. Tal como referido anteriormente, a definição destes objectivos pode afetar qual o canal de divulgação selecionado para a campanha.

Ao planear uma campanha é necessário ter presente a ideia de que o valor da mesma está em fazer chegar a mensagem ao público-alvo, e não em tentar contactar o máximo de pessoas possíveis [20]. Ao contrário do que se possa pensar, contactar um maior número de pessoas, sem critérios de seleção dos mesmos, não é algo positivo. Este fenómeno é intitulado de *noise*, ou barulho, e deve ser evitado, já que leva a que o recetor da mensagem associe a marca ou produto a uma experiência negativa ou descartável [29]. Como tal, é importante existir uma definição correta do público-alvo da campanha. De forma a aumentar o potencial de sucesso de uma campanha deve-se ter em atenção a forma como a mensagem da mesma é transmitida - existindo uma definição correta do público-alvo da campanha, a mensagem da mesma pode ser mais cuidada e adaptada às necessidades deste público, aumentando assim as hipóteses de sucesso da campanha [20].

Campanhas de Email

As campanhas de email são uma estratégia de marketing que se baseia no envio de emails para um determinado público-alvo. Este tipo de campanha continua a ser de grande utilidade para as empresas que o utilizam, já que uma grande percentagem de pessoas adultas utiliza email [30, 31].

As campanhas de email apresentam características distintas em relação às campanhas focadas noutros canais, como rádio ou televisão [32]. Entre estas características destacam-se:

- **Simplicidade:** Com as ferramentas disponíveis atualmente, é simples para as organizações desenvolverem estratégias de marketing focadas em email. Estas ferramentas tendem a ser intuitivas, o que torna possível a um utilizador comum utilizar as mesmas com sucesso, eliminando a necessidade das organizações possuírem um especialista mais técnico para a criação destas campanhas [32];
- **Baixo Custo:** De todos os canais de marketing, este é possivelmente o mais barato. Comparando com canais de distribuição como televisão ou rádio, onde o custo pode chegar à ordem dos milhões por campanha, o custo de campanhas de email representa uma fração desse valor - uma campanha de email pode custar menos de um cêntimo por email. Este baixo custo representa um ponto de interesse para as Pequenas e Médias Empresas (PMEs), já que estas não necessitam de um grande orçamento para serem competitivas neste segmento de mercado [32];
- **Interatividade:** Utilizando campanhas de email é possível rastrear o comportamento do recetor com a mensagem recebida. É possível rastrear cliques, que *links* são abertos com mais ou menos frequência, qual a taxa de conversão e qual a faturação gerada por uma campanha, entre outros parâmetros [32];
- **Baseado em dados:** As campanhas de email podem ser personalizadas, consoante o comportamento do utilizador face ao conteúdo produzido por uma organização. Esta

³*Brand awareness*, ou consciência de marca, refere-se a quão cientes estão os clientes, atuais ou potenciais, de uma determinada marca ou produto [28].

personalização mostra que a organização que envia conteúdo está a prestar atenção aos hábitos e gostos do utilizador, o que potencia a construção de um relacionamento entre ambas as partes. Tudo isto é baseado em dados, que vão sendo capturados ao longo da relação com o cliente [32].

Campanhas de Smart SMS

As campanhas de SMS são um tipo de marketing que permite o contacto direto com o cliente via SMS. Este tipo de campanhas são muito semelhantes às campanhas de email, com a vantagem de estas serem ainda mais pessoais e diretas [33].

A diferença entre uma campanha de SMS normal e uma campanha de *Smart* SMS, produto patenteado pela E-goi e publicado no Boletim da Propriedade Industrial de 09/02/2018 [34], está no facto de, nas campanhas de *Smart* SMS, ser possível rastrear comportamentos dos utilizadores, tal como nas campanhas de email [35]. Desta forma, as campanhas de *Smart* SMS combinam o rastreamento das campanhas de email com a intimidade das campanhas de SMS.

Devido às semelhanças entre as campanhas de *Smart* SMS e as campanhas de email, as características das campanhas de email são partilhadas pelas campanhas de *Smart* SMS. Estas características podem ser encontradas na secção 2.1.2.2. No entanto, este tipo de campanha apresenta uma vantagem em relação às restantes: **contactar os clientes de forma direta e quase instantânea**. Esta vantagem está relacionada com o facto de as SMSs serem lidas mais rapidamente que um e-mail, após a sua receção ser detetada. Na realidade, uma grande percentagem de pessoas, 93%, abre uma SMS logo após detetar a sua receção [36].

Relatório de Campanha

Um relatório de campanha tem como objetivo analisar o desempenho de uma campanha específica. Estes relatórios são importantes pois permitem perceber a eficiência e eficácia⁴ de uma campanha, de forma automática [38].

Key Performance Indicators (KPIs), ou indicadores chave de desempenho, são valores mensuráveis que demonstram a eficácia com que os objetivos são alcançados. Os KPIs atuam como um conjunto de medidas que são críticas para o sucesso da organização, e são usados em diferentes níveis organizacionais para avaliar o sucesso em atingir as metas definidas [39].

Os relatórios de campanha podem possuir diferentes *KPIs*, sendo que estes são ajustados consoante o tipo de campanha alvo de análise [38]. No entanto, tendo em conta o contexto do presente documento, a análise de relatórios de campanha terá um maior foco nos relatórios focados em campanhas de email e campanhas de *Smart* SMS.

Um relatório de campanha, seja de email ou *Smart* SMS, deve focar-se nos seguintes KPIs [32]:

- **Taxa de entrega:** A taxa de entrega indica se a campanha está a ser entregue aos contactos a que deveria chegar. A taxa de entrega é crítica para o sucesso de uma campanha, já que quanto maior a taxa de entrega maior é o número de contactos que efetivamente recebeu a campanha [32];

⁴Eficiência relaciona-se com a capacidade de realizar tarefas de forma otimizada, de maneira mais rápida ou com menos gastos. Eficácia refere-se à capacidade de realizar a tarefa certa, completar atividades e alcançar metas [37].

- **Taxa de abertura:** A taxa de abertura indica se os recetores da campanha estão efetivamente a abrir a mesma. Embora esta taxa não garanta que quem abriu a campanha esteja de facto a ler a mesma, trata-se de um dado importante pois permite perceber se o recetor da campanha se sentiu atraído pela mesma, ao ponto de abrir para obter mais informação sobre a mesma [32];
- **Taxa de cliques:** A taxa de cliques representa os recetores da campanha que interagiram com *links* dentro da mesma. Este KPI é mais interessante que o anterior, taxa de abertura, já que indica que o recetor não só abriu a campanha, como decidiu interagir com a mesma para obter mais informação. As hiperligações dentro de uma campanha, por norma, reencaminham o recetor até uma *landing page* promocional, ou a uma página específica do website da organização [32];
- **Taxa de cancelamento de subscrição:** A taxa de cancelamento de subscrição indica, de uma forma geral, se a mensagem transmitida na campanha está de acordo com o que foi prometido e é expectável pelo recetor da mesma. Uma taxa de cancelamento de subscrição elevada representa um claro sinal de que a campanha pode ter sido mal planeada, tratando-se do público-alvo errado ou que esta contém uma mensagem que não transmite valor para o recetor [32];
- **Queixas de SPAM:** Queixas por *SPAM* são um dos pontos mais negativos associados a uma campanha - uma queixa de *SPAM* significa que não só o recetor não vê valor na campanha que recebeu, como expõe também falta de confiança no remetente da mesma. Demasiadas queixas por *SPAM* podem acabar por bloquear campanhas futuras com a mesma origem, pelo que o ideal é manter este valor o mais próximo possível de nulo [32];
- **Análise Multicanal:** A análise multicanal permite ao remetente da campanha analisar as interações dos recetores com os *links* enviados na sua campanha. Este tipo de análise permite obter uma imagem mais completa sobre os interesses dos recetores, e do quão eficaz realmente foi uma campanha. Se a taxa de cliques for alta, mas a taxa de conversão (um dos KPIs desta análise multicanal) for baixa, é porque o interesse do recetor se perdeu entre a leitura do email e o ponto final de conversão. Esta análise permite avaliar o sucesso real de uma campanha [32];
- **Receita e Produtos:** A receita, e os produtos que a geram, desempenham um papel fundamental na análise financeira das organizações. Como tal, é importante perceber qual o valor gerado por uma campanha, quais os produtos ou serviços que geram esse valor, e qual o retorno da campanha tendo em conta o investimento realizado na mesma [32].

2.2 Trabalhos Relacionados

Atualmente existem diversas plataformas que, tal como a E-goi, atuam na área de *Marketing Automation*. De forma a estudar o estado da arte desta área de mercado será feita uma análise comparativa entre diversas plataformas, de forma a perceber as limitações e fatores de diferenciação de cada uma das plataformas, com maior foco na plataforma E-goi.

Neste estudo do estado da arte serão abordadas as seguintes plataformas:

- **E-goi:** Plataforma especializada em *marketing automation* omnicanal, fundada em 2008. Disponível em www.e-goi.com [40];

- **MailChimp:** Plataforma americana, fundada em 2001, especializada em *marketing automation* e email marketing. Disponível em www.mailchimp.com [41];
- **ActiveCampaign:** Plataforma especializada em *marketing automation* e email marketing, fundada em 2003. Disponível em www.activecampaign.com [42];
- **SendInBlue:** Plataforma francesa, fundada em 2007, especializada em *marketing automation*. Disponível em www.sendinblue.com [43];
- **MailJet:** Plataforma francesa, especializada em email marketing, fundada em 2010. Disponível em www.mailjet.com [44];
- **MailerLite:** Plataforma especializada em email marketing, fundada em 2010. Disponível em www.mailerlite.com [45].

Estas plataformas serão analisadas, e comparadas entre si no seguimento desta secção, tendo por base três critérios distintos:

- **Planos de Conta:** Uma análise aos diferentes tipos de planos de conta oferecidos aos utilizadores dá uma primeira indicação da complexidade da plataforma em análise. Por norma, uma plataforma com soluções gratuitas e pagas (modelo *freemium*) oferece um leque de funcionalidades que justifica a diferenciação de planos de conta;
- **Funcionalidades:** Plataformas especializadas em *marketing automation* devem possuir funcionalidades que as distingam das restantes e que ofereçam valor aos seus utilizadores, dando mais opções na hora de lançar uma campanha;
- **Relatórios de Campanha:** Plataformas que permitem o envio de campanhas de email possuem relatórios para avaliar o desempenho de uma campanha em específico. Esse relatório pode ser mais ou menos completo, sendo importante perceber quais as diferenças e os pontos comuns entre os relatórios de campanha das diferentes plataformas em análise.

Foram escolhidos estes critérios para tentar retratar o percurso do utilizador ao escolher uma plataforma, e para avaliar o estado atual das plataformas face ao problema do projeto em mãos. Como tal, as plataformas são comparadas usando por base os planos de conta e as funcionalidades, que são critérios utilizados pelos utilizadores para escolher uma plataforma para implementar as suas estratégias de marketing. Também se compara a complexidade dos relatórios de campanha, de forma a analisar quais os KPIs que são utilizados pelas diferentes plataformas.

2.2.1 Planos de Conta

As plataformas em análise possuem diferentes tipos de planos associados às contas dos utilizadores. Apesar de ser comum as plataformas deste meio funcionarem em regime *freemium*, ou seja, disponibilizarem contas gratuitas aos utilizadores com funcionalidades limitadas, é importante perceber qual o nível de oferta de diferenciação de contas dentro das plataformas.

De forma a perceber quais as opções, a nível de tipos de contas, disponibilizadas aos utilizadores das plataformas, foi elaborada a Tabela 2.1. Nesta tabela são analisados dois tipos distintos de planos de pagamento do utilizador, e diferentes tipos de contas dentro desses planos de pagamentos:

- **Free:** Contas sem qualquer custo associado para o utilizador. Estas podem ser de dois tipos:

- **Trial:** Conta para o utilizador, durante um período específico, testar a plataforma. Contas *trial* correspondem, por norma, ao nível mais baixo de contas *premium* oferecidas por uma plataforma;
- **Permanente:** Conta para o utilizador, normalmente com acesso limitado a funcionalidades, ter acesso à plataforma. Ao contrário de contas *trial*, este tipo de conta está disponível por um período ilimitado;
- **Premium:** Contas com custo associado para o utilizador. Por norma, quanto maior o plano associado à conta, maiores são os valores associados a limites de envio de campanhas e maior é o número de funcionalidades disponibilizadas. Estas contas dividem-se em três planos distintos:
 - **Low Tier:** O plano mais simples dentro das soluções *premium*. Por norma é a solução ideal para PME's que estejam a começar a aventurar-se marketing online [46–48];
 - **Medium Tier:** O plano intermédio dentro das soluções *premium*. Plano normalmente utilizado por PME's que já estejam estabelecidas no mercado e com hábitos de marketing online, já com uma lista considerável de contactos e campanhas [46–48];
 - **High Tier:** O plano mais complexo dentro das soluções *premium*, usualmente referindo-se a planos feitos à medida para os clientes. Normalmente o interesse nestes planos surge de empresas já estabelecidas no mercado e com uma grande lista de contactos, que procuram soluções personalizadas para os seus problemas [46–48].

Ao analisar a Tabela 2.1 percebe-se que **todas as plataformas analisadas possuem ofertas semelhantes para as contas de plano premium** - em todos os casos de análise existem contas *premium* que, consoante um pagamento diferenciado, oferecem soluções cada vez mais complexas.

No entanto, ao analisar o tipo de contas no plano *free* são detetadas algumas diferenças entre as plataformas: **a E-goi e a Mailer Lite são as únicas plataformas que oferecem uma conta trial e uma conta free permanente**. De entre as restantes plataformas analisadas, **a ActiveCampaign é a única que oferece uma conta trial, mas também é a única plataforma que não oferece uma conta free permanente**. É possível verificar que, para todas as plataformas em análise, excetuando a E-goi e a Mailer Lite, existe um *trade-off* entre a oferta de contas *trial* e contas *free* permanentes.

Tabela 2.1: Tipo de contas disponibilizadas, por plataforma

Plataforma	Planos				
	Free		Premium		
	Trial	Permanente	Low Tier	Medium Tier	High Tier
E-goi	x	x	x	x	x
MailChimp		x	x	x	x
ActiveCampaign	x		x	x	x
SendInBlue		x	x	x	x
MailJet		x	x	x	x
Mailer Lite ⁵	x	x	x	x	x

2.2.2 Funcionalidades

As plataformas em análise possuem ofertas distintas a nível de funcionalidades disponibilizadas aos utilizadores. Enquanto algumas plataformas já adotaram um espectro alargado de funcionalidades, de forma a oferecerem um leque vasto de funcionalidades relacionadas com marketing, outras continuam a focar-se no mercado de email marketing, com poucas ou nenhuma funcionalidades além das aliadas com difusão de campanhas por email.

De forma a perceber quais as funcionalidades oferecidas pelas diferentes plataformas, foi criada a Tabela 2.2. Nesta tabela são analisadas diversas funcionalidades:

- **Email:** Possibilidade do utilizador enviar campanhas, via email, para os seus contactos;
- **SMS:** Possibilidade do utilizador enviar campanhas, via SMS, para os seus contactos;
- **Smart SMS:** Possibilidade do utilizador enviar campanhas, via *Smart SMS*, para os seus contactos;
- **Online Ads:** Possibilidade de criar campanhas de anúncios *online* a partir da plataforma;
- **Post Social:** Possibilidade de criar publicações nas redes sociais a partir da plataforma;
- **Web Push:** Possibilidade de criar notificações *web push* no site do utilizador, a partir da plataforma;
- **Landing Page:** Possibilidade de criar *landing pages* a partir da plataforma.

Analisando a Tabela 2.2 podemos concluir que, entre as plataformas analisadas, a **E-goi possui a oferta mais completa de funcionalidades**. Isto verifica-se devido à inclusão da funcionalidade *Smart SMS*, exclusiva desta plataforma. De entre as restantes plataformas destaca-se a MailChimp, que é a única, além da E-goi, a oferecer a funcionalidade *Post Social* - a **MailChimp é a segunda plataforma com maior oferta de funcionalidades**, oferecendo todas as funcionalidades analisadas exceto uma. As plataformas **ActiveCampaign e SendInBlue possuem uma oferta similar de funcionalidades entre si**, enquanto que as plataformas **MailJet e Mailer Lite se destacam por oferecerem um menor leque de funcionalidades**. No entanto, as plataformas identificam-se como plataformas de email

⁵Embora a plataforma permita criar perfis de conta pagos personalizados, as opções base disponibilizadas encaixam na listagem de tipo de contas *premium* realizada neste documento

Tabela 2.2: Ofertas de funcionalidades, por plataforma

Plataforma	Funcionalidades						
	Email	SMS	Smart SMS	Online Ads	Post Social	Web Push	Landing Page
E-goi	x	x	x	x	x	x	x
MailChimp	x	x		x	x	x	x
ActiveCampaign	x	x		x		x	x
SendInBlue	x	x		x		x	x
MailJet	x	x					
Mailer Lite	x					x	x

marketing e não de *marketing automation*, sendo que as funcionalidades oferecidas são suficientes para estas plataformas serem capazes de cobrir as necessidades da área em que se encaixam.

2.2.3 Relatórios de Campanha

Todas as plataformas em análise possuem relatórios de campanha associados - no entanto, os KPIs presentes em cada um dos relatórios de campanha pode variar entre plataformas.

Para perceber qual o grau de complexidade de cada um dos relatórios de campanha existentes foi elaborada a Tabela 2.3. Nesta tabela é analisada a presença de diferentes KPIs nos relatórios de campanha das diferentes plataformas em análise. Estes KPIs estão explicados na secção 2.1.2.2

Tabela 2.3: KPIs presentes em relatórios de campanha, por plataforma

Plataforma	KPIs						
	Taxa de Entrega	Taxa de Abertura	Taxa de cliques	Taxa de Cancelamento	Queixas de SPAM	Análise Multicanal	Receita e Produtos
E-goi	x	x	x	x	x	x	
MailChimp	x	x	x	x	x	x	x
ActiveCampaign	x	x	x	x	x		
SendInBlue	x	x	x	x	x		
MailJet	x	x	x	x	x		
Mailer Lite	x	x	x	x	x		x

Analisando a Tabela 2.3 podemos concluir que, entre as plataformas analisadas, **a MailChimp possui o relatório de campanha mais completo** - isto deve-se ao facto de ser a única plataforma que oferece uma análise, no mesmo relatório, aos KPIs de Análise Multicanal e Receita e Produtos. **A E-goi e a Mailer Lite oferecem o segundo relatório de campanha mais completo**, analisando o mesmo número de KPIs - diferenciam-se na oferta

dos KPIs Análise Multicanal e Receita e Produtos, sendo que a E-go analisa o primeiro, enquanto que a Mailer Lite analisa o segundo. **As restantes plataformas oferecem relatórios de campanha semelhantes**, sendo que nenhum dos relatórios destas plataformas oferece análise aos KPIs Análise Multicanal e Receita e Produtos.

A análise dos KPIs presentes nos relatórios de campanha corresponde à informação mais importante para o problema do projeto descrito neste documento - tendo em conta as conclusões da análise da Tabela 2.3, pode-se verificar que o projeto descrito neste documento tem como objetivo colmatar a falta de KPIs presentes nos relatórios de campanha. Atualmente a diferença encontra-se num KPI apenas, Receita e Produtos, e como tal o projeto foca-se em adicionar este KPI ao relatório de campanha atual, de forma a colocar a plataforma E-go no mesmo nível da plataforma que melhor resultados apresenta na análise do seu relatório de campanha, MailChimp.

2.2.4 Avaliação de Campanhas

No espectro de uma campanha, os KPIs que se encontram no relatório da mesma são métricas necessárias para avaliar o desempenho dessa campanha [49]. No entanto, os KPIs diferem nas áreas que avaliam da campanha - existem KPIs focados em:

- Entregabilidade da campanha;
- Abertura da campanha;
- Clique em hiperligações da campanha;
- Conversão do recetor da campanha.

Cada uma destas áreas de interesse possui diferentes KPIs a si associados, e uma diferente percentagem de utilizadores que efetivamente chega a gerar dados interessantes para essas fases. Por exemplo, o número de recetores de campanha é superior ao número de recetores que geram uma conversão, já que nem todos os leitores que recebem uma campanha acabam por fazer uma compra. Como tal, foi criado o conceito de **Email Marketing Funnel** - este conceito tem por base o processo de transformar um recetor num cliente, utilizando marketing estritamente focado em campanhas de email [50]. Este conceito tem por base outro conceito referido anteriormente neste documento, na secção 2.1.1 - funil de vendas. A Figura 2.2 representa um funil de email marketing, identificando as suas fases e qual a percentagem de utilizadores, equivalente aos recetores da campanha, normais em cada uma dessas fases.

Fazendo uma análise às áreas de interesse definidas pelo *Email Marketing Funnel*, consegue-se perceber que **cada uma das áreas analisa fases diferentes do ciclo de vida de uma campanha**:

- Entregabilidade da campanha analisa a fase de envio da campanha, e o sucesso da mesma. Por norma inclui KPIs como número de emails enviados, percentagem de emails entregues e percentagem de emails devolvidos;
- Abertura da campanha é a primeira fase de análise de comportamento do utilizador. Inclui KPIs que analisam a percentagem de recetores que abriram o email, a distribuição geográfica dos recetores, entre outros dados;



Figura 2.2: Funil de email marketing (adaptado) [51].

- Clique em hiperligações da campanha analisa o comportamento dos utilizadores face às hiperligações que estão presentes na campanha. Inclui KPIs que analisam as hiperligações que geram o clique, a percentagem de utilizadores que clicou nas hiperligações, entre outros;
- Conversão do recetor da campanha analisa quais os utilizadores que, a partir do email recebido, realizam uma compra. Esta área inclui KPIs como taxa de conversão e faturação gerada.

Este paralelismo entre as diferentes áreas do *Email Marketing Funnel* e os KPIs utilizados nos relatórios de campanha é uma conclusão do autor, tendo por base o conhecimento adquirido durante o processo de investigação para a elaboração do presente documento.

Apesar do número de KPIs presentes nos relatórios de campanha, segundo Avinash Kaushik [52], Digital Marketing Expert na Google, **existem 3 tipos de KPIs expectáveis de estarem presentes num relatório baseado numa análise quantitativa de dados**: KPIs ligados a receita/faturação gerada, taxa de conversão de utilizadores e interações do utilizador. Estes 3 KPIs, embora distintos, focam-se em duas áreas: comportamento do utilizador e desempenho *E-Commerce*. Tendo por base estas áreas, torna-se importante garantir que os relatórios de campanha possuem KPIs associados ao desempenho *E-Commerce* do negócio associado à campanha enviada. Analisando a Tabela 2.3, é possível verificar que apenas 2 das 6 plataformas analisadas neste documento possuem estes KPIs nos atuais relatórios de campanha.

A inclusão de KPIs relacionados com o desempenho E-Commerce nos relatórios de campanha é algo que representa valor para os utilizadores das plataformas que incluam estes dados nos seus relatórios - analisando estes KPIs é possível identificar tendências de mercado, ajudando o negócio *E-Commerce* a crescer [49]. Possuindo um vasto leque de campanhas, é possível fazer uma análise mais vasta dos KPIs das diferentes campanhas, analisando o desempenho destes ao longo do tempo [49, 52]. Esta análise permite obter informações importantes acerca do negócio da empresa, e de como esta deve planear campanhas futuras com base nessa informação recolhida [49, 52]. Por exemplo, se uma empresa

com um negócio *E-Commerce*, focado na venda de artigos de moda feminina, identificou que campanhas com foco na promoção de vestidos geram uma maior taxa de conversão e uma maior faturação, torna-se imperativo utilizar esta informação para o planeamento das próximas campanhas. Se existe uma tendência predominante do sucesso destas campanhas, é porque se trata de uma área de mercado com alta procura pelos clientes da empresa em questão, logo deve-se aproveitar essa tendência para tentar converter os recetores das campanhas.

Carlota Kelly [51] aborda este comportamento de fundamentar decisões de planeamento de campanhas futuras tendo por base KPIs de campanhas anteriores. Tendo por base um caso de estudo prático da empresa Lanidor, Kelly identifica que tipos de campanhas de email (campanhas informativas ou campanhas com redução de preços) são mais bem sucedidas e que tipos de utilizadores (novos utilizadores ou utilizadores recorrentes) geram melhores resultados para a empresa, tendo por base KPIs de *E-Commerce* de diversas campanhas de email. A autora refere nas suas conclusões que os resultados obtidos através desta análise proporcionam uma compreensão mais detalhada sobre as preferências das listas de contacto da empresa, fornecendo um ponto de vista aprofundado sobre o conteúdo relacionado com campanhas de email que produz melhores resultados, permitindo que a empresa reajuste as suas práticas de *email marketing* de forma a atingir um valor mais elevado de receitas. **Todas estas conclusões são obtidas através de uma análise extensa de KPIs de E-Commerce**, mostrando a importância que estes possuem para o negócio de uma empresa.

2.3 Tecnologias

Nesta secção é realizada uma análise ao projeto em mãos, apresentando as tecnologias atualmente em uso pela plataforma E-goi e possíveis alternativas a estas tecnologias.

2.3.1 Tecnologias Utilizadas

Atualmente a E-goi utiliza diversas tecnologias para garantir o normal funcionamento da sua plataforma. Estas tecnologias já estão estabelecidas na empresa, e é expectável que o projeto descrito neste relatório seja desenvolvido tendo por base a utilização das mesmas. Como tal, segue a apresentação das tecnologias de relevo para o projeto em mãos, e como estas se relacionam com a plataforma E-goi.

2.3.1.1 Matomo

Originalmente disponibilizada com o nome de Piwik, Matomo é uma ferramenta *open-source* de análise *web*, cujo objetivo principal passa por rastrear visitas a um determinado *website* [53, 54]. A partir dos dados registados com essas visitas, é possível obter relatórios sobre o comportamento dos visitantes nesse *website* [53].

A ferramenta Matomo está na base da ferramenta *Track & Engage* (TE) da E-goi. No entanto, para a ferramenta Matomo realizar todas as funcionalidades expectáveis é necessário personalizar a mesma, acrescentando a lógica de negócio necessária à implementação dessas funcionalidades. Esta é uma das características chave da ferramenta - tratando-se de uma ferramenta *open-source*, é possível personalizar a mesma de forma a adaptar-se às necessidades do utilizador [55].

Esta personalização é feita através do desenvolvimento de um *plugin*. Existe um *marketplace* com alguns *plugins* desenvolvidos pela comunidade, que se focam em adicionar novos tipos de relatório, rastrear novos tipos de dados ou restrição de acessos a relatórios [55]. No entanto, para permitir o normal funcionamento do TE, foi produzido um *plugin* próprio pela E-goi, de forma a adaptar a ferramenta Matomo às necessidades da plataforma E-goi.

A integração da ferramenta Matomo com a plataforma E-goi é feita através do uso de duas Interfaces de Programação de Aplicação (APIs) HTTPS disponibilizadas pela ferramenta [56]. Estas APIs são:

- **Tracking API:** API utilizada para implementação do rastreamento de um *website* [56];
- **Reporting API:** API utilizada para obter relatórios e dados armazenados acerca do rastreamento implementado num *website* [56].

A Figura 2.3 expõe a forma como a integração da ferramenta Matomo com a plataforma E-goi se encontra implementada.

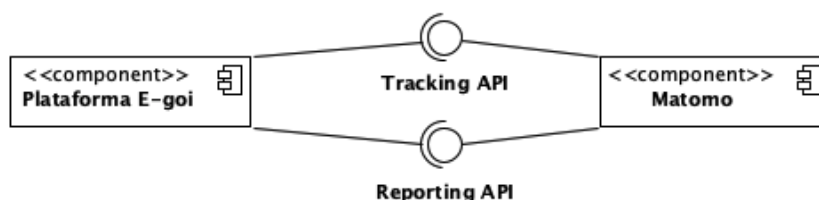


Figura 2.3: Diagrama de componentes expositivo da relação entre a plataforma E-goi e a ferramenta Matomo.

2.3.1.2 PHP

PHP é uma linguagem de programação *open-source*, criada por Rasmus Lerdorf em 1994, com capacidade de ser utilizada em diferentes áreas [57]. Dentro destas áreas destacam-se *server-side scripting*⁶, *command line scripting* e aplicações desktop.

No contexto da plataforma E-goi, PHP é utilizado na área de *server-side scripting* - os diferentes componentes desenvolvidos em PHP têm como objetivo processar ações do utilizador da plataforma. As diferentes ações dos utilizadores, desde enviar novas campanhas a aceder ao relatório de desempenho dessas mesmas campanhas, são ações processadas *server-side*. A figura 2.4 representa, de forma genérica, como funciona o processamento *server-side*.

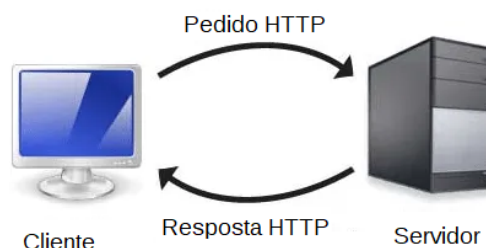


Figura 2.4: Exemplo de processamento *server-side* (adaptado) [59].

⁶*Server-side scripting* refere-se a um método de desenvolver *websites*, em que o processamento de uma ação do utilizador é executado no servidor de origem, limitando o acesso a dados e mantendo o controlo sobre acessos ao código-fonte do website [58].

No entanto, para lidar com um número crescente de utilizadores, a E-goi possui diferentes instâncias do mesmo código *server-side* a correr em diferentes servidores - desta forma tenta-se assegurar uma boa experiência do utilizador, mantendo os tempos de espera e de processamento baixos, de forma a não afetar negativamente os utilizadores da plataforma.

2.3.1.3 Angular

Angular é uma *framework open-source*, focada em desenvolvimento *front-end* [60]. Implementada em TypeScript e desenvolvida pela Google, foi disponibilizada ao público em 2010 e surge como uma melhoria à *framework* AngularJS [61].

O *front-end* da plataforma E-goi tem por base a *framework* Angular. Como tal, a apresentação do relatório de campanha atual baseia-se numa implementação em Angular. Por conseguinte, é expectável que a nova secção do relatório de campanha, o objetivo do atual projeto, siga a mesma implementação, de forma a promover a homogeneidade ao longa da plataforma.

Angular é uma *component-based framework* [62], o que significa que encapsula a lógica de processamento em componentes modulares, com abstração dos detalhes de implementação e tratamento de dados [63]. Desta forma, é possível que uma única página de um *website* tenha por base mais de um componente. Como tal, é possível reutilizar o mesmo componente tantas vezes quantas necessárias, facilitando o processamento de páginas diferentes de um website, caso sejam partilhados componentes nessas páginas.



Figura 2.5: Parte de uma página do *website* da plataforma E-goi, com destaque para o componente *Navbar*.

Na Figura 2.5 encontra-se destacado um componente, denominado *Navbar* - este componente vai sendo reutilizado ao longo do *website* da plataforma, aproveitando uma das vantagens da *framework* Angular.

2.3.1.4 Git

Desenvolvido por Linus Torvalds, criador do sistema operativo Linux, Git é um sistema de controlo de versões, disponibilizado em 2005 [64].

O Git funciona tendo por base um repositório de ficheiros, guardando um histórico dos diversos estados dos mesmos ao longo do tempo. Este repositório tem duas versões: uma versão local, onde o desenvolvedor faz as suas alterações ao projeto; uma versão *online*, onde o projeto é mantido e partilhado com todos os membros da equipa de projeto [65].

Existem diversas ferramentas de gestão que podem ser utilizados para fazer a gestão de repositórios Git. A E-goi utiliza o GitLab, de forma a ter a possibilidade de armazenar o código dos projetos desenvolvidos em servidores próprios.

2.3.2 Tecnologias Alternativas

Tendo em conta o estado avançado em que a plataforma E-goi se encontra, principalmente dentro da área de TE, não seria exequível desenvolver as novas funcionalidades utilizando novas tecnologias. No entanto podem-se criar diferentes cenários hipotéticos, nos quais

as tecnologias seriam diferentes das utilizadas atualmente. Os cenários criados e a serem analisados de seguida são os seguintes:

- Um cenário onde se poderia trabalhar com uma tecnologia diferente de PHP para o desenvolvimento de diferentes componentes *server-side*;
- Um cenário onde se poderia trabalhar com uma tecnologia diferente de Angular para o desenvolvimento do *front-end* da plataforma.

2.3.2.1 Alternativas a PHP

De forma a identificar as melhores alternativas à linguagem PHP foram utilizados dados provenientes de um artigo, da autoria de Kai Lei, Yining Ma e Zhi Tan. Neste artigo são descritos os resultados de alguns testes efetuados, de forma a estudar o desempenho de diferentes tecnologias em diferentes cenários [66].

O artigo foca o estudo em três tecnologias diferentes: **Node.js**, **PHP** e **Python**. Estas três tecnologias são sujeitas a três tipos de testes diferentes - tendo em conta o enquadramento da plataforma E-goi apenas dois dos testes são relevantes: o teste intitulado *Hello World* e o teste intitulado *Select Operation of DB*. O teste descartado foca-se no desempenho das tecnologias na resolução de problemas matemáticos complexos, algo que não se verifica na plataforma E-goi.

O primeiro teste, *Hello World*, é direcionado à vertente de servidor web - o objetivo passa por simular um servidor web que responde "Hello World" sempre que um pedido de acesso é bem sucedido. Para este teste obtiveram-se os resultados apresentados nas Figuras 2.6 e 2.7.

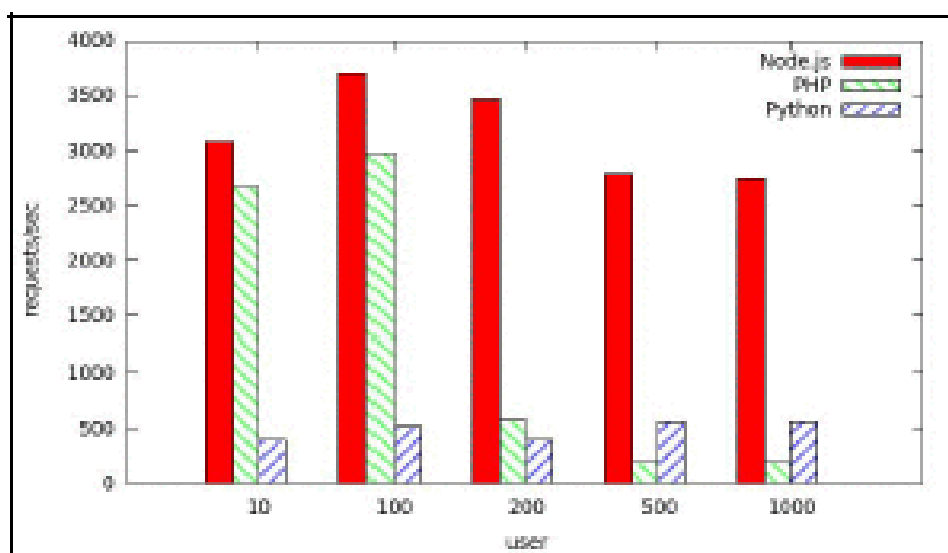


Figura 2.6: PHP vs Node vs Python - número de pedidos, por segundo, por número de utilizadores simultâneos [66].

Tendo em conta os dados apresentados nas Figuras 2.6 e 2.7, conclui-se que:

- Node.js apresenta o maior número de pedidos respondidos por segundo, seja qual for o número de utilizadores. Esta tecnologia também apresenta o tempo médio de resposta mais baixo;

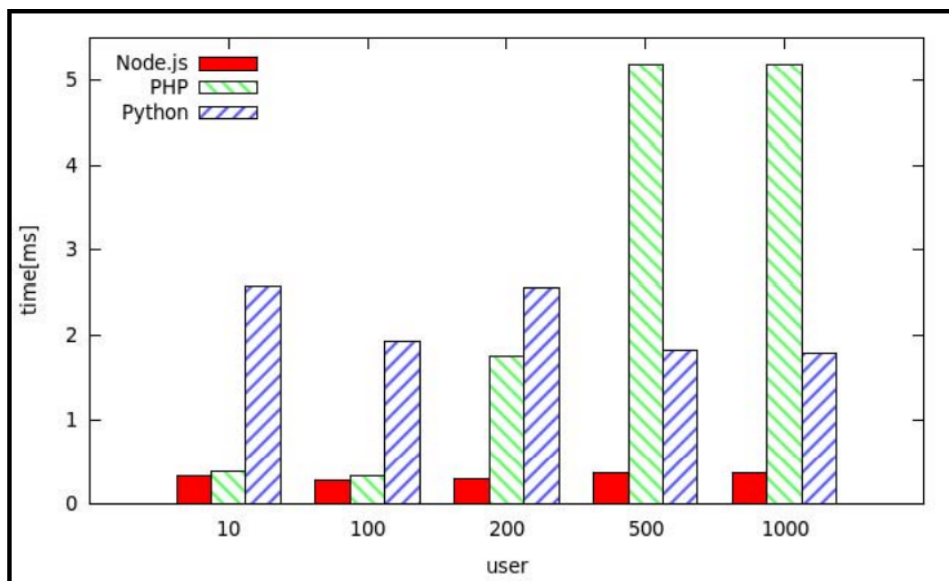


Figura 2.7: PHP vs Node vs Python - tempo médio de resposta a pedidos, em milissegundos, por número de utilizadores [66].

- PHP piora o número de pedidos respondidos quanto maior for o número de utilizadores - pode-se concluir que se trata de uma tecnologia limitada e não aconselhada para plataformas de grande escala;
- Python apresenta resultados francamente negativos, respondendo a poucos pedidos por segundo e tendo um tempo médio de resposta por pedido alto - pode-se concluir que não se trata da melhor tecnologia para este tipo de plataformas.

O segundo teste, *Select Operation of DB*, é direcionado a testar os acessos a base de dados - o objetivo passa por simular pedidos a uma base de dados, e verificar os números de acesso por segundo e os tempos médio de acesso. Tal como o teste anterior, os testes são realizados com diferentes números de utilizadores, para verificar o potencial de escalabilidade de cada tecnologia. Para este teste obtiveram-se os resultados apresentados nas Figuras 2.8 e 2.9.

Tendo em conta os dados apresentados nas Figuras 2.8 e 2.9, conclui-se que:

- Node.js apresenta o maior número de pedidos respondidos por segundo, seja qual for o número de utilizadores. Esta tecnologia também apresenta o tempo médio de resposta mais baixo. No entanto verifica-se um ligeiro declínio na capacidade de resposta com o aumento dos utilizadores;
- PHP piora o número de pedidos respondidos quanto maior for o número de utilizadores - pode-se concluir que se trata de uma tecnologia limitada e não aconselhada para plataformas de grande escala;
- Python apresenta resultados francamente negativos, respondendo a poucos pedidos por segundo e tendo um tempo médio de resposta por pedido alto - pode-se concluir que não se trata da melhor tecnologia para este tipo de plataformas.

Tendo em conta os resultados dos testes anteriores pode-se concluir que uma ótima alternativa ao PHP seria a utilização de Node.js - esta tecnologia demonstra ter potencial de

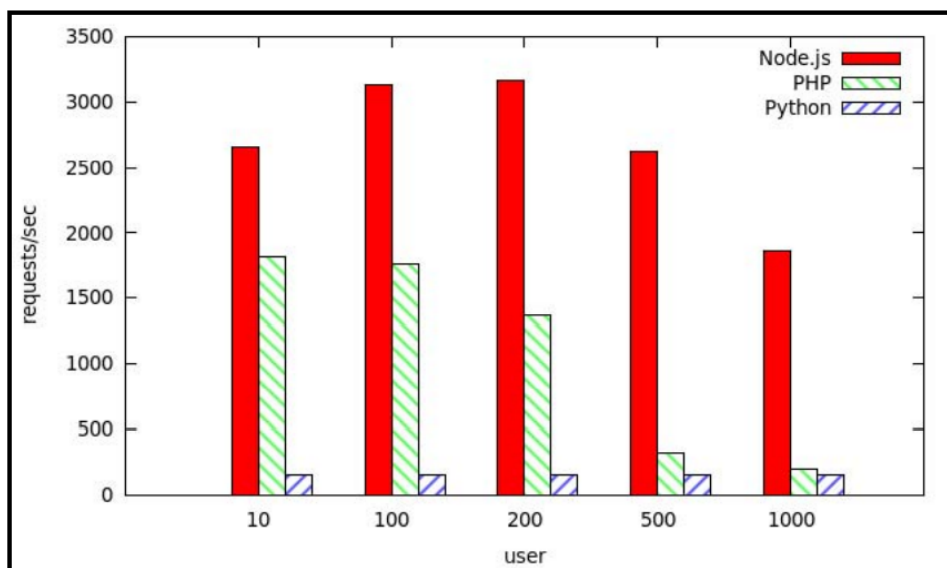


Figura 2.8: PHP vs Node vs Python - número de pedidos, por segundo, por número de utilizadores simultâneos [66].

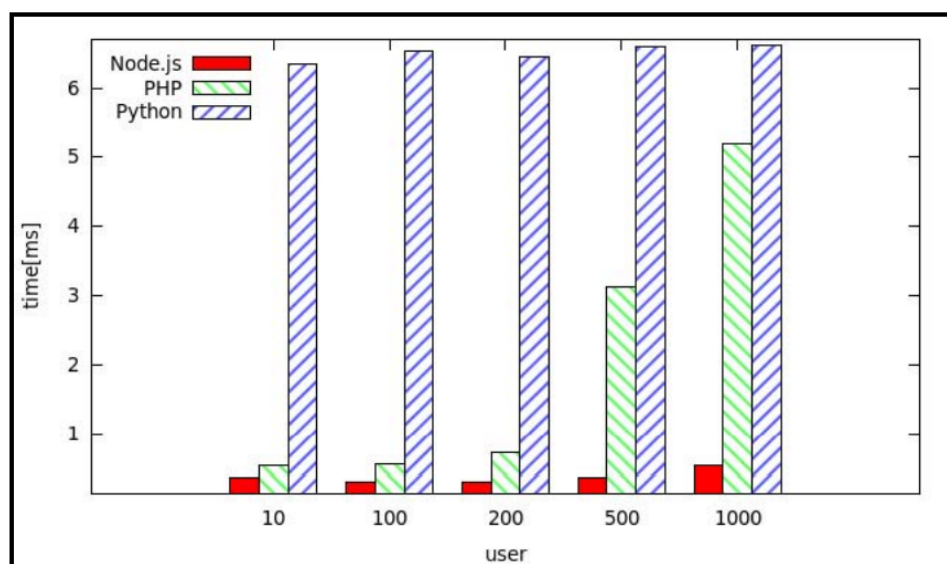


Figura 2.9: PHP vs Node vs Python - tempo médio de resposta a pedidos, em milissegundos, por número de utilizadores [66].

escalabilidade, e apresenta melhores resultados independentemente do número de utilizadores. Como tal, conclui-se que, caso tivesse existido possibilidade da escolha da tecnologia adotada, esta seria a melhor opção.

2.3.2.2 Alternativas a Angular

De forma a identificar as melhores alternativas à *framework* Angular foram utilizados dados provenientes de uma tese de doutoramento, da autoria Carl Lawrence Mariano. Nesta dissertação são descritos os resultados de alguns testes efetuados a diferentes *frameworks*, de forma a estudar a complexidade de desenvolvimento e manutenção de projetos desenvolvidos nas diferentes *frameworks* [67].

O artigo foca o estudo em três tecnologias diferentes: **Angular**, **React** e **Backbone**. Estas três tecnologias são sujeitas a dois tipos de testes diferentes: teste de complexidade de desenvolvimento e teste de complexidade de manutenção. Tendo em conta o âmbito do projeto em mãos, ambos os testes são relevantes.

Nos testes de complexidade de desenvolvimento são avaliados dois fatores distintos: número médio de linhas de código por função e complexidade ciclométrica⁷ média por função. Em ambos os casos, quanto menor o valor obtido, mais simples é desenvolver aplicações complexas utilizando a *framework* em avaliação.

Os resultados obtidos para os testes de complexidade de desenvolvimento encontram-se nas Figuras 2.10 e 2.11.

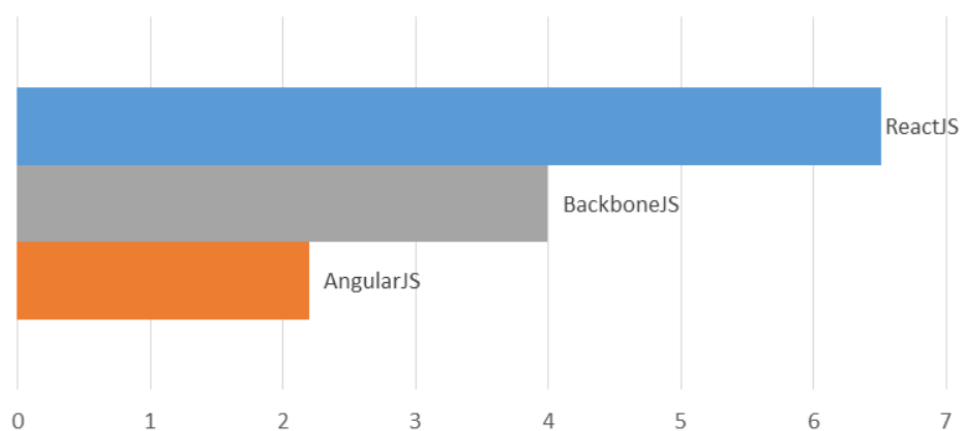


Figura 2.10: Angular vs React vs Backbone - número médio de linhas de código por função [67].

Tendo em conta os dados apresentados nas Figuras 2.10 e 2.11, conclui-se que:

- Angular requer o menor número de linhas de código para implementar uma função semelhante às das restantes *frameworks*. Esta *framework* também apresenta o valor mais baixo de complexidade ciclométrica média;

⁷Complexidade ciclométrica, ou *cyclomatic complexity*, é uma medida da complexidade do código-fonte que é calculada desenvolvendo um Gráfico de Fluxo de Controlo do código que mede o número de caminhos linearmente independentes, por meio de um módulo de programa. [68]

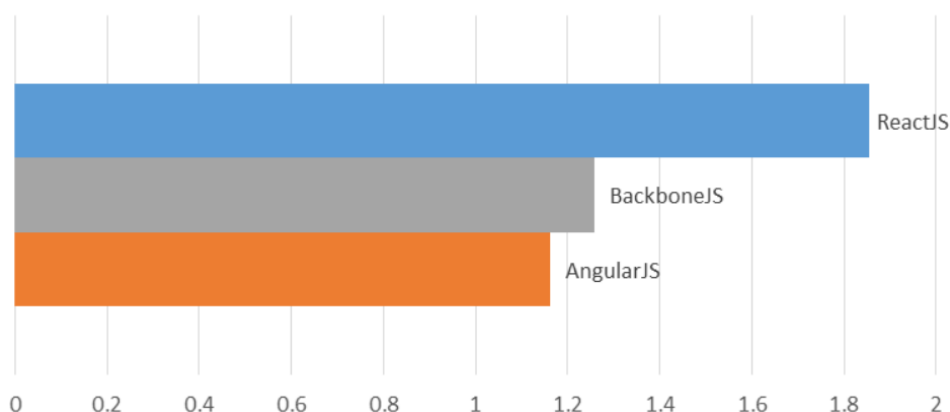


Figura 2.11: Angular vs React vs Backbone - complexidade ciclomática média por função [67].

- Backbone requer quase o dobro de linhas de código por função em relação a Angular, mas apresenta uma complexidade ciclomática média bastante semelhante à framework Angular;
- React apresenta os piores resultados, tanto a nível de número médio de linhas de código por função como de complexidade ciclomática média, de entre as três *frameworks* em análise.

Nos testes de complexidade de manutenção são avaliados dois fatores distintos: esforço de Halstead ⁸ médio por função e índice médio de manutenção. No caso do esforço de Halstead quanto menor o valor calculado melhor, mas no caso do índice de manutenção quanto maior o valor calculado melhor.

Os resultados obtidos para os testes de complexidade de desenvolvimento encontram-se nas Figuras 2.12 e 2.13.

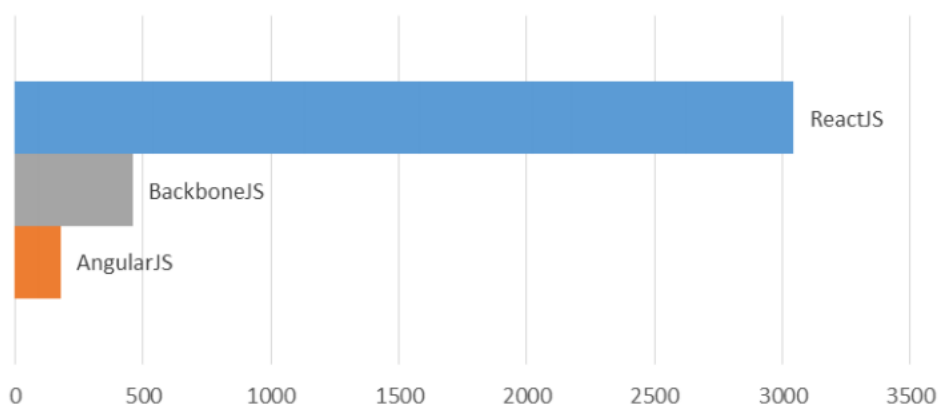


Figura 2.12: Angular vs React vs Backbone - esforço de Halstead médio por função [67].

⁸O esforço Halstead é uma das várias medidas desenvolvidas por Maurice Halstead para determinar o esforço mental necessário para desenvolver ou manter um programa. Quanto mais baixo for o esforço Halstead de um programa, mais simples será a alteração do programa. [69]

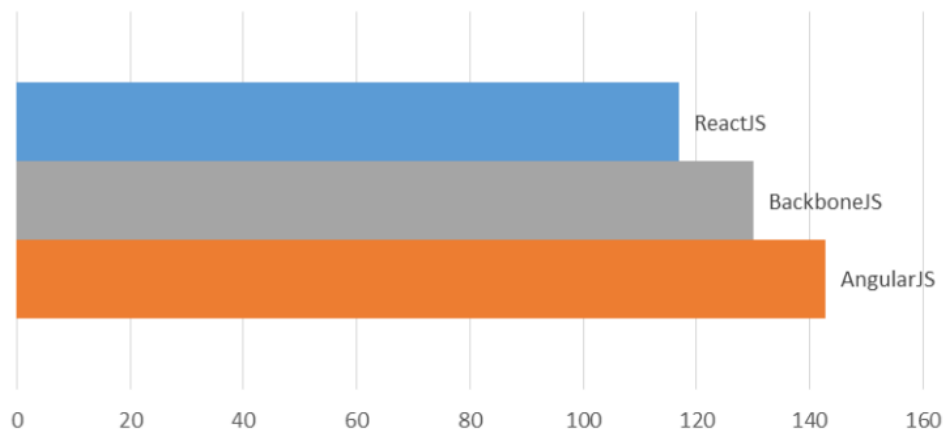


Figura 2.13: Angular vs React vs Backbone - índice médio de manutenção [67].

Tendo em conta os dados apresentados nas Figuras 2.12 e 2.13, conclui-se que:

- Angular requer o menor esforço de Halstead para manter uma função semelhante às das restantes *frameworks*. Esta *framework* também apresenta o melhor valor de índice de manutenção;
- Backbone requer mais do dobro de esforço de Halstead por função em relação a Angular, mas apresenta um índice de manutenção bastante semelhante à *framework* Angular;
- React apresenta os piores resultados de entre as três *frameworks* em análise. No entanto destaca-se, pela negativa, o valor de esforço de Halstead necessário para a manutenção de uma função - trata-se de um valor 17 vezes superior à *framework* Angular, representando uma diferença enorme no esforço necessário para a manutenção de um projeto desenvolvido nesta *framework*.

Tendo em conta os resultados dos testes anteriores pode-se concluir que a *framework* Angular é, de facto, a melhor alternativa. Como tal, conclui-se que, caso tivesse existido possibilidade da escolha da tecnologia adotada, a escolha iria cair sobre a tecnologia utilizada atualmente.

Capítulo 3

Análise

Com a chegada da Era Digital abrem-se portas para novas possibilidades de investimento por parte das organizações, com o objetivo de inovarem [70]. Segundo Luís Gonçalves [70], “inovação é o resultado de uma conversa permanente entre diferentes formas de pensar”. Na opinião do autor, esta “conversa permanente” assenta na análise das ideias discutidas, de forma a validar quais as ideias que são mais ou menos viáveis de se traduzirem em produtos ou serviços novos, ou revistos com melhorias. Neste capítulo é realizada uma análise ao projeto em mãos, apresentando o domínio associado ao mesmo e os requisitos que devem ser cumpridos para garantir o sucesso do projeto. Também é realizada uma análise de valor ao projeto, tentando perceber se se trata de um projeto válido e qual a melhor solução para o implementar.

3.1 Análise de Domínio e Requisitos

De forma a compreender de forma mais aprofundada o problema em análise, é necessária uma análise aprofundada aos conceitos de domínio do mesmo e à lista de requisitos associada a esse problema. Como consequência dessa necessidade surge esta secção do relatório, focada numa análise aos conceitos de domínio do problema, e na apresentação e classificação dos requisitos do mesmo.

3.1.1 Domínio

De forma a compreender o problema em análise, é importante conhecer e entender os conceitos de domínio do mesmo, e a forma como estes se relacionam. Como tal, segue-se uma breve explicação dos conceitos de domínio associados ao problema, dentro da plataforma E-goi:

- **Campanha:** Mecanismo promocional desenvolvido pelos utilizadores da plataforma E-goi, para promoção de um serviço ou produto possuído por estes, enviado a contactos da sua lista;
- **Contacto:** Pessoa que pode ser contactada pelo utilizador da plataforma E-goi. Este contacto dá permissão para o envio de campanhas por parte deste utilizador em concreto;
- **Domínio:** *Website* possuído por um utilizador da plataforma E-goi. Por norma este domínio será referente a um negócio *E-Commerce*, e necessita de possuir a configuração do *Track & Engage* (TE) para rastrear os utilizadores;

- **Encomenda:** Ordem de compra criada por um contacto, através de interação com a campanha enviada;
- **Lista Contacto:** Conjunto de vários contactos;
- **Produto:** Elemento que compõe uma encomenda. Este produto pode ser um serviço ou um produto físico;
- **Relatório:** Secção da plataforma E-goi onde é realizada a análise de desempenho de uma campanha;
- **Utilizador:** Pessoa(s) que interage(m) com a plataforma E-goi, que possui a necessidade de comunicar com diferentes contactos da sua lista.⁸

A Figura 3.1 ilustra as relações entre os conceitos de domínio apresentados.

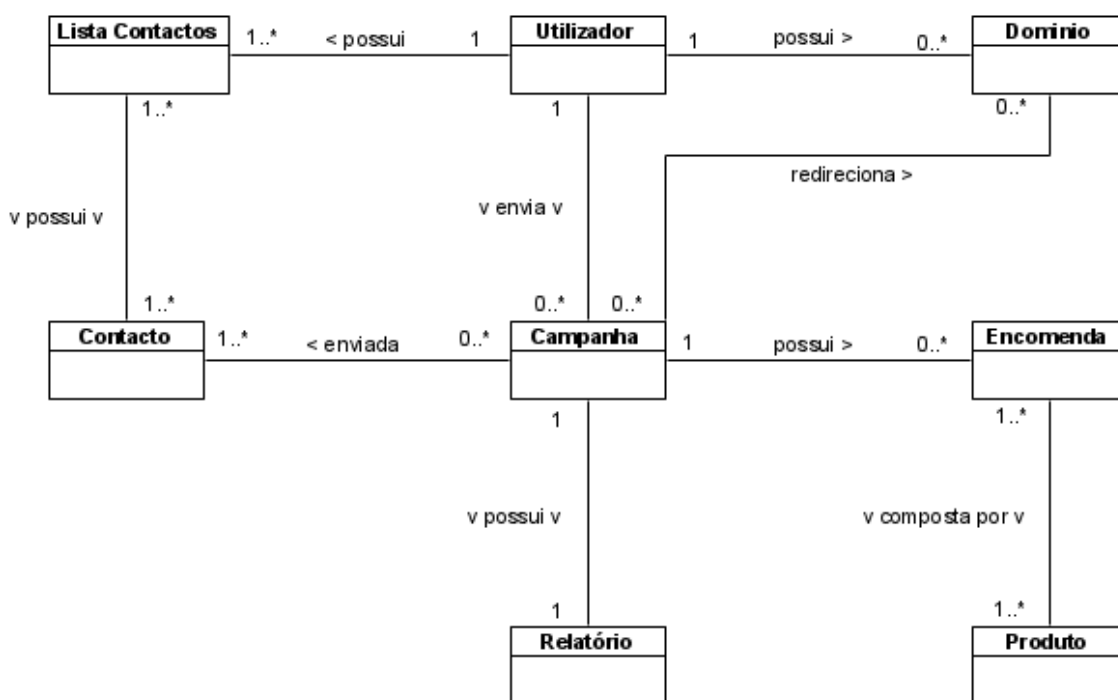


Figura 3.1: Modelo de Domínio do Problema.

É importante referir que nenhum dos conceitos de domínio aqui apresentados são novos. Tratam-se de conceitos que já existem dentro da plataforma E-goi, e que serão a base da solução a implementar para resolver o problema identificado. A solução para o problema assenta no tratamento de informação já existente, pelo que não há a necessidade de criar novos conceitos de domínio. Pelo contrário, existe a necessidade de tratar informação que atualmente já é captada e guardada sobre as campanhas e as interações dos contactos (também podem ser referidos como recetores) com estas.

⁸O conceito de utilizador encontra-se simplificado tendo em conta o contexto do problema, sendo este um conceito mais complexo no contexto completo da plataforma E-goi.

3.1.2 Requisitos

No âmbito do projeto atual foram definidos dois tipos de requisitos: funcionais e não funcionais.

Partindo de reuniões com responsáveis pela tutela do projeto ao longo do processo de análise dos mesmos, foi possível elaborar a seguinte lista de requisitos:

- R.1** Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o *Key Performance Indicator* (KPI) Faturação;
- R.2** Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Número de Encomendas;
- R.3** Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Ticket Médio;
- R.4** Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Taxa de Conversão;
- R.5** Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir uma tabela com o desempenho específico de cada produto associado à campanha;
- R.6** Representar cada um dos novos *Key Performance Indicators* (KPIs) com um ícone exclusivo, que se relacione com esse mesmo KPI;
- R.7** Apresentar um botão de ajuda para cada um dos novos KPIs, com uma breve descrição do KPI em causa;
- R.8** Apresentar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, na secção *E-Commerce* do relatório de campanha, de forma numérica e gráfica;
- R.9** Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção *E-Commerce* do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Hora";
- R.10** Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção *E-Commerce* do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Data";
- R.11** Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção *E-Commerce* do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Dia da Semana";
- R.12** Secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve funcionar em *browsers* diferentes;
- R.13** Secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve estar disponível na versão do relatório em PDF;
- R.14** Preparar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha para uma possível revisão dos KPIs, com possível acréscimo de novos indicadores;
- R.15** Implementar uma interface gráfica intuitiva para a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- R.16** Utilizar terminologia consistente com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;

- R.17** Utilizar uma paleta de cores consistente com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- R.18** Utilizar grafismos consistentes com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- R.19** A secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve estar disponível em diferentes idiomas;
- R.20** Desenvolver a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha utilizando as tecnologias atualmente em uso pela plataforma E-goi.

3.1.2.1 Requisitos Funcionais

Requisito funcional é um requisito que especifica uma função que o sistema deve ser capaz de realizar. Este tipo de requisitos capturam as funcionalidades sob o ponto de visto do utilizador [71].

Analisando os requisitos listados anteriormente, entre **R.1** e **R.20**, é possível verificar que apenas 5 deles se traduzem em requisitos funcionais. Esses requisitos são:

- **R.1** - Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Faturação;
- **R.2** - Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Número de Encomendas;
- **R.3** - Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Ticket Médio;
- **R.4** - Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir o KPI Taxa de Conversão;
- **R.5** - Visualizar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha, que deve possuir uma tabela com o desempenho específico de cada produto associado à campanha;

A Figura 3.2 representa a interação entre os utilizadores da plataforma E-goi e as novas funcionalidades a serem desenvolvidas.

Ao analisar estas novas funcionalidades, é possível perceber que, exceto a informação a ser apresentada ao utilizador, estas funcionalidades são bastante semelhantes. Como tal, foi desenvolvida uma descrição de caso de uso baseada em **R.1**, e que serve de base aos restantes casos de uso baseados nos restantes requisitos. Devido à semelhança entre os casos de uso, as restantes descrições são apresentadas em anexo e não nesta secção, de forma a evitar informação repetida. Estas descrições podem ser encontradas no anexo B.

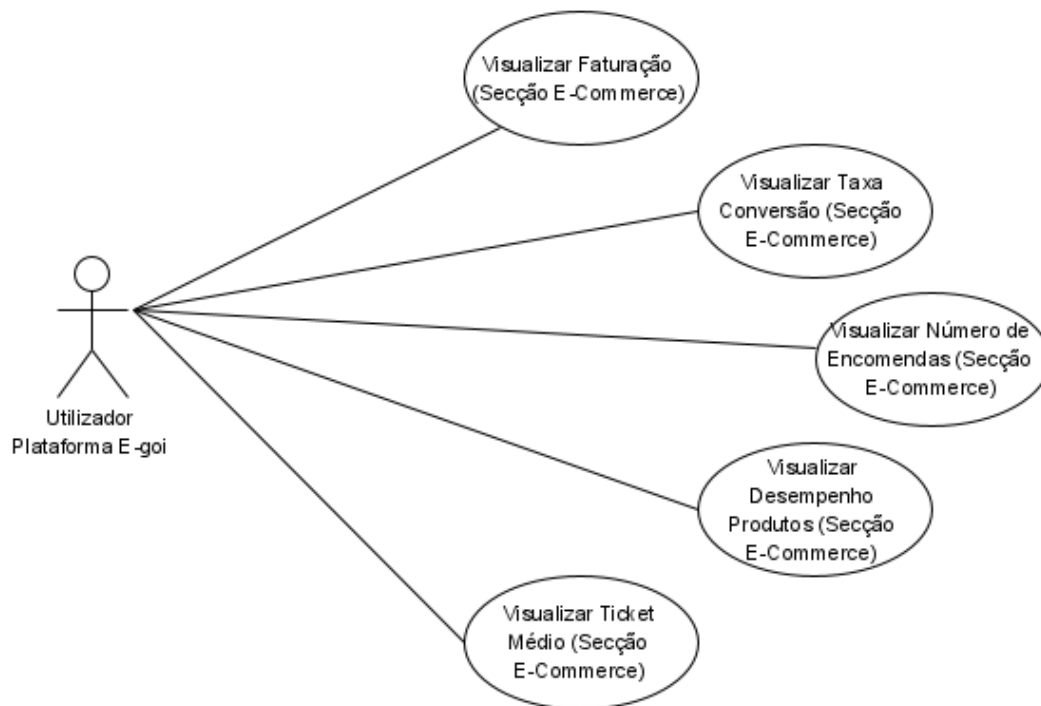


Figura 3.2: Diagrama de Casos de Uso.

Caso de Uso - Visualizar o KPI Faturação na secção E-Commerce do relatório de campanha

Este caso de uso tem por base o requisito **R.1**

Após o envio de uma campanha, com o TE ativo, o utilizador pode aceder ao relatório dessa mesma campanha e interagir com as diferentes secções que o compõem. No entanto, tendo em conta o caso de uso em análise, a secção *E-Commerce*, que é a nova secção a ser desenvolvida dentro do relatório de campanha atual, é a secção com a qual o utilizador deverá interagir.

Na secção *E-Commerce* é também esperado que o utilizador possa interagir com um gráfico e filtrar os dados relacionados com o KPI Faturação. Este comportamento pode ser verificado no diagrama da Figura 3.3.

Ator Principal:

- Utilizador Plataforma E-goi.

Partes Interessadas e seus interesses:

- Utilizador Plataforma E-goi: é do seu interesse possuir informação sobre o desempenho da campanha em análise;
- Plataforma E-goi: é do seu interesse disponibilizar o máximo de informação possível aos utilizadores.

Pré-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos um domínio *web* válido. Esse domínio deve possuir o TE ativo e configurado;

- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos uma campanha que tenha sido enviada. Essa campanha, na altura de envio, deve possuir o rastreamento por TE ativo;
- Utilizador Plataforma E-goi deve possuir pelo menos uma lista de contactos. Essa lista de contactos deve possuir pelo menos um contacto válido.

Pós-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi possui agora informação relevante sobre a campanha em análise.

Fluxo Principal:

1. Utilizador Plataforma E-goi abre o relatório de uma campanha específica;
2. Sistema devolve o relatório de campanha, aberto na secção Geral;
3. Utilizador Plataforma E-goi seleciona a secção *E-Commerce*;
4. Sistema devolve a secção *E-Commerce*;
5. Utilizador Plataforma E-goi interage com o gráfico do KPI Faturação, filtrando a informação;
6. Sistema devolve o gráfico com a informação filtrada;
7. Utilizador Plataforma E-goi fecha a página do relatório;
8. Sistema processa a ação do utilizador e fecha o relatório.

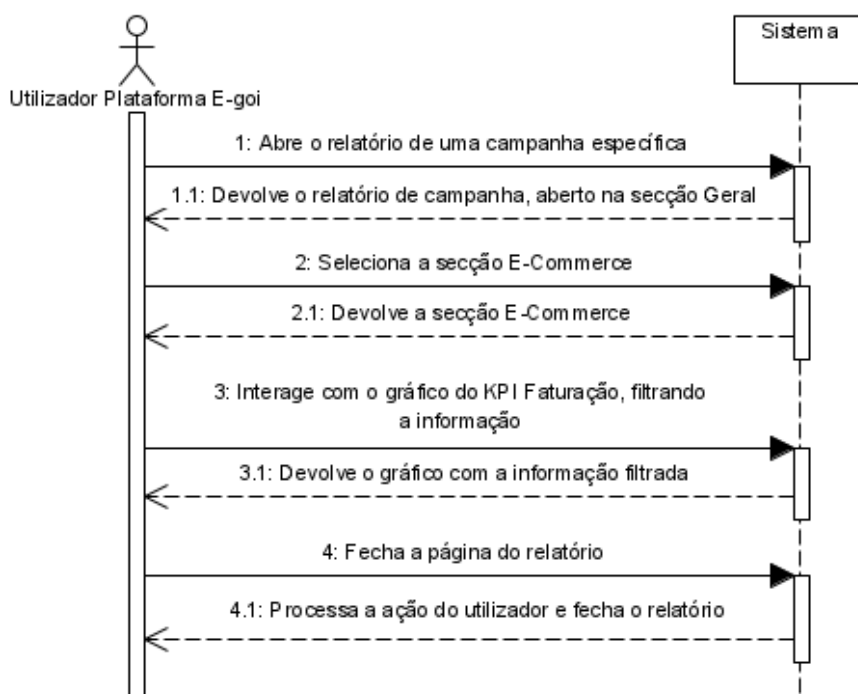


Figura 3.3: *System Sequence Diagram* do caso de uso Visualizar o KPI Faturação na secção *E-Commerce* do relatório de campanha.

3.1.2.2 Requisitos Não Funcionais

Requisito não funcional é um requisito que não está diretamente relacionado com uma funcionalidade do sistema. Estes requisitos têm um papel importante no desenvolvimento de um sistema, ajudando a definir estilos de arquitetura e formas de implementação do mesmo. [71].

FURPS+ é uma técnica de classificação dos requisitos identificados e dados como necessários para atingir sucesso com um determinado projeto [72].

Sabendo que FURPS+ é um acrónimo, a forma mais simples e eficaz de analisar como os requisitos do projeto assentam nesta técnica de classificação é fazendo uma análise, letra a letra, do acrónimo.

Functionality, ou funcionalidade, representa as principais funcionalidades que o sistema deve apresentar [72]. Funcionalidade é um conjunto de atributos que se baseiam na existência de um conjunto de funções e as suas propriedades específicas. A funcionalidade é avaliada através do conjunto de recurso e capacidades do sistema, tais como segurança, *workflow* e ajudas ao utilizador, entre outros [73].

Analisando a lista de requisitos anterior, podemos considerar os seguintes pontos requisitos de funcionalidade:

- **R.7** - Apresentar um botão de ajuda para cada um dos novos KPIs, com uma breve descrição do KPI em causa;
- **R.8** - Apresentar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, na secção E-Commerce do relatório de campanha, de forma numérica e gráfica;
- **R.9** - Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção E-Commerce do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Hora";
- **R.10** - Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção E-Commerce do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Data";
- **R.11** - Filtrar os KPIs Faturação e Número de Encomendas, no gráfico da secção E-Commerce do relatório de campanha, utilizando o filtro "Por Dia da Semana".

Usability, ou usabilidade, refere-se à capacidade do software ser entendido, aprendido, usado e atrativo para o utilizador. A usabilidade está relacionada com a facilidade de interpretação e manuseamento do software de forma eficaz. Por norma a usabilidade é avaliada considerando fatores de estética geral e consistência [73].

Tendo em conta a lista de requisitos anterior, podemos considerar os seguintes pontos como requisitos de usabilidade:

- **R.12** - Secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve funcionar em *browsers* diferentes;
- **R.15** - Implementar uma interface gráfica intuitiva para a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha.

Reliability, ou confiabilidade, relaciona-se com a capacidade de um software manter um nível de desempenho específico quando usado sob condições específicas. Este parâmetro é avaliado através da medição da frequência, consoante o grau, de falhas, pelo tempo médio entre falhas (MTBF), entre outros [73].

Nenhum dos requisitos listados se relaciona com a confiabilidade. No entanto, este é um ponto importante de qualquer sistema, pelo que não será ignorado. Não existem requisitos específicos de confiabilidade para o projeto atual, mas a plataforma E-goi possui mecanismos já implementados para manter um nível de desempenho dentro do esperado. Entre estes mecanismos destaca-se a redundância de servidores, implementada para garantir uma alta disponibilidade da plataforma E-goi.

Performance, ou desempenho, é o grau em que as características de tempo do software são adequadas. O desempenho é medido avaliando a velocidade de processamento, tempos de resposta, consumo de recursos, entre outros [73].

Ao contrário da maioria dos restantes pontos do FURPS+, não existe nenhum requisito diretamente associado ao desempenho. No entanto, este é ponto importante da análise efetuada na Secção 3.2.1.1, pelo que não é um ponto ignorado pelo projeto. Aliás, trata-se de um ponto que está relacionado os Objetivos e Metodologia de trabalho, descritos no Capítulo 1, sendo que, na opinião do autor, ter em atenção o desempenho da solução se trata de uma boa prática de desenvolvimento de software.

Supportability, ou suportabilidade, combina a análise da capacidade de escalabilidade, testabilidade, configurabilidade e a facilidade de deteção de problemas no sistema [73].

Partindo da lista de requisitos anterior, podemos considerar os seguintes pontos como requisitos de suportabilidade:

- **R.14** - Preparar a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha para uma possível revisão dos KPIs, com possível acréscimo de novos indicadores.

O sinal + do acrónimo FURPS+ permite especificar restrições de design, implementação e físicas [72]. Estas restrições podem estar relacionadas com linguagem de implementação, *frameworks* a serem utilizadas ou cuidados específicos a ter em conta durante o desenvolvimento da solução [72].

Tendo em conta os requisitos existentes, existem cinco requisitos a ter em conta:

- **R.6** - Representar cada um dos novos KPIs com um ícone exclusivo, que se relacione com esse mesmo KPI;
- **R.13** - Secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve estar disponível na versão do relatório em PDF;
- **R.16** - Utilizar terminologia consistente com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- **R.17** - Utilizar uma paleta de cores consistente com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- **R.18** - Utilizar grafismos consistentes com o resto da plataforma na secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha;
- **R.19** - A secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha deve estar disponível em diferentes idiomas;
- **R.20** - Desenvolver a secção *E-Commerce* (nova secção) do relatório de campanha utilizando as tecnologias atualmente em uso pela plataforma E-goi.

3.2 Análise de Valor

Antes de partir para o desenvolvimento de uma solução que vise resolver o problema em análise, é importante perceber se a oportunidade apresentada pelo problema é válida. Caso se trate de uma oportunidade válida, é também importante garantir que é escolhida a melhor solução para resolver o problema em mãos. Como tal, a presente secção do relatório efetua uma análise de valor ao problema em mãos, validando se é uma oportunidade válida e qual a melhor solução para o problema.

3.2.1 Processo de Inovação

Atualmente, inovação é um dos principais direcionadores estratégicos das organizações - enquanto que o foco estratégico das organizações no início do milénio se focava em práticas de boa engenharia, algo suficiente para ser um fator de diferenciação entre organizações, atualmente é necessária um esforço extra para criar esse fator de diferenciação, devido à normalização de boas práticas de engenharia pelas organizações. Consequentemente, a inovação surge como um novo fator diferenciador, e como tal um novo foco das estratégias das organizações [74].

No conceito empresarial, inovação pode-se traduzir na criação de um novo produto, atualização e manutenção de produtos atuais ou adição de funcionalidades a um produto existente [75]. Seja qual for o processo em que se verifica inovação, o principal objetivo é acrescentar valor à organização e aos clientes [76].

Quando se inicia o processo de adição de funcionalidades, criação ou atualização de um produto é necessário ter em conta dois elementos: necessidade e valor [77]. Necessidade está relacionado com as necessidades e expectativas do cliente em relação ao produto em causa [77]. A definição e perceção de valor varia consoante o contexto e a pessoa. No entanto, tendo em conta o contexto do projeto atual, pode-se definir valor como um valor quantitativo, relacionado com a satisfação do cliente face ao produto apresentado [77].

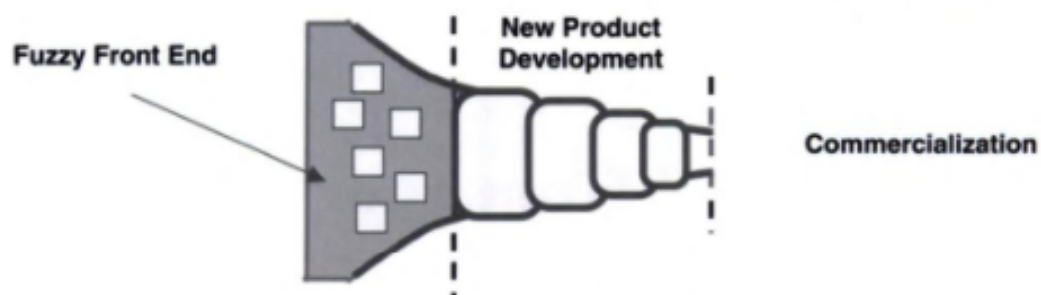


Figura 3.4: Fases do Processo de Inovação [78]

Como se pode verificar na Figura 3.4, o processo de inovação divide-se em três fases distintas:

- **Fuzzy Front End:** É a primeira fase do processo de inovação. O principal objetivo passa por desenvolver uma nova funcionalidade, um novo produto ou atualizar um atual, baseando-se numa oportunidade atual identificada, análise da oportunidade, geração de ideias e seleção da ideia a implementar no próximo passo [78];
- **New Product Development:** Fase do processo de inovação onde se desenvolve e testa o produto [78];

- **Comercialização:** Última fase do processo de inovação, responsável por promover e comercializar o produto desenvolvido [78].

3.2.1.1 New Concept Development

Criado em 2002, por Peter Koen [78], *New Concept Development* é um modelo cujo objetivo é criar um padrão para a primeira fase do processo de inovação, *Fuzzy Front End*. O objetivo passa por padronizar linguagem, termos específicos e as melhores práticas associadas a esta fase do processo, tendo em conta a falta de padronização nesta fase quando comparado com as restantes fases do processo de inovação. Segundo Koen, começou a ser dada mais atenção ao *Fuzzy Front End*, de forma a otimizar a probabilidade de sucesso de novos produtos antes destes começarem o seu processo de desenvolvimento e comercialização.

O termo *Fuzzy Front End*, introduzido por Reinertsen e Smith [79], representa a primeira fase do processo de inovação cujo objetivo é o desenvolvimento de um conceito de negócio, tendo por base uma oportunidade definida. De forma a alcançar esse conceito, esta metodologia define uma sequência de passos que devem ser realizados.

Em primeiro lugar, devem-se identificar as oportunidades existentes, e analisar quais das oportunidades existentes representam oportunidades de criar valor para a organização e os seus clientes [79].

Após a identificação e análise das oportunidades, devem-se criar ideias que possam criar o valor identificado previamente. Estas ideias devem ser analisadas, sendo a melhor ideia escolhida como a base da definição do conceito a implementar na próxima fase, *New Product Development* [79].

Identificação de Oportunidade

Oportunidades de inovação podem surgir de diferentes formas: por norma, estas surgem para responder a uma necessidade de mercado que ainda não tenha resposta, para fornecer uma solução melhor para uma necessidade do mercado ou para tornar um produto mais competitivo [79].

O projeto abordado neste documento encaixa na última opção - o desenvolvimento de um relatório focado no desempenho *E-Commerce* de uma campanha representa uma oportunidade de tornar a plataforma E-*goi* mais competitiva, especialmente no espectro de relatórios de campanha. Tendo em conta a análise efetuada em 2.2.3, a inclusão desta informação nos relatórios de campanha atuais da plataforma E-*goi* tornaria-a uma das mais complexas neste segmento de mercado, juntamente com a *MailChimp*.

Análise de Oportunidade

Análise de Oportunidade é um processo cujo objetivo é detetar e avaliar a desejabilidade de uma oportunidade de negócio [80]. Existem diversas ferramentas que podem auxiliar o processo de análise de oportunidade, sendo uma delas a análise SWOT.

A análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidade e ameaças) é uma ferramenta usada para avaliar a posição competitiva de uma empresa, dos seus produtos e ideias. Esta análise avalia fatores internos e externos, bem como o potencial atual e futuro da empresa, produto ou ideia alvo da avaliação [81].

A Figura 3.5 é uma representação visual do esquema teórico de uma análise SWOT. Esta figura permite perceber que:

- **Forças** são fatores internos que aprovam a ideia a ser avaliada;
- **Fraquezas** são fatores internos que reprovam a ideia a ser avaliada;
- **Oportunidades** são fatores externos que aprovam a ideia a ser avaliada;
- **Ameaças** são fatores externos que reprovam a ideia a ser avaliada;

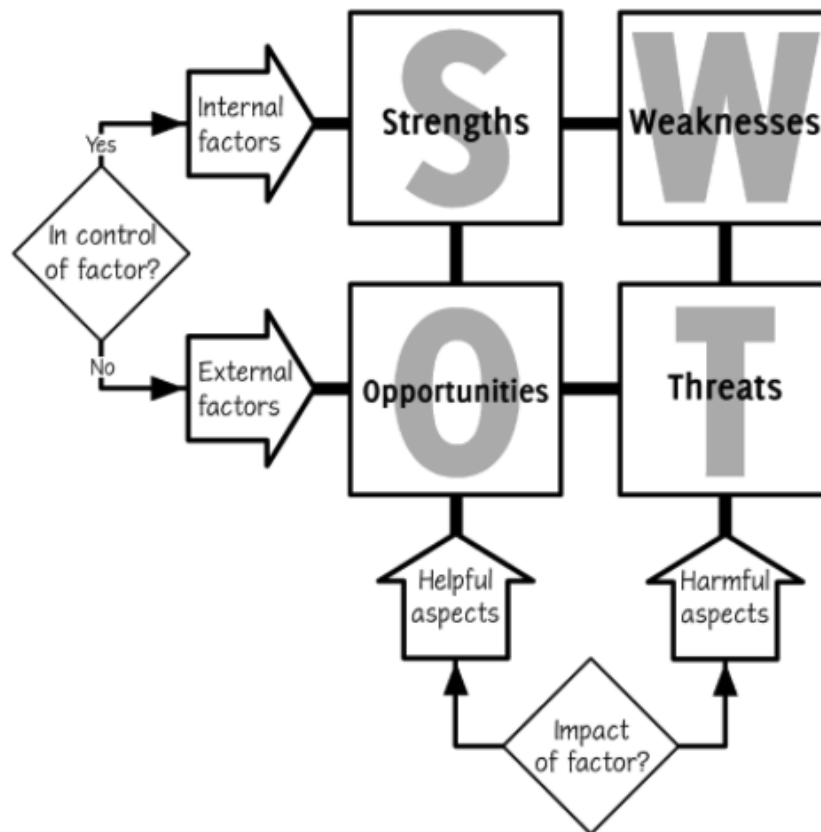


Figura 3.5: Representação Gráfica do esquema teórico de uma Análise SWOT [82]

Tendo em conta a oportunidade de incluir no relatório de campanha atual informação relacionada com o desempenho E-Commerce de uma campanha, foi desenvolvida a análise SWOT representada na Figura 3.6. Esta análise tem como objetivo identificar pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças associadas à oportunidade em análise, de forma a perceber se a oportunidade pode gerar valor para a empresa e os seus utilizadores.

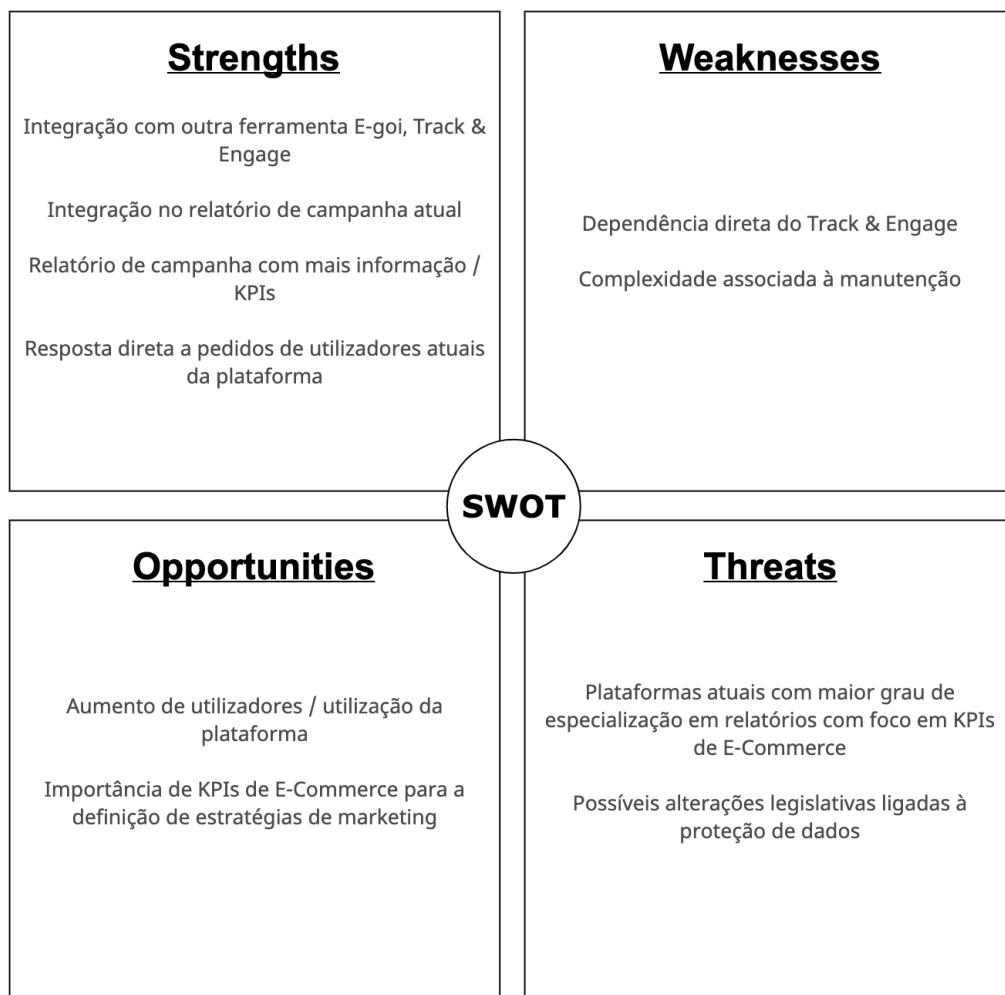


Figura 3.6: Análise SWOT

Foram identificadas quatro forças diferentes associadas à oportunidade em análise. A primeira força está relacionada com a **integração com outra ferramenta E-goi, o TE** - esta situação representa uma força devido à cooperação de diferentes ferramentas da plataforma para alcançar um fim, aumentando a sinergia dentro da plataforma. A segunda força identificada está relacionada com a **integração da nova informação no relatório de campanha atual** - desta forma o utilizador não tem que se adaptar a uma nova forma de navegar na plataforma para obter estatísticas sobre a campanha que pretende analisar, mantendo a integridade da plataforma. A terceira força identificada relaciona-se com o **enriquecimento do relatório de campanha** - com a inclusão de KPIs relacionados com E-Commerce o relatório de campanha torna-se mais rico e completo, indo de encontro ao que é disponibilizado por outras plataformas do mercado. Por fim, a oportunidade em análise é uma **resposta direta a pedidos de utilizadores atuais da plataforma** - existem um histórico de abordagens por parte dos utilizadores acerca da possibilidade de enriquecimento do relatório de campanha com dados E-Commerce, sendo esta uma oportunidade para ir de encontro a esses pedidos.

Para a oportunidade em análise **foram identificadas duas fraquezas: dependência direta do TE e complexidade associada à manutenção**. Embora seja considerada uma força a relação com o TE, esta situação também possui desvantagens. Esta fraqueza pode-se dividir em duas partes. Primeiro, para o relatório de campanha possuir dados relacionados com o desempenho E-Commerce, o utilizador é obrigado a ter o TE configurado no seu site de E-Commerce. Este processo de integração e configuração do TE tem vindo a ser simplificado pela equipa de projeto da E-goi, mas continua a ser um processo que requer, por parte do utilizador, um grande conhecimento técnico. Após ter o TE configurado, também é necessário que o utilizador ative o rastreamento do TE na campanha quando enviar a mesma - caso não o faça, será impossível rastrear o comportamento dos recetores da mesma. Além disto, é importante clarificar que o TE funciona tendo por base uma ferramenta externa, denominada Matomo, tal como explicado na secção 2.3.1.1. Como tal, é necessário garantir que esta ferramenta se mantém funcional, de forma a não gerar problemas futuros ao normal funcionamento do relatório. No entanto, esta manutenção pode ser algo complexa, o que motiva a segunda fraqueza. Dada a estrutura interna da organização, mais concretamente a forma de divisão das equipas de desenvolvimento, pode-se tornar complexa a manutenção desta funcionalidade. Isto deve-se ao facto desta funcionalidade intercalar responsabilidades de duas equipas distintas: equipa de *Email e Automation*, responsável pela apresentação do relatório, e a equipa de *Integrations*, responsável pelo TE e, como tal, obtenção dos dados necessários ao relatório. No entanto, este não é um caso único na organização, e já se verifica no relatório de campanha atual, pelo que se estima que a manutenção, embora complexa em casos específicos, possa ser realizada.

Ao avaliar esta oportunidade também foram **identificadas duas oportunidades** associadas. A primeira está relacionada com o **aumento de utilizadores / utilização da plataforma**: com a inclusão de dados de desempenho E-Commerce de uma campanha no seu relatório é expectável que exista a conversão de novos utilizadores, tendo em conta que se trata de um fator de diferenciação no mercado em que a plataforma atua. Também é esperado que os utilizadores atuais, ao verem o acréscimo de funcionalidades associadas à plataforma, explorem a mesma e descubram novas funcionalidades, ou funcionalidades atualizadas, que sintam que podem usufruir. A segunda oportunidade está relacionada com a **importância dos KPIs para a definição de estratégias de marketing**: tal como explicado em 2.2.4, este tipo de informação tem um impacto positivo no planeamento das campanhas de marketing, e consequentemente nos resultados demonstrados pelas mesmas. Como tal, trata-se de

uma oportunidade de acrescentar valor à plataforma para o utilizador, que pode basear as suas campanhas futuras tendo em conta a performance das campanhas anteriores.

Por último, também **foram identificadas duas ameaças** na oportunidade em análise. A primeira delas está relacionada com **plataformas concorrentes**, que já possuem este tipo de informação nos seus relatórios. Embora seja importante para a plataforma da E-goi inserir esta informação no seu relatório de campanha, é importante perceber que existem plataformas que, já possuindo tais dados nos seus relatórios, possuem um maior grau de especialização nos mesmos. Não é expectável que existam muitos problemas associados a um menor grau de especialização, pelo menos numa fase inicial até à obtenção de experiência pela equipa de projeto, mas é algo que deve ser tido em conta. Também foi identificada uma ameaça associada a **possíveis alterações legislativas relacionadas com a proteção de dados** - de momento, o uso do TE está de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD), mas alterações futuras à legislação podem obrigar a alterações associadas à proteção de dados dos utilizadores.

Em suma, conclui-se, através da análise SWOT, que a **oportunidade é válida e que deve ser perseguida**. Isto acontece pois foi identificado que se trata de uma oportunidade de responder a pedidos diretos do cliente sobre o tema, trazendo valor para estes e para a plataforma. Tendo em conta que as fraquezas e ameaças não são impedimentos à implementação do projeto associado à oportunidade, deve-se então gerar ideias de forma a responder às necessidades da oportunidade identificada.

Geração de Ideias

Após a validação da oportunidade identificada, é necessário gerar possíveis soluções que possam ser implementadas de forma a alcançar os objetivos associados à oportunidade identificada. Para a geração de possíveis soluções foi efetuado um trabalho de análise da plataforma atual e discussões com elementos da equipa de trabalho, de forma a identificar possíveis formas de alcançar os objetivos traçados. Nestas discussões foram apenas lançadas ideias de como se podia alcançar o que era pretendido, evitando-se debater a possível complexidade da solução, de forma a seguir o fluxo normal do *Fuzzy Front End*.

Para a geração de ideias é importante ter em conta como funciona o TE, e a sua relação com a ferramenta Matomo, descrito na secção 2.3.1.1,

Tendo tudo isto em conta, foram geradas três possíveis soluções de implementação:

- **Adaptação do plugin atual** da E-goi na ferramenta Matomo, para permitir a obtenção direta da informação necessária à nova secção do relatório de campanha;
- **Criação de um novo plugin** na ferramenta Matomo. que permita a obtenção direta da informação necessária à nova secção do relatório de campanha;
- **Utilização do plugin atual** da E-goi na ferramenta Matomo, com posterior seleção de informação necessária à nova secção do relatório de campanha.

As ideias propostas, embora possuam diferenças significativas entre si, permitem alcançar os objetivos traçados. Como tal, torna-se necessário avaliar estas ideias, de forma a perceber qual a mais adequada ao projeto em mãos. Dada a importância da decisão a ser tomada, torna-se necessário assentar a decisão numa análise complexa, tendo por base critérios-chave para a execução do projeto.

Seleção de Ideias

Após a geração de ideias é necessário avaliar as mesmas e selecionar qual a ideia que servirá de base à solução a ser implementada. Como se trata de uma decisão crucial no processo de inovação, as organizações utilizam métodos de apoio à tomada de decisão nesta fase do processo.

Um método de apoio à decisão é o método **Analytic Hierarchy Process (AHP)**. Este método, criado na década de 1970 por Tomas Saaty, consiste em desconstruir a ideia em partes o mais pequenas possíveis, de modo a facilitar a sua análise. Como tal, o método AHP divide-se em três partes distintas: Divisão Hierárquica, Definição de Propriedades e Consistência [83].

Divisão Hierárquica consiste em identificar o objetivo final, os critérios de comparação e as alternativas de implementação numa hierarquia [83]. Colocando estes conceitos numa hierarquia é possível perceber a relação entre os diferentes conceitos: o objetivo é o topo da hierarquia, sendo considerado o elemento principal da hierarquia. Todas as decisões tomadas não devem pôr em causa o objetivo definido; no nível seguinte da hierarquia encontram-se os critérios de comparação: estes critérios podem incluir restrições impostas à implementação do projeto, como restrições de orçamento e restrições de tecnologias, e que devem influenciar a seleção da opção de entre as possibilidades; o último nível da hierarquia são as opções, que estão a ser analisadas pelo método.

Tendo em conta o projeto descrito neste documento, o objetivo é incluir, no relatório atual de campanha, informação relativa ao desempenho de *E-Commerce*. As opções a serem avaliadas também já foram definidas previamente. Como tal, é necessário definir os critérios de comparação. Considerando o projeto e as suas condições, foram definidos os seguintes critérios:

- **Complexidade:** Nível de dificuldade associada à implementação e manutenção da solução;
- **Performance:** Nível de desempenho da solução, tendo em conta fatores como tempo de resposta e consumo de recursos;
- **Tempo de desenvolvimento:** Tempo investido no desenvolvimento da solução.

Desta forma estão definidos os três pontos essenciais à primeira fase do método AHP: Objetivo, Critérios e Soluções. Como tal, é possível fazer uma representação da estrutura hierárquica do método AHP, presente na Figura 3.7.

A segunda etapa do método AHP é designada **Definição de Prioridades** [84]. Nesta etapa são definidas as prioridades relativas de cada um dos critérios de comparação existentes. Os valores de prioridade são definidos utilizando a escala de Saaty [84]. A escala de Saaty utilizada, juntamente com uma breve explicação da mesma, pode ser encontrada no Anexo A.

Na Tabela 3.1 considera-se que:

- A: Complexidade;
- B: Performance;
- C: Tempo de desenvolvimento.

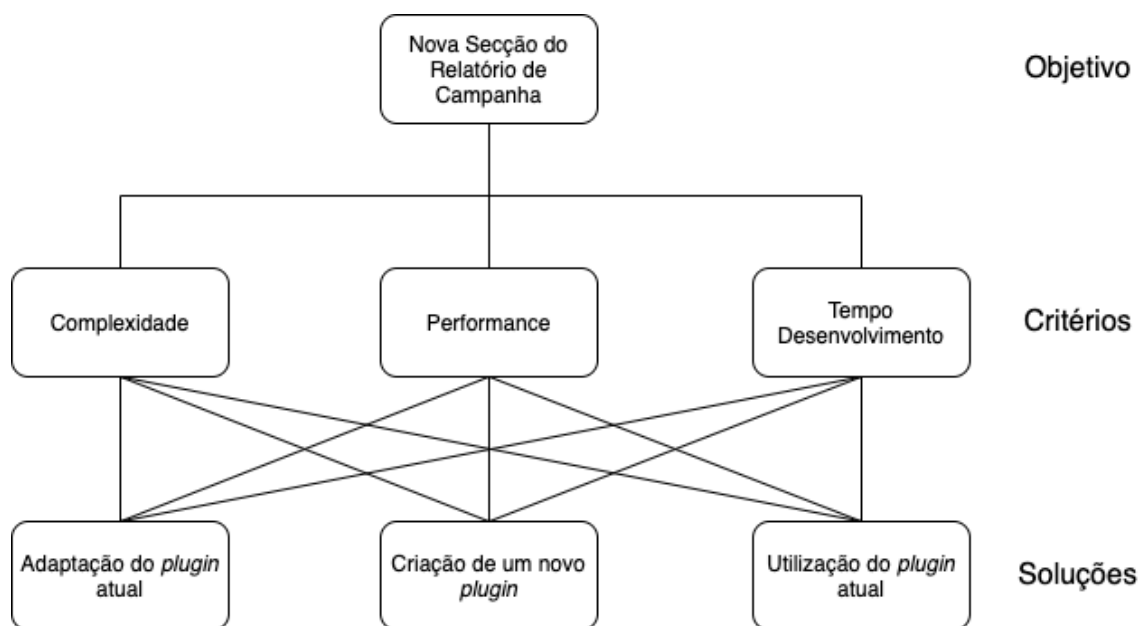


Figura 3.7: Estrutura Hierárquica do *Analytic Hierarchy Process*

Analisando a matriz de prioridades, representada na Tabela 3.1, observa-se que:

- O critério Complexidade é cinco vezes mais importante que o critério Tempo de Desenvolvimento;
- O critério Performance é três vezes mais importante que o critério Complexidade;
- O critério Performance é sete vezes mais importante que o critério Tempo de Desenvolvimento.

Tabela 3.1: Matriz de priorização de critérios.

	A	B	C	Prioridade Relativa
A	1	0.33	5	0.28
B	3	1	7	0.64
C	0.5	0.2	1	0.08

Na opinião do autor, estes resultados eram expectáveis. **O critério mais importante é o critério Performance**, de forma a não impactar negativamente a experiência do utilizador com a plataforma. **O segundo critério mais importante é o critério Complexidade**, de forma a garantir que a solução implementada é o mais simples possível, facilitando a implementação e manutenção da mesma. **O terceiro critério, Tempo de Desenvolvimento, é o menos importante dos três critérios analisados**: isto deve-se ao facto de ser preferível investir mais algum tempo no desenvolvimento da solução, mas com garantias de qualidade da implementação, de forma a poupar tempo e recursos no futuro.

Após a priorização dos critérios de avaliação, é necessário priorizar as soluções com base nesses critérios. Este processo de priorização requer a construção de uma matriz para cada um dos critérios. De forma a facilitar a leitura das matrizes, considera-se que as soluções serão identificadas pela seguinte nomenclatura:

- X: Adaptação do *plugin* atual;

- Y: Criação de um novo *plugin*;
- Z: Utilização do *plugin* atual;

Tabela 3.2: Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Complexidade.

	X	Y	Z	Prioridade Relativa
X	1	5	3	0.61
Y	0.2	1	0.2	0.09
Z	0.33	5	1	0.30

Analisando a matriz representada na Tabela 3.2, que tem em conta a prioridade das soluções relativamente ao critério Complexidade, verifica-se que:

- A solução X, adaptação do *plugin* atual, é cinco vezes mais eficiente que a solução Y, criação de um novo *plugin*;
- A solução X, adaptação do *plugin* atual, é três vezes mais eficiente que a solução Z, utilização do *plugin* atual;
- A solução Z, utilização do *plugin* atual, é cinco vezes mais eficiente que a solução Y, criação de um novo *plugin*.

Após a normalização da matriz verifica-se que, para o critério Complexidade, a solução adaptação do *plugin* atual é a solução mais adequada. Isto deve-se ao facto de, quando comparada com as restantes soluções possíveis, estima-se que esta solução seja a mais simples de implementar e realizar manutenção no futuro. A solução criação de um novo *plugin* demonstra ser a solução mais complexa, enquanto que a solução utilização do *plugin* atual demonstra ser a segunda melhor hipótese.

Tabela 3.3: Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Performance.

	X	Y	Z	Prioridade Relativa
X	1	1	5	0.45
Y	1	1	5	0.45
Z	0.2	0.2	1	0.10

Analisando a matriz representada na Tabela 3.3, que tem em conta a prioridade das soluções relativamente ao critério Performance, verifica-se que:

- A solução X, adaptação do *plugin* atual, e a solução Y, criação de um novo *plugin*, são de igual modo eficientes;
- A solução X, adaptação do *plugin* atual, e a solução Y, criação de um novo *plugin*, são cinco vezes mais eficientes que a solução Z, utilização do *plugin* atual;

Após a normalização da matriz verifica-se que, para o critério Performance, **as soluções adaptação do *plugin* atual e criação de um novo *plugin* são as mais adequadas**. Isto deve-se ao facto de, quando comparadas com a outra alternativa de solução, se estimar que estas não impactem de forma negativa a performance da plataforma. No entanto, a solução utilização do *plugin* atual terá um impacto negativo na performance da plataforma atual, estimando-se um aumento do tempo de resposta da plataforma para pedidos de relatórios de campanha, proporcional à quantidade de informação a ser processada para cada relatório.

Nas restantes soluções isso não se verifica, pois existe uma pre-seleção de informação a ser processada ainda na ferramenta Matomo, que utiliza uma base de dados SQL [85].

Como tal, percebe-se as soluções X e Y apresentam uma otimização de performance em relação à solução Z. Isto deve-se ao facto de, em acessos a base de dados, existir um benefício significativo, a nível de performance, em evitar aceder a informação desnecessária [86] - isto deve-se ao facto de, a cada pedido de acesso a informação numa base de dados, estar associado um tempo de resposta, ou custo de ida e volta, que aumenta quanto maior for o volume de informação a ser recuperada [86]. Existindo a definição de critérios de escolha de informação a ser recuperada, através do *plugin* de comunicação com a ferramenta Matomo, é possível alcançar esta otimização.

Tabela 3.4: Matriz de priorização de soluções, consoante o critério Tempo de Desenvolvimento.

	X	Y	Z	Prioridade Relativa
X	1	5	1	0.45
Y	0.2	1	0.2	0.10
Z	1	5	1	0.45

Analisando a matriz representada na Tabela 3.4, que tem em conta a prioridade das soluções relativamente ao critério Tempo de Desenvolvimento, verifica-se que:

- A solução X, adaptação do *plugin* atual, e a solução Z, utilização do *plugin* atual, são de igual modo eficientes;
- A solução X, adaptação do *plugin* atual, e a solução Z, utilização do *plugin* atual, são cinco vezes mais eficientes que a solução Y, criação de um novo *plugin*;

Após a normalização da matriz verifica-se que, para o critério Tempo de Desenvolvimento, **as soluções adaptação do plugin atual e utilização do plugin atual são as mais adequadas**. Isto deve-se ao facto de, quando comparadas com a outra alternativa de solução, se estimar que estas possuam um tempo de desenvolvimento menor associado. Isto deve-se ao facto da solução criação de um novo *plugin* ter a si associado a implementação total da lógica de negócio da plataforma E-goi na ferramenta Matomo, o que seria dispendioso a nível de tempo consumido.

Dispondo de matrizes próprias com prioridades relativas de critérios e soluções, é possível obter uma matriz que relacione todos as soluções com todos os critérios. Esta matriz mantém a nomenclatura até aqui utilizada, tanto para critérios (A, B e C) como para soluções (X, Y e Z). Esta matriz encontra-se representada na Tabela 3.5.

Tabela 3.5: Matriz de priorização de soluções, consoante os critérios em análise.

	A	B	C
X	0.61	0.45	0.45
Y	0.09	0.45	0.10
Z	0.30	0.10	0.45

Tabela 3.6: Matriz de prioridade relativa de critérios.

	Prioridade Relativa
A	0.28
B	0.64
C	0.08

No entanto, é necessário obter a prioridade relativa de cada uma das soluções. Estas podem ser obtidas multiplicando a matriz de priorização de soluções, consoante os critérios em análise (representada na Tabela 3.5) pela matriz de prioridade relativa de cada um dos critérios (representada na Tabela 3.6). O resultado desta multiplicação de matrizes encontra-se na Tabela 3.7.

Tabela 3.7: Matriz de prioridade relativa de soluções.

	Prioridade Relativa
X	0.49
Y	0.33
Z	0.18

Analisando a matriz representada na Tabela 3.7 conclui-se que, caso se considere o método AHP válido, a solução X, adaptação do *plugin* atual, é a melhor solução para o problema identificado.

No entanto, para validar o método AHP é necessário garantir a consistência do mesmo. Esta validação de consistência é o último passo do método AHP, e pode ser comprovada através do Índice de Consistência, IC. A fórmula encontra-se representada em 3.1.

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.1)$$

Para se obter o IC do método AHP utilizado considera-se que $n=3$, e λ_{max} corresponde ao maior valor próprio da matriz resultante do cálculo de consistência, representada na Tabela 3.8.

Tabela 3.8: Matriz de consistência.

X	0.87
Y	2.01
Z	0.22

Utilizando a matriz representada na Tabela 3.8, e a matriz de prioridade relativa dos critérios, representada em 3.6, é possível calcular λ_{max} , conforme demonstrado na Fórmula 3.2.

$$\lambda_{max} = \frac{0.87/0.28 + 2.01/0.64 + 0.22/0.08}{3} = 3.07 \quad (3.2)$$

Aplicando a fórmula de cálculo do IC, com substituição de n e λ_{max} pelos seus valores reais, obtém-se a equação representada na Fórmula 3.3.

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3.09 - 3}{3 - 1} = 0.03 \quad (3.3)$$

Depois de calculado o Índice de Consistência é possível calcular o Rácio de Consistência, RC. Este pode ser obtido através fórmula representada em 3.4.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (3.4)$$

IC corresponde ao valor do Índice de Consistência previamente calculado. IR corresponde ao Índice Aleatório - este valor é obtido através de uma tabela própria, disponibilizada na Tabela 3.9, consoante o valor de n .

Tabela 3.9: Tabela de Índice Aleatório.

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Sendo $n = 3$, conclui-se que $IR = 0.58$. Desta forma já é possível calcular o Rácio de Consistência, substituindo na fórmula 3.4 os valores de IC e IR pelos seus valores reais.

$$RC = \frac{0.03}{0.58} = 0.05 \quad (3.5)$$

Como $RC < 0.1$, consideram-se os dados consistentes e o resultado final do método AHP válido. Tal como referido anteriormente, e após validação do método AHP, considera-se a **solução X, adaptação do plugin atual, a melhor solução para o problema identificado.**

3.2.1.2 Valor da Solução

Após a identificação da oportunidade e a escolha da solução a implementar, torna-se importante perceber de que forma esta solução irá contribuir com o acréscimo de valor para a organização e os seus clientes. Como tal, serão analisados os conceitos chave relacionados com valor, e será apresentada uma proposta de valor da solução, baseada no uso da ferramenta Cadeia de Valor de Porter.

Valor, Valor para o Cliente e Valor Percecionado

Para ser possível exprimir de forma clara a importância de um produto ou serviço é necessário definir conceitos relacionados com valor do produto.

Anteriormente neste capítulo, na secção 3.2.1, é referido que valor pode ser definido como "um valor quantitativo, relacionado com a satisfação do cliente face ao produto apresentado". Partindo desta definição de valor, torna-se clara a necessidade das organizações produzirem valor para os seus clientes: assume-se que quanto mais satisfeito está um cliente, mais simples é manter esse cliente, aumentando assim as receitas.

Valor para o Cliente refere-se ao valor que um cliente sente em relação a um determinado produto, conforme a sua perceção pessoal do mesmo. É importante perceber que, para clientes diferentes, o mesmo produto ou serviço pode apresentar valores distintos. O valor para o cliente tende a variar consoante a experiência pessoal de cada cliente com o produto ou serviço: um cliente com uma experiência positiva possui uma maior estima pelo produto ou serviço em questão do que um cliente com uma experiência negativa [87].

Valor Percecionado consiste no resultado da diferença entre os benefícios e os sacrifícios para o cliente [88]. No âmbito do presente projeto consideram-se o maior benefício da solução a expansão do relatório de campanha atual, com o acréscimo de informação relativa ao desempenho *E-Commerce* da mesma; em contra-partida, o maior sacrifício estima-se estar relacionado com o fator de aprendizagem do utilizador, para quem a nova informação pode ter pouco ou nenhum significado a menos que este conheça os KPIs utilizados e saiba como

os interpretar. No entanto, o valor percebido varia consoante o cliente em causa, pois os pesos dos benefícios e dos sacrifícios é medido de forma pessoal [89].

Proposta de Valor

O conceito proposta de valor está relacionado com o valor que uma organização pretende oferecer a um utilizador, caso este decida tornar-se cliente. Esta exposição deve ser explícita, referindo quais os benefícios que o produto ou serviço trazem ao utilizador, tentando persuadir o utilizador a converter-se num cliente [90].

Tendo em conta o âmbito do projeto atual, decidiu-se elaborar uma proposta de valor tendo por base a cadeia de valor de Porter. Embora esta não seja uma ferramenta tradicional de proposta de valor, já que não define a forma como deve ser comunicado ao utilizador o valor do produto ou serviço em questão [91], o autor considera pertinente assentar a análise de valor nas atividades que irão ser implementadas na organização, como consequência da implementação da solução escolhida. Desta forma, é possível perceber quais as novas atividades, implementadas pela organização, que irão produzir valor para a organização e os seus clientes.

Cadeia de Valor de Porter Introduzido pela primeira vez em 1985, por Michael Porter, o conceito de Cadeia de Valor fornece uma representação de como diversas atividades de uma organização interagem entre si, com o objetivo de criar valor para os seus clientes [92].

A cadeia de valor proposta por Porter é uma ferramenta de gestão estratégica de propósito geral, que pode ser usada por qualquer organização que pretende analisar todas as suas atividades, e como estas interagem entre si [92].

O principal objetivo da Cadeia de Valor é dividir a organização em atividades-chave, categorizando-as em componentes específicos e entendendo como esses componentes funcionam, ao invés de tentar analisar a organização como um todo [92]. Observando a Figura 3.8, percebe-se que as atividades de uma empresa podem ser de dois tipos distintos: atividades primárias e atividades de apoio.



Figura 3.8: Cadeia de Valor de Porter [93]

Atividades primárias são atividades que geram produtos ou serviços para uma organização. Estas atividades também são responsáveis por vender, manter e dar suporte sob esses produtos ou serviços [92, 93]. As atividades primárias podem-se categorizar em 5 tipos diferentes:

- **Logística de Entrada:** Atividades responsáveis pela recepção, armazenamento e gestão de inventário ou *inputs* [92, 93];
- **Operações:** Atividades relacionadas com a transformação de inventários ou *inputs* em produtos ou serviços [92, 93];
- **Logística de Saída:** Atividades associadas com a entrega de produtos ou serviços ao cliente [92, 93];
- **Marketing e Vendas:** Atividades relacionadas com a venda e promoção de produtos ou serviços da organização [92, 93];
- **Serviços:** Atividades responsáveis por manter ou aumentar o valor dos produtos ou serviços após a compra, como apoio ao cliente e atualizações [92, 93].

Atividades de apoio são atividades que se relacionam com as atividades primárias, tendo as primeiras a responsabilidade de fornecer recursos para o normal funcionamento das últimas [92, 93]. Atividades de apoio podem-se categorizar em 4 tipos diferentes:

- **Infra-Estrutura:** Atividades cujo objetivo principal é manter a normalidade nas operações diárias da organização [92, 93];
- **Gestão de Recursos Humanos:** Atividades relacionadas com os recursos humanos da organização, tais como contratação e manutenção das condições de contratos de funcionários [92, 93];
- **Desenvolvimento Tecnológico:** Atividades relacionadas com o desenvolvimento de tecnologias utilizadas pela organização no apoio às atividades da cadeia de valor, como automação de processos e atualização de *software* [92, 93];
- **Aquisição/Compras:** Atividades relacionadas com a aquisição de recursos necessários para a realização de atividades ligadas à cadeia de valor, como compra de licenças de *software* e aquisição de sistemas [92, 93].

A margem representa a margem de lucro, que é a diferença entre o valor percebido pelo cliente e o custo total de produção do produto ou serviço. A margem está diretamente relacionada com o lucro da empresa - quanto maior o valor que uma organização é capaz de criar, e menor os seus custos associados, maiores serão os lucros gerados [92, 94].

No âmbito do projeto atual, é possível descrever as principais atividades associadas ao projeto e relacioná-las com atividades primárias e de apoio, permitindo determinar como e onde será gerado valor pela implementação do projeto.

As seguintes atividades principais foram identificadas:

- **Operações:** A atividade de desenvolvimento do produto;
- **Logística de Saída:** O produto desenvolvido será integrado na plataforma E-goi - como tal este é o ponto de distribuição do mesmo;
- **Serviços:** A manutenção e gestão do produto, associado à manutenção dos sistemas onde o mesmo é implantado.

Também foram identificadas as seguintes atividades de apoio:

- **Desenvolvimento Tecnológico:** Manutenção do produto e dos sistemas a si associados;
- **Aquisição/Compras:** Aquisição de *hardware* (por exemplo, servidores) para um futuro crescimento do sistema, quando justificável.

Através destas atividades será possível gerar valor para a organização e os seus clientes. Este valor será gerado através da adição de uma secção no relatório de campanhas atual, com foco na análise do desempenho *E-Commerce* das campanhas. Tal como explicado na secção 2.2.4, a inclusão de uma secção focada no desempenho *E-Commerce* no relatório de uma campanha ajuda a perceber o real desempenho desta, permitindo aos utilizadores planearem campanhas futuras tendo por base o comportamento dos seus clientes face às campanhas anteriores. Além disso, e tendo em conta a análise feita à Tabela 2.3, a inclusão desta nova secção nos relatórios de campanha atual permite colmatar a falta de análise referente a *Receitas e Produtos*, o único indicador, entre os analisados, que ainda não está presente nos relatórios de campanha da E-goi.

Necessidades do Cliente

Durante a fase de planeamento de um projeto é necessário ter em conta as necessidades do cliente. Isto deve-se ao facto de, por norma, o objetivo principal de um projeto é tentar responder a essas mesmas necessidades [95].

Esta é uma fase importante do planeamento de um projeto, pois as necessidades do cliente são identificadas e transformadas em características de qualidade do produto ou serviço a ser planeado [96]. Como tal, é importante definir nesta fase quais as necessidades que são mais importantes para o cliente, e quais as características de qualidade do produto ou serviço que melhor ajudam a atender a essas necessidades.

Ao definir a relação entre necessidades do cliente e características de qualidade do produto ou serviço numa fase de planeamento garante-se que o projeto assume uma posição preventiva e não uma posição reativa [96]. Isto significa que, ao longo do projeto, caso seja necessário fazer algum ajuste ao que está a ser implementado, já existe uma definição prévia do que deve ser priorizado nesse ajuste, de forma a alcançar o que é pretendido.

Tendo em conta o âmbito do projeto atual, decidiu-se elaborar um *Quality Function Deployment* (QFD), de forma a estabelecer a relação entre as necessidades do cliente e as características de qualidade do produto a ser elaborado, priorizando estas características.

Quality Function Deployment QFD é um processo utilizado para definir, de forma eficaz, as necessidades do cliente e convertê-las em características de engenharia, ou características de qualidade, detalhadas. Estas características de engenharia são utilizadas para garantir que o produto desenvolvido corresponde às necessidades do cliente [97].

Desenvolvido por Yoji Akao no final dos anos 1960, no Japão, este processo foi inicialmente integrado em empresas de automação, como a Mitsubishi, onde o processo teve origem, e a Toyota. No entanto, este processo tem vindo a ser aceite como um processo válido e importante da fase de planeamento de projetos, e é atualmente utilizado em organizações ligadas a automação, saúde, serviços e produção industrial [97].

Existem quatro níveis distintos do QFD, sendo que cada um dos níveis pode ser desenvolvido em diferentes fases do projeto [97]. No entanto, nesta secção do relatório será apenas abordado o primeiro nível do QFD, intitulado **Definição do Produto**.

Definição do Produto assenta na recolha de necessidades do cliente, e traduzir essas necessidades em características de qualidade do produto em análise. Este nível também possui uma análise comparativa com concorrentes diretos que possuam o mesmo produto, de forma a perceber como estes cobrem as necessidades do cliente [97].

A primeira fase passa por definir as necessidades do cliente. Estas necessidades devem partir de testemunhos de clientes [97]. No caso do projeto em mãos, e tal como referido na secção 3.2.1.1, existem pedidos dos clientes para o produto em análise, pelo que é possível fazer um levantamento direto das necessidades do cliente a partir daí. As necessidades identificadas foram:

- **Fácil de Navegar:** A nova secção do relatório deve ser fácil de navegar, de forma a garantir uma boa experiência para o utilizador;
- **Fácil de Aceder:** A nova secção do relatório deve ser fácil de aceder na plataforma, de forma a garantir uma boa experiência para o utilizador;
- **Fácil de Interpretar:** A nova secção do relatório deve ser fácil de interpretar, possibilitando ao utilizador captar a informação presente no relatório;
- **Informação Relevante:** A nova secção do relatório deve possuir informação relevante, possibilitando ao utilizador fazer um planeamento de campanhas futuras tendo em conta o desempenho da campanha em análise;
- **Rápido a Carregar:** A nova secção do relatório deve carregar rapidamente, de forma a garantir uma boa experiência para o utilizador.

Após a definição das necessidades do cliente, é necessária classificar a sua importância [97]. Esta classificação encontra-se na Tabela 3.10. É importante referir que foi utilizada uma escala de 1 a 5, sendo 1 o nível mais baixo. As classificações também foram normalizadas, de forma a obter, em percentagem, o grau de importância de cada uma das necessidades.

Tabela 3.10: Matriz de classificação de importância das necessidades do cliente (1-baixa; 5-alta).

	Importância (valor absoluto)	Importância (%)
Fácil de Navegar	4	23.5%
Fácil de Aceder	2	11.8%
Fácil de Interpretar	3	17.6%
Informação Relevante	5	29.4%
Rápido a Carregar	3	17.6%

Analisando a Tabela 3.10, pode-se verificar que a necessidade Informação Relevante é a mais importante das necessidades identificadas, enquanto que a necessidade Fácil de Aceder é a menos importante.

Após a classificação das necessidades é necessário definir as características de engenharia [97]. Estas características de engenharia foram definidas tendo em conta as necessidades do cliente, e são as seguintes:

- **Tempo de Resposta:** Característica associada ao tempo de resposta, após o pedido do utilizador, para carregar a nova secção do relatório;
- **Usabilidade:** Característica associada à capacidade da nova secção do relatório permitir aos utilizadores alcançarem os seus objetivos de forma eficaz, eficiente e de forma satisfatória;
- **Interface Gráfica Intuitiva:** Característica associada à interface gráfica da nova secção do relatório, tornando-a de fácil compreensão para os utilizadores;
- **KPIs no Relatório:** Característica associada à quantidade de informação disponibilizada na nova secção do relatório. Mais KPIs, mais informação.

Após a definição das características de engenharia, é necessário estabelecer uma relação entre estas e as necessidades do cliente [97]. Para tal é utilizada uma escalar de valores numéricos, representada na Figura 3.9.

Tendo em conta a relação entre as características de engenharia e as necessidades do cliente, é possível classificar as características de engenharia por importância [97]. Esta importância é calculada tendo em conta a percentagem relativa de importância de cada uma das necessidades e o valor numérico da relação estabelecida previamente. Também é possível normalizar os valores de importância, de forma a obter, em forma de percentagem, a importância de cada uma das características de engenharia [97].

Também é necessário estabelecer a correlação entre as diferentes características de engenharia [97]. Esta correlação é avaliada numa escala de cinco níveis, variando entre fortemente positivo e fortemente negativo. Fortemente positivo significa que ambas as características se relacionam de uma forma complementar; o contrário se verifica para o fortemente negativo. Esta escala encontra-se representada na Figura 3.10.




Matriz de Relação		
	Forte	9
	Médio	3
	Fraco	1
	Sem Relação	0

Figura 3.9: Matriz Relação

Matriz de Correlação	
++	Fortemente Positivo
+	Positivo
-	Negativo
--	Fortemente Negativo
	Sem Correlação

Figura 3.10: Matriz Correlação

Outro ponto fulcral do QFD é a comparação com concorrentes diretos que possuam o mesmo produto, e como estes cobrem as necessidades do cliente [97]. No âmbito do projeto em análise, e tal como verificado na secção 2.2.3, existem apenas duas plataformas

concorrentes, de entre as analisadas, que possuem o produto em análise: MailChimp e Mailer Lite. Esta comparação é feita numa escala de 1 a 5, sendo 1 o nível mais baixo. Também é importante referir que esta comparação foi feita pelo autor do documento, face ao facto de não existir a possibilidade de inquirir clientes das diferentes plataformas sobre o assunto em questão.

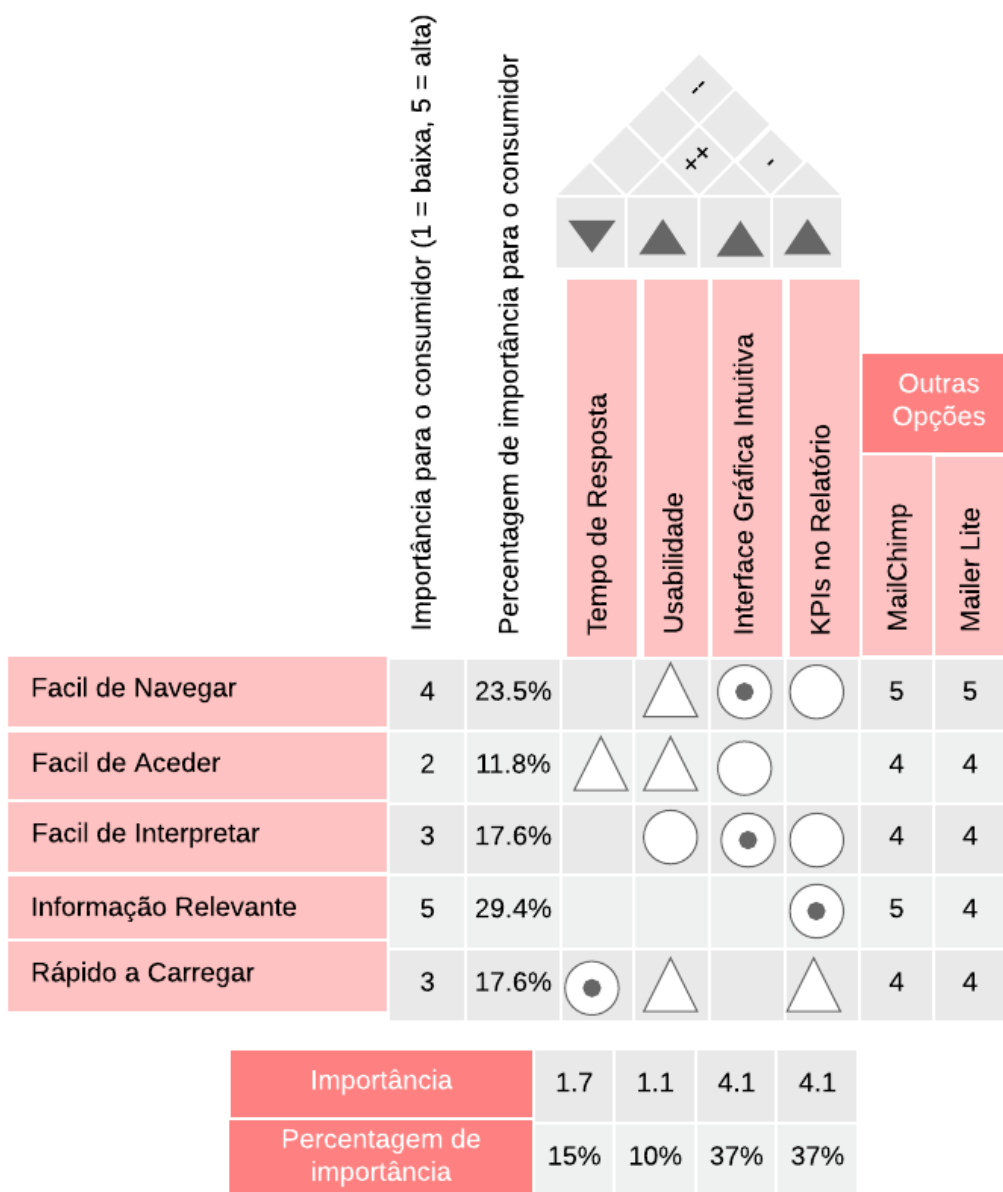


Figura 3.11: QFD aplicado ao problema em análise

Tendo em conta toda a informação apresentada anteriormente, foi desenvolvido o QFD representado na Figura 3.11. Ao analisar o QFD desenvolvido conclui-se que:

- A necessidade do cliente *Informação Relevante* é a que apresenta maior importância para o cliente;
- As características de engenharia *Interface Gráfica Intuitiva* e *KPIs no Relatório* apresentam o maior grau de importância de entre as características de engenharia definidas;
- As características de engenharia *Usabilidade* e *Interface Gráfica Intuitiva* possuem uma correlação fortemente positiva;
- As características de engenharia *Tempo de Resposta* e *KPIs no Relatório* possuem uma correlação fortemente negativa;
- As características de engenharia *Interface Gráfica Intuitiva* e *KPIs no Relatório* possuem uma correlação negativa;
- Ambos os concorrentes da E-goí possuem produtos extremamente eficazes na cobertura das necessidades do cliente.

Capítulo 4

Desenho da Solução

Antes da implementação da solução escolhida para o problema associado ao presente projeto, é necessário um planeamento do que irá ser implementado. Desta forma, torna-se necessário tomar decisões relacionadas com arquitetura da solução, e devem ser produzidos artefactos, rigorosos do ponto de vista de engenharia de *software*, que descrevam em detalhe a nova secção do relatório de campanha.

4.1 Arquitetura

Segundo Martin Fowler [98], “uma boa arquitetura é importante, caso contrário será mais lento e mais caro adicionar novos recursos no futuro”. Tendo em conta a importância da arquitetura para qualquer sistema, torna-se importante fazer uma análise de possíveis hipóteses de arquitetura distintas que possam vir a ser utilizadas na implementação da solução pretendida.

4.1.1 Características de Arquitetura da E-goi

Antes de definir e analisar diferentes alternativas de arquitetura possíveis para a implementação da solução para o problema descrito neste documento, é importante perceber quais as características de arquitetura atualmente presentes na plataforma E-goi, de forma a explicar o funcionamento da plataforma de uma forma geral e simplificada.

4.1.1.1 Micro-Serviços

O estilo de arquitetura baseado em micro-serviços é uma abordagem utilizada para desenvolver uma aplicação ou sistema como um conjunto de serviços mais pequenos [99, 100]. Cada um desses serviços mais pequenos, denominados micro-serviços, são aplicações independentes construídos em torno de capacidades de negócio específicas [99, 100]. No entanto, quando comunicam entre si, estes micro-serviços produzem um sistema completo e capaz de executar diferentes ações complexas.

Como referido na secção 1.2, a E-goi foi fundada em 2008. Apesar disso, o produto apresentado na plataforma E-goi já vinha sendo desenvolvido anteriormente, na empresa Maxideia, fundada em 2000. No entanto o conceito de micro-serviços surgiu apenas no início da década de 2010. Como tal, foi necessário existir um processo de portabilidade da plataforma E-goi, que se baseava numa arquitetura monolítica⁹, para uma arquitetura baseada em micro-serviços.

⁹Uma aplicação monolítica descreve uma aplicação onde todas as funcionalidades se encontram centradas num único sistema. [101]

Esse processo de portabilidade para uma estrutura baseada em micro-serviços é um processo complexo, mas já se encontra num ponto avançado na E-goi. No entanto, este é um processo que ainda não se encontra completo, e que se estima que continue a ser desenvolvido num futuro próximo pela empresa.

Como consequência desta portabilidade surge a necessidade de definir os micro-serviços, e quais as responsabilidades que ficam atribuídas a cada micro-serviço. A plataforma da E-goi assenta em diversos micro-serviços, mas para o projeto em causa é necessário conhecer os seguintes:

- **BO-UI:** Micro-serviço responsável pela *User Interface* da plataforma E-goi;
- **Plugin Matomo:** Plugin criado pela E-goi, associado à ferramenta Matomo, para acrescentar elementos de lógica de negócio às Interfaces de Programação de Aplicação (APIs) dessa mesma ferramenta;
- **Services:** Micro-serviço responsável por diversas funcionalidades da plataforma, incluindo gestão de campanhas e relatórios de campanha.

Estes micro-serviços relacionam-se com o projeto por razões diferentes:

- *BO-UI* é onde poderá estar programada a *User Interface* da nova secção do relatório de campanha, junto com as restantes secções do relatório de campanha atual;
- *Plugin Matomo* é onde são recolhidas as interações dos recetores das campanhas com estas, focado principalmente nos casos em que o recetor faz uma encomenda de um produto ou serviço;
- *Services* é onde poderá implementar o cálculo dos diferentes *Key Performance Indicators* (KPIs) a serem adicionados ao relatório de campanha, junto com os restantes KPIs do restante relatório de campanha.

Estes micro-serviços interagem entre si, de forma a tornar possível a apresentação do relatório de campanha ao utilizador. As interações entre os diferentes serviços encontra-se esquematizada na Figura 4.1.

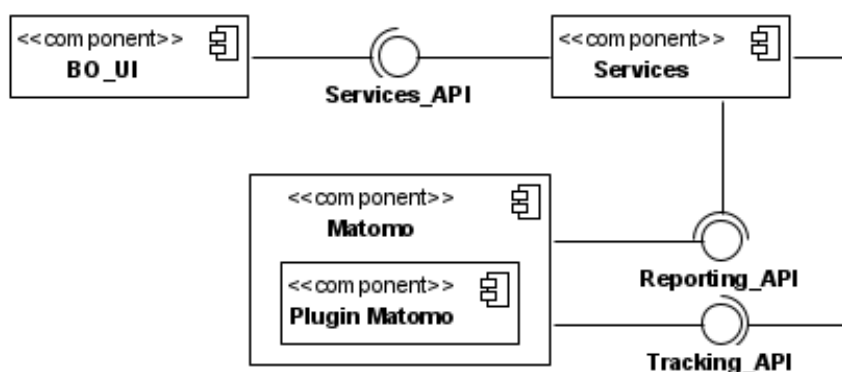


Figura 4.1: Diagrama de Componentes da Plataforma E-goi (simplificado).

4.1.1.2 Padrão MVC

O micro-serviço *Services*, implementado em PHP, é o local onde os valores referentes a cada *Key Performance Indicator* (KPI) poderão ser calculados e preparados a apresentar ao

utilizador, através do micro-serviço *BO-UI*. Este micro-serviço baseia-se no padrão *Model-View-Controller* (MVC). Como tal, torna-se importante perceber o que é o MVC, e de que forma este padrão irá ditar a implementação de funcionalidades necessárias ao sucesso do projeto.

O padrão MVC separa a lógica de negócios (*Model*) e a apresentação (*View*), resultando numa maior facilidade de manutenção da plataforma [102].

Model, ou modelo, representa a informação sobre a qual a plataforma funciona, a lógica de negócio [102]. A nível de Programação Orientada a Objetos (POO), o modelo consiste no conjunto de classes que modelam e suportam o problema sobre o qual a plataforma assenta. No entanto, o modelo não contém conexões com o ambiente externo à plataforma [102].

View, ou vista, é a forma final de representação de dados [102]. A nível de POO, a vista consiste no conjunto de classes que criam as páginas a serem devolvidas ao utilizador. A vista necessita de conhecer o modelo, de forma a se conseguir adaptar ao que é pretendido por cada uma das classes de modelo [102].

Controller, ou controlador, responde a ações do utilizador, e pode invocar alterações no modelo e na vista [102]. De uma forma simplificada, pode-se afirmar que um controlador controla a entrada de informação, enquanto que a vista controla a saída. Tal como um modelo não conhece a vista que lhe está associada, a vista também não conhece o controlador, mas o contrário não se verifica [102].

As interações entre os diferentes componentes do MVC encontram-se representadas na Figura 4.2.

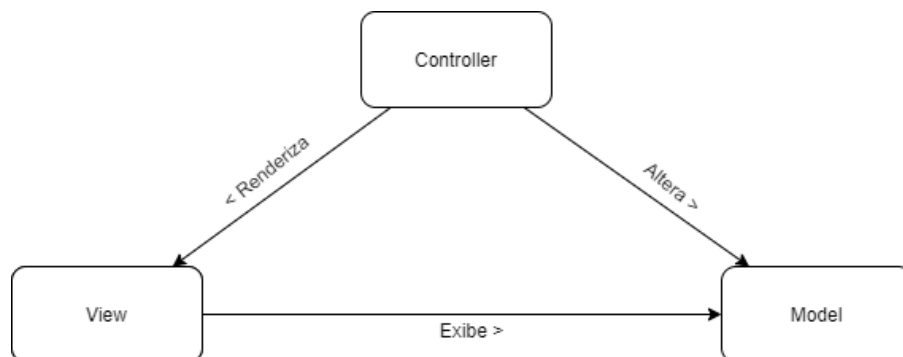


Figura 4.2: Interações padrão MVC (simplificado).

4.1.1.3 Arquitetura baseada em Componentes

O micro-serviço *BO-UI*, implementado em Angular (mais concretamente Angular2), é o local onde os valores referentes a cada KPI poderão vir a ser apresentados ao utilizador. Este micro-serviço tem por base uma arquitetura baseada em componentes. Como tal, torna-se importante perceber o que é esta arquitetura, e de que forma esta irá afetar a implementação de funcionalidades necessárias ao sucesso do projeto.

Uma arquitetura baseada em componentes assenta em três princípios importantes:

- **Alta Coesão:** Cada componente possui apenas elementos cujo espectro de funcionalidade seja semelhante [103];

- **Alto Encapsulamento:** Cada componente deve estar preparado para evitar acessos indevidos [103];
- **Baixo Acoplamento:** Cada componente deve possuir o mínimo de dependências possíveis com outros componentes [103].

Estes três princípios são também a base da POO. De uma forma simplificada, pode-se afirmar que a arquitetura baseada em componentes trás os princípios do *backend*, como da POO, para o *frontend*. Estes princípios representam diversas vantagens para os sistemas que o utilizam, destacando-se as seguintes:

- **Reusabilidade:** Uma aplicação pode conter uma funcionalidade que pode ser igual em diferentes contextos. Como tal, criar um componente com essa funcionalidade permite reutilizar esse componente tantas vezes quanto necessárias na aplicação [103];
- **Testabilidade:** Ao dividir a aplicação em componentes pode-se focar os testes em cada componente, facilitando o planeamento e criação dos mesmos [103];
- **Manutenção:** Componentes num sistema com baixo acoplamento podem ser facilmente substituídos, ou revistos de forma simplificada [103].

4.1.2 Alternativas de Arquitetura

O primeiro passo para a escolha da arquitetura a utilizar passa pela definição de diferentes hipóteses de arquitetura, analisando as características específicas de cada uma e tentando perceber qual a melhor alternativa para implementar a solução para o problema descrito neste documento.

Antes de definir alternativas é importante referir que a utilização do micro-serviço referente ao *plugin* E-goi da ferramenta Matomo deve estar presente em ambas as alternativas, dadas as conclusões da análise *Analytic Hierarchy Process* (AHP) efetuada na secção 3.2.1.1.

4.1.2.1 Alternativa 1

A primeira alternativa de arquitetura tem por base a utilização dos componentes atualmente em uso pela plataforma E-goi.

Esta alternativa tem como principal característica a redução de complexidade de implementação da solução. Ao usar componentes já existentes, e acrescentando a estes as funcionalidades relacionadas com a solução para o problema descrito ao longo deste documento, verifica-se que a complexidade de implementação é reduzida. Esta utilização de componentes já existentes também torna possível utilizar as funcionalidades do relatório de campanha atual como base para as novas funcionalidades que lhe devem ser acrescentadas.

Esta alternativa assenta na arquitetura previamente apresentada da plataforma E-goi, já que não assenta na criação de novos componentes, mas sim na reutilização destes. Como tal, esta alternativa não acrescenta novas características de arquitetura, pelo que o seu comportamento é semelhante ao comportamento apresentado na Figura 4.1.

4.1.2.2 Alternativa 2

A segunda alternativa de arquitetura tem por base a criação de um novo micro-serviço, de forma a isolar a responsabilidade de gerar relatórios de campanha.

Este micro-serviço iria partilhar características com o micro-serviço *Services*, apesar de ser um substituto a este no contexto do projeto em análise. Essas características seriam:

- **Linguagem de programação:** Embora pudesse ser discutida a hipótese de utilizar uma nova linguagem de programação para este novo micro-serviço, o autor considera que a melhor decisão é utilizar uma linguagem que seja utilizada regularmente pelos colaboradores da empresa. Como tal, a linguagem de programação seria PHP;
- **Padrão MVC:** Basear o micro-serviço no padrão MVC, na opinião do autor, torna este novo micro-serviço mais legível e de fácil interpretação para os colaboradores da empresa, tendo em conta que é um padrão utilizado em larga escala pela empresa em diversos projetos distintos.

Esta alternativa de arquitetura também pode ser considerada um passo extra no processo de portabilidade da estrutura monolítica para a estrutura baseada em micro-serviços. Como referido na secção 4.1.1.1, embora este processo se encontre num ponto avançado ainda não se encontra concluído. Ao analisar o micro-serviço *Services* é possível constatar que este ainda possui diferentes capacidades de negócio a si associadas, o que leva o autor a concluir que este micro-serviço estava na base do monolítico utilizado anteriormente. Embora exista um histórico de ações anteriores levadas a cabo pela empresa de forma a executar a portabilidade de algumas capacidades de negócio para micro-serviços, é possível verificar que este processo, tal como referido anteriormente na secção 4.1.1.1 não se encontra completo. Como tal, esta alternativa de arquitetura representa uma nova ação que pode ser levada a cabo para continuar este processo de portabilidade.

Tendo em conta todas as características anteriores, foi desenvolvido o diagrama de componentes para esta alternativa de arquitetura. Este diagrama pode ser encontrado na Figura 4.3.

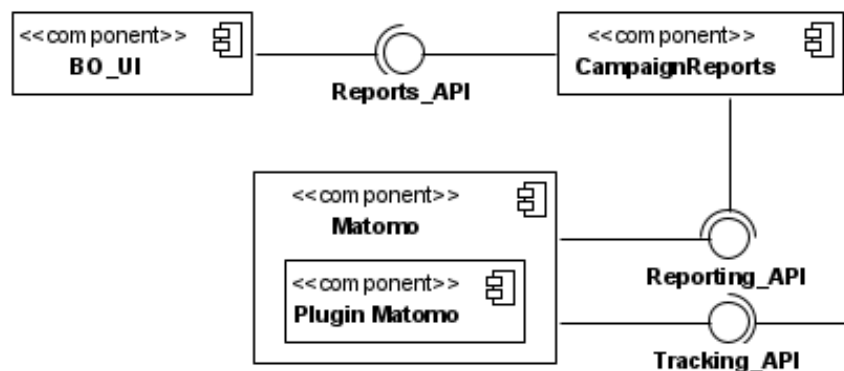


Figura 4.3: Diagrama de Componentes da Alternativa 2.

4.1.2.3 Escolha de Alternativa

Apresentadas as duas alternativas de arquitetura, é necessário escolher qual a alternativa escolhida para a implementação da solução.

As diferentes alternativas de arquitetura foram discutidas com outros colaboradores da Egoi, e a conclusão a que se chegou é que a **Alternativa 1** representa, no momento de escrita do relatório, a melhor alternativa para a implementação do projeto em mãos.

Esta decisão tem em conta o facto de, embora a Alternativa 2 apresente características interessantes para a plataforma, esta acaba por fugir demasiado ao que é pretendido pelo projeto descrito neste documento. Tal como tem sido referido ao longo deste documento, o objetivo principal do presente projeto é criar uma nova secção no relatório de campanha atual, focada no desempenho *E-Commerce* de uma campanha. A realidade é que a Alternativa 2 foge deste objetivo, criando um novo requisito (portabilidade dos relatórios de campanha para um novo micro-serviço) que não é relevante no contexto do projeto atual.

4.2 Implantação

A implantação de software é um dos aspectos mais importantes do processo de desenvolvimento do mesmo. Implantação é o processo no qual aplicações ou atualizações são entregues aos utilizadores. O processo de implantação é um processo chave para qualquer organização, já que se trata do processo em que o software desenvolvido é disponibilizado ao utilizador [104].

A implantação do presente projeto irá seguir a implantação atual da E-goi - tal como descrito na secção 4.1.2.3, a solução a ser implementada irá utilizar os componentes atuais da organização, pelo que o processo de implantação se mantém. O modelo de implantação dos componentes utilizados encontra-se disponível na Figura 4.4.

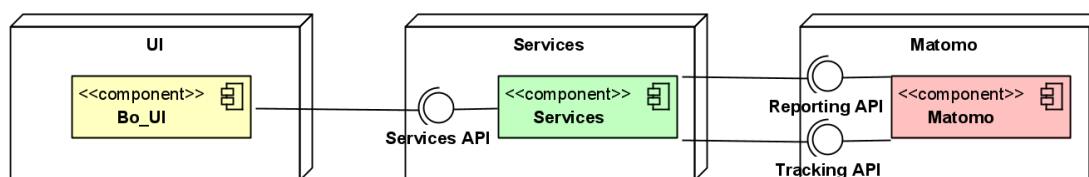


Figura 4.4: Diagrama de Implantação da Solução.

Como se pode verificar no diagrama da Figura 4.4, os diferentes componentes encontram-se representados por diferentes cores - esta é uma tendência que se vai verificar ao longo do capítulo, de forma a facilitar a diferenciação entre componentes, e futuramente entre classes pertencentes aos diferentes componentes.

O diagrama de implantação da Figura 4.4 tem em conta apenas os principais componentes utilizados pela solução a ser desenvolvida. Componentes que não tenham interação direta com a solução não foram incluídos no diagrama - de entre estes componentes destacam-se as bases de dados com as quais o componente *Services* comunica. Embora este componente comunique com diversas bases de dados distintas, na opinião do autor, a forma de implantação das mesmas não é relevante para o projeto em mãos, já que em nada afeta a solução a ser desenvolvida - isto acontece pois, apesar da solução necessitar de alguns dados presentes nestas bases de dados, a forma de comunicação entre os componentes e as bases de dados são responsabilidade de uma equipa de trabalho distinta daquela que o autor integrou durante o seu estágio na organização.

4.3 Casos de Uso

Os casos de uso associados ao presente projeto, listados na secção 3.1.2.1, são bastante semelhantes a nível de desenho e desenvolvimento - muda apenas a informação a ser tratada

por cada um dos casos de uso. Apesar de serem 5 casos de uso diferentes, os casos de uso devem partilhar uma única interface gráfica e, como tal, todos os recursos dos diferentes casos de uso devem ser carregados com sucesso para tornar um caso de uso viável. Como tal, e de forma a garantir que a documentação desenvolvida representa o que de facto acontece no sistema, a documentação desenvolvida é partilhada por todos os casos de uso.

Nesta fase serão utilizadas diversas classes específicas do sistema. De forma a simplificar o processo de interpretação do planeamento desenvolvido para os casos de uso relacionados com o projeto, segue uma pequena explicação de cada uma das classes utilizadas:

- **EcommerceHTML**: Pertencente ao componente BO-UI, esta é a classe com a qual o utilizador vai interagir. Nesta classe é apresentada a interface gráfica da solução ao utilizador, e as interações deste geram ações a serem processadas pelo controlador associado a esta classe, `EcommerceCtrl`;
- **EcommerceCtrl**: Pertencente ao componente BO-UI, esta classe representa o controlador da classe `EcommerceHTML`. Aqui as ações do utilizador são processadas, sendo feito o devido redirecionamento e/ou pedidos externos seguido de processamento de dados obtidos;
- **EmailReportResource**: Pertencente ao componente Services, este é o ponto de entrada na API do componente Services. Aqui estão detalhados os diferentes pontos de entrada da API, e quais as ações que devem ser efetuadas de forma a processar o pedido efetuado;
- **EcommerceService**: Pertencente ao componente Services, este é um ponto intermédio de comunicação entre as classes que representam os pontos de entrada da API do componente e a classe `EcommerceRepository`. Esta classe é responsável apenas pelo reencaminhamento de pedidos, acrescentando uma camada de segurança extra ao sistema, ocultando as rotas de acesso a informação mais sensível do sistema;
- **EcommerceRepository**: Pertencente ao componente Services, esta é a classe responsável por acessos a base de dados e tratamento da informação obtida nesses pedidos;
- **Matomo**: Pertencente ao componente Matomo, esta classe é o ponto de comunicação com a ferramenta Matomo. Como este componente possui diversos *plugins*, cada um com métodos diferentes, é necessário referir qual o plugin e qual o método a ser utilizado, de forma à API de *tracking* do Matomo fazer o redirecionamento correto. Neste projeto são utilizados 4 plugins da ferramenta Matomo: `SitesManager`, `Referrers`, `VisitTime` e `Goals`.

Após conhecer as classes, é importante perceber a forma como estas comunicam entre si e quais os seus métodos e atributos relevantes (Figura 4.5).

Analisando o diagrama da Figura 4.5 é possível verificar que a classe `EcommerceHTML` não se encontra representada no mesmo - isto deve-se ao facto de, apesar de ser uma classe importante para a análise e planeamento da solução, esta não possui nenhum método ou atributo próprio. Isto deve-se ao facto desta classe ser apenas uma classe gráfica, e não ter nenhuma ação própria a si associada, pelo que o autor considera que esta não precisa de ser incluída no diagrama.

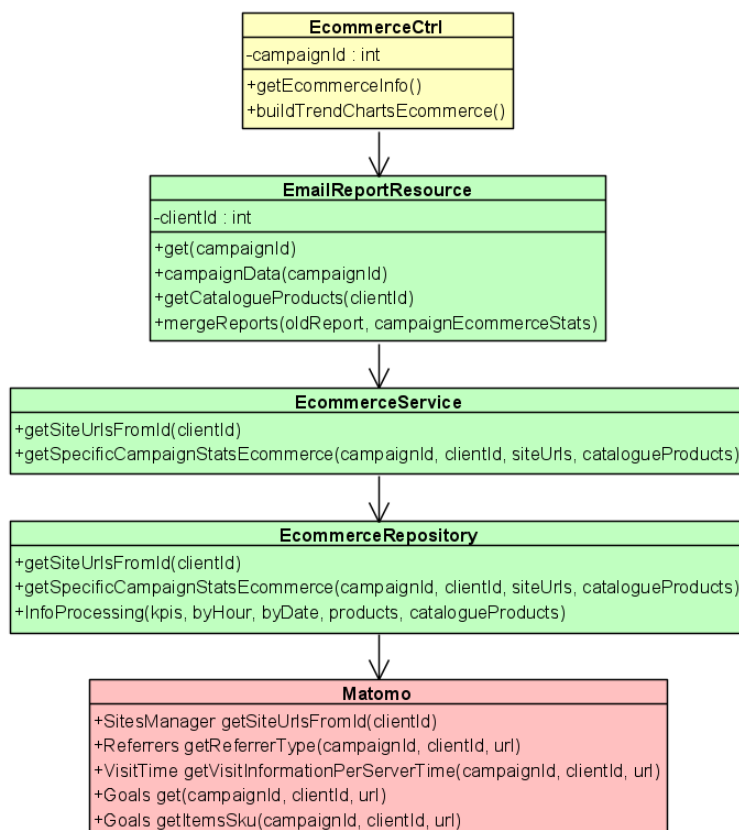


Figura 4.5: Diagrama de Classes da Solução.

Também é possível verificar no diagrama que as classes seguem uma lógica rígida de comunicação entre si, hierárquica, e que não existe nenhuma fuga a esta hierarquia de comunicação - na opinião do autor isto é algo fundamental, para garantir que o sistema é simples de interpretar por terceiros, caso seja necessário ser revisto no futuro. Esta rigidez na comunicação reduz o acoplamento e também garante uma maior facilidade na identificação e correção de possíveis erros, já que o fluxo dos casos de uso é bastante simples de seguir.

Também foi elaborado um diagrama de sequência que representa as interações necessárias entre as diferentes classes, e a sua ordem, para a implementação dos casos de uso. Este diagrama encontra-se na Figura 4.6.

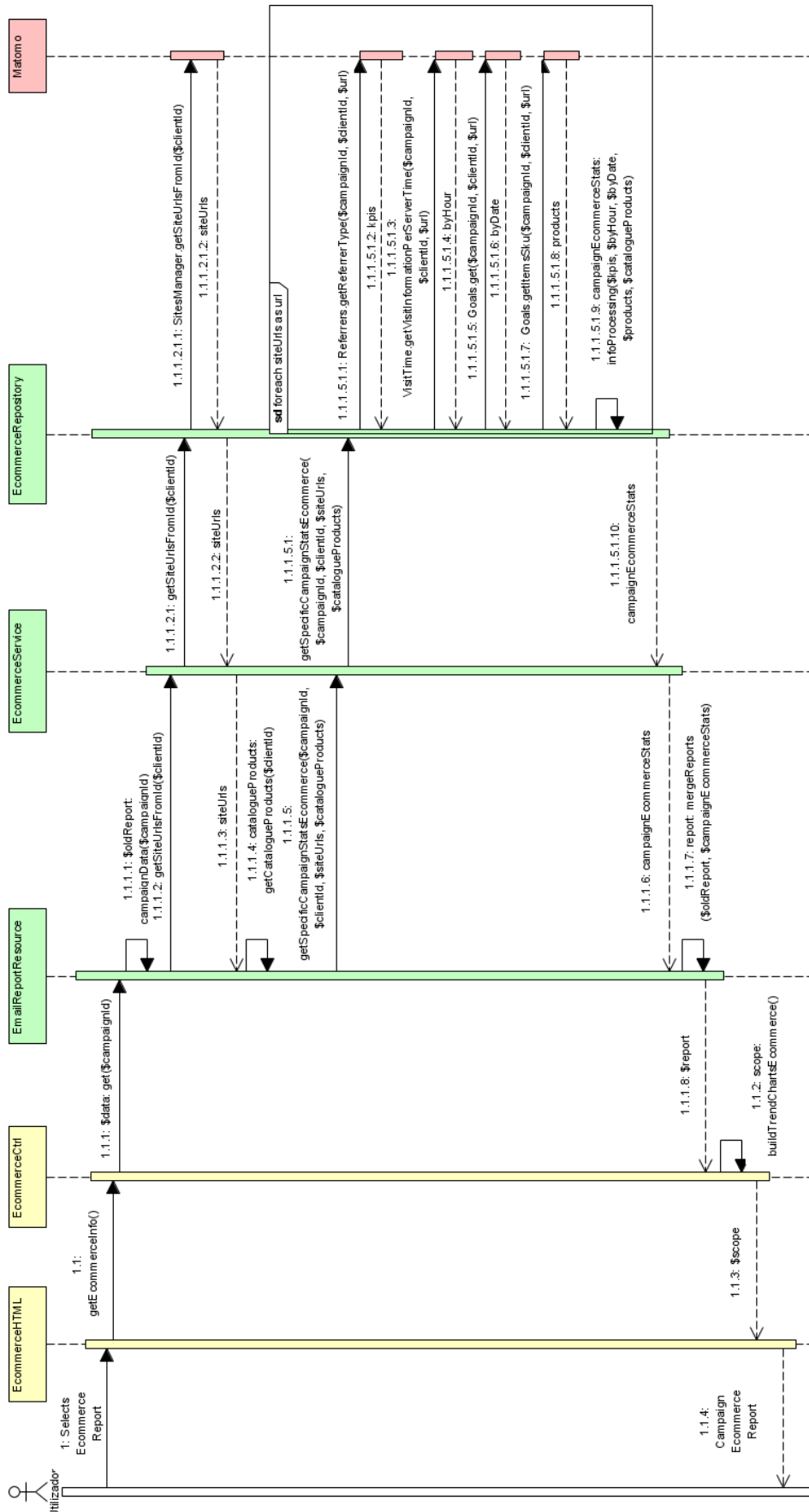


Figura 4.6: Diagrama de Sequência da Solução.

Analisando a Figura 4.6 é possível verificar que, tal como esperado, a interação do utilizador com o componente BO-UI despoleta o sistema a realizar os casos de uso relacionados com a solução. Em primeiro lugar o componente BO-UI interpreta a interação do utilizador, e comunica com o componente Services de forma a obter a informação necessária para a ação do utilizador. O componente Services trata de reencaminhar o pedido do componente BO-UI para as classes necessárias, e comunica com o componente Matomo para obter informação relativamente ao desempenho da campanha a nível de *E-Commerce*. Os pedidos realizados ao componente Matomo são repetidos tantas vezes quantos domínios diferentes estiverem associados ao utilizador, garantindo assim que, no caso de uma campanha conter hiperligações para mais que um domínio do utilizador, os dados de desempenho da campanha são obtidos na totalidade .

Após obter os dados do componente Matomo, o componente Services, na classe *EcommerceRepository*, agrega todos os valores obtidos - esta agregação e processamento dos dados é feito após a finalização de obtenção de dados de cada domínio distinto. Após este processamento, a classe *EmailReportResource* agrega os dados do relatório antigo ao dados do desempenho *E-Commerce*, formando assim o novo relatório de campanha. Este relatório é por sua vez devolvido ao componente BO-UI, que irá, na classe *EcommerceCtrl*, processar os dados e gerar os gráficos e tabelas necessários à interface gráfica, devolvendo por fim o resultado final ao utilizador.

Capítulo 5

Implementação da Solução

Após as fases de análise e desenho da solução, é necessário proceder à implementação da mesma. Esta implementação rege-se pela metodologia de desenvolvimento adotada na E-goi, pelo que é importante explicá-la. Este capítulo também se foca em explicar as fases da implementação da solução, respondendo aos requisitos identificados associados ao problema e incorporando os resultados da análise realizada anteriormente na implementação final da solução.

5.1 Metodologia de Desenvolvimento

A implementação e utilização de uma metodologia de desenvolvimento por parte das organizações ajuda a encurtar a curva de aprendizagem de novos colaboradores e promove a produtividade [105]. A E-goi possui uma metodologia de desenvolvimento própria, que ajuda a garantir um alto nível de desempenho das equipas de desenvolvimento e de qualidade do produto final. A implementação da solução descrita neste documento regeu-se por esta mesma metodologia.

A E-goi, tal como referido na secção 2.3.1.4, utiliza a ferramenta Git como sistema de controlo de versões dos projetos. Para cada projeto existem diversos ramos (*branches*) distintos. Para a solução atual foi criado um ramo novo, em cada um dos projetos/componentes necessários ao desenvolvimento, onde é realizada a implementação de toda a solução. Esta é uma característica da metodologia da E-goi - as novas funcionalidades são desenvolvidas em novos ramos, facilitando assim os processos futuros de *Code Review* e *Quality Assurance* (QA). Quando a nova funcionalidade é aprovada pela equipa de QA, realiza-se o *merge* entre o ramo da nova funcionalidade e o ramo de produção, de forma a disponibilizar a nova funcionalidade ao utilizador.

No processo de *push* de novo código para o ramo em uso, é despoletado um mecanismo de validação de código. Este mecanismo, implementado utilizando a ferramenta Jenkins [106], realiza uma série de testes automáticos ao código, garantindo a sua qualidade. Estes testes automáticos garantem que o código desenvolvido possui uma estrutura correta, aplicando alterações à estrutura do mesmo quando necessário, e valida que o projeto compila corretamente após a inclusão do novo código. Apesar da existência destes testes, estes não são referidos no capítulo 6 - isto deve-se ao facto de, na opinião do autor, estes testes ajudarem a garantir o normal funcionamento das operações diárias da organização E-goi, e não garantem a qualidade final do produto desenvolvido.

O processo de desenvolvimento de novas funcionalidades, e manutenção da plataforma E-goi em geral, vai sendo gerido e monitorizado com o uso da ferramenta Jira [107]. Cada nova

funcionalidade corresponde a uma tarefa (*task*), e nessa tarefa são discutidos os pontos mais sensíveis e importantes da funcionalidade. Os diferentes estados das tarefas também ajuda ao desenvolvimento das funcionalidades, pois em qualquer momento é possível perceber em que ponto se encontra a tarefa (por exemplo, "*In Dev*" corresponde ao ponto em que a tarefa está a ser desenvolvida, e "*For QA*" corresponde ao ponto em que a tarefa está em lista de espera para ser avaliada pela equipa de QA) e o quão próxima está a funcionalidade a si associada de ser disponibilizada aos utilizadores.

A utilização desta metodologia torna o desenvolvimento de funcionalidades na organização um processo mais simples. Sendo esta metodologia adotada pelas diferentes equipas de desenvolvimento garante-se uma standardização de processos, facilitando o processo de desenvolvimento dentro da organização.

5.2 Configuração de Ambiente de Trabalho

Antes de iniciar o desenvolvimento da solução previamente documentada é necessário preparar o ambiente de trabalho na máquina local. Esta preparação assenta na configuração de contentores (*containers*) com os projetos necessários à solução, possibilitando assim testar e desenvolver numa versão local dos projetos em causa.

Tal como referido na secção 4.2, existem 3 componentes distintos para a implementação da solução: BO-UI, Services e Matomo.

BO-UI é um projeto baseado em Angular, pelo que não precisa de nenhum contentor - este projeto corre localmente utilizando Angular CLI, uma ferramenta associada à linha de comandos capaz de inicializar aplicações Angular.

Services é o primeiro projeto a necessitar de um contentor. O projeto Services, disponibilizado via repositório Git, já se encontra adaptado a funcionar via Docker, pelo que basta clonar o projeto e iniciar o contentor.

O componente Matomo é o componente mais complicado de configurar localmente. No início do projeto descrito neste documento não existia nenhuma forma de trabalhar com uma instância local do Matomo na organização - até agora eram sempre usadas as instâncias de produção ou *staging*, já que os membros da equipa de projeto que trabalham com a ferramenta se sentem confortáveis a fazê-lo desta forma. No entanto, tendo em conta a inexperiência do autor em trabalhar com a ferramenta, foi necessário pensar uma forma de trabalhar com uma instância de Matomo que não a de produção ou *staging*, de forma a permitir ao autor alguma liberdade para testar a ferramenta sem impactar negativamente a plataforma e a equipa de projeto. Após discussão do tema com elementos da equipa de Integrações, responsável pela manutenção da ferramenta Matomo, criou-se uma solução para este problema. A solução assenta nos seguintes pontos:

- É levantada uma instância de Matomo localmente, num contentor, com a versão igual à usada em produção (versão 3.14.0);
- A instância local deve apontar ao servidor de *staging*, mas afetando apenas uma conta de utilizador criada para o desenvolvimento desta funcionalidade. Para garantir que apenas uma conta comunica com esta instância do Matomo foi criado um nó específico no *proxy* responsável por reencaminhar os pedidos para as instâncias de Matomo disponíveis. Este nó só é disponibilizado à conta previamente referida;

- A instância local pode ser acessada a qualquer momento via *tunneling*. Usando a ferramenta Ngrok [108], é criado um url HTTPS público, que reencaminha os pedidos que aí forem feitos para a instância local do Matomo utilizada.

Um modelo da solução criada encontra-se representado na Figura 5.1.

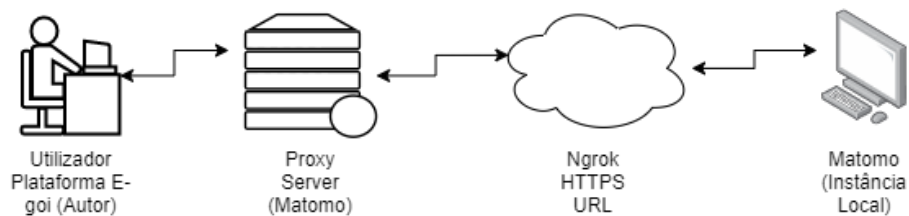


Figura 5.1: Interação Plataforma E-goi - Matomo (Instância Local).

É importante referir que, para o autor, este foi o passo mais complexo e demorado de todo o projeto. Esta configuração do Matomo era quase obrigatória, de forma a tornar o trabalho a realizar autónomo e sem afetar negativamente os membros da equipa de projeto. No entanto, pensar e executar esta configuração do Matomo foi um processo demorado, devido a alguns erros e contratemplos que foram surgindo, como a falta de permissões do autor a servidores essenciais à configuração do proxy (permissões estas que apenas alguns membros selectos da equipa de projeto possuem). Também é importante referir que esta solução não seria possível sem o auxílio dos membros da equipa de Integrações, já que foram estes que executaram grande parte da primeira configuração utilizada, de forma a garantir o normal funcionamento da mesma.

5.3 Desenvolvimento da Solução

Desde as primeiras reuniões com as partes interessadas do projeto, e cumprindo um dos principais objetivos do projeto, explicado na secção 1.4, ficou definido que a solução final, embora sendo uma página única para o utilizador, se deveria dividir em três secções distintas. Essas secções são as seguintes:

- Uma primeira secção dedicada a **Indicadores de Performance** (*Key Performance Indicators* (KPIs)), onde são apresentados os principais indicadores de performance da campanha, a nível de *E-Commerce*;
- Uma segunda secção dedicada à análise de **Tendências**, onde é possível verificar a variação do número de encomendas e da faturação utilizando três filtros distintos: por hora, por data e por dia da semana;
- Uma secção final dedicada à análise de **Produtos**, onde são analisados os produtos vendidos através da campanha, analisando a faturação total e o número de unidades vendidas;

De forma a facilitar a explicação do desenvolvimento da solução final, esta secção do documento divide-se em três secções, cada uma focada numa das secções distintas supracitadas.

5.3.1 Indicadores de Performance

Os indicadores de performance representam uma forma rápida de obter informação sobre o desempenho de uma campanha. A solução desenvolvida apresenta quatro KPIs distintos:

- Faturação;
- Número de Encomendas;
- Ticket Médio;
- Taxa de Conversão;

Para cada um dos quatros indicadores referidos é necessário implementar diversos elementos. Estes elementos são:

- Ícone exclusivo, representativo do indicador;
- Valor associado ao indicador;
- *Tooltip*, explicando o indicador;

O resultado final da implementação dos diferentes elementos aos diferentes indicadores está representado na Figura 5.2.



Figura 5.2: Apresentação dos Indicadores de Performance ao utilizador.

Os valores associados a cada um dos indicadores são obtidos através de um pedido ao Matomo, tal como referido na secção 4.3. Este pedido é feito via HTTPS, e comunica com a API de *Reporting* do Matomo. O código responsável por este pedido, bem como o processamento da informação obtida, encontra-se representado na Figura 5.3.

```

$generalInfo = $this->makeResponseHttpClient(
    [
        'module' => 'API',
        'method' => 'Referrers.getReferrerType',
        'idSite' => $clientId,
        'period' => 'range',
        'date' => "$start,$end",
        'segment' => "customVariableValue3==$campaign",
        'domain' => $domain
    ]
);

$campaignStats['kpis']['encomendas'] +=
    $generalInfo[0]['nb_conversions'];
$campaignStats['kpis']['faturacao'] +=
    $generalInfo[0]['revenue'];
$campaignStats['kpis']['ticketMedio'] =
    $campaignStats['kpis']['faturacao'] / $campaignStats['kpis']['encomendas'];
$campaignStats['kpis']['numVisitas'] +=
    $generalInfo[0]['nb_visits'];
$campaignStats['kpis']['taxaConversao'] =
    $campaignStats['kpis']['numVisitasConv'] * 100 / $emailsSent;

```

Figura 5.3: Código de pedido ao Matomo, e processamento da informação obtida.

Após o processamento da informação relacionada com os indicadores, o componente BO-UI é responsável por obter esta informação do componente Services e de associar os valores obtidos à interface gráfica criada. A Figura 5.4 possui um excerto de código com um exemplo dessa associação entre os valores obtidos e a interface gráfica criada.

```
<div class="col-sm-3 p0 text-center">
  
  <div class="row p0" style="height: 115px;">
    <span class="pt20 text-uppercase"
      ng-bind-html="'TR/Reports/Email/Ecommerce/Revenue' | translate"
      style="font-size: 17px; font-weight: 600;"></span>
    <popover-help placement="top"
      content="{{ 'TR/Reports/Email/Ecommerce/Tooltip/Revenue' | translate }}">
    </popover-help>
    <div class="ml70 mr70 mt5 mb5 report-email-separator"></div>
    <div class="report-subtitle"
      ng-class="{ 'report-email-font-30': !compareInfo.showResults,
        'report-email-font-22': compareInfo.showResults }">
      <span>{{ ecommerceData.kpis.faturacao | number:2 }}</span>
    </div>
  </div>
</div>
```

Figura 5.4: Excerto de código responsável pela interface gráfica da solução.

Os ícones associados a cada um dos indicadores foram desenvolvidos pela equipa de User Experience - esta equipa é responsável pelo desenvolvimento de todos os ícones relacionados com a plataforma E-goi, tratando de manter a coerência entre o nível de grafismo utilizado e as paletes de cores utilizadas ao longo de toda a plataforma.

O texto associado a cada *tooltip* também é desenvolvido pela equipa de User Experience - neste caso o desenvolvedor explica de forma breve o que pretende que esteja presente no texto da *tooltip*, e este é desenvolvido por um elemento da equipa. Toda esta comunicação ocorre via Jira, seguindo a metodologia descrita na secção 5.1. Todo o texto associado à interface gráfica passa por este processo - o texto é guardado em diferentes *strings*, geradas pela equipa de User Experience. Estas *strings* são criadas em três idiomas distintos: português, inglês e espanhol. A Figura 5.5 apresenta um excerto de um comentário criado na plataforma Jira pelo autor do documento, de forma a pedir a criação das *strings* necessárias à solução. No total foram criadas 14 *strings* diferentes para a implementação da solução.

5.3.2 Tendências

As tendências são apresentadas ao utilizador com a utilização de gráficos. Cada gráfico possui um filtro a si associado, e são mostrados ao utilizador consoante a escolha do filtro. Esta seleção pode ser feita num menu *dropdown* que se encontra localizado mesmo por cima do gráfico apresentado. A Figura 5.6 possui o resultado final da implementação da secção de Tendências.

Os valores associados a cada um dos gráficos e dos filtros são obtidos através de pedidos específicos ao Matomo, tal como referido na secção 4.3. Estes pedidos são feitos via HTTPS, e comunica com a API de *Reporting* do Matomo. A Figura 5.7 apresenta um excerto de código responsável por um desses pedidos, bem como o processamento da informação obtida.

Foram adicionadas as seguintes strings:

- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Revenue - Nome de indicador que indica a faturação gerada (sugestão: "Faturação")
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Orders - Nome de indicador que indica o número de encomendas existentes (sugestão: "Encomendas")
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/AverageTicket - Nome de indicador que indica o número médio de venda/ticket (sugestão: "Ticket Médio")
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/ConversionRate - Nome de indicador que indica a taxa de conversão (sugestão: "Taxa Conversão")
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Tooltip/Revenue - Texto explicativo do indicador Faturação. Este indicador indica o valor total de vendas gerado através da campanha em análise
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Tooltip/Orders - Texto explicativo do indicador Encomendas. Este indicador indica o valor total de encomendas geradas através da campanha em análise
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Tooltip/AverageTicket - Texto explicativo do indicador Ticket Médio. Este indicador indica o valor médio de faturação de cada encomenda gerada através da campanha em análise
- ✘ TR/Reports/Email/Ecommerce/Tooltip/ConversionRate - Texto explicativo do indicador Taxa Conversão. Este indicador a taxa de conversão de clientes, tendo em conta o número de emails enviados. (Exemplo: 100 emails enviados e 1 cliente, que entrou no site via um dos links no email, faz 1+ encomenda(s) - taxa de conversão de 1%)

Figura 5.5: Comentário do autor na plataforma Jira, relacionado com as *strings* da solução.

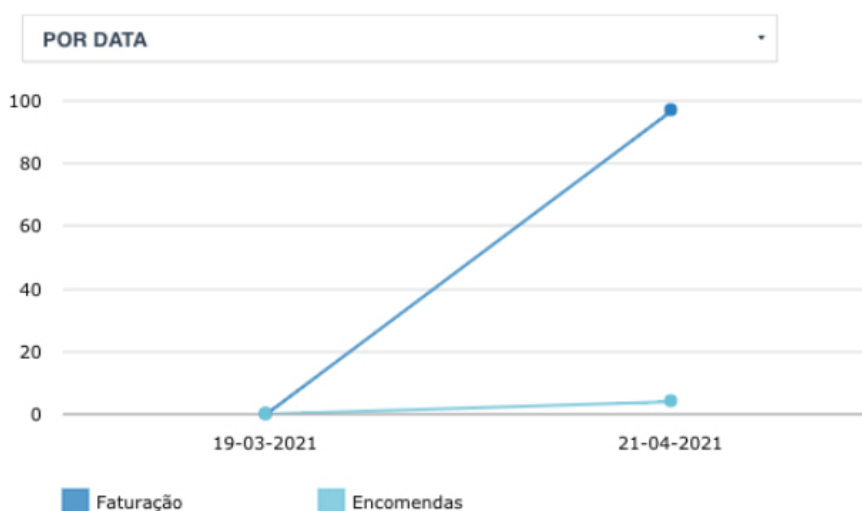


Figura 5.6: Gráfico de Tendência dos indicadores Faturação e Número de Encomendas, com uso do filtro por data.

```
$datesInfo = $this->makeResponseHttpClient(
    [
        'module' => 'API',
        'method' => 'Goals.get',
        'idSite' => $clientId,
        'period' => 'day',
        'date' => "$start,$end",
        'segment' => "customVariableValue3==$campaign",
        'domain' => $domain,
        'showAllGoalSpecificMetrics' => 1,
        'expanded' => 1,
        'filter_limit' => -1,
        'format_metrics' => 1,
        'idGoal' => 'ecommerceOrder'
    ]
);

$dates = array_keys($datesInfo);

foreach ($dates as $date) {
    if (!empty($datesInfo[$date] && $datesInfo[$date]["nb_conversions"] != 0)) {
        $formattedDate = date("d-m-Y", strtotime($date));

        $campaignStats['by_date'][$formattedDate]['encomendas'] +=
            $datesInfo[$date]["nb_conversions"];
        $campaignStats['by_date'][$formattedDate]['faturacao'] +=
            $datesInfo[$date]["revenue"];

        $day = date('l', strtotime($date));

        $campaignStats['by_weekday'][$day]['encomendas'] +=
            $datesInfo[$date]["nb_conversions"];
        $campaignStats['by_weekday'][$day]['faturacao'] +=
            $datesInfo[$date]["revenue"];
    }
}
```

Figura 5.7: Excerto de código de pedido ao Matomo, e processamento da informação obtida, para o filtro Por Data.

Após o processamento da informação relacionada com as tendências dos diferentes filtros, o componente BO-UI é responsável por obter esta informação do componente Services, criar os gráficos necessários com a informação obtida e associar os gráficos gerados à interface gráfica criada. A Figura 5.8 possui um excerto de código responsável por detetar o filtro escolhido pelo utilizador e qual a informação que deve ser associada ao gráfico a ser disponibilizado na interface gráfica.

```

if ($scope.trend.selected.key == 'per_day') {
  var ordered = Object.keys($scope.ecommerceData.by_hour).sort();
  for (var hour in ordered) {
    trendChartEcommerce.dataProvider.push({
      "weekday": ordered[hour] + ':00',
      "faturacao": $scope.ecommerceData.by_hour[ordered[hour]].faturacao,
      "encomendas": $scope.ecommerceData.by_hour[ordered[hour]].encomendas
    });
  }
} else if ($scope.trend.selected.key == 'per_week') {
  //by_weekday always starts on Sunday, so its safe to admit that
  // 0 = Sunday under any circumstance
  var numDay = 0;
  for (var day in $scope.ecommerceData.by_weekday) {
    trendChartEcommerce.dataProvider.push({
      "weekday": $scope.weekdaysMapping[numDay],
      "faturacao": $scope.ecommerceData.by_weekday[day].faturacao,
      "encomendas": $scope.ecommerceData.by_weekday[day].encomendas
    });
    numDay += 1;
  }
} else if ($scope.trend.selected.key == 'per_date') {
  const ordered = Object.keys($scope.ecommerceData.by_date).sort(function (a, b) {
    const datePartsA = a.split("-");
    const datePartsB = b.split("-");

    return new Date(new Date(+datePartsA[2], datePartsA[1] - 1, +datePartsA[0])) -
      new Date(new Date(+datePartsB[2], datePartsB[1] - 1, +datePartsB[0]));
  });
  for (var date in ordered) {
    trendChartEcommerce.dataProvider.push({
      "weekday": ordered[date],
      "faturacao": $scope.ecommerceData.by_date[ordered[date]].faturacao,
      "encomendas": $scope.ecommerceData.by_date[ordered[date]].encomendas
    });
  }
}
}

```

Figura 5.8: Excerto de código responsável pela deteção do filtro de tendência e processamento da informação importante ao gráfico correspondente.

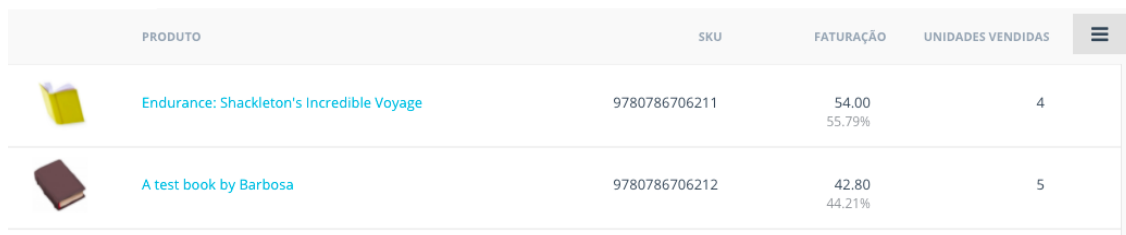
Tal como na secção anterior, o texto associado à interface gráfica tem que ser traduzido pela equipa de User Experience em diferentes idiomas, de forma a ser consistente com a escolha de idioma do utilizador ao utilizar a plataforma E-goi. As *strings* associadas a esse texto são comentadas pelo autor do documento na tarefa do Jira associado à solução desenvolvida.

5.3.3 Produtos

A informação relacionada com os produtos são apresentadas ao utilizador através de uma tabela. Esta tabela possui 5 colunas distintas:

- A primeira coluna apresenta a **imagem do produto**;
- A segunda coluna apresenta o **nome do produto, com hiperligação para o domínio do cliente associado ao produto**;
- A terceira coluna apresenta o **Stock Keeping Unit (SKU)**. Este valor é um identificador único do produto, algo que pode não se verificar com o nome do produto;
- A quarta coluna apresenta o **valor de faturação** gerado pelo produto, bem como o seu valor percentual em relação à faturação total gerada pela campanha;
- A quinta e última coluna apresenta o **número de unidades vendidas** do produto em questão;

A Figura 5.9 possui o resultado final da implementação da secção de Produtos.





PRODUTO	SKU	FATURAÇÃO	UNIDADES VENDIDAS
 Endurance: Shackleton's Incredible Voyage	9780786706211	54.00 55.79%	4
 A test book by Barbosa	9780786706212	42.80 44.21%	5

Figura 5.9: Gráfico de Tendência dos indicadores Faturação e Número de Encomendas, com uso do filtro por data.

Os valores associados à tabela são obtidos através de pedidos específicos ao Matomo, tal como referido na secção 4.3. Estes pedidos são feitos via HTTPS, e comunica com a API de *Reporting* do Matomo. Além da informação registada pelo Matomo, é necessário cruzar esta informação com o catálogo de produtos do cliente. Este catálogo de produtos do cliente possui informação que não é captada pelo Matomo, como o domínio associado ao produto e a imagem do mesmo. No caso do cliente atualizar o catálogo futuramente e remover informação relacionada com os produtos associados a uma campanha, a tabela apresenta um conjunto mais limitado de informação, sendo removida a imagem e a hiperligação do domínio do produto. A Figura 5.10 possui um excerto do código responsável por cruzar a informação entre o catálogo de produtos do cliente e a informação registada pelo Matomo.

Após o processamento da informação relacionada com os produtos, o componente BO-UI é responsável por obter esta informação do componente Services e de associar os valores obtidos à tabela criada na interface gráfica. A informação necessária à tabela é processada e guarda num *array* apenas utilizado pela tabela. A criação deste *array*, com a informação necessária à tabela, encontra-se na Figura 5.11.

Tal como nas secções anteriores, o texto associado à interface gráfica tem que ser traduzido pela equipa de User Experience em diferentes idiomas, de forma a ser consistente com a escolha de idioma do utilizador ao utilizar a plataforma E-goi. As *strings* associadas a esse texto são comentadas pelo autor do documento na tarefa do Jira associado à solução desenvolvida.

Capítulo 6

Avaliação da Solução

Após o desenvolvimento de uma nova solução é necessário avaliar o resultado final, de forma a perceber se os problemas identificados, que levaram ao desenvolvimento da solução, foram mitigados. Também é importante avaliar a qualidade da solução, garantindo assim que esta está pronta a ser disponibilizada aos utilizadores da plataforma E-goi.

6.1 Hipóteses

As hipóteses a serem testadas têm origem no contexto do projeto apresentado, e nos objetivos do mesmo. Tendo em conta o presente projeto, é apenas definida uma hipótese:

- A solução final apresenta uma nova secção no relatório de campanha, focada no desempenho *E-Commerce* dessa campanha, com alto grau de qualidade e usabilidade, respondendo a pedidos diretos de clientes atuais da plataforma E-goi sobre o acréscimo desta funcionalidade.

Esta hipótese tem por base o objetivo principal do projeto, e associa a esse objetivo parâmetros que necessitam de avaliação: qualidade e usabilidade. No entanto, é importante definir a forma como estes parâmetros serão avaliados.

6.2 Medidas de Avaliação

Tal como referido na secção anterior, existem dois parâmetros distintos que necessitam de ser avaliados: qualidade e usabilidade. Cada um destes parâmetros apresenta medidas diferentes de avaliação, já que se tratam de parâmetros tão distintos entre si.

Como tal, foram definidas duas medidas de avaliação, uma para cada parâmetro. Estas medidas, e a sua relação com cada parâmetro, podem ser encontradas na Tabela 6.1.

6.3 Metodologia de Avaliação

Após a definição da hipótese a avaliar e das medidas de avaliação, é necessário definir a metodologia de avaliação. Analisando a Tabela 6.1, é possível perceber que a solução será avaliada usando duas metodologias diferentes, cada uma associada a uma medida específica. Estas metodologias são avaliação de qualidade, focada na aplicação do modelo de avaliação *Quantitative Evaluation Framework* (QEF), e avaliação de usabilidade, focada no uso de questionários a um grupo de teste para avaliar a sua satisfação com a interface gráfica desenvolvida.

Tabela 6.1: Medidas de avaliação definidas, e a sua relação com os parâmetros de avaliação.

	Distância entre Sistemas (QEF)	% Satisfação (Questionário)
Qualidade	Quanto menor a distância entre sistemas (sistema real e sistema ideal), maior a qualidade apresentada pela solução	-
Usabilidade	-	Quanto maior a percentagem de satisfação, maior a usabilidade apresentada pela solução

Também é importante definir um prazo para a execução de cada uma destas avaliações. Ambas as avaliações assentam numa avaliação do produto final da solução, pelo que devem ser executadas após a implementação da mesma. Tendo em conta o planeamento de trabalho, apresentado na Secção 1.6, foram definidos os prazos apresentados na Tabela 6.2.

Tabela 6.2: Prazos para a realização dos diferentes tipos de avaliação.

Avaliação	Data Limite
Avaliação de Usabilidade	21/04/2021
Avaliação de Qualidade	28/04/2021

Existe uma diferença nas datas limite para a conclusão das diferentes avaliações por duas razões:

- A avaliação de qualidade é mais complexa e envolve a participação de outros colaboradores da E-goi, pelo que se estima um processo mais lento;
- A avaliação de qualidade possui uma secção referente à análise de usabilidade, em que serão utilizados dados obtidos da fase de avaliação referente à avaliação de usabilidade.

6.3.1 Avaliação de Usabilidade da Solução

A avaliação de usabilidade de uma solução fornece uma análise sobre a facilidade com que o utilizador interage com essa solução, e se aprova ou nega essa solução [109].

Como tal, é necessário definir um método para avaliar a forma como o utilizador interage com um sistema. Esta avaliação terá por base o método de avaliação *System Usability Scale* (SUS).

6.3.1.1 System Usability Scale

O modelo de avaliação SUS, proposto por John Brooke em 1986, baseia-se na utilização de questionários a serem colocados aos utilizadores, de forma a avaliar a sua experiência com um sistema [110].

O questionário avalia a usabilidade usando 10 questões, sendo que cada questão pode ser respondida numa escala de 5 valores. As questões utilizadas, tal como a escala de resposta, encontram-se representadas nas Tabelas 6.3 e 6.4, respetivamente.

Tabela 6.3: Questões do método de avaliação SUS (adaptado [109, 110]).

# Questão	Questão
1	Eu gostaria de utilizar este sistema frequentemente.
2	Achei o sistema desnecessariamente complexo.
3	Achei o sistema simples de utilizar.
4	Acho que precisaria do apoio de algum elemento do suporte técnico para ser capaz de utilizar este sistema.
5	Achei que as diversas funcionalidades do sistema se encontravam bem integradas.
6	Achei que existia demasiada inconsistência no sistema.
7	Imagino que a maior parte dos utilizadores seria capaz de aprender a utilizar o sistema de forma rápida.
8	Achei o sistema muito complicado de utilizar.
9	Senti-me bastante confiante ao utilizar o sistema.
10	Precisaria de aprender muito de forma a começar a utilizar este sistema.

Tabela 6.4: Escala de resposta do método de avaliação SUS (adaptado [109, 110]).

# Escala	Descrição
1	Discordo Totalmente
2	Discordo
3	Indiferente / Sem Opinião
4	Concordo
5	Concordo Totalmente

Após a realização do questionário, torna-se importante interpretar os resultados dos mesmos. De forma a realizar esta interpretação, é necessário normalizar os resultados obtidos. Como tal, para cada questionário, devem ser seguidos os seguintes passos [109]:

- Separar questões cujo número é par e cujo número é ímpar, formando dois grupos distintos;
- Para cada questão do grupo de questões ímpares, subtrair 1 ao valor da resposta (x), tal como demonstrado na fórmula 6.1;

$$x - 1 \quad (6.1)$$

- Para cada questão do grupo de questões pares, subtrair esse valor de resposta (x) ao valor 5, tal como demonstrado na fórmula 6.2;

$$5 - x \quad (6.2)$$

- Somar todos os valores obtidos, após as transformações anteriores;
- Multiplicar o valor obtido por 2.5;

Desta forma, o valor total dos questionários passa de uma escala compreendida entre 0 e 40 para uma escala compreendida entre 0 e 100. Este valor final representa o resultado do método de avaliação SUS, que pode ser enquadrado na escala de avaliação apresentada na Tabela 6.5.

Tabela 6.5: Escala de avaliação dos resultados do método SUS (adaptado [109]).

Resultado SUS	Classificação
>80	Excelente
68-79	Bom
67	Aceitável
51-66	Pobre
<51	Péssimo

6.3.2 Avaliação de Qualidade da Solução

A qualidade de uma solução tecnológica define-se por um conjunto de características a serem satisfeitas, de forma a garantir que o produto final atenda às necessidades dos utilizadores [111].

Como tal, para avaliar a qualidade é necessário "obter uma medida que quantifique o grau de alcance de uma característica de qualidade"[111]. Ou seja, para cada característica identificada é necessário criar uma escala que avalie o grau com que a solução tecnológica cumpre essa característica.

Esta avaliação de qualidade terá por base o uso do modelo de avaliação QEF.

6.3.2.1 Quantitative Evaluation Framework

O modelo de avaliação QEF [111], proposto por Paula Escudeiro e José Bidarra em 2006, baseia-se numa visualização tridimensional das qualidades associadas à solução a ser avaliada. Este modelo de avaliação encontra-se explicado no anexo C do presente relatório.

No âmbito do projeto atual, foram definidas 3 dimensões distintas:

- **Adaptabilidade:** Engloba todos os requisitos de adaptabilidade do projeto a novas condições de funcionamento ou inclusão de novas funcionalidades;
- **Usabilidade:** Engloba todos os requisitos de usabilidade do projeto;
- **Funcionalidade:** Engloba todos os requisitos funcionais do projeto.

Para a dimensão Adaptabilidade foram definidos 2 fatores (Versatilidade e Manutenção) com um total de 6 requisitos. A lista de requisitos associados a esta dimensão, bem como a escala de avaliação dos requisitos, encontram-se no anexo C.1.1.

Para a dimensão Usabilidade foram definidos 2 fatores (Navegação e Consistência) com um total de 7 requisitos. A lista de requisitos associados a esta dimensão, bem como a escala de avaliação dos requisitos, encontram-se no anexo C.1.2.

Para a dimensão Funcionalidade foram definidos 5 fatores (Faturação, Número de Encomendas, Ticket Médio, Taxa Conversão e Tabela Listagem de Produtos) com um total de 21 requisitos. A lista de requisitos associados a esta dimensão, bem como a escala de avaliação dos requisitos, encontram-se no anexo C.1.3.

6.4 Resultados

A análise de resultados valida, ou não, a solução implementada, averiguando se os objetivos traçados foram atingidos e identificando trabalho futuro relacionado com a solução.

A avaliação de usabilidade avalia a facilidade com que um utilizador interage com a solução desenvolvida, enquanto que a avaliação de qualidade avalia se a solução atende às necessidades dos utilizadores.

6.4.1 Resultados da Avaliação de Usabilidade da Solução

A avaliação de usabilidade da solução, tal como referido na secção 6.3.1, tem por base a utilização de questionários a serem colocados aos utilizadores da solução implementada.

No entanto, apesar do planeamento efetuado previamente para este tipo de avaliação, não foi possível efetuar a mesma conforme o esperado.

Internamente, na E-goi, após o desenvolvimento de uma nova funcionalidade, ou revisão de uma funcionalidade atual, esta deve passar pela equipa de *Quality Assurance* (QA) - esta equipa tem como função testar as soluções desenvolvidas, garantindo que estas se encontram prontas a serem disponibilizadas ao utilizador final da plataforma. No entanto, devido ao atual número elevado de novas soluções a necessitarem de serem testadas pela equipa de QA, torna-se impossível disponibilizar a solução desenvolvida aos utilizadores da plataforma para, em tempo útil, obter respostas ao questionário criado.

Uma alternativa que foi ponderada passava por enviar os questionários a colaboradores da E-goi, e fazer a avaliação de usabilidade tendo em conta as respostas submetidas por este grupo de teste. No entanto, esta alternativa foi descartada pelo seguinte motivo:

- Para testar a solução desenvolvida é necessário, neste momento, configurar uma instância local de Matomo - como se trata de uma solução ainda não aprovada por QA é impossível utilizar a instância de Matomo de produção. Esta situação torna a participação de colaboradores da E-goi no processo de resposta a questionários num processo bastante complexo e moroso, tornando esta alternativa impraticável.

No entanto, esta avaliação de usabilidade é, na opinião do autor, algo importante para a avaliação da solução desenvolvida e deve ser levada avante. Após discussão do tema com os orientadores do projeto, que concordaram com a importância desta avaliação, o autor decidiu utilizar o modelo de avaliação SUS, como previamente planeado, mas usando apenas um único questionário, respondido por si. Como tal, o autor compromete-se a ser totalmente imparcial com as suas respostas, de forma a tornar a avaliação de usabilidade relevante e de valor para a avaliação da solução.

A resposta do autor ao questionário, avaliando a usabilidade da solução desenvolvida, encontra-se na Tabela 6.6.

Tabela 6.6: Resposta ao Questionário.

# Questão	Questão	Resposta (1-5)
1	Eu gostaria de utilizar este sistema frequentemente.	4
2	Achei o sistema desnecessariamente complexo.	1
3	Achei o sistema simples de utilizar.	5
4	Acho que precisaria do apoio de algum elemento do suporte técnico para ser capaz de utilizar este sistema.	1
5	Achei que as diversas funcionalidades do sistema se encontravam bem integradas.	4
6	Achei que existia demasiada inconsistência no sistema.	2
7	Imagino que a maior parte dos utilizadores seria capaz de aprender a utilizar o sistema de forma rápida.	4
8	Achei o sistema muito complicado de utilizar.	1
9	Senti-me bastante confiante ao utilizar o sistema.	5
10	Precisaria de aprender muito de forma a começar a utilizar este sistema.	2

À primeira pergunta do questionário, que avalia se o utilizador gostaria de utilizar o sistema com frequência, o autor respondeu com um 4 (Concordo). Esta avaliação deve-se ao facto de, apesar do autor considerar a solução viável para o que é expectável de soluções deste tipo, é possível que por vezes os tempos de espera de *load* da página sejam elevados, o que afeta negativamente a experiência do utilizador.

À segunda pergunta do questionário, que avalia se o utilizador achou o sistema complexo, o autor respondeu com um 1 (Discordo Totalmente). Esta avaliação deve-se ao facto do autor considerar que a solução desenvolvida é simples e apresenta apenas o que é necessário, de uma forma simples de interpretar pelo utilizador.

À terceira pergunta do questionário, que avalia se o utilizador achou o sistema simples de utilizar, o autor respondeu com um 5 (Concordo Totalmente). Esta avaliação deve-se ao

facto do autor considerar a solução desenvolvida é intuitiva e simples de interpretar pelo utilizador.

À quarta pergunta do questionário, que avalia se o utilizador necessitaria de apoio para utilizar a solução desenvolvida, o autor respondeu com um 1 (Discordo Totalmente). Esta avaliação deve-se ao facto de a solução, além de ser simples de interpretar e utilizar, possuir *tooltips* a explicar a terminologia utilizada e a sua importância para a análise da *performance* de uma campanha.

À quinta pergunta do questionário, que avalia se as funcionalidades da solução se encontram bem integradas, o autor respondeu com um 4 (Concordo). Esta avaliação deve-se ao facto do autor considerar que as funcionalidades presentes na solução estão bem integradas tendo em conta o resto da plataforma, existindo coerência ao longo da plataforma a nível de estrutura de dados apresentados. No entanto, tal como na primeira questão, os tempos de resposta elevados afetam negativamente este ponto de avaliação do questionário - um tempo de resposta elevado pode indicar, para o utilizador, uma má integração de funcionalidades na solução desenvolvida.

À sexta pergunta do questionário, que avalia a inconsistência da solução desenvolvida, o autor respondeu com um 2 (Discordo). Esta avaliação deve-se ao facto da solução desenvolvida possuir casos específicos em que nem todos os campos de informação podem estar preenchidos. Este comportamento é intencional, mas para o utilizador pode parecer algo inconsistente. Também é importante perceber que este comportamento só se verifica caso o utilizador remova informação da sua conta sobre artigos previamente vendidos, tornando impossível obter essa informação ao utilizar a solução desenvolvida.

À sétima pergunta do questionário, que avalia a rapidez com que se pode aprender a utilizar a solução, o autor respondeu com um 4 (Concordo). Esta avaliação deve-se ao facto da solução desenvolvida, apesar de ser simples e intuitiva, requerer algum conhecimento prévio da plataforma E-goi, o que afeta negativamente a facilidade de aprendizagem de utilização da solução.

À oitava pergunta do questionário, que avalia a complexidade de utilização do sistema, o autor respondeu com um 1 (Discordo Totalmente). Esta avaliação deve-se ao facto do autor considerar a solução é intuitiva o suficiente para não se tornar complexa de ser utilizada. Esta pergunta avalia o mesmo parâmetro da terceira pergunta do questionário.

À nona pergunta do questionário, que avalia a confiança do utilizador a utilizar a solução, o autor respondeu com um 5 (Concordo Totalmente). Esta avaliação deve-se ao facto do autor considerar a solução intuitiva e simples de utilizar. Estes fatores, associados à presença de *tooltips* ao longo da solução, dão confiança ao utilizador na utilização da solução.

À décima, e última, pergunta do questionário, que avalia o conhecimento que o utilizador precisaria de adquirir para utilizar a solução, o autor respondeu com um 2 (Discordo). Apesar de ser necessário ter algum conhecimento de utilização da plataforma E-goi, este conhecimento é simples de adquirir devido à intuitividade da mesma. No entanto isto afeta negativamente a resposta à pergunta, daí a resposta do autor.

Tendo em conta as respostas ao questionário é necessário normalizar os resultados obtidos. Esta normalização é feita seguindo o processo explicado em 6.3.1.1.

Após a normalização dos resultados conclui-se que **a solução possui uma avaliação de 87,5 em 100**. Tendo em conta a escala de avaliação, apresentada na Tabela 6.5, conclui-se que **a solução desenvolvida possui uma classificação Excelente na sua avaliação de usabilidade pela metodologia SUS**, salvaguardando o facto desta avaliação se basear numa única resposta ao questionário, realizada por um elemento diretamente envolvido no planeamento e desenvolvimento da solução.

6.4.2 Resultados da Avaliação de Qualidade da Solução

A avaliação de qualidade da solução, tal como referido na secção 6.3.2, tem por base a implementação da metodologia QEF. Os resultados finais estão representados na Figura 6.1.

q	D	α	Dimensão	Qj	Peso Qj	Fator	Importância Requisito	Requisito	% Cumprimento Requisito	
96%	0,11	100	Funcionalidade	100,00	0,29	Número de Encomendas	10,00	FNE01 - Gráfico com filtro "Por Hora"	100	
							10,00	FNE02 - Gráfico com filtro "Por Data"	100	
							10,00	FNE03 - Gráfico com filtro "Por Dia da Semana"	100	
							10,00	FNE04 - Apresenta valor global de encomendas	100	
							6,00	FNE05 - Apresenta ícone exclusivo	100	
							10,00	FNE06 - Tooltip com descrição do parâmetro	100	
				100,00	0,29	Faturação Relatório	10,00	FFR01 - Gráfico com filtro "Por Hora"	100	
							10,00	FFR02 - Gráfico com filtro "Por Data"	100	
							10,00	FFR03 - Gráfico com filtro "Por Dia da Semana"	100	
							10,00	FFR04 - Apresenta valor global de faturação	100	
							6,00	FFR05 - Apresenta ícone exclusivo	100	
							10,00	FFR06 - Tooltip com descrição do parâmetro	100	
				100,00	0,14	Ticket Médio	10,00	FTM01 - Apresenta valor médio	100	
							6,00	FTM02 - Apresenta ícone exclusivo	100	
							10,00	FTM03 - Tooltip com descrição do parâmetro	100	
			100,00	0,14	Taxa de Conversão	10,00	FTC01 - Apresenta valor global de conversão	100		
						6,00	FTC02 - Apresenta ícone exclusivo	100		
						10,00	FTC03 - Tooltip com descrição do parâmetro	100		
			100,00	0,14	Tabela Listagem Produtos	10,00	FTLP01 - Possui identificação do Produto	100		
						6,00	FTLP02 - Possui Número de Unidades Vendidas	100		
						10,00	FTLP03 - Possui Faturação Gerada pelo Produto	100		
			91,67	Adequabilidade	100,00	0,67	Versatilidade	10,00	AV01 - Relatório é responsivo	100
								10,00	AV02 - Relatório funciona em diferentes browsers	100
								10,00	AV03 - Relatório permite a filtragem de informação nos gráficos existentes	100
								10,00	AV04 - Relatório deve estar disponível para acesso via PDF	100
					75,00	0,33	Manutenção	10,00	AM01 - Relatório apresenta possibilidade de ser revisto, com acréscimo de novos KPIs	50
								10,00	AM02 - Implementação (código e decisões de arquitetura) bem documentada, para facilitar a deteção de erros	100
			93,41	Usabilidade	84,62	0,43	Navegação	10,00	UN01 - Relatório apresenta uma boa estrutura, permitindo ao utilizador navegar e aceder a conteúdos de forma intuitiva	100
								8,00	UN02 - Interface Gráfica do relatório simples e clean (limpa)	100
								8,00	UN03 - Tempos de processamento do relatório baixos	50
					100,00	0,57	Consistência	6,00	UC01 - Relatório utiliza terminologia cuidada e consistente com o resto da plataforma	100
								4,00	UC02 - Relatório utiliza paleta de cores consistente com o resto da plataforma	100
								6,00	UC03 - Relatório utiliza grafismos consistentes com o resto da plataforma	100
								8,00	UC04 - Relatório deve estar disponível em diferentes idiomas, consistente com o resto da plataforma	100

Figura 6.1: Resultados da metodologia QEF.

Cada um dos 34 requisitos definidos são avaliados individualmente consoante a percentagem de cumprimento do mesmo, utilizando a escala de avaliação previamente definida. Esta

escala encontra-se no anexo C.

Todos os 21 requisitos associados à dimensão Funcionalidade possuem uma percentagem de cumprimento de 100%. Como tal, **a dimensão Funcionalidade encontra-se o mais próximo possível da solução ideal. com uma percentagem de implementação de 100%.**

Dos 6 requisitos associados à dimensão Adaptabilidade, apenas 5 possuem uma percentagem de cumprimento de 100% - um dos requisitos possui uma avaliação de 50%. Este requisito está associado ao fator Manutenção, e avalia a possibilidade e facilidade de serem acrescentados novos *Key Performance Indicators* (KPIs) à solução. Embora seja possível adicionar novos KPIs é necessário algum conhecimento técnico da implementação efetuada, o que dificulta o processo de adicionar novos KPIs - como tal, e tendo em conta a escala de avaliação do requisito, avalia-se que este está implementado a 50%. Desta forma, **a dimensão Adaptabilidade está implementada a 91.7%, quando comparada com a solução ideal.**

Dos 7 requisitos associados à dimensão Usabilidade, apenas 6 possuem uma percentagem de cumprimento de 100% - um dos requisitos possui uma avaliação de 50%. Este requisito, associado ao fator Navegação, avalia os tempos de processamento da solução. Tendo em conta a escala de avaliação definida previamente este requisito ficou avaliado com 50%, já que a solução possui um tempo de processamento entre 3 a 8 segundos. Desta forma, **a dimensão Usabilidade está implementada a 93.4%, quando comparada com a solução ideal.**

A solução real encontra-se a uma distância euclidiana de 0.11 da solução ideal. Tendo em conta as soluções em análise, conclui-se que **a solução real representa uma implementação a 96% da solução ideal.**

Capítulo 7

Conclusões

Dado o projeto como terminado, é importante analisar os resultados do processo de análise, desenho e desenvolvimento descrito ao longo da dissertação, contrastando os objetivos iniciais com os alcançados e referindo possíveis melhorias que possam ser aplicadas à solução desenvolvida. Neste capítulo o autor faz essa análise dos objetivos alcançados, refere trabalho futuro necessário para melhorar a solução final e apresenta uma apreciação final, mais pessoal, do projeto e do seu estado final.

7.1 Objetivos Alcançados

Na fase inicial do projeto foram definidos diferentes objetivos. É importante neste ponto do documento avaliar se os objetivos foram alcançados com sucesso. O cumprimento de todos os objetivos traduz-se num projeto bem sucedido. Na Secção 1.4 foram definidos 3 objetivos distintos. Esses objetivos foram os seguintes:

- **Análise de requisitos de estrutura da nova secção do relatório:** Identificar, junto das partes interessadas, quais os parâmetros a serem incluídos na nova secção do relatório, e qual a estrutura que esta secção deve seguir. As partes interessadas abordadas são:
 - **Clientes da plataforma E-goi**, que têm vindo a pedir a resolução do problema previamente descrito;
 - **CTO (Chief Technology Officer) e Responsável do Produto E-goi**, o responsável máximo pelo produto da plataforma E-goi;
 - **Líderes de equipa das equipas de E-mail & Automation**, que o autor do documento incorporará durante o seu estágio na organização, da **equipa de Integrações**, responsável pela manutenção de uma das tecnologias necessárias ao projeto, e da **equipa de User Experience**, responsável pela interface gráfica da plataforma E-goi;
- **Análise e desenvolvimento de ferramentas para geração de relatório:** Analisar as ferramentas atuais de geração de relatório utilizadas pela plataforma, de forma a perceber quais é que podem ser reaproveitadas. Desenvolvimento de ferramentas específicas para alcançar a nova secção do relatório;
- **Modelação de arquitetura robusta e escalável:** Modelar e implementar a solução seguindo boas práticas de desenvolvimento de software, tornando a solução robusta e escalável.

O primeiro objetivo, focado na análise de requisitos associados à estrutura pretendida na nova secção do relatório, foi atingido com sucesso. O alcance deste objetivo é visível na estrutura final da solução desenvolvida, que segue a estrutura pretendida e idealiza pelas diferentes partes interessadas no projeto. Através de reuniões com as diferentes partes interessadas foram levantados os requisitos associados ao projeto, e esses requisitos serviram de base ao planeamento e desenvolvimento da solução.

É importante referir que, apesar das diferentes partes interessadas envolvidas, todas tinham um conjunto de ideias semelhantes para o projeto, o que facilitou o planeamento e desenvolvimento do mesmo, já que não foi necessário avaliar requisitos contrários ou díspares entre si. Também é relevante referir que os requisitos levantados pelas partes interessadas vão de encontro à análise efetuada pelo autor à avaliação de campanhas, sendo a estrutura final da solução desenvolvida apoiada pela análise realizada na secção 2.2.4.

O segundo objetivo, focado na análise e desenvolvimento de ferramentas para a geração do relatório, foi atingido com sucesso. Este objetivo foi alcançado em duas fases distintas. Numa primeira fase foi realizada uma análise da forma como o relatório poderia ser gerado. Para tal foram geradas ideias distintas de como trabalhar com o Matomo, ferramenta indispensável ao projeto, e utilizou-se o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para decidir qual a ideia que representava uma melhor opção para o projeto em análise. Esta utilização do método AHP, bem como o processo de geração de ideia, encontram-se na secção 3.2.1.1 do presente documento.

Numa segunda fase foi pensada e implementada uma solução que permitisse ao autor trabalhar de forma independente com a ferramenta Matomo. A implementação desta solução é um ponto importante do desenvolvimento do projeto, já que sem ela o trabalho do autor seria mais complexo e teria um impacto negativo no trabalho dos colaboradores da organização que necessitassem de trabalhar com esta ferramenta. Esta solução encontra-se explicada em maior detalha na secção 5.2. Na opinião do autor esta solução acrescenta valor à organização, facilitando a integração de futuros colaboradores que necessitem de trabalhar com a ferramenta Matomo e possuam pouca experiência com a mesma. Esta solução representa uma alternativa viável aos ambientes atualmente utilizados pela organização, mas reduzindo o risco de afetar negativamente os restantes colaboradores.

O terceiro objetivo, focado na modelação de arquitetura robusta e escalável, foi também alcançado com sucesso. A escolha de arquitetura a utilizar no desenvolvimento do projeto representa o ponto fulcral no alcance deste objetivo. A análise a diferentes arquiteturas possíveis de serem utilizadas, na secção 4.1.2, garante que a arquitetura utilizada é a que melhor se enquadra ao projeto presentemente. Tendo em conta a arquitetura escolhida, é também possível garantir que outros colaboradores da organização serão capazes de realizar ações de manutenção da solução desenvolvida com relativa facilidade, já que foi utilizada uma arquitetura baseada na arquitetura padrão dos produtos E-goi.

Tendo em conta que todos os objetivos foram alcançados, o autor considera seguro concluir que o presente projeto foi bem sucedido.

7.2 Trabalho Futuro

Apesar do sucesso geral do projeto e da sua implementação, existe algum trabalho a ser realizado antes de disponibilizar o mesmo ao utilizador final.

Em primeiro lugar, é necessário começar e terminar o processo de *Quality Assurance* (QA). Este processo irá garantir que a solução final se encontra pronta a ser disponibilizada ao utilizador final, ou irá sugerir melhorias que tornem a solução apta para o utilizador final. Tal como explicado na secção 6.4, este processo não foi levado a cabo pela equipa responsável, em tempo útil para a escrita deste documento, devido a uma carga de trabalho superior ao que é normal. Na opinião do autor a solução encontra-se num ponto em que terá sucesso no processo de QA, e como tal que se encontra pronta a ser disponibilizada ao utilizador. No entanto, e de forma a manter a plataforma E-goi consistente, é necessário a solução ser submetida ao processo de QA, sendo que raros são os casos em que algo é disponibilizado ao utilizador final sem passar por esse processo.

Em segundo lugar, era interessante melhorar os tempos de resposta da solução desenvolvida. Conforme referido na secção 6.4, um ponto negativo da solução são os tempos de resposta serem algo elevados, traduzindo-se numa experiência menos positiva do utilizador. Embora os tempos de resposta não sejam criticamente altos, esta melhoria iria traduzir-se numa melhor experiência do utilizador. O tempo de resposta da solução é elevado devido aos diversos pedidos diferentes efetuados ao Matomo, e ao tempo que esta ferramenta demora a processar os dados necessários. É importante referir que, até ao momento da escrita deste documento, a ferramenta foi apenas utilizada de forma local, pelo que os tempos de resposta podem ser superiores aos que se verificarão quando a solução for disponibilizada na plataforma E-goi, devido à diferença na capacidade de processamento dos servidores dedicados ao Matomo quando comparado com o computador utilizado para realizar os testes localmente. No entanto, caso os tempos de resposta se mantenham elevados, a otimização do processo de obtenção da informação do Matomo pode reduzir os tempos de resposta da solução, aumentando assim a experiência do utilizador.

Por fim, o autor considera interessante fazer a portabilidade dos processos relacionados com a geração de relatórios para um micro-serviço próprio. Atualmente estes processos encontram-se no componente Services. Este componente é responsável por inúmeros outros processos, não existindo uma clara separação entre responsabilidades e componentes. O processo de portabilidade do projeto Services para diferentes micro-serviços é um processo complexo, e que deve ser levado a cabo de forma rigorosa e planeada. Na opinião do autor, e tendo em conta os objetivos da organização, esta portabilidade representaria uma mais-valia, pois tornaria o processo de manutenção de código menos complexo e demorado, o que iria resultar em tempos de resposta mais baixos aos *tickets* criados pelos utilizadores da plataforma, mantendo assim um alto nível de satisfação dos clientes.

7.3 Apreciação Final

Tendo em conta o trabalho realizado ao longo do projeto, bem como a experiência a nível profissional obtida pelo autor durante a colaboração com a E-goi, o autor considera este projeto um sucesso.

A solução desenvolvida apresenta uma resposta direta a pedidos efetuados por diferentes utilizadores da plataforma, que já há algum tempo pediam uma funcionalidade capaz de dar indicação do desempenho *E-Commerce* de uma campanha. Na opinião do autor, o facto da solução desenvolvida ser uma resposta direta a pedidos de utilizadores da plataforma representa uma mais-valia para a organização, já que vai de encontro às expectativas dos utilizadores.

É importante destacar toda a equipa E-goi, que ao longo de todo o projeto se demonstrou disponível a auxiliar o autor quando necessário. Destaca-se também o ambiente presenciado na organização, fazendo com que os novos colaboradores se sintam enquadrados desde o início da sua jornada. Na opinião do autor, isto deve-se à uma cultura organizacional promovida pela E-goi, que resulta num ambiente de trabalho saudável e altamente produtivo.

Em suma, o autor considera a sua experiência ao longo do desenvolvimento do presente documento altamente positiva e enriquecedora, tanto a nível pessoal como profissional.

Bibliografia

- [1] Martin Hudák, Eva Kianičková e Radovan Madleňák. «The Importance of E-mail Marketing in E-commerce». Em: *Procedia Engineering* 192 (2017). Último acesso: 10/Nov/2020, pp. 342–347. issn: 1877-7058. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.059>. url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581732605X>.
- [2] Kellison Ferreira. *Campanha de marketing: o que é e como criar a sua!* Último acesso: 10/Nov/2020. url: <https://rockcontent.com/br/blog/campanha-de-marketing/>.
- [3] Claire Boyte-White. *Revenue vs. Income: What's the Difference?* Último acesso: 12/Nov/2020. url: <https://www.investopedia.com/ask/answers/122214/what-difference-between-revenue-and-income.asp>.
- [4] Raluca Dania Todor. «Marketing automation». Em: *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Economic Sciences. Series V* 9.2 (2016). Último acesso: 10/Nov/2020, p. 87.
- [5] Bruno de Oliveira, Luiz Antonio Pícolli e Ana Clara Magalhães. «O que é E-commerce?» Em: *Ecommerce na Prática - Educação para Todas as etapas do Negócio* (abr. de 2020). Último acesso: 10/Nov/2020. url: <https://ecommercenapratica.com/o-que-e-ecommerce/>.
- [6] Miguel Azevedo. *7 ferramentas para te ajudar a recuperar o carrinho abandonado*. Último acesso: 11/Nov/2020. url: <https://blog.e-goi.com/pt/ferramentas-carrinho-abandonado/>.
- [7] Carina Rodrigues. «E-commerce em Portugal acelera por causa pandemia de Covid-19». Em: *Grande Consumo* (out. de 2020). Último acesso: 10/Nov/2020. url: <https://grandeconsumo.com/e-commerce-em-portugal-acelera-por-causa-pandemia-de-covid-19/>.
- [8] *O que é o E-goi?* Último acesso: 23/Nov/2020. url: <https://blog.e-goi.com/pt>.
- [9] *Preços*. Último acesso: 23/Nov/2020. url: <https://www.e-goi.com/pt/precos/>.
- [10] *Integrações*. Último acesso: 23/Nov/2020. url: <https://goidini.e-goi.com/index/home>.
- [11] DESMOND BALA BISANDU. «Design science research methodology in Computer Science and Information Systems». Em: *International Journal of Information Technology* 5.4 (2016). Último acesso: 17/Nov/2020, pp. 55–60.
- [12] Joel Järvinen e Heini Taiminen. «Harnessing marketing automation for B2B content marketing». Em: *Industrial Marketing Management* 54 (2016). Último acesso: 12/Nov/2020, pp. 164–175. issn: 0019-8501. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2015.07.002>. url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850115300018>.
- [13] Richard E. Petty e John T. Cacioppo. «The Elaboration Likelihood Model of Persuasion». Em: ed. por Leonard Berkowitz. Vol. 19. *Advances in Experimental Social Psychology*. Último acesso: 13/Nov/2020. Academic Press, 1986, pp. 123–205. doi:

- [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60214-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60214-2). url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065260108602142>.
- [14] Alan Montgomery e Michael Smith. «Prospects for Personalization on the Internet». Em: *Journal of Interactive Marketing* 23 (jul. de 2008). Último acesso: 13/Nov/2020. doi: 10.2139/ssrn.1169874.
- [15] Jeroen D'Haen e Dirk Van den Poel. «Model-supported business-to-business prospect prediction based on an iterative customer acquisition framework». Em: *Industrial Marketing Management* 42.4 (2013). Último acesso: 16/Nov/2020, pp. 544–551. issn: 0019-8501. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.03.006>. url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850113000564>.
- [16] Laura Patterson. *Marketing and sales alignment for improved effectiveness*. Último acesso: 16/Nov/2020. Out. de 2007. url: <https://link.springer.com/article/10.1057/palgrave.dam.3650089>.
- [17] Skye Schooley. *10 Ways to Build Your Email Contact List*. Último acesso: 15/Nov/2020. Jul. de 2019. url: <https://www.businessnewsdaily.com/9072-email-marketing-contact-list.html>.
- [18] Matthew Treado e Gary Brunswick. «Marketing Architectural And Engineering Services: A Portfolio Approach». Em: *Journal of Service Science (JSS)* 11 (nov. de 2018). Último acesso: 15/Nov/2020, pp. 11–28. doi: 10.19030/jss.v11i1.10216.
- [19] Evan Tarver. *Marketing Campaign*. Último acesso: 07/Dez/2020. Dez. de 2020. url: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketing-campaign.asp>.
- [20] Mike Gospe. *Marketing Campaign Development: What Marketing Executives Need to Know About Architecting Global Integrated Marketing Campaigns*. Último acesso: 07/Dez/2020. Happy About, 2008.
- [21] *Television Advertising*. Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/television-advertising>.
- [22] *Radio Ads*. Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/radio-advertising>.
- [23] *E-Mail Marketing*. Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/e-mail-marketing>.
- [24] *What is SMS Marketing and how does it work?* Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://www.verticalrail.com/kb/sms-marketing/>.
- [25] *Online Advertising*. Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://www.entrepreneur.com/encyclopedia/online-advertising>.
- [26] Heather Muse. *What is Social Media Marketing?* Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://buffer.com/social-media-marketing>.
- [27] *What is Push Notification Marketing: Guide*. Último acesso: 03/Dez/2020. url: <https://sendpulse.com/support/glossary/push-notification-marketing>.
- [28] TARA Gustafson e BRIAN Chabot. «Brand awareness». Em: *Cornell Maple Bulletin* 105 (2007). Último acesso: 21/Dez/2020, pp. 1–5.
- [29] Amanda Erickson. *What Does the Term "Noise" Mean in Marketing?* Último acesso: 08/Fev/2021. url: <https://yourbusiness.azcentral.com/term-noise-mean-marketing-9152.html>.
- [30] Clara Borges. *Email Marketing: o que é, estratégias e como começar?* Último acesso: 28/Dez/2020. url: <https://rockcontent.com/br/blog/tudo-sobre-email-marketing/>.
- [31] Kristen Purcell. *Search and email still top the list of most popular online activities*. Último acesso: 28/Dez/2020. url: <https://www.pewresearch.org/internet/>

- 2011/08/09/search-and-email-still-top-the-list-of-most-popular-online-activities/.
- [32] Chris Baggott e Ali Sales. *Email marketing by the numbers: How to use the worlds greatest marketing tool to take any organization to the next level*. Último acesso: 28/Dez/2020. Wiley, 2007.
- [33] Karolina Petraškienė. *SMS Campaigns 101: Things To Know Before Starting*. Último acesso: 28/Dez/2020. url: <https://www.omnisend.com/blog/sms-campaigns/>.
- [34] *Boletim da Propriedade Industrial, 2018-02-09*. Último acesso: 28/Dez/2020. url: <https://inpi.justica.gov.pt/LinkClick.aspx?fileticket=h8YTRX9LCEU%3d&portalid=6>.
- [35] Rúben Alvim. *Smart SMS – Envie imagens, vídeos e formulários!* Último acesso: 29/Dez/2020. url: <https://blog.e-goi.com/pt/smart-sms/>.
- [36] Andrzej Ogonowski. *SMS Marketing A-B-C*. Último acesso: 28/Dez/2020. url: <https://www.smsapi.com/public/files/SMS-marketing-guide.pdf>.
- [37] Elisângela Dias. *Eficiência e eficácia*. Último acesso: 08/Fev/2021. url: <https://www.diferenca.com/eficiencia-e-eficacia/>.
- [38] Sandra Durcevic. *12 Marketing Reports Examples You Can Use For Annual, Monthly, Weekly And Daily Reporting Practice*. Último acesso: 29/Dez/2020. url: <https://www.datapine.com/blog/daily-weekly-monthly-marketing-report-examples/>.
- [39] Albert PC Chan e Ada PL Chan. «Key performance indicators for measuring construction success». Em: *Benchmarking: an international journal* (2004). Último acesso: 05/Jan/2021.
- [40] *E-goi - Quem Somos?* Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.e-goi.com/pt/quem-somos/>.
- [41] *MailChimp - Our Story*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://mailchimp.com/about/>.
- [42] *ActiveCampaign - About Us*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.activecampaign.com/about>.
- [43] *SendInBlue - About Us*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.sendinblue.com/about/>.
- [44] *Mailjet - About Us*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.mailjet.com/about-us/>.
- [45] *We are MailerLite*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.mailerlite.com/about>.
- [46] *Temos um plano para si - E-goi*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://www.e-goi.com/pt/precos/>.
- [47] *Pricing - Mailchimp*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://mailchimp.com/pricing/>.
- [48] *Planos e tarifas - SendInBlue*. Último acesso: 30/Nov/2020. url: <https://pt.sendinblue.com/tarifas/>.
- [49] Anish Nepal. «Key Performance Indicators for E-commerce». Em: (2017). Último acesso: 05/Jan/2021.
- [50] Quynh Anh Ho Phan. «Personalization in email marketing. Case study: Debic at FrieslandCampina». Em: (2019). Último acesso: 05/Jan/2021.
- [51] Carlota Alvim Xavier Kelly. «Impact of email marketing campaigns on e-commerce: a case study in the fashion industry». Último acesso: 05/Jan/2021. Tese de doutoramento. 2018.

- [52] Avinash Kaushik. *Web analytics 2.0: The art of online accountability and science of customer centricity*. Último acesso: 05/Jan/2021. John Wiley & Sons, 2009.
- [53] *Google Analytics alternative that protects your data and your customers' privacy*. Último acesso: 06/Jan/2021. url: <https://matomo.org/>.
- [54] Denise Quintel e Robert Wilson. «Analytics and Privacy». Em: *Information Technology and Libraries* 39.3 (2020). Último acesso: 06/Jan/2021.
- [55] *Matomo Analytics is a flexible, all-in-one solution that offers what you need, when you want it*. Último acesso: 23/Nov/2020. url: <https://matomo.org/flexibility/>.
- [56] *Integrate Matomo (formerly Piwik)*. Último acesso: 15/Dez/2020. url: <https://developer.matomo.org/integration>.
- [57] *What can PHP do?* Último acesso: 02/Jun/2021. url: <https://www.php.net/manual/en/intro-whatcando.php>.
- [58] *Server-side scripting*. Último acesso: 02/Jun/2021. url: <https://www.computerhope.com/jargon/s/server-side-scripting.htm>.
- [59] *What are Client-side and Server-side Scriptings in Web?* Último acesso: 02/Jun/2021. url: <https://www.admecindia.co.in/web-design/what-are-client-side-and-server-side-scripting-web/>.
- [60] *Introduction to Angular concepts*. Último acesso: 15/Jan/2021. url: <https://angular.io/guide/architecture>.
- [61] *The modern web developer's platform*. Último acesso: 15/Jan/2021. url: <https://angular.io/>.
- [62] Yakov Fain. *Angular 2 and TypeScript - A High Level Overview*. Último acesso: 15/Jan/2021. url: <https://www.infoq.com/articles/Angular2-TypeScript-High-Level-Overview/>.
- [63] Mario Freire e Manuela Pereira. *Encyclopedia of Internet Technologies and Applications*. Último acesso: 15/Fev/2021. Hershey, PA: Information Science Reference - Imprint of: IGI Publishing, 2007. isbn: 1591409934.
- [64] Scott Chacon e Ben Straub. *A Short History of Git*. Último acesso: 18/Jan/2021. url: <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-A-Short-History-of-Git>.
- [65] Aditya Sridhar. *An introduction to Git: what it is, and how to use it*. Último acesso: 18/Jan/2021. url: <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-git-and-how-to-use-it-c341b049ae61/>.
- [66] Kai Lei, Yining Ma e Zhi Tan. *Performance Comparison and Evaluation of Web Development Technologies in PHP, Python, and Node.js*. Último acesso: 02/Jun/2021. 2015. url: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7023652>.
- [67] Carl Lawrence Mariano. «Benchmarking JavaScript Frameworks». Último acesso: 02/Jun/2021. Tese de doutoramento. 2017.
- [68] *Cyclomatic Complexity*. Último acesso: 02/Jun/2021. url: https://www.tutorialspoint.com/software_testing_dictionary/cyclomatic_complexity.htm.
- [69] *Halstead effort*. Último acesso: 02/Jun/2021. url: <https://www.ibm.com/docs/en/raa/6.1?topic=metrics-halstead-effort>.
- [70] Luís Gonçalves. «Um filósofo, um informático e um biólogo entram num departamento de IT...» Em: *Expresso* (2021). Último acesso: 22/Fev/2021. url: <https://expresso.pt/opiniao/2021-02-19-Um-filosofo-um-informatico-e-um-biologo-entram-num-departamento-de-IT>.
- [71] Antonio Mendes da Silva Filho. *Requisitos Não Funcionais e Funcionais*. Último acesso: 12/Fev/2021. 2008. url: <https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>.

- [72] «What is FURPS?» Em: *Business Analyst Training in Hyderabad - COEPD* (2014). Último acesso: 12/Fev/2021. url: <https://businessanalysttraininghyderabad.wordpress.com/2014/08/05/what-is-furps/>.
- [73] Khashayar Khosravi e Yann-Gaël Guéhéneuc. «A Quality Model for Design Patterns». Em: *A Quality Model for Design Patterns* (2004). Último acesso: 12/Fev/2021. url: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950584908001109#bib5>.
- [74] Luiz Alberto Bonini e Roberto Sbragia. «O modelo de design thinking como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico». Em: *Gestão e Projetos: GeP 2.1* (2011). Último acesso: 14/Jan/2021, pp. 3–25.
- [75] Peter Drucker. *Innovation and entrepreneurship*. Último acesso: 14/Jan/2021. Routledge, 2014.
- [76] Michael G. Jacobides, Thorbjørn Knudsen e Mie Augier. «Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures». Em: *Research Policy* 35.8 (2006). Último acesso: 14/Jan/2021, pp. 1200–1221. issn: 0048-7333. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.005>. url: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733306001417>.
- [77] Nick Rich e Matthias Holweg. «Value analysis». Em: *Value engineering: Innoregio: dissemination of innovation and knowledge management techniques, report produced for the EC funded project. United Kingdom: Lean Enterprise Research Centre Cardiff* (2000). Último acesso: 15/Jan/2021.
- [78] Peter A Koen et al. «Fuzzy front end: effective methods, tools, and techniques». Em: *The PDMA toolbook 1 for new product development* (2002). Último acesso: 15/Jan/2021.
- [79] P.G. Smith e D.G. Reinertsen. *Developing Products in Half the Time*. Industrial Engineering Series. Último acesso: 15/Jan/2021. Van Nostrand Reinhold, 1995. isbn: 9780442020644. url: <https://books.google.pt/books?id=q0GwQgAACAAJ>.
- [80] *Opportunity Analysis*. Último acesso: 15/Jan/2021. url: <https://www.zycus.com/blog/glossary/opportunity-analysis/>.
- [81] *Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis*. Último acesso: 13/Jan/2021. url: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>.
- [82] Alan Sarsby. *SWOT analysis*. Último acesso: 13/Jan/2021. Lulu. com, 2016.
- [83] Thomas L Saaty. «What is the analytic hierarchy process?» Em: *Mathematical models for decision support*. Último acesso: 19/Jan/2021. Springer, 1988, pp. 109–121.
- [84] R.W. Saaty. «The analytic hierarchy process—what it is and how it is used». Em: *Mathematical Modelling* 9.3 (1987). Último acesso: 16/Fev/2021, pp. 161–176. issn: 0270-0255. doi: [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8). url: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0270025587904738>.
- [85] *Database schema*. Último acesso: 18/Jan/2021. url: <https://developer.matomo.org/guides/database-schema>.
- [86] *Performance Best Practices - Queries*. Último acesso: 18/Jan/2021. url: https://success.outsystems.com/Documentation/Best_Practices/Performance_and_Monitoring/Performance_Best_Practices_-_Queries#Use_SQL_queries_for_bulk_operations.
- [87] Andreas Eggert e Wolfgang Ulaga. «Customer perceived value: a substitute for satisfaction in business markets?» Em: *Journal of Business & industrial marketing* (2002). Último acesso: 08/Fev/2021.

- [88] Philip Kotler e Kevin L Keller. *Marketing management 13th edition*. Último acesso: 08/Fev/2021. Pearson, 2009.
- [89] Wolfgang Ulaga e Andreas Eggert. «Value-Based Differentiation in Business Relationships: Gaining and Sustaining Key Supplier Status». Em: *Journal of Marketing - J MARKETING* 70 (jan. de 2006). Último acesso: 08/Fev/2021, pp. 119–136. doi: 10.1509/jmkg.2006.70.1.119.
- [90] Alexandra Twin. *Value Proposition*. Último acesso: 19/Jan/2021. url: <https://www.investopedia.com/terms/v/valueproposition.asp>.
- [91] Kristina Zucchi. *Value Chain Analysis*. Último acesso: 19/Jan/2021. url: <https://www.investopedia.com/articles/investing/111014/basics-value-chain-analysis.asp>.
- [92] Michael E Porter. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Último acesso: 11/Jan/2021. Free Press, 1985.
- [93] Ana Serafim. *O Modelo de Cadeia de Valor de Michael Porter*. Último acesso: 11/Jan/2021. url: <https://www.portal-gestao.com/artigos/6991-o-modelo-de-cadeia-de-valor-de-michael-porter.html>.
- [94] Vinicius Nobile de Almeida. *Cadeia de valor: o que é, para que serve e exemplo de aplicação na gestão de processos*. Último acesso: 11/Jan/2021. url: <https://www.euax.com.br/2019/10/cadeia-de-valor/>.
- [95] Gulit Upadhyay. *The role of customers in Project Planning*. Último acesso: 19/Jan/2021. url: <https://www.productdossier.com/blog/details/0000000101>.
- [96] Larissa Nunes. *QFD (Quality Function Deployment): o que é e para que serve?* Último acesso: 19/Jan/2021. url: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/qfd>.
- [97] *What is Quality Function Deployment (QFD)*. Último acesso: 21/Jan/2021. url: <https://quality-one.com/qfd/>.
- [98] Martin Fowler. «Software Architecture Guide». Em: (2019). Último acesso: 15/Fev/2021. url: <https://martinfowler.com/architecture/>.
- [99] Martin Fowler e James Lewis. «Microservices - a definition of this new architectural term». Em: (2014). Último acesso: 24/Fev/2021. url: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>.
- [100] Johannes Thönes. «Microservices». Em: (2015). Último acesso: 24/Fev/2021. url: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7030212>.
- [101] Henrique Marques Fernandes. *O que é um sistema/aplicação Monolito/Monolítica?* Último acesso: 15/Fev/2021. 2020. url: <https://marquesfernandes.com/tecnologia/o-que-e-um-sistema-aplicacao-monolito-monolitica/>.
- [102] John Deacon. «Model-view-controller (mvc) architecture». Em: (2009). Último acesso: 15/Fev/2021. url: <https://www.rareparts.com/pdf/MVC.pdf>.
- [103] Jędrek Fulara. *Component-based Architecture in Angular 2*. Último acesso: 15/Fev/2021. 2016. url: <https://www.sparkbit.pl/component-based-architecture-angular-2/>.
- [104] *What is Software Deployment?* Último acesso: 15/Jun/2021. url: <https://www.sumologic.com/glossary/software-deployment/>.
- [105] *Why use a project management methodology?* Último acesso: 18/Jun/2021. url: <https://nae.global/en/why-use-a-project-management-methodology/>.
- [106] *Jenkins - build great things at any scale*. Último acesso: 18/Jun/2021. url: <https://www.jenkins.io/>.
- [107] *Jira - the #1 software development tool used by agile teams*. Último acesso: 18/Jun/2021. url: <https://www.atlassian.com/software/jira>.

-
- [108] *What is ngrok?* Último acesso: 18/Jun/2021. url: <https://ngrok.com/product>.
- [109] G. W. Sasmito, L. O. M. Zulfiqar e M. Nishom. «Usability Testing based on System Usability Scale and Net Promoter Score». Em: *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*. Último acesso: 23/Fev/2021. 2019, pp. 540–545. doi: 10.1109/ISRITI48646.2019.9034666.
- [110] *System Usability Scale (SUS)*. Último acesso: 23/Fev/2021. url: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>.
- [111] Paula Escudeiro e José Bidarra. «Quantitative Evaluation Framework (QEF)». Em: *Conselho Editorial/Consejo Editorial* (jan. de 2008). Último acesso: 22/Fev/2021, p. 16.
- [112] Thomas L Saaty e Kevin P Kearns. *Analytical planning: The organization of system*. Vol. 7. Último acesso: 16/Fev/2021. Elsevier, 2014.

Apêndice A

Escala de Saaty

A Escala de Saaty, apresentada em 1985 por Thomas L. Saaty e Kevin P. Kearns, é uma escala de comparação de pares utilizada para a comparação das alternativas do modelo *Analytic Hierarchy Process* (AHP) [112]. Originalmente apresentada com o nome de Escala de Importância Relativa, foi adotando o nome do seu criador ao longo dos anos, dada a sua popularidade e importância para a implementação do método AHP. A escala de Saaty encontra-se representada na Tabela A.1.

Tabela A.1: Escala de Saaty (adaptado de [112]).

Escala	Avaliação	Recíproco	Explicação
Igual Importância	1	1	Os dois critérios contribuem igualmente para os objetivos
Importância Moderada	3	1/3	A experiência e o julgamento favorecem um critério levemente sobre o outro
Mais Importante	5	1/5	A experiência e o julgamento favorecem um critério fortemente sobre o outro
Muito Importante	7	1/7	Um critério é fortemente favorecido em relação a outro e pode ser demonstrado na prática
Importância Extrema	9	1/9	Um critério é favorecido em relação a outro com o mais alto grau de certeza
Valores Intermediários	2, 4, 6 e 8		Quando se procura condições de compromisso entre duas situações. É necessário acordo.

Ao utilizar a escala de Saaty, para comparação de alternativas, deve-se montar uma matriz para comparação dessas mesmas alternativas. Estas alternativas devem estar listadas, na mesma ordem, de forma horizontal e vertical na matriz. Desta forma, pode-se de antemão preencher a linha diagonal da matriz, que começa na célula de topo da esquerda e termina na célula de fundo da direita, com o valor 1. Isto acontece pois, segundo Saaty e a escala por si desenvolvida, "a importância relativa de qualquer elemento comparado consigo mesmo é 1" [112].

Nessa mesma matriz são preenchidas as restantes células com a comparação entre critérios. Deve-se ter em conta que, para comparações reversas são inseridos valores recíprocos. Comparando o critério A e o critério B, se se considerar que o critério A possui *Importância Moderada* em relação ao critério B (equivalente a uma avaliação de valor 3, na escala de Saaty), então assume-se que o critério B possui uma avaliação recíproca (equivalente a uma avaliação de valor 1/3, na escala de Saaty) [112].

Apêndice B

Casos de Uso

Caso de Uso - Visualizar o Key Performance Indicator (KPI) Número de Encomendas na secção E-Commerce do relatório de campanha

Este caso de uso tem por base os requisitos **R.2**.

Após o envio de uma campanha, com o *Track & Engage* (TE) ativo, o utilizador pode aceder ao relatório dessa mesma campanha e interagir com as diferentes secções que o compõem. No entanto, tendo em conta o caso de uso em análise, a secção *E-Commerce*, que é a nova secção a ser desenvolvida dentro do relatório de campanha atual, é a secção com a qual o utilizador deverá interagir.

Na secção *E-Commerce* é também esperado que o utilizador possa interagir com um gráfico e filtrar os dados relacionados com o KPI Número de Encomendas. Este comportamento pode ser verificado no diagrama da Figura B.1.

Ator Principal:

- Utilizador Plataforma E-goi.

Partes Interessadas e seus interesses:

- Utilizador Plataforma E-goi: é do seu interesse possuir informação sobre o desempenho da campanha em análise;
- Plataforma E-goi: é do seu interesse disponibilizar o máximo de informação possível aos utilizadores.

Pré-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos um domínio *web* válido. Esse domínio deve possuir o TE ativo e configurado;
- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos uma campanha que tenha sido enviada. Essa campanha, na altura de envio, deve possuir o rastreamento por TE ativo;
- Utilizador Plataforma E-goi deve possuir pelo menos uma lista de contactos. Essa lista de contactos deve possuir pelo menos um contacto válido.

Pós-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi possui agora informação relevante sobre a campanha em análise.

Fluxo Principal:

1. Utilizador Plataforma E-goi abre o relatório de uma campanha específica;
2. Sistema devolve o relatório de campanha, aberto na secção Geral;
3. Utilizador Plataforma E-goi seleciona a secção *E-Commerce*;
4. Sistema devolve a secção E-Commerce;
5. Utilizador Plataforma E-goi interage com o gráfico do KPI Número de Encomendas, filtrando a informação;
6. Sistema devolve o gráfico com a informação filtrada;
7. Utilizador Plataforma E-goi fecha a página do relatório;
8. Sistema processa a ação do utilizador e fecha o relatório.

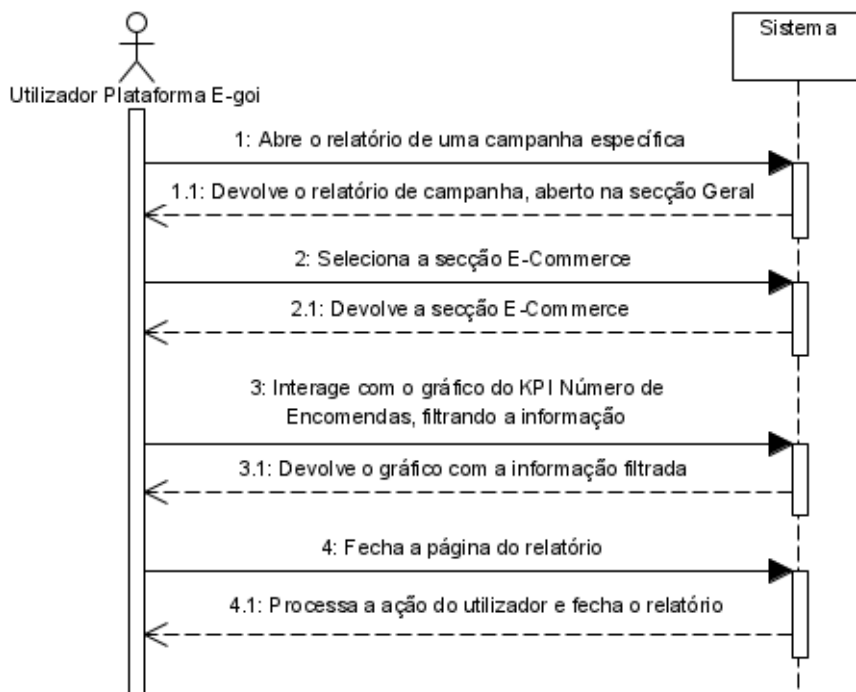


Figura B.1: *System Sequence Diagram* do caso de uso Visualizar o KPI Número de Encomendas na secção *E-Commerce* do relatório de campanha.

Caso de Uso - Visualizar o KPI Ticket Médio na secção E-Commerce do relatório de campanha

Este caso de uso tem por base o requisito **R.3**.

Após o envio de uma campanha, com o TE ativo, o utilizador pode aceder ao relatório dessa mesma campanha e interagir com as diferentes secções que a compõem. No entanto, tendo em conta o caso de uso em análise, a secção *E-Commerce*, que é a nova secção a ser desenvolvida dentro do relatório de campanha atual, é a secção com a qual o utilizador deverá interagir.

Na secção *E-Commerce* é esperado que o utilizador possa visualizar o valor do KPI Ticket Médio. Este comportamento pode ser verificado no diagrama da Figura B.2.

Ator Principal:

- Utilizador Plataforma E-goi.

Partes Interessadas e seus interesses:

- Utilizador Plataforma E-goi: é do seu interesse possuir informação sobre o desempenho da campanha em análise;
- Plataforma E-goi: é do seu interesse disponibilizar o máximo de informação possível aos utilizadores.

Pré-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos um domínio *web* válido. Esse domínio deve possuir o TE ativo e configurado;
- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos uma campanha que tenha sido enviada. Essa campanha, na altura de envio, deve possuir o rastreamento por TE ativo;
- Utilizador Plataforma E-goi deve possuir pelo menos uma lista de contactos. Essa lista de contactos deve possuir pelo menos um contacto válido.

Pós-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi possui agora informação relevante sobre a campanha em análise.

Fluxo Principal:

1. Utilizador Plataforma E-goi abre o relatório de uma campanha específica;
2. Sistema devolve o relatório de campanha, aberto na secção Geral;
3. Utilizador Plataforma E-goi seleciona a secção *E-Commerce*;
4. Sistema devolve a secção E-Commerce;
5. Utilizador Plataforma E-goi visualiza o valor do KPI Ticket Médio;
6. Utilizador Plataforma E-goi fecha a página do relatório;
7. Sistema processa a ação do utilizador e fecha o relatório.

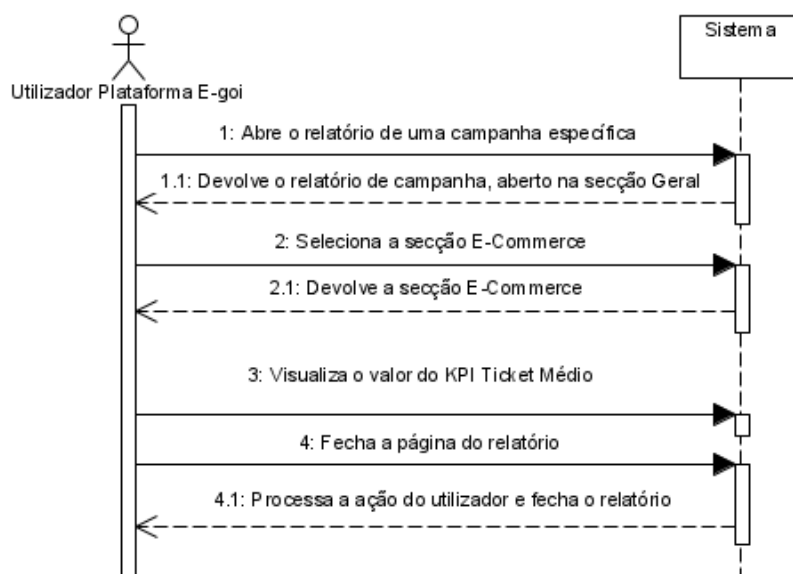


Figura B.2: *System Sequence Diagram* do caso de uso Visualizar o KPI Número de Encomendas na secção *E-Commerce* do relatório de campanha.

Caso de Uso - Visualizar o KPI Taxa de Conversão na secção E-Commerce do relatório de campanha

Este caso de uso tem por base o requisito **R.4**.

Após o envio de uma campanha, com o TE ativo, o utilizador pode aceder ao relatório dessa mesma campanha e interagir com as diferentes secções que o compõem. No entanto, tendo em conta o caso de uso em análise, a secção *E-Commerce*, que é a nova secção a ser desenvolvida dentro do relatório de campanha atual, é a secção com a qual o utilizador deverá interagir.

Na secção *E-Commerce* é esperado que o utilizador possa visualizar o valor do KPI Taxa de Conversão. Este comportamento pode ser verificado no diagrama da Figura B.3.

Ator Principal:

- Utilizador Plataforma E-goi.

Partes Interessadas e seus interesses:

- Utilizador Plataforma E-goi: é do seu interesse possuir informação sobre o desempenho da campanha em análise;
- Plataforma E-goi: é do seu interesse disponibilizar o máximo de informação possível aos utilizadores.

Pré-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos um domínio *web* válido. Esse domínio deve possuir o TE ativo e configurado;
- Utilizador Plataforma E-goi deve ter associado à sua conta pelo menos uma campanha que tenha sido enviada. Essa campanha, na altura de envio, deve possuir o rastreamento por TE ativo;
- Utilizador Plataforma E-goi deve possuir pelo menos uma lista de contactos. Essa lista de contactos deve possuir pelo menos um contacto válido.

Pós-Condições:

- Utilizador Plataforma E-goi possui agora informação relevante sobre a campanha em análise.

Fluxo Principal:

1. Utilizador Plataforma E-goi abre o relatório de uma campanha específica;
2. Sistema devolve o relatório de campanha, aberto na secção Geral;
3. Utilizador Plataforma E-goi seleciona a secção *E-Commerce*;
4. Sistema devolve a secção E-Commerce;
5. Utilizador Plataforma E-goi visualiza o valor do KPI Taxa de Conversão;
6. Utilizador Plataforma E-goi fecha a página do relatório;
7. Sistema processa a ação do utilizador e fecha o relatório.

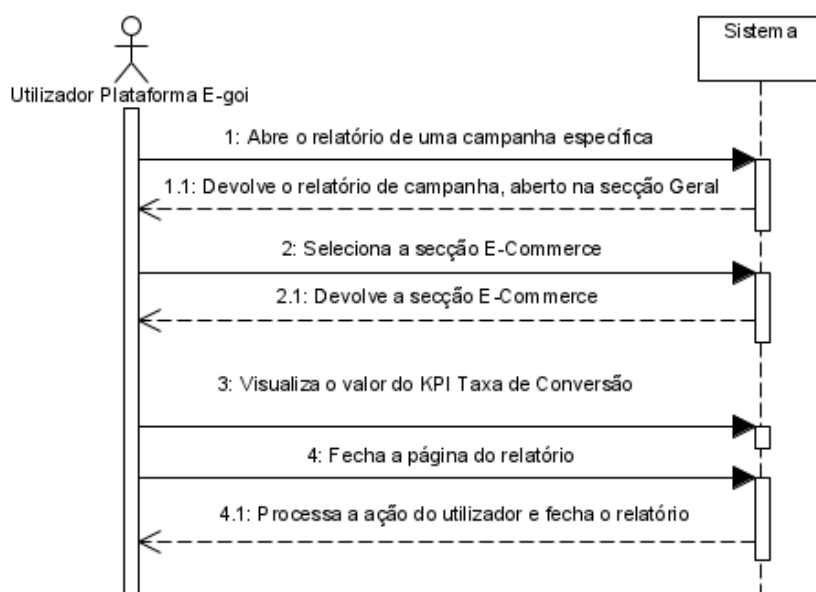


Figura B.3: *System Sequence Diagram* do caso de uso Visualizar o KPI Taxa de Conversão na secção *E-Commerce* do relatório de campanha.

Apêndice C

Quantitative Evaluation Framework

O *Quantitative Evaluation Framework* (QEF) [111] assenta numa visualização tridimensional de qualidades associadas à solução a ser avaliada. Nesta visualização tridimensional considera-se **cada uma das dimensões ortogonais uma dimensão composta por um conjunto de fatores**, sendo que a qualidade final da solução estará relacionada com o grau de desempenho nessas três dimensões distintas.

Um fator é um componente que possui um conjunto de requisitos, sendo que a avaliação de cumprimento desses requisitos irá ditar a qualidade do fator em avaliação.

Um requisito possui um grau de relevância específico. Este grau de relevância é avaliado numa escala pré-definida, que varia entre os valores 2, 4, 6, 8 e 10, sendo 10 o valor mais elevado. **A avaliação de um requisito é feito numa escala de 0 a 100**, com incrementos de 25 unidades nos valores intermédios (0, 25, 50, 75, 100). A cada valor da escala corresponde uma descrição específica da qualidade do requisito. Esta avaliação percentual de cumprimento de um requisito é determinante para o funcionamento normal do QEF, já que esta avaliação, aliada ao grau de relevância do requisito, está na base do cálculo de qualidade da solução em avaliação. Uma definição incorreta do grau de relevância de um requisito, ou uma avaliação incorreta do cumprimento de um requisito, resulta numa avaliação incorreta da qualidade da solução.

Cada fator possui um peso relativo de importância. Este peso é dado pela soma dos graus de relevância dos requisitos que a si estão associados, dividido pela soma de graus de relevância de todos os requisitos da dimensão onde o fator se insere. **Cada fator possui também um peso relativo de cumprimento.** Este peso é dado pela soma da avaliação de cumprimento dos requisitos, dividido pelo valor total de cumprimento de requisitos possível dentro desse fator.

Por fim, falta perceber como é calculada, no QEF, a qualidade. Para perceber isto, é necessário perceber dois conceitos distintos: Sistema Ideal (SI) e Sistema Real (SR). **Sistema Ideal refere-se ao estado ideal em que a solução a ser avaliada se deve encontrar**, ou seja, representa a solução com qualidade máxima. **Sistema Real refere-se ao estado atual da solução em avaliação.** Segundo o QEF, "a qualidade do sistema é inversamente proporcional à distância entre o SI e o SR" [111], ou seja, quanto menor for a distância entre os dois sistemas, maior é a qualidade real do sistema em avaliação.

É, portanto, importante perceber que **distância, na citação anterior, se refere à distância euclidiana.** Ou seja, na visualização tridimensional em que se encontram os sistemas cada sistema é representado por um ponto, e o desvio entre a qualidade dos sistemas é dada pela distância entre os pontos que os representam. Este comportamento encontra-se representado na Figura C.1.

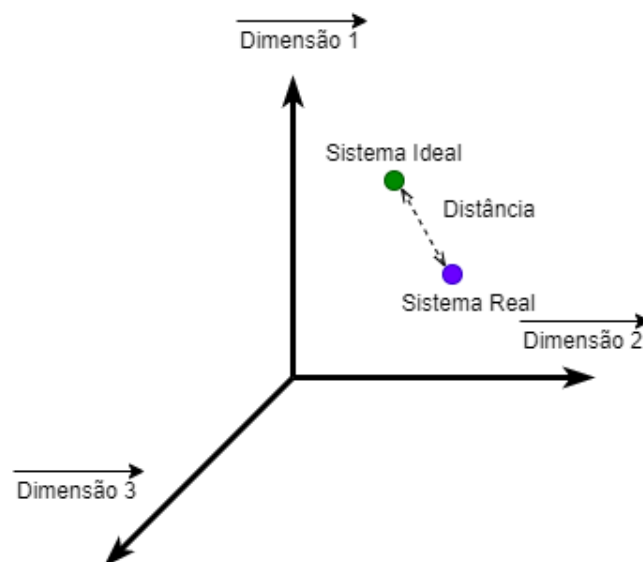


Figura C.1: Visualização Tridimensional de Sistema Real e Sistema Ideal (adaptado de [111]).

C.1 Escala de Avaliação dos Requisitos

Na presente secção serão apresentadas as escalas de avaliação de cada requisito, tendo em conta a dimensão em que cada requisito encaixa. Esta informação é um complemento à secção 6.3.2.1.

C.1.1 Dimensão #1: Adaptabilidade

Versatilidade	Wfk - Fullfilment (%)				
Requirement	0	25	50	75	100
AV01 - Relatório é responsivo	O relatório não é legível em nenhuma resolução	O relatório é legível apenas num tipo de resolução	O relatório é legível apenas em dois tipos de resolução	O relatório é legível em todos os tipos de resolução	O relatório é legível em todos os tipos de resolução, com valores distintos de zoom
AV02 - Relatório funciona em diferentes browsers	1 browser	-	2 browsers	-	3 browsers
AV03 - Relatório permite a filtragem de informação nos gráficos existentes	Não permite filtragem	Permite filtragem por 1 filtro, com falhas	Permite filtragem por 2 filtros, com falhas	Permite filtragem por 3 filtros, com falhas	Permite filtragem por 3 filtros, sem falhas
AV04 - Relatório deve estar disponível para acesso via PDF	Não Implementado	-	Implementado com limitações	-	Implementado na totalidade

Figura C.2: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Versatilidade.

Manutenção	Wfk - Fullfilment (%)				
Requirement	0	25	50	75	100
AM01 - Relatório apresenta possibilidade de ser revisto, com acréscimo de novos KPIs	Não Implementado	-	Implementado com limitações - requer conhecimento técnico da implementação efetuada	-	Implementado na totalidade
AM02 - Implementação (código e decisões de arquitetura) bem documentada, para facilitar a deteção de erros	Não Implementado	-	Implementado com limitações - apenas as decisões de arquitetura se encontram documentadas	Quase totalmente implementado - uma percentagem do código não possui documentação	Implementado na totalidade

Figura C.3: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Manutenção.

C.1.2 Dimensão #2: Usabilidade

Navegação	Wfk - Fullfilment (%)				
Requirement	0	25	50	75	100
UN01 - Relatório apresenta uma boa estrutura, permitindo ao utilizador navegar e aceder a conteúdos de forma intuitiva	Não Implementado	-	Relatório é intuitivo, mas a estrutura apresentada não é a mais correta	-	Implementado na totalidade
UN02 - Interface Gráfica do relatório simples e clean (limpa)	Não Implementado	-	Relatório apresenta apenas o essencial, mas o layout não é o mais correto	-	Implementado na totalidade
UN03 - Tempos de processamento do relatório baixos	Tempo de processamento elevado (> 10 segundos)	-	Tempo de processamento aceitável, mas com possibilidade de melhoria (3-8 segundos)	-	Tempo de processamento aceitável (< 2 segundos)

Figura C.4: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Navegação.

Consistência	Wfk - Fullfilment (%)				
Requirement	0	25	50	75	100
UC01 - Relatório utiliza terminologia cuidada e consistente com o resto da plataforma	Não Implementado	-	Terminologia utilizada é cuidada, mas não é consistente com o resto da plataforma	-	Implementado na totalidade
UC02 - Relatório utiliza paleta de cores consistente com o resto da plataforma	Não Implementado	-	Paleta de cores parcialmente consistente com a restante plataforma	-	Implementado na totalidade
UC03 - Relatório utiliza grafismos consistentes com o resto da plataforma	Não Implementado	-	Grafismos parcialmente consistentes com o resto da plataforma	-	Implementado na totalidade
UC04 - Relatório deve estar disponível em diferentes idiomas, consistente com o resto da plataforma	Não Implementado	-	Idiomas disponibilizados parcialmente consistentes com o resto da plataforma	-	Implementado na totalidade

Figura C.5: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Consistência.

C.1.3 Dimensão #3: Funcionalidade

Número de Encomendas	Wfk - Cumprimento (%)				
	0	25	50	75	100
FNE01 - Gráfico com filtro "Por Hora"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FNE02 - Gráfico com filtro "Por Data"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FNE03 - Gráfico com filtro "Por Dia da Semana"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FNE04 - Apresenta valor global de encomendas	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do valor, mas o valor não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FNE05 - Apresenta ícone exclusivo	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do ícone, mas o ícone não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FNE06 - Help Button com descrição do parâmetro	Não implementado	-	Botão implementado, mas sem descrição OU Descrição apresentada, mas sem botão implementado	-	Implementado na totalidade

Figura C.6: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Número de Encomendas.

Faturação Relatorio	Wfk - Cumprimento (%)				
Requisito	0	25	50	75	100
FFR01 - Gráfico com filtro "Por Hora"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FFR02 - Gráfico com filtro "Por Data"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FFR03 - Gráfico com filtro "Por Dia da Semana"	Não implementado	Gráfico é apresentado, mas sem existência de filtros	Gráfico apresenta filtro, mas filtragem não funcional é limitada	Filtragem funciona, mas com tempos de processamento elevados	Implementado na totalidade
FFR04 - Apresenta valor global de faturação	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do valor, mas o valor não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FFR05 - Apresenta ícone exclusivo	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do ícone, mas o ícone não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FFR06 - Help Button com descrição do parâmetro	Não implementado	-	Botão implementado, mas sem descrição OU Descrição apresentada, mas sem botão implementado	-	Implementado na totalidade

Figura C.7: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Faturação Relatório.

Ticket Médio	Wfk - Cumprimento (%)				
Requisito	0	25	50	75	100
FTM01 - Apresenta valor médio	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do valor, mas o valor não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTM02 - Apresenta ícone exclusivo	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do ícone, mas o ícone não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTM03 - Help Button com descrição do parâmetro	Não implementado	-	Botão implementado, mas sem descrição OU Descrição apresentada, mas sem botão implementado	-	Implementado na totalidade

Figura C.8: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Ticket Médio.

Taxa de Conversão	Wfk - Cumprimento (%)				
Requisito	0	25	50	75	100
FTC01 - Apresenta valor global de conversão	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do valor, mas o valor não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTC02 - Apresenta ícone exclusivo	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do ícone, mas o ícone não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTC03 - Help Button com descrição do parâmetro	Não implementado	-	Botão implementado, mas sem descrição OU Descrição apresentada, mas sem botão implementado	-	Implementado na totalidade

Figura C.9: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Taxa Conversão.

Tabela Listagem Produtos	Wfk - Cumprimento (%)				
Requisito	0	25	50	75	100
FTLP01 - Possui identificação do Produto	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do valor, mas o valor não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTLP02 - Possui Número de Unidades Vendidas	Não implementado	-	Espaço reservado para a apresentação do ícone, mas o ícone não é apresentado	-	Implementado na totalidade
FTLP03 - Possui Faturação Gerada pelo Produto	Não implementado	-	Botão implementado, mas sem descrição OU Descrição apresentada, mas sem botão implementado	-	Implementado na totalidade

Figura C.10: Escala de Avaliação dos Requisitos do Fator Tabela Listagem Produtos.