



## **Transformação digital aplicada à área de recrutamento**

**RAQUEL FILIPA AIRES MENDES**

julho de 2019

# **Transformação digital aplicada à área de recrutamento**

**Raquel Filipa Aires Mendes**

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

**Orientador: Nuno Ferreira**

Porto, Julho 2019



*"Two possibilities exist: Either we are alone in the Universe or we are not. Both are equally terrifying."- Arthur C. Clarke*



# Resumo

O desemprego é um tema atual na Europa, e um pouco por todo o mundo, nas sociedades industrializadas. Portugal é um dos países onde o emprego jovem mais recuperou desde a crise, no entanto comparando com os países da União Europeia, Portugal está entre os oito com as taxas mais elevadas de desemprego jovem. Ainda existe muito caminho a percorrer para vencer o desemprego.

Numa altura, em que os mercados e o mundo tornaram-se mais competitivos e dinâmicos, os recursos humanos surgem como um fator diferenciador e de enorme importância para as empresas, devendo-lhe ser concedida a relevância merecida.

A avaliação de competências dos futuros colaboradores é essencial para o sucesso de qualquer organização, sendo que a fase de recrutamento e seleção, são duas fases primordiais. Apesar de se viver numa era cada vez mais digital, as ferramentas utilizadas pelos recursos humanos não evoluíram, continuam a ser utilizadas metodologias de recrutamento "tradicionais", ficando assim aquém da evolução das tecnologias e do mundo digital.

Desta forma, a área de recrutamento necessita de uma transformação digital, de forma a inovar os processos, com novas metodologias, com novas plataformas digitais. Desta forma, consegue-se cativar as pessoas para os lugares certos. Para além desta transformação facilitar o trabalho dos Recursos Humanos (RH), facilita também a vida das pessoas que procuram emprego, pois todo o processo de recrutamento se torna mais rápido e ágil.

A presente dissertação tem como objetivos: ajudar os utilizadores na procura de emprego através da utilização de uma aplicação, dinamizar novas metodologias nos processos de recrutamento e seleção, adotar estratégias de forma a motivar os utilizadores na utilização da ferramenta e a aplicação de novas tecnologias na solução.

De forma a alcançar estes objetivos, foi realizado um estudo exploratório e transversal, de natureza não experimental, para o qual foram utilizados dois questionários, criados pela autora desta dissertação. Um questionário direcionado a RH de grandes, pequenas e médias empresas e o outro direcionado para o público-alvo em geral (desempregados e empregados).

Através deste estudo, foi possível analisar qual a opinião destes sobre o processo de recrutamento e seleção. As conclusões destes questionários foram implementadas na solução desenvolvida.

**Palavras-chave:** desemprego, recrutamento, seleção, transformação digital, aplicações informáticas



# Abstract

Unemployment is a current issue in Europe, and somewhat worldwide, in industrialized societies. Portugal is one of the countries where youth employment has recovered most since the crisis, but compared with the European Union countries, Portugal is among the eight with the highest rates of youth unemployment. There is still a long way to go to overcome unemployment.

At a time when markets and the world have become more competitive and dynamic, human resources emerge as a differentiating factor and of enormous importance for companies and should be given the deserved relevance.

The evaluation of competences of future employees is essential for the success of any organization, and the recruitment and selection phase are two primary phases. Despite living in an increasingly digital age, the tools used by human resources have not evolved, "traditional" recruitment methodologies continue to be used, thus falling short of the evolution of technologies and the digital world.

In this way, the recruitment area needs a digital transformation, in order to innovate the processes, with new methodologies, with new digital platforms. In this way, it is possible to captivate people to the right places. In addition to this transformation facilitate the work of Human Resources (HR), it also facilitates the lives of job seekers, as the entire recruitment process becomes faster and more agile.

The purpose of this dissertation is to help users to search for jobs through the use of an application, to stimulate new methodologies in recruitment and selection processes, to adopt strategies in order to motivate users to use the tool and the application of new technologies in the solution.

In order to reach these objectives, an exploratory and transverse study was carried out, of a non-experimental nature, for which two questionnaires were used, created by the author of this dissertation. A questionnaire addressed to HR of large, small and medium-sized companies and the other directed to the general public (unemployed and employees).

Through this study, it was possible to analyze their opinion on the recruitment and selection process. The conclusions of these questionnaires were implemented in the developed solution.

**Keywords:** unemployment, recruitment, selection, digital transformation, computer applications



# Agradecimentos

Aproveito este espaço para agradecer a todas as pessoas e entidades que me apoiaram, incentivaram e possibilitaram a aquisição de conhecimento que tenho adquirido e que tornaram possível a realização desta dissertação.

Assim, agradeço:

Ao Instituto Superior de Engenharia do Porto, pela inovação, organização, rigor e seriedade que o tornam uma instituição reconhecida e de prestígio nacional e internacional, ao qual me orgulho de pertencer.

Ao Dr. Nuno Alexandre Ferreira, por ter aceite ser meu orientador, pela orientação, pela paciência, pela agilidade e por todo o auxílio prestado durante o desenvolvimento deste projeto.

Um enorme agradecimento aos meus pais, por estarem sempre presentes e pelo esforço que têm dedicado e incondicionalmente exibido, no decurso de todos estes anos, para que realize as minhas ambições e objetivos.

A todas as pessoas minhas amigas, que, ainda que não tenham contribuído diretamente, o fizeram de forma indireta e me apoiaram incondicionalmente a todo o momento no decorrer desta tese.

A todos o meu mais sincero obrigada!

# Índice

1.	<i>Introdução</i> .....	1
1.1	Contexto.....	1
1.2	Identificação do problema .....	2
1.3	Objetivos .....	2
1.4	Motivação .....	3
1.5	Organização do documento .....	4
2.	<i>Análise de valor</i> .....	5
2.1	Introdução.....	5
2.2	Fuzzy Front End.....	5
2.3	Valor.....	10
2.4	Proposta de valor .....	18
2.5	Modelo de negócio .....	19
2.6	Análise SWOT .....	22
3.	<i>Estado da arte</i> .....	24
3.1	Investigação em processos de recrutamento .....	24
3.2	Soluções existentes.....	25
3.3	Transformação digital .....	27
3.4	Tecnologias a utilizar.....	28
3.5	Sistema de recomendação .....	29
3.6	Gamification.....	32
3.7	Proteção dos dados do utilizador.....	37
3.8	Conclusão.....	38
4.	<i>Análise e concepção</i> .....	39
4.1	Requisitos.....	39
4.2	Arquitetura da web .....	47
4.3	Descrição do Funcionamento do Sistema .....	47
4.4	Padrões arquiteturais.....	49
4.5	Sistema de Recomendação .....	50
5.	<i>Desenvolvimento, testes e deployment</i> .....	56
5.1	Processo de desenvolvimento .....	56
5.2	Base de dados .....	58
5.3	Aplicação Servidora.....	59

5.4	Plataforma e aplicação FindJob.....	70
5.5	Módulos implementados .....	72
5.6	Métricas de qualidade de código .....	77
5.7	Testes .....	78
5.8	Deployment.....	79
6.	<i>Avaliação, Conclusões e Trabalhos Futuros</i> .....	82
6.1	Avaliação .....	82
6.2	Conclusões .....	83
6.3	Trabalho Futuro .....	85
	<i>Referências Bibliográficas</i> .....	86

# Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo NCD (Fonte: Koen, Ajamian, Boyce, 2002).....	6
Figura 2 – Taxa de desemprego jovem (< 25 anos nos Estados-membros da União Europeia Fonte: Eurostat .....	7
Figura 3 – Utilização de Smartphone em Portugal (%) Fonte: Marktest, Barómetro de Telecomunicações.....	8
Figura 4 - Diagrama de Seleção de Candidatos.....	12
Figura 5 - Estrutura do Sistema de Recomendação Fonte: Adaptado de Barcellos et al, 2007 ..	30
Figura 6 - Interesse do termo gamificação em Portugal (2004-2019) Fonte: Google Trends (2019) .....	33
Figura 7 - Benefícios da Gamificação Fonte: Adaptado de Maan, (2013).....	35
Figura 8 - Sistematização das etapas do processo de desenvolvimento da gamificação Fonte: Elaboração própria, baseada em Werbach e Hunter (2012) .....	35
Figura 9 - Visão geral do processo de gamificação .....	37
Figura 10 - Modelo de Domínio .....	40
Figura 11 – Diagrama de caso de uso da solução .....	40
Figura 12 - Diagrama de Sequência: UC1 – Criar registo na aplicação.....	42
Figura 13 - Diagrama de Sequência: UC6 - Gerir ofertas de emprego .....	43
Figura 14 - Diagrama de Sequência: UC8 - Gerir matches .....	44
Figura 15 - Diagrama de Componentes.....	45
Figura 16 – Diagrama de Sequência.....	45
Figura 17 - Arquitetura three-tier numa aplicação Web.....	48
Figura 18 - Esquema geral do funcionamento do sistema.....	49
Figura 19 - Sistema de Recomendação .....	50
Figura 20 -Página de criação da oferta de emprego .....	52
Figura 21- Ciclo de Desenvolvimento de Software (Fonte: Autoria Própria) .....	56
Figura 22 - Representação do pipeline implementado (Fonte: Autoria Própria).....	58
Figura 23 - Estrutura do projeto de back-end .....	61
Figura 24 - Arquitetura simplificada de um serviço REST. ....	62
Figura 25 - Processo de envio de um request à API .....	65
Figura 26 – Fluxo de autenticação Oauth 2 .....	66
Figura 27 - Autenticação das aplicações .....	68
Figura 28 - Modal de confirmação da aplicação FindJob .....	69
Figura 29 - Fluxo de dados de uma aplicação Redux .....	70
Figura 30 - Processo de Recomendação do sistema proposto .....	73
Figura 31 - Lista de matches .....	75
Figura 32 - Sistema de níveis.....	76
Figura 33 - Sistema de pontos.....	77
Figura 34 - Sistema de níveis.....	77
Figura 35 - Árvore de Requisitos de Qualidade (Olsina, et al., 1999).....	82

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Taxa de desemprego em Portugal (%) Fontes/Entidades: INE, PORDATA.....	7
Tabela 2 – Benefícios e sacrifícios do software.....	11
Tabela 3 – Níveis de importância de comparações binárias (Nicola 2016).....	13
Tabela 4 - Matriz de critérios .....	14
Tabela 5 – Matrizes de comparação paritária para cada critério .....	15
Tabela 6 – Matriz de decisão .....	17
Tabela 7 – Matriz final .....	17
Tabela 8 – Tabela de resultados .....	18
Tabela 9 – Modelo de negócio Canvas.....	20
Tabela 10 – Análise SWOT .....	22
Tabela 11 - Elementos de design de jogos e motivos (Blohm e Leimeister, 2013) .....	33
Tabela 12 - Elementos de design para gamificação .....	34
Tabela 13 – Caso de Uso C1: Criar registo na aplicação.....	41
Tabela 14 – Caso de uso C6: Gerir ofertas de emprego .....	42
Tabela 15 - Caso de Uso C8: Gerir matches .....	43
Tabela 16 – Routes API .....	62
Tabela 17 - Pesos de cada atributo .....	74

# Acrónimos

<b>AHP</b>	Analytic hierarchy process
<b>API</b>	Aplication Programming Interface
<b>CD</b>	Continuous Delivery
<b>CI</b>	Continuous Integration
<b>FFE</b>	Fuzzy Front End
<b>FURPS</b>	Functionality, Usability, Reliability, Performance, Supportability
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language
<b>HTTP</b>	HyperText Transfer Protocol
<b>JSON</b>	JavaScript Object Notation
<b>JWT</b>	Json Web Token
<b>MIME</b>	Multipurpose Internet Mail Extensions
<b>MVC</b>	Model-View-Controller
<b>NPD</b>	New Product Development
<b>OAUTH</b>	Open Authentication
<b>ORM</b>	Object Relational Model
<b>PHP</b>	PHP Hypertext Preprocessor
<b>REST</b>	Representational State Transfer
<b>RGPD</b>	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
<b>RUP</b>	Rational Unified Process
<b>SAC</b>	Serviço de Atendimento ao Consumidor
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>SRP</b>	Single Responsibility Principle
<b>TOPSIS</b>	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
<b>URI</b>	Uniform Resource Identifier
<b>URL</b>	Uniform Resource Locator
<b>UTAUT</b>	Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia
<b>UX</b>	User Experience



# 1. Introdução

Neste capítulo é feita uma breve introdução ao problema que o trabalho descrito se propõe a resolver. O problema é apresentado e contextualizado, sendo de seguida apresentada uma síntese da abordagem tomada para a resolução do mesmo.

## 1.1 Contexto

Em 2000, Patel e McCarthy foram entre os primeiros a mencionar o conceito de transformação digital no livro “Digital Transformation: The Essentials of e-Business Leadership”, mas não conceituaram uma definição formalizada do termo. Em 2006, Stolterman e Croon Forst deram a definição seguinte: "Mudanças que a tecnologia digital causa ou influência em todos os aspetos da vida humana". A pesquisa Capgemini de Westerman, Calmejane e Bonnet adapta esta visão para o mundo dos negócios definindo a transformação digital como: "O uso da tecnologia para melhorar radicalmente o desempenho ou o alcance das empresas".

Neste estudo considera-se a transformação digital como o conjunto de mudanças possibilitadas pelo digital que alteram como as empresas realizam negócio, seguindo a definição de Westerman, Bonnet e MacAfee “Uso da tecnologia para melhorar as performances e o alcance das empresas, e resultando de uma mudança social, móvel, analítica ou induzida pela nuvem que afetam de maneira significativa as dimensões do individual, da empresa e/ou do social” e de Hess e Benlian, que descrevem a transformação digital como uma mudança significativa das operações comerciais, produtos, processos e da estrutura organizacional da empresa resultando da utilização de tecnologias digitais.

A transformação digital já é uma realidade consolidada no mercado corporativo. Hoje, em qualquer negócio, onde a informação é a palavra chave, é fundamental que sejam adotadas medidas para acompanhar a evolução da tecnologia, a fim de serem alcançados melhores resultados. Neste sentido, e em particular, as empresas de recrutamento vivem um momento de grandes mudanças, estimuladas pela transformação digital.

As tecnologias digitais possibilitam uma nova dimensão dos produtos e acesso à informação alterando o cenário económico, político e social. Com o objetivo de criar uma experiência de trabalho positiva e, sobretudo, de exploração completa e adequada dos meios ao dispor, foi adotada a *gamification*. A *gamification* consiste na utilização de elementos de jogo em contextos exógenos. Esta técnica tem sido adotada nos últimos anos, por várias organizações, nos mais

variados campos, de maneira a desenvolver o envolvimento dos utilizadores em determinado ambiente.

Neste contexto a transformação destas empresas constitui uma realidade incontornável, na qual é essencial compreender como e de que forma estas tecnologias podem mudar a mentalidade e o comportamento para liderar, organizar, motivar e cativar a força de trabalho do século 21. É nesta vertente que este trabalho pretende inovar e evoluir o modo de operação dos líderes de recursos humanos com novas ferramentas e tecnologias disponíveis, para tornar o processo cada vez mais inteligente e estratégico.

## **1.2 Identificação do problema**

Na área de recrutamento existem diversas pessoas, como recrutadores, psicólogos, entre outros que atuam em diversas fases. Segundo Chiavenato, o recrutamento é constituído por uma sequência de três fases: 1) o que a organização precisa em termos de pessoas, 2) o que o mercado RH pode oferecer, e 3) quais as técnicas de recrutamento a aplicar (Chiavenato, 2000). A fase que necessita de maior trabalho por parte do recrutador é a fase de dinamização da oferta de emprego. Existem muitos meios que os recrutadores utilizam para colocar as ofertas de emprego, como por exemplo, redes sociais como o *LinkedIn* ([www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)), *Facebook* ([www.facebook.com](http://www.facebook.com)), *Instagram* ([www.instagram.com](http://www.instagram.com)), ou sites de emprego como o *Sapo Emprego* ([www.emprego.sapo.pt](http://www.emprego.sapo.pt)) e o *Indeed* ([www.indeed.com](http://www.indeed.com)).

Atualmente, os métodos de recrutamento que privilegiam o uso de novas tecnologias começam a ser utilizados, pois permitem reduzir substancialmente o tempo necessário, para encontrar possíveis candidatos. No entanto, estes métodos possuem custos, e na generalidade as organizações fazem cortes financeiros no departamento dos Recursos Humanos, o que traz como consequência a permanente utilização de métodos “tradicionais”, pelo facto de possuírem menos custos. O tempo despendido em publicar ofertas, analisar os currículos e em entrevistas, também é outro dos problemas apresentados. Este tempo tem como consequência o desconforto dos candidatos, pois o tempo de resposta dos RH é por vezes demorado.

Vendo de outro prisma, do lado de quem procura emprego, vê-se numa busca incessante à procura de ofertas de emprego em redes sociais, sites de emprego, através de colegas que conseguiram emprego. Depois desta procura existe o envio de CVs, de entrevistas, e a espera prolongada de respostas positivas ou negativas.

A crescente competição por cargos, tem como consequência a seleção primordial de pessoas com mais qualificações, mais experiência profissional. Por vezes, o candidato perfeito para um determinado cargo não se define apenas pela experiência e grau de estudos, mas também pela personalidade, pelo sentido crítico, entre outras características denominadas *soft-skills*. Estas características nem sempre são fáceis de transmitir para os RH em entrevistas. Consequentemente, a este cenário, podem ocorrer casos em que o candidato selecionado, não tenha sucesso na organização, o que causa transtornos para ambos os intervenientes, organização e colaborador.

## 1.3 Objetivos

Pretende-se, nesta secção, identificar e enumerar resumidamente os objetivos a que se propõe esta dissertação assim como o percurso para os atingir. Os objetivos propostos para este trabalho são:

1. Desenvolver uma aplicação que permite encontrar emprego de forma fácil, simples, ágil e inteligente;
2. Desenvolver um algoritmo de procura de candidatos para uma oferta existente;
3. Desenvolvimento de dois módulos: *gamificação* e sistema de recomendação.

Para se atingir a concretização dos objetivos anteriormente descritos, é necessário executar as seguintes tarefas:

- Descrever, sistematizar e detalhar o objeto de estudo descrito anteriormente, identificando as suas diversas dimensões, bem como os seus intervenientes e interesses;
- Especificar os requisitos da solução a desenvolver;
- Comparar as soluções existentes com a solução proposta;
- Definir o seu ambiente e o modo de desenvolvimento;
- Identificar e descrever sumariamente soluções informáticas, nesta área de negócio;
- Estudar e comparar ferramentas / tecnologias para aferir o seu grau de adequação ao objeto de estudo;
- Clarificar e esclarecer a importância de analisar o valor da solução proposta;
- Conceber uma solução para o objeto de estudo, de modo a satisfazer os requisitos especificados, usando boas práticas de engenharia informática;
- Implementar a solução FindJob;
- Realizar testes de verificação da solução (ex. unitários, funcionais, de carga, de integração e de aceitação (Pressman, 2005));
- Concretizar experiências com utilizadores finais de forma a validar a solução e o seu impacto.

## 1.4 Motivação

Apesar de ter tido a 4.ª maior quebra no desemprego, entre os países da União Europeia, o desemprego jovem continua muito alto em Portugal (Eurostat, 2018). Esta necessidade manifesta-se por parte do mercado, identificando a oportunidade de investigar, inovar e construir uma base sólida de recursos que permitam automatizar o processo de recrutamento. A escolha deste tema prende-se pela vontade de contribuir para a diminuição do desemprego em Portugal.

A necessidade de recolha e organização da informação revelou ser cada vez maior face à evolução no mundo da comunicação digital e foi essa necessidade que levou à criação dos *sistemas de recomendação* ou *Recommender Systems (RS)*. Estes sistemas vieram facilitar o tratamento da informação permitindo a procura e sugestão de produtos que estejam dentro dos interesses de cada utilizador.

A aplicação da *gamificação* é uma estratégia inovadora para promover um maior envolvimento da equipa em relação aos objetivos da organização. Empresas de todo o mundo já utilizam esta estratégia para transformar as metas empresariais em desafios lúdicos e divertidos, promovendo a competição saudável.

Estes dois pontos que foram enunciados serão analisados do ponto de vista do recrutador e candidato. O Sistema de Recomendação é uma mais valia para ambos os intervenientes pois permite ao recrutador encontrar o candidato que mais se adequa para o cargo e ao candidato encontrar o emprego que faz correspondência com o seu perfil.

A *gamificação* foi adotada por ser uma boa estratégia que permite conquistar e reter utilizadores.

## 1.5 Organização do documento

Nesta secção é apresentada a estrutura deste documento, sendo este constituído por seis capítulos. De seguida é apresentada uma breve descrição de cada um dos capítulos:

- O primeiro capítulo refere-se ao enquadramento geral do âmbito da tese, os problemas que se pretendem solucionar e os objetivos da mesma.
- No segundo capítulo 2 é exposto uma ótica de negócio, sendo abordados alguns conceitos relacionados com inovação, valor e modelo de negócios.
- Seguidamente, no terceiro capítulo é apresentado um enquadramento teórico. Inicialmente são abordados alguns conceitos teóricos necessários para a compreensão deste documento e finalmente a investigação do estudo da arte efetuado.
- No quarto capítulo são abordados tópicos relacionados com o *design* da solução a implementar, bem como as tecnologias utilizadas, é concretizada uma análise das abordagens possíveis e a arquitetura do sistema.
- No quinto capítulo é exposta a fase de desenvolvimento da solução.
- De seguida, no sexto capítulo é apresentado todo o processo de avaliação do software desenvolvido e são apresentadas as conclusões da presente dissertação, onde são abordadas as limitações e trabalho futuro e faz-se uma apreciação final deste projeto.

## 2. Análise de valor

Uma das metodologias utilizadas na análise de um novo produto ou serviço é a análise de valor. Neste capítulo serão avaliadas as várias características do produto desenvolvido, para que seja possível aumentar o valor do mesmo, ao menor custo possível e sem sacrificar a qualidade.

### 2.1 Introdução

Como refere (Nicola, 2014) a análise de valor “é uma visão global da oferta de produtos e serviços de uma empresa que apresentam valor para o cliente” sendo assim de forma simples o objetivo de uma análise de negócio clara é identificar a viabilidade e rentabilidade de uma ideia de negócio.

Para fazer uma análise de valor, é necessário responder às questões intemporais de Peter Drucker: Quem é o cliente? O que é que o cliente valoriza? Como fazer dinheiro neste negócio? Qual é a lógica económica subjacente que explica como podemos apresentar valor aos clientes a um custo apropriado? O autor acrescenta ainda que o cliente nunca compra um produto. Por predefinição, o cliente compra a satisfação de um desejo. Compra valor.

Com base nas respostas às questões de Peter Drucker, é possível perceber claramente qual o valor real que o produto desenvolvido apresenta e qual o valor percebido pelos diferentes clientes alvo. A partir desse ponto a definição de um modelo de negócio correto e alinhado com a promoção desse valor torna-se bastante mais evidente.

### 2.2 Fuzzy Front End

Um dos principais conceitos inerentes a uma dissertação é o de inovação, sendo por isso importante compreender este termo. Segundo o Manual de Oslo, uma invenção só passará a ser uma inovação se o mercado reconhecer o valor. Portanto, nem todas as invenções poderão ser consideradas inovações (Manual de Oslo, 2005). Desta forma, este processo designado inovação, pode ser dividido em três partes: Fuzzy Front End (FFE); New Product Development (NPD); e comercialização (Koen, 2014).

A tomada de decisão durante o FFE é considerada a parte mais crítica para o sucesso na inovação (Koen, 2014). No FFE existem três elementos principais: ideias, oportunidades e conceitos (Koen, et al., 2001). Este estudo segue a abordagem utilizada por Peter Koen.

Para o propósito da presente dissertação, o método qualitativo foi selecionado. A abordagem qualitativa inclui técnicas de coleta de dados, tais como entrevistas ou questionários que geram e utilizam dados não-numéricos (Saunders et al., 2012).

O FFE é geralmente considerado uma das maiores oportunidades de melhoria do processo geral de inovação. Fuzzy Front End é todo o processo desde o início de um projeto até ao início do seu desenvolvimento. De forma a compreender melhor todo o processo, foi criada uma linguagem comum que explica esta fase, sendo esse modelo conhecido por New Concept Development model (NCD). Uma esquematização deste conceito é apresentada na Figura 1. O modelo NCD é composto por cinco fases:

- 1) Identificação de oportunidade;
- 2) Análise de oportunidade;
- 3) Geração de ideia;
- 4) Seleção de ideias;
- 5) Definição de conceitos.

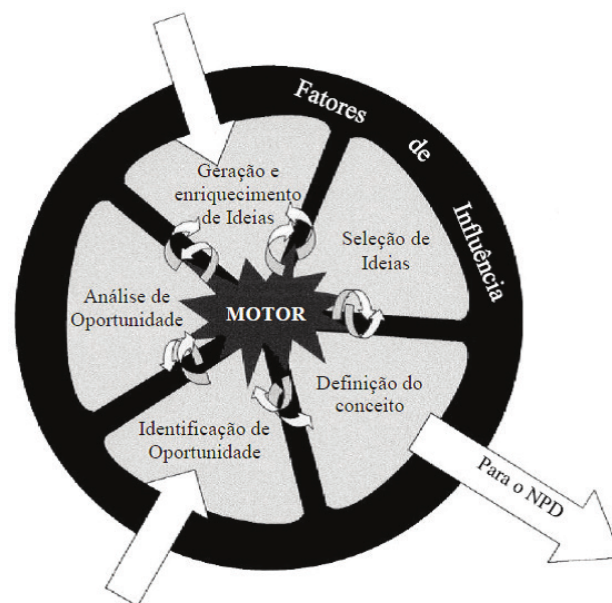


Figura 1 - Modelo NCD (Fonte: Koen, Ajamian, Boyce, 2002)

### **Identificação de oportunidade**

A oportunidade para a realização deste projeto surge recorrendo a processos formais de identificação de oportunidades alinhados com os fatores de influência, de entre os quais se refere: a análise das tendências tecnológicas, da concorrência, pesquisas de mercado, mapeamento de cenários futuros e métodos de resolução de problemas (Koen, 2002). Por

exemplo, através de pesquisas do mercado foi possível constatar que o desemprego jovem do mercado de trabalho português continua a ser um dos mais elevados da União Europeia segundo dados fornecidos pelo Eurostat.

Tabela 1 – Taxa de desemprego em Portugal (%) Fontes/Entidades: INE, PORDATA

Anos	Homens	Mulheres	Total
2013	16%	16,6%	16,2%
2014	13,5%	14,3%	13,9%
2015	12.2%	12.7%	12.4%
2016	11,1%	11%	11,2%
2017	8.4%	9.4%	8.9%

Para além da situação de desemprego, importa também ter em linha de conta outras dimensões que retratam a relação dos jovens com o mercado de trabalho. A taxa de desemprego jovem (menos de 25 anos) em Portugal baixou de 24,7% em Agosto de 2017 para 19,5% em Agosto de 2018.

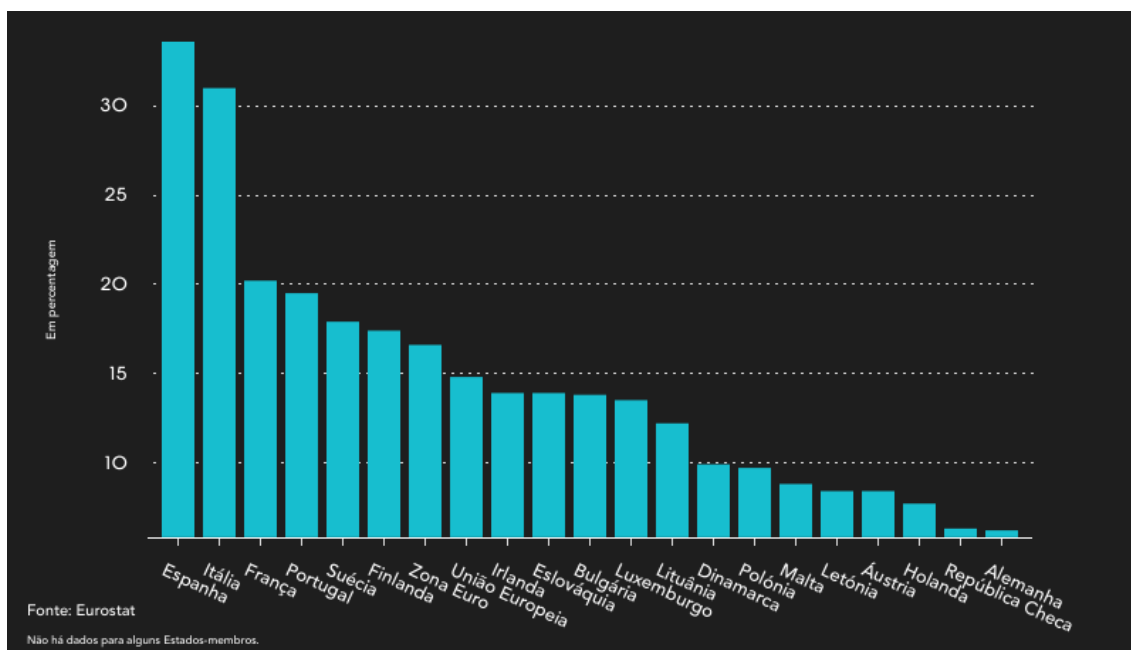


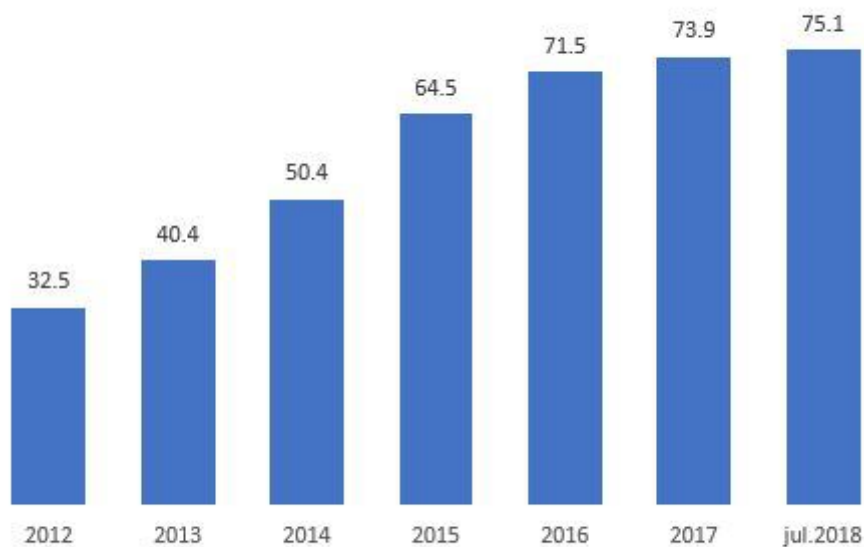
Figura 2 – Taxa de desemprego jovem (< 25 anos nos Estados-membros da União Europeia Fonte: Eurostat

Através desta pesquisa é possível identificar a oportunidade de incorporar a aplicação FindJob para a população mais jovem, onde o desemprego é mais acentuado.

Um outro exemplo: através da observação e contacto com potenciais clientes e da análise do meio envolvente, foi possível constatar existe uma maior utilização de aplicações nos mais jovens.

Segundo os dados de 2017 do estudo Bareme Internet, a penetração de Internet em Portugal atinge os 5,9 milhões de utilizadores. Naturalmente, a utilização de Internet difere segundo o perfil dos indivíduos. Entre os indivíduos mais jovens, os quadros médios e superiores, os indivíduos da classe mais elevada e os estudantes, a taxa de penetração de internet atinge o pleno ou quase, enquanto entre os mais idosos, os indivíduos das classes mais baixas e os reformados e domésticas a penetração não excede os 31%.

Segundo os dados do Barómetro de Telecomunicações da Marktest, é notória uma tendência ascendente ao longo dos últimos anos, passando de 32,5% em finais de 2012 para os 75,1% observados em julho de 2018.



*Figura 3 – Utilização de Smartphone em Portugal (%) Fonte: Marktest, Barómetro de Telecomunicações*

Através destes dados é possível identificar a oportunidade de utilização da aplicação FindJob pelo público-alvo em geral, maioritariamente nos mais jovens, que demonstram uma maior utilização de novas tecnologias.

### **Análise de oportunidade**

Após identificada a oportunidade, seguiu-se para a fase de análise da oportunidade que evidencia o valor da oportunidade. Para esta análise, é necessário recolher mais informação através de métodos como o roadmapping, análise e previsão de tendências tecnológicas e de consumo, análise de inteligência competitiva, pesquisas de mercado e simulação de cenários. Sendo o processo de recrutamento e seleção composto por diversas fases, houve a necessidade de coletar informações sobre a área de recrutamento. Desta forma, foi necessário contactar RH's de diversas empresas para fazer um levantamento de requisitos. Para todas as empresas contactadas foram realizadas um conjunto de questões formuladas, apresentadas no Apêndice B.

Através das respostas obtidas dos RH's foi possível determinar que as soluções existentes não respondem a alguns requisitos, como: a falta de interação entre RH e candidato, a inexistência de relatórios sobre cada processo de recrutamento e a limitação das ferramentas utilizadas.

Além das sessões realizadas com RH, também foi criado um questionário direcionado para pessoas empregadas ou desempregadas, apresentado no Apêndice C. O questionário teve um total de 20 inquiridos com idades compreendidas entre os 22 e os 41 anos. Através da análise das respostas obtidas, foi possível concluir que 50% dos inquiridos considera o processo de recrutamento demorado e 37.5% dos inquiridos identificaram a fase de procura ofertas de emprego como a fase em que tiveram maior dificuldade no momento de procura de emprego. Através da análise do levantamento de requisitos foi possível constatar que a oportunidade identificada possuía valor suficiente, dado que atualmente não existe nenhuma ferramenta com uma visão 360º.

### **Geração e enriquecimento de ideias**

A geração de ideia consiste num processo iterativo e evolucionário, onde as oportunidades são transformadas em ideias que, posteriormente, são: combinadas, reformuladas, destruídas, modificadas e atualizadas, até se alcançar um ponto de satisfação do cliente e se verificar a sua viabilidade de produção e comercialização (Koen, 2002).

Nesta fase, foram criadas um conjunto de ideias para implementar solução FindJob, para conceder aos seus clientes a automatização dos processos de recrutamento e seleção.

Tais ideias passam pelo algoritmo de match, que calcula a percentagem de correspondência entre a oferta de emprego e o candidato, automatizando assim a fase de seleção. Este match é concretizável através dos critérios necessários para o cargo disponível e através da informação fornecida pelos candidatos. Durante o processo de troca de conceitos, objetivos e metodologias, a oportunidade identificada transformou-se num produto. A identificação de várias soluções tecnológicas e respetiva aplicabilidade ao projeto permitiu o crescimento das ideias inicialmente formadas.

### **Seleção de ideia**

A fase seguinte consistiu na seleção da ideia. A seleção da ideia consiste em determinar, do conjunto de ideias geradas, aquelas com potencial de atingir maior valor para o cliente. Consideram-se os seguintes critérios de seleção: risco tecnológico, custos envolvidos, análise da concorrência, capacidade e competências da empresa e retorno financeiro (Vigna, 2015).

O objetivo desta fase foi a concretização das várias ideias numa ideia concretizável e que satisfaz os requisitos necessários. Foi então realizada uma sessão de brainstorming onde foram

enumeradas várias ideias para pôr em prática. Desta forma, foram reunidas todas as informações obtidas e as ideias sugeridas foram analisadas e desenvolvidas com mais profundidade, tendo-se no final escolhido uma ideia. A ideia concretizável, corresponde ao desenvolvimento de duas aplicações: aplicação FindJob e a plataforma FindJob. A aplicação FindJob permite aos utilizadores encontrarem emprego facilmente, e com a garantia que as ofertas de empregos que lhe são apresentadas foram resultado de um match. Este algoritmo tem como inputs os critérios atribuídos às ofertas de emprego como por exemplo, Soft-Skills, Hard-Skills, habilitações, entre outros critérios e a informação pessoal e profissional dos candidatos. A plataforma FindJob direcionada para RH's de pequenas, médias e grandes empresas facilita o trabalho dos RH's nos processos de recrutamento e seleção.

### **Definição de conceito**

Por fim, foi inicializada a definição do conceito. Ou seja, a definição concreta de objetivos e de um plano de trabalho. Como não existem muitos riscos associados a este projeto, o principal objetivo foi criar um plano de trabalho exequível no tempo disponível sem comprometer o funcionamento final desejado. Desta forma, foi iniciado o processo de planeamento e desenvolvimento.

O objetivo deste projeto é então a construção de uma plataforma e uma aplicação, e que beneficiando das suas características, possa ser amplamente divulgada.

Com a utilização da plataforma e da aplicação os utilizadores beneficiarão de um recurso de elevada eficácia e eficiência, oferecendo-se desta forma um valor acrescentado ao mercado.

## **2.3 Valor**

Existem diferentes definições na literatura para o conceito de valor, a seguinte definição de valor dada por (Nicola, 2012) permite perceber um pouco melhor qual o papel do valor no contexto de um negócio:

“A criação de valor é de extrema importância para qualquer negócio, qualquer atividade de negócio trata-se da troca de um bem ou serviço tangível ou intangível cujo valor é reconhecido e recompensado pelos clientes [...]” (tradução própria)

Como referido na definição de valor apresentada, é o cliente que avalia o valor do produto, no entanto o valor é entendido de forma diferente por diferentes clientes. Isto é, diferentes clientes têm uma noção diferente do valor do mesmo produto/serviço, a perceção do valor é subjetiva.

### 2.3.1 Valor da solução FindJob

A solução FindJob procura dar resposta a uma necessidade real e comum aos departamentos de Recursos Humanos de pequena, médias e grandes empresas, bem como de pessoas desempregadas.

A área de Recrutamento apresenta grandes desafios tais como a dificuldade na criação e divulgação de ofertas de emprego. Para além desta dificuldade existe um longo processo de seleção, que possui diversas fases, como por exemplo, triagem de candidaturas, questionários, entrevistas, testes e tomada de decisão. Tendo o processo de Recrutamento esta complexidade, existe a necessidade de automatizar todo o processo. Tudo isto se resume em demasiado tempo para a criação, divulgação e seleção de candidatos. Os RH são os recursos com mais vantagem competitiva na organização, isto se forem bem aproveitados. Sendo assim, o departamento de Recursos Humanos necessita de agilizar todo este processo para alcançar os resultados desejados, quer individualmente, quer organizacionalmente.

A plataforma FindJob e a aplicação FindJob apresentam uma solução integrada e completa para automatizar todo o processo de Recrutamento.

O valor da solução disponibilizada para o cliente pode ser descrito na forma de benefícios e sacrifícios. Os benefícios e sacrifícios podem ser entendidos em termos monetários, mas também podem ser vistos como incluindo recompensas não monetárias, como competência, posição no mercado e recompensas sociais (Walter, Ritter, & Gemünden, 2001).

Um elemento essencial na compreensão atual do valor é também a subjetividade e a ideia de valor percebido. Na Tabela 2 é apresentado um resumo da análise dos benefícios e sacrifícios de valor percebido para o produto desta dissertação.

*Tabela 2 – Benefícios e sacrifícios do software*

<b>Domínio</b>	<b>Alcance</b>	<b>Produto</b>	<b>Serviço</b>	<b>Relação</b>
<b>Benefícios</b>		- Qualidade do produto - Customização de produto - Benefícios operacionais	- Flexibilidade - Segurança	- Imagem - Confiança
<b>Sacrifícios</b>		- Preço	- Preço	- Tempo

## 2.3.2 Análise da criação de valor

A “Análise da Criação de Valor” é uma ferramenta útil para identificar as formas pelas quais a empresa pode criar valor para os seus clientes e, posteriormente considerar como esse valor pode ser maximizado.

Nesta secção são, brevemente, apresentados e enquadrados, com o projeto, dois métodos analíticos de tratamento de informação, sendo eles o método Analytic Hierarchy Process (AHP) e o método Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS).

Observa-se na Figura 4 um cenário real onde é evidenciada a decomposição de um problema de decisão da solução em estudo. O problema em causa relaciona-se com a decisão de qual o método de seleção de candidatos a incluir na solução. Seleccionam-se os critérios de decisão: (i) cidade, (ii) universidade, (iii) qualificação académica, (iv) experiência, (v) qualificação, (vi) personalidade, (vii) soft-skills e (viii) hard-skills. De seguida, identifica-se as alternativas existentes: (i) candidato A, (ii) candidato B, (iii) candidato C e (iv) candidato D. Os critérios e o valor de cada um deles foi atribuído através dos questionários e reuniões realizadas com RH's, apresentados no Apêndice D.



Figura 4 - Diagrama de Seleção de Candidatos

## Definição de Prioridades

Na definição de prioridades, solicita-se aos decisores do projeto que comparem os pares de critérios, com o objetivo de determinar a importância relativa de um critério sob o outro.

Apresenta-se o resultado dessa comparação na Tabela 3.

Tabela 3 – Níveis de importância de comparações binárias (Nicola 2016)

Nível de importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Fraca importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Forte importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Muito forte importância	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra, com o mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermédios	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

## Analytic Hierarchy Process

O AHP é um método de multicritério de apoio à tomada de decisão com maior quantidade de publicações científicas (Wallenius et al., 2008), foi considerado pela comunidade científica internacional como uma ferramenta com grande potencial para lidar com problemas de decisão complexos.

Com a identificação dos critérios foi construída a matriz de critérios com os respetivos valores numa escala de 1 a 9. A matriz é apresentada na tabela 4.

Tabela 4 - Matriz de critérios

	Cidade	Universidade	Qualificação Acad.	Experiência	Qualificação	Personalidade	Soft-Skills	Hard-Skills
Cidade	1	1/4	1/4	1/6	1/6	1/4	1/9	1/9
Universidade	4	1	1/2	1/4	1/4	1/4	1/7	1/7
Qualificação Acad.	4	2	1	1/2	1/2	1/6	1/7	1/7
Experiência	6	4	2	1	1/2	1/2	1/4	1/6
Qualificação	6	4	2	2	1	1/2	1/5	1/5
Personalidade	4	4	6	2	2	1	1/2	1/5
Soft-Skills	9	7	7	4	5	2	1	1/2
Hard-Skills	9	7	7	6	5	5	2	1
Soma das colunas	43	117/4	103/4	191/12	173/12	29/3	5477/1260	776/315

De forma a encontrar a classificação das prioridades (priority vector), deve ser feita a normalização da matriz de critérios, dividindo cada partição pela soma da coluna pertencente, e, posteriormente, a média de cada linha existente. Assim, obtém-se a seguinte vetor de prioridades:

$$X = \begin{bmatrix} 0.020 \\ 0.037 \\ 0.047 \\ 0.079 \\ 0.091 \\ 0.128 \\ 0.245 \\ 0.353 \end{bmatrix}$$

**Peso dos critérios:**

<b>Cidade</b>	0.020
<b>Universidade</b>	0.037
<b>Qualificação Acad.</b>	0.047
<b>Experiência</b>	0.079
<b>Qualificação</b>	0.091
<b>Personalidade</b>	0.128
<b>Soft-Skills</b>	0.245
<b>Hard-Skills</b>	0.353

Tendo a vetor de prioridades, obtém-se o valor ( $\lambda_{max}$ ), multiplicando o vetor de prioridades com a matriz de critérios.

$$\lambda_{max} = 8.888$$

Encontrado o valor de  $\lambda_{max}$ , o índice de consistência é calculado através da equação seguinte:

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) = (8.888 - 8) / 8 - 1 = 0.127$$

O passo final é calcular o rácio da consistência (CR), utilizando a tabela de índices de Saaty (Nicola 2016). O rácio final calcula-se através da equação seguinte:

$$CR = CI / \text{índice} = 0.127 / 1.41 = 0.09 < 0.1$$

Como o rácio de consistência ( $\sim 0.09$ ) é menor que 0.1, significa que os pesos atribuídos aos critérios se encontram corretamente atribuídos. Ao confirmar que os pesos atribuídos aos critérios estão corretos, constrói-se da matriz de comparação paritária para cada critério. Desta forma, para cada critério constrói-se as respetivas matrizes:

Tabela 5 – Matrizes de comparação paritária para cada critério

1) Cidade					2) Universidade				
	A	B	C	D		A	B	C	D
A	1	1/6	2	1/3	A	1	2	3	2
B	6	1	6	6	B	1/2	1	1/2	1/4
C	1/2	1/6	1	1/2	C	1/3	2	1	1/2
D	3	1/6	2	1	D	1/2	4	2	1

3) Qualificação Acad.					4) Experiência				
	A	B	C	D		A	B	C	D
A	1	1/5	1/2	1/4	A	1	1/2	1/2	1/5
B	5	1	6	5	B	2	1	3	1/4
C	2	1/6	1	1/2	C	2	1/3	1	1/4
D	4	1/5	2	1	D	5	4	4	1

5) Qualificação

	A	B	C	D
A	1	1/3	1/2	1/5
B	3	1	4	2
C	2	1/4	1	1/2
D	5	1/2	2	1

6) Personalidade

	A	B	C	D
A	1	1/6	2	1/3
B	6	1	6	6
C	1/2	1/6	1	1/2
D	3	1/6	2	1

6) Soft-Skills

	A	B	C	D
A	1	1/2	1/2	1/5
B	2	1	3	1/4
C	2	1/3	1	1/4
D	5	4	4	1

8) Hard-Skills

	A	B	C	D
A	1	2	3	2
B	1/2	1	1/2	1/4
C	1/3	2	1	1/2
D	1/2	4	2	1

Para obter o candidato acertado entre os quatro candidatos (A, B, C e D), multiplica-se a matriz de prioridades pelo peso dos critérios. Através da matriz de prioridades e do vetor de prioridades, obtém-se a escolha mais acertada.

$$\begin{bmatrix} 0.108 & 0.411 & 0.075 & 0.091 & 0.093 \\ 0.637 & 0.117 & 0.607 & 0.218 & 0.457 \\ 0.078 & 0.163 & 0.113 & 0.130 & 0.143 \\ 0.177 & 0.308 & 0.205 & 0.561 & 0.308 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.020 \\ 0.037 \\ 0.047 \\ 0.079 \\ 0.091 \\ 0.128 \\ 0.245 \\ 0.353 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.178 \\ 0.319 \\ 0.126 \\ \mathbf{0.3966} \end{bmatrix}$$

A escolha do candidato D apresenta-se como a mais indicada para o cargo disponível, segundo o método AHP.

## TOPSIS

O TOSIS é uma técnica de tomada de decisão bastante utilizada para avaliar o desempenho das alternativas através da similaridade com a solução ideal. De acordo com essa técnica, a alternativa escolhida deverá ter a distância mais curta entre a solução ideal positiva e a maior distância da solução ideal negativa. Tal como no método AHP, o problema consiste na seleção de um candidato para uma oferta de emprego disponível. A seguir são apresentados os passos principais para encontrar a solução ideal positiva e negativa.

### 1º Passo: Definir a matriz de decisão

Primeiro, devemos definir a matriz de decisão com a pontuação das alternativas em relação a cada critério e também o vetor de peso dos critérios. Os critérios de decisão adotados, bem como o peso de cada um deles para a seleção de candidatos foram extraídos através dos questionários e reuniões realizadas com RH's, apresentados no Apêndice D.

Tabela 6 – Matriz de decisão

Peso	0.02	0.04	0.05	0.08	0.1	0.11	0.25	0.35
	Cidade	Universidade	Qualificação Acad.	Experiência	Qualificação	Personalidade	Soft-Skills	Hard-Skills
Candidato A	6	8	7	8	7	7	8	8
Candidato B	9	7	7	6	6	7	6	6
Candidato C	6	7	8	8	9	6	7	8
Candidato D	9	8	7	8	8	8	8	9

### 2º Passo: Obter a matriz final:

Tabela 7 – Matriz final

	Cidade	Universidade	Qualificação Acad.	Experiência	Qualificação	Personalidade	Soft-Skills	Hard-Skills
Candidato A	0.078	0.0212	0.024	0.0424	0.046	0.055	0.1375	0.1785
Candidato B	0.0188	0.0188	0.024	0.032	0.040	0.055	0.1025	0.133
Candidato C	0.078	0.0188	0.0275	0.0424	0.059	0.0473	0.12	0.1785
Candidato D	0.0188	0.0212	0.024	0.0424	0.053	0.0627	0.1575	0.203

### 3º Passo: Obter as soluções ideais

#### Solução Ideal Positiva:

$$A^* = \{0.0118, 0.0212, 0.0275, 0.0424, 0.059, 0.0627, 0.1575, 0.203\}$$

### Solução Ideal Negativa:

$A' = \{0.0078, 0.0188, 0.024, 0.032, 0.040, 0.055, 0.1025, 0.133\}$

### 4º Passo: Obter a proximidade relativa à solução ideal

Calcula-se a proximidade relativa à solução ideal, através da equação:

$$C_i^* = S'_i / (S_i^* + S'_i)$$

*Tabela 8 – Tabela de resultados*

	$S'_i / (S_i^* + S'_i)$	$C_i^*$
<b>Candidato A</b>	0.050/0.094	0.63
<b>Candidato B</b>	0.0087/0.1004	0.09
<b>Candidato C</b>	0.053/0.101	0.52
<b>Candidato D</b>	0.358/0.365	0.98 ← BEST

## Comparação dos resultados obtidos nos métodos AHP e TOPSIS

Importa considerar, na hora de tomar decisões estratégicas, o recurso a métodos de medição de criação de valor, quer sejam conceptuais ou quantitativos. Estas decisões são as que têm maior impacto no negócio do produto ou serviço, por isso devem ser tomadas com o máximo de consciência e ponderação.

Utilizando os métodos AHP e TOPSIS foram obtidos os mesmo resultados, isto é, o Candidato D foi a melhor opção em ambos os métodos.

## 2.4 Proposta de valor

Depois de se conhecer em profundidade quem é o cliente e o seu problema, é possível avançar-se para o estudo da proposta de valor.

A seleção de uma proposta de valor é uma peça central para a estratégia de negócio de um produto, uma vez que, define o seu objetivo, preciso e específico (Lanning 2003).

FindJob é uma solução de gestão e automatização de processo de Recrutamento e Seleção. Permite aos RH: reduzir o tempo despendido em publicação de ofertas de emprego e na seleção de candidatos, diminuir o número de entrevistas necessárias, encontrar o colaborador ideal para o cargo disponível e reunir informação relevante de forma centralizada. Permite às pessoas desempregas: diminuir o tempo despendido na procura de emprego, encontrar o emprego ideal e reunir informação relevante de forma centralizada.

Da análise, do anterior parágrafo, identifica-se sumariamente as dimensões da proposta: produto, clientes-alvo, valor proposto e caracter único. O produto é uma solução de gestão e automatização de processo de Recrutamento e Seleção. Os clientes-alvo são os RH e pessoas desempregadas. Os valores propostos para os RH's são a redução do tempo despendido em publicação de ofertas de emprego e na seleção de candidatos, diminuição do número de entrevistas necessárias, obtenção do colaborador ideal para o cargo disponível e integração de informação relevante de forma centralizada. Os valores propostos para as pessoas desempregadas são a diminuição do tempo despendido na procura de emprego, obtenção do emprego ideal e integração de informação relevante de forma centralizada.

O que torna o produto único é a agregação de todas as características, isto é, cada uma das características, isoladamente, encontra-se presente nas soluções existentes. No entanto, não existe nenhuma solução que concentre, em si, todas elas.










## **2.5 Modelo de negócio**

O Modelo de Negócio, mais conhecido por Business Model Canvas funciona como uma ferramenta de criação e gestão de negócios, utilizada para ilustrar e trabalhar de forma bastante simples e eficaz o modelo de negócio de qualquer empresa. Neste sentido (Osterwalder, 2005) define modelo de negócio como:

“Um modelo de negócio descreve o valor que uma organização oferece aos seus clientes e ilustra as capacidades e os recursos necessários para criar, comercializar e entregar este valor e para gerar fluxos de receitas sustentáveis rentáveis.” (tradução própria)

Na Tabela 9 é possível observar o modelo de negócio para a solução integrada plataforma FindJob e a aplicação FindJob, utilizando o modelo de negócio Canvas.

Tabela 9 – Modelo de negócio Canvas

<p><b>Key Partners</b> </p> <p>Associação Portuguesa de Emprego Apoiado (APEA)</p> <p>Universidades e associação de estudantes</p>	<p><b>Key Activities</b> </p> <p>Solução de Problemas</p> <p>Plataforma/integração</p> <p>Suporte</p>	<p><b>Value Proposition</b> </p> <p>Customização</p> <p>Novidade</p> <p>Performance</p> <p>Design</p>	<p><b>Customer Relationships</b> </p> <p>Redes sociais para trabalhar a imagem</p> <p>SAC via redes sociais</p> <p>Marketing em redes sociais</p>	<p><b>Customer Segments</b> </p> <p>Pessoas desempregadas, maioritariamente jovens.</p> <p>Recursos Humanos de pequenas, médias e grandes.</p>
<p><b>Key Resources</b> </p> <p>Equipa de vendas/suporte e marketing</p> <p>Equipa de desenvolvimento do produto</p>		<p><b>Channels</b> </p> <p>Redes sociais</p> <p>Site Oficial</p> <p>Publicidade online</p>		
<p><b>Cost Structure</b> </p> <p>Infraestrutura de hardware e software</p> <p>Marketing</p>		<p><b>Revenue Streams</b> </p> <p>A Plataforma FindJob terá um custo de 20€/mês.</p>		

• **Parceiros Chave:**

Relativamente aos parceiros chave pode-se identificar a APEA (Associação Portuguesa de Emprego Apoiado, bem como universidades e associação de estudantes. Importa realçar que estes parceiros ajudam na divulgação da aplicação FindJob.

- **Atividades Chave:**

No que diz respeito às atividades chave, estão incluídos todos os princípios que permitam a prospeção de novos mercados, assim como a manutenção a nível informático da plataforma FindJob e da aplicação FindJob de modo a garantir a estabilidade.

- **Proposta de valor:**

Comparativamente à proposta de valor, importa incluir mecanismos diferenciados das soluções já existentes, que permitam oferecer um maior leque de funcionalidades para o utilizador, nomeadamente a aplicação de filtros, aplicação de teses técnicos e/ou psicotécnicos, entre outras funcionalidades.

- **Relacionamento com o cliente:**

No que se refere ao relacionamento com o cliente, este irá vantagens, nomeadamente a sua valorização. Deste modo, importa realçar o SAC (Sistema de Apoio ao Consumidor) via redes sociais que permite manter um contacto próximo com o cliente, de modo a ganhar a confiança do mesmo.

- **Segmentos do cliente:**

Nesta categoria define-se o perfil dos clientes, tal como faixa etária e situação de emprego. Em suma, no caso da aplicação FindJob os clientes são pessoas que se encontram desempregadas, maioritariamente jovens que utilizam aplicações regularmente e no caso da plataforma são pequenas, médias e grandes empresas.

- **Recursos Chave:**

Para o natural funcionamento de ambas as aplicações, é necessário um conjunto de recursos que permitam o sucesso da mesma. Desta forma, importa referir uma equipa de vendas e marketing, capaz de vender o produto e uma equipa de desenvolvimento do produto, capaz de fazer a manutenção das aplicações e fazer melhorias no produto de forma a manter o software atualizado.

- **Canais:**

Como estratégias promocionais e para divulgação desta plataforma serão utilizados diversos mecanismos nomeadamente: as redes sociais, site oficial e publicidade *online*. Através destes mecanismos pretende-se cativar um grande número de empresas/utilizadores que apesar de utilizarem assiduamente a Internet.

- **Estruturas de Custo:**

Relativamente às estruturas de custo, existem custos associados à infraestrutura IT, aos ordenados das pessoas das diferentes equipas e na publicidade online.

- **Fontes de Receita:**

No que respeita às fontes de receita, refere-se a um custo mensal de 20 Euros por mês da plataforma FindJob. A aplicação FindJob é totalmente grátis.

## 2.6 Análise SWOT

De forma a avaliar o modelo de negócio, foi utilizada a abordagem proposta por Osterwalder e Pigneur (2010) que sugerem a análise SWOT para fazer a avaliação do modelo de negócio. A análise SWOT permite identificar os pontos fortes e fracos do negócio, assim como as oportunidades e ameaças (Tabela 10).

*Tabela 10 – Análise SWOT*

<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Imagem de confiança</li><li>• Alto grau de satisfação dos clientes</li><li>• Confiabilidade do cliente</li><li>• Tecnologia própria</li><li>• Comodidade, conveniência e segurança</li><li>• Proposta inovadora</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipa reduzida</li></ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mercado em evolução</li><li>• Forte procura de emprego</li><li>• Interesse do público em geral por novas tecnologias</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forte concorrência (LinkedIn, Sites de emprego, Redes sociais, etc)</li></ul>

As ameaças constituídas pela forte concorrência poderão ser facilmente solucionadas se a proposta de valor da FindJob for evidentemente melhor do que existentes. É necessário utilizar as forças identificadas para minimizar as vulnerabilidades identificadas.

### **3. Estado da arte**

Pretende-se com este capítulo introduzir os conceitos das várias áreas de estudo exploradas nesta dissertação, de forma a ajudar o leitor na sua compreensão.

Em qualquer organização, o departamento de Recursos Humanos, é um dos grandes pilares da sua sustentabilidade e progresso. Este departamento contribui para o cumprimento da estratégia organizacional, para a integração e formação dos colaboradores, para o controlo e gestão de encargos salariais, para a conceção e elaboração de políticas de pessoal, entre outros contributos que acrescentam valor para uma empresa. Desta forma, torna-se indispensável desenvolver ferramentas, mais eficazes e motivadoras, que ajudem os RH a desempenhar as suas tarefas. Duas das tarefas extensivas que respeita aos RH é o processo de recrutamento e seleção. Embora o recrutamento e a seleção sejam tratados como processos distintos, eles estão intrinsecamente interligados e, assim, influenciam-se um ao outro.

Segundo Armstrong e Mathis, as etapas de recrutamento e seleção incluem três etapas: definição de requisitos para uma determinada oferta de emprego, atração de candidatos e seleção de candidatos (Mathis & Jackson, 2010).

#### **3.1 Investigação em processos de recrutamento**

Através das pesquisas realizadas acerca do estado de arte neste domínio, foram encontrados três artigos, considerados relevantes para a área em questão. O primeiro intitulado “Novas ferramentas para ajudar no processo de recrutamento” (Visa, Einolander & Vanharanta), publicado em 2015, que teve como objetivo o estudo de novas ferramentas de recrutamento. Neste artigo é descrita uma abordagem que permite automatizar parcialmente o processo de seleção. Esta abordagem consistiu em duas partes: primeiramente os candidatos utilizaram a aplicação Evolute Helix online, que permitiu medir os dados dos candidatos, seguidamente os dados foram analisados de forma a agrupar candidatos semelhantes. De forma a testar esta abordagem, os autores e investigadores, criaram um caso de teste com cinquenta e cinco candidatos para duas posições existentes. Os resultados obtidos foram bastantes positivos na medida em que permitiram reduzir o tempo gasto em análise dos perfis e dinheiro em testes psicotécnicos e técnicos (Visa, Einolanderb, Vanharantab, 2015).

No segundo artigo, é realizado um estudo similar intitulado “Adoção de tecnologia no recrutamento de funcionários: o caso das Mídias sociais na Europa Central e Oriental”, publicado em 2015. Este estudo contribuiu para a literatura de três formas: contribuiu para o crescente

número de evidências empíricas sobre a adoção de Mídias sociais no recrutamento, concentrou-se na perspectiva dos recrutadores, investigando o uso de Mídias sociais na região da Europa Central e Oriental (CEE) e aplicou-se o modelo da Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT). Os autores concluem que a utilização de Mídias sociais para recrutamento, torna o processo mais dinâmico, relacional e autêntico, contudo também referem a necessidade de investigar a adoção de Mídias sociais no recrutamento em outras regiões (El Ouiridi, Segers, & Pais, 2016).

O terceiro artigo intitulado “Soluções Inovadoras para Recrutamento Online - Avaliação Gamificada”, publicado em 2019, refere que o uso da *gamificação* como parte de uma estratégia de recrutamento e seleção. Este artigo concentra-se em determinar a pontuação de habilidades dos candidatos, através de um conjunto de testes gamificados para avaliar com a maior precisão possível as habilidades dos candidatos. O artigo apoia-se em vários estudos realizados que concluem que do ponto de vista dos candidatos, a presença de avaliação baseada em jogos no processo de seleção é um fator motivador (Tosca et al. 2019).

Estes três artigos foram bastante determinantes no desenvolvimento da solução FindJob pois permitiram consolidar alguns conceitos relacionados com o processo de recrutamento e conhecer as tecnologias utilizadas pelos recrutadores para recrutar e selecionar candidatos.

## 3.2 Soluções existentes

Nesta secção são descritas as principais aplicações existentes para recrutamento. A maioria dos processos de recrutamento são suportados por aplicações informáticas, que visam otimizar o processo ao nível de integração e automatização dos processos.

### LinkedIn

LinkedIn<sup>1</sup> é uma rede social profissional, bastante conhecida para quem pretende recrutar profissionais, procurar emprego ou simplesmente fazer prospeção de mercado (<https://www.linkedin.com/>). De acordo com o próprio website, o LinkedIn possui mais de 467 milhões de utilizadores, em 200 países. Está disponível em várias línguas, tais como o inglês, francês, português, espanhol e alemão. Através do LinkedIn os utilizadores criam facilmente conexões e partilham a sua vida profissional. Para além das funcionalidades básicas existentes, o LinkedIn possui uma ferramenta para recrutadores, designada LinkedIn Recruiter. Esta

---

<sup>1</sup> <https://www.linkedin.com>

ferramenta permite aos RH encontrar os candidatos pretendidos através de funcionalidades como a pesquisa orientada, os destaques e os filtros de recrutamento avançado. Contudo esta ferramenta não é gratuita, sendo que nem todos os RH fazem uso desta ferramenta.

### **Redes Sociais**

Nenhuma empresa hoje pode ignorar as redes sociais. As redes sociais são uma das formas mais fáceis e práticas de entrar em contato. Assim a utilização de redes sociais é uma das soluções para estabelecer ligações com possíveis colaboradores e clientes. Para além de ser uma ótima ferramenta de comunicação, não tem qualquer custo. Desta forma, para divulgação de ofertas de emprego, é uma ótima ferramenta. Segundo estudos da Marktest e da IDC Portugal, as redes sociais mais utilizadas em Portugal são Facebook<sup>2</sup>, o Instagram<sup>3</sup>, o Twitter<sup>4</sup> e o Youtube<sup>5</sup>.

### **Sites**

Sites como Indeed<sup>6</sup>, Sapo Emprego<sup>7</sup>, ITJobs<sup>8</sup>, Net-Empregos<sup>9</sup>, entres outros, são muito utilizados principalmente por pequenas e médias empresas. Nesta solução não existe qualquer limite para a oferta e procura de emprego, o que simplifica o processo. Os sites de procura e oferta de emprego na Internet estão a multiplicar-se a cada dia. As organizações estão a apostar na Internet para recrutar colaboradores e reduzir os custos dos processos.

### **Plataformas de recrutamento online**

As plataformas de recrutamento baseadas na Internet tornam-se um canal de recrutamento primário na maioria das empresas. Embora essas plataformas diminuam o tempo de recrutamento e o custo de publicidade, elas sofrem com a inadequação de técnicas tradicionais de recuperação de informações, como os métodos de pesquisa booleanos. A fim de melhorar a funcionalidade de recrutamento online, muitas abordagens de sistemas de recomendação foram propostas. O artigo intitulado “A survey of job recommender systems” (Al-otaibi & Ykhlef), publicado em 2012, apresenta uma pesquisa sobre o processo de recrutamento online e as abordagens de recomendação existentes para a construção de sistemas de recomendação personalizados para candidatos/correspondência de vagas.

---

<sup>2</sup> <https://ww.facebook.com>

<sup>3</sup> <https://www.instagram.com>

<sup>4</sup> <https://www.twitter.com>

<sup>5</sup> <https://youtube.com>

<sup>6</sup> <https://indeed.pt>

<sup>7</sup> <http://emprego.sapo.pt>

<sup>8</sup> <https://www.itjobs.pt>

<sup>9</sup> <http://www.net-empregos.com>

### **3.2.1 Conclusões e análise comparativa**

Através da análise das soluções existentes foi possível verificar os principais concorrentes existentes no mercado, os seus objetivos, missões e a dimensão de cada projeto. Um dos pontos positivos verificados neste estudo é que atualmente não existe nenhum concorrente com as funcionalidades que a solução FindJob possui, tornando-se assim uma vantagem na aceitação do projeto. As aplicações desenvolvidas no âmbito desta dissertação procuram responder aos principais requisitos dos utilizadores em Portugal, criando-se assim uma solução mais objetiva, o que é, conseqüentemente, uma vantagem para o projeto desenvolvido.

Em suma, o estudo das aplicações existentes no mercado e das interfaces/padrões utilizados para apresentação da informação, bem como a análise da interação utilizador-aplicação foi sem dúvida benéfico, sendo possível perceber as soluções mais adotadas no mercado, com vista a melhorar e acrescentar valor ao projeto. Assim é possível aprender, evoluir e inovar num setor que apresenta poucas soluções no mercado nacional.

### **3.3 Transformação digital**

A transformação digital é parte de um grande processo tecnológico e está associada à aplicação da tecnologia digital em todos os aspetos da sociedade humana. A transformação digital é cada vez mais uma parte fundamental da estratégia das empresas em todos os setores de atividade. Segundo o estudo anual da Economia e da Sociedade Digital, em Portugal no que se refere aos dados da população portuguesa que utiliza a Internet, tem-se vindo a assistir a um aumento desde 2010 e em 2025 as previsões apontam para a existência de 90% de utilizadores ( Bounfour, 2016).

Tão ou mais importantes do que a tecnologia, os recursos humanos são uma variável determinante em todo o processo de transformação digital dentro das organizações. Esta transformação digital, tem um grande impacto em todos os processos de RH, além de afetar o resultado das iniciativas de transformação do RH. Isso significa que as empresas que aprenderem a usufruir dos mercados de talentos globais e a adaptar suas estratégias de RH a cada localidade estarão bem preparadas para fortalecer o seu desempenho. O setor de recrutamento precisa se reinventar para responder às transformações do mercado e atender as demandas de uma nova geração de colaboradores, mais conectada e menos fiel às corporações.

Desta forma, a solução FindJob permite as pequenas, médias e grandes empresas manterem-se visíveis e conectadas, ao mundo digital. Para além desta solução ser uma evolução tecnológica, é também uma evolução nos processos e métodos de recrutamento, que possibilita a adoção de novas práticas de trabalho. Esta solução é adaptável, isto é, adequa-se aos valores de cada empresa e dinamiza esses valores aos possíveis colaboradores. Num mundo cada vez mais competitivo, esta tecnologia oferece aos líderes de RH uma nova metodologia de trabalho, uma capacidade de oferecer aos funcionários serviços mais eficientes e padronizados. A automatização de processos de recrutamento e seleção são os pontos mais importantes desta solução.

### 3.4 Tecnologias a utilizar

Neste capítulo são introduzidos alguns conceitos relativos às principais tecnologias usadas no desenvolvimento deste projeto. O uso das tecnologias, em particular web sociais e colaborativas é uma realidade cada vez mais presente no nosso quotidiano. Desta forma, a plataforma FindJob é uma aplicação web, simples e intuitiva de forma ao utilizador facilmente interagir com a aplicação. Esta aplicação foi desenvolvida em React-Redux<sup>10</sup>. Para o desenho dos mockups da plataforma e da aplicação FindJob foi utilizado o software Adobe XD<sup>11</sup>, por ser uma ferramenta de design e prototipagem simples e gratuita.

Inicialmente foi pensado implementar a aplicação FindJob como uma aplicação nativa para android e IOS, no entanto devido á complexidade das configurações necessárias para os sistemas android e IOS, foi implementada uma aplicação web responsiva. Desta forma, a aplicação FindJob foi desenvolvida em React-Redux, que se adapta aos diferentes dispositivos, promovendo uma usabilidade adequada à dimensão e formato dos mesmos. A aplicação FindJob possui uma interface pensada no utilizador, de forma a melhorar a qualidade da experiência do utilizador (UX).

A base de dados MySQL<sup>12</sup> é utilizada para armazenar os dados dos utilizadores e toda os dados necessários. A ferramenta Symfony<sup>13</sup> foi escolhida para desenvolver o servidor por ser uma Open-Source e projetado para otimizar o desenvolvimento de aplicações web.

---

<sup>10</sup> <https://redux.js.org>

<sup>11</sup> <https://www.adobe.io/apis/creativecloud/xd.html>

<sup>12</sup> <https://www.mysql.com>

<sup>13</sup> <https://symfony.com>

Relativamente ao planeamento e desenvolvimento do projeto, foi realizada uma abordagem Scrum, com recurso à utilização de Issues, no repositório utilizado (Bitbucket<sup>14</sup>).

Para além da utilização destes recursos, foi construído um diagrama de Gantt (Apêndice A) e, ao longo do desenvolvimento, um documento que permite delinear e planear detalhadamente todo o processo de construção da solução.

### **3.5 Sistema de recomendação**

Um Sistema de Recomendação é um conjunto de técnicas e algoritmos que seleciona elementos que vão de encontro às preferências e necessidades dos utilizadores. A implementação dos chamados sistemas de recomendação pressupõe a resolução de dois subproblemas:

- a coleta do perfil do utilizador;
- a exploração adequada desse perfil.

A Internet impulsionou as aplicações de sistemas de recomendação, pois se trata de um ambiente ideal para a personalização, principalmente no comércio eletrónico com sua altíssima diversidade de produtos e serviços e a necessidade cada vez maior da fidelização de clientes.

As plataformas de recrutamento online são das mudanças de negócios mais bem-sucedidas, que mudou a forma como as empresas empregam os seus colaboradores. Essas plataformas são cada vez mais utilizadas porque encontrar o colaborador ideal para a oferta disponível é um desafio enfrentado pela maioria das empresas, bem como a indisponibilidade de certos candidatos em algumas áreas tem sido identificada como um grande obstáculo ao sucesso das empresas (Laumer & Eckhardt, 2010).

Segundo Schafer, os sistemas de recomendação são estruturados em quatro processos, conforme a figura 5: identificação do utilizador, coleta de informações, estratégias de recomendação e visualização das recomendações (Schafer, 2006).

---

<sup>14</sup> <https://bitbucket.org/product>

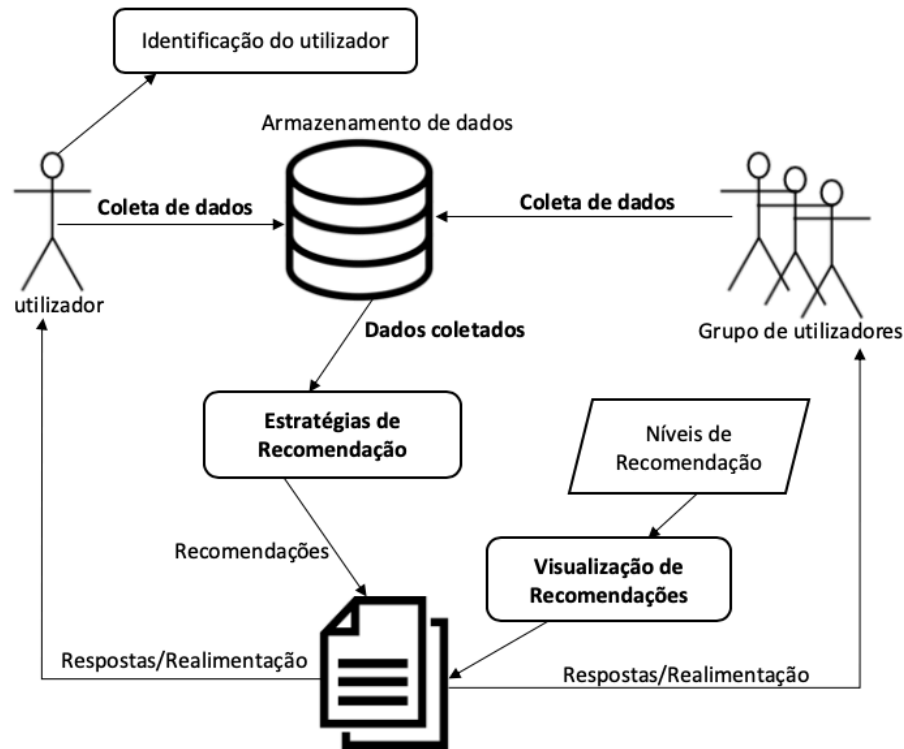


Figura 5 - Estrutura do Sistema de Recomendação Fonte: Adaptado de Barcellos et al, 2007

Algumas das soluções existentes em sistemas de recomendação baseiam-se na análise da correlação entre o conteúdo dos itens com o perfil do utilizador para recomendar itens relevantes e descartar os itens não pertinentes. Essa técnica é chamada de filtragem baseada em conteúdo.

### 3.5.1 Filtragem baseada em conteúdo (content-based filtering)

Esta técnica foi denominada de filtragem baseada no conteúdo por gerar recomendações baseadas na análise do conteúdo dos itens e no perfil do utilizador. A informação acerca do tipo de itens pode ser obtida implicitamente ou explicitamente, através de métodos tais como, questionários, que solicitam opiniões e avaliações dos utilizadores ou através de algoritmos de aprendizagem que apreendem os gostos e interesses dos utilizadores, de acordo com as suas ações.

### **3.5.2 Avaliação em Sistemas de Recomendação**

A avaliação é uma etapa muito importante na concepção de um sistema de recomendação. Permite, através de estudos empíricos, dar indicações se o modelo fornece boas ou más recomendações e deste modo analisar o comportamento e a performance do sistema quando testado num cenário real. Através da avaliação podem ser comparadas diferentes técnicas e abordagens de recomendação de modo a refiná-las e torná-las mais eficazes.

O sistema de recomendação deste projeto trabalha com base em critérios de avaliações sendo eles apresentação na lista seguinte:

- Anos de experiência
- Personalidade
- Habilitações
- Localização
- Idade
- Hard-Skills
- Soft-Skills

Na filtragem baseada em conteúdo, as recomendações são feitas apenas baseadas no perfil de cada utilizador e no perfil de cada oferta previamente construídos. O objetivo central do sistema de recomendação é ajudar o RH na seleção dos candidatos. O sistema de recomendação apenas apresenta ao RH os candidatos que têm correspondência (match) com a oferta de emprego.

### **3.5.3 Sistemas de Recomendação aplicados a RH**

Através das pesquisas realizadas acerca do estado de arte neste domínio, foram encontrados dois artigos, considerados relevantes para a área em questão. O primeiro intitulado “Um sistema de recomendação para o site de procura de emprego e recrutamento” (Lu, El Helou, & Gillet), publicado em 2013, que teve como objetivo a implantação de um sistema de recomendação num site desenvolvido para fornecer uma rede de centros de emprego na Europa, ajudando as empresas a recrutar os melhores talentos na definição de suas carreiras profissionais. No sistema descrito neste artigo, é implementada uma abordagem de recomendação híbrida.

No segundo artigo, é realizado um estudo similar intitulado “Sistema de recomendação de emprego usando correspondência de perfil e rastreamento da Web” (Musale, Nagpure, Patil & Sayyed), publicado em 2016. Neste artigo é descrito p desenvolvimento de três módulos: sistema de recrutamento de campus universitário, pesquisa baseada em palavras-chave de sites de recrutamento online e aplicação Android. Este projeto teve como objetivos melhorar o

sistema de recomendação de trabalho aos alunos com correspondência precisa do perfil dos alunos e da empresa.

### 3.5.4 Exemplos da aplicação de Sistemas de Recomendação

Existem alguns exemplos da aplicação de Sistemas de Recomendação são, entre os muitos existentes, por exemplo:

- **Sistemas de entretenimento** tais como sites de compartilhamento de músicas (Pandora<sup>15</sup>, Lastfm<sup>16</sup> e Spotify<sup>17</sup>), locação online de filmes (Netflix<sup>18</sup>) e televisão, com recomendação de programação (IPTV);
- **Serviços**, por exemplo, na área de turismo com recomendação de lugares para visitas, locais para hospedagem ou mesmo programas turísticos (Trippy<sup>19</sup>);
- **Redes Sociais** (Facebook e Twitter), que usam Sistemas de Recomendação para filtrar atualizações, sugerir amigos e determinar quais banners de propagandas serão mostrados para um determinado utilizador (Ricci, Rokach, Shapira, & Kantor, 2011).

## 3.6 Gamification

A *gamification* oferece uma nova abordagem que permite aprimorar e potencializar o envolvimento dos colaboradores e mais especificamente estimular a utilização das aplicações tecnológicas fornecidas pelas organizações aos seus colaboradores. A *gamificação* têm surgido em várias aplicações como uma estratégia nos mercados digitais atuais. A *gamificação* tem o potencial de impactar positivamente o desempenho, a produtividade e o envolvimento de funcionários, utilizadores ou clientes.

O tema *gamification* chamou a atenção das empresas, que passaram a pesquisá-lo com mais profundidade, encontrando, em seus fundamentos, uma possível resposta para as inovações necessárias na forma de motivar pessoas. Tal fato comprova-se na Figura 6, extraído em pesquisa

---

<sup>15</sup> <http://www.pandora.com>

<sup>16</sup> <https://www.last.fm/>

<sup>17</sup> <https://www.spotify.com/pt/>

<sup>18</sup> <https://www.netflix.com/pt-en/>

<sup>19</sup> <https://www.trippy.com/>

no Google Trends, no período de 2004 até 2019 em Portugal. Através do gráfico é possível visualizar a evolução das pesquisas sobre o termo *gamificação* no decorrer do período.



Figura 6 - Interesse do termo *gamificação* em Portugal (2004-2019) Fonte: Google Trends (2019)

Garter (2011) afirma que, para que as aplicações de *gamificação* sejam eficazes, são necessários três fatores: motivação, momento e significado.

No processo de *gamificação*, os elementos mais comuns presentes nos jogos são usados de várias maneiras com objetivos distintos, como se pode ver na tabela 11.

Tabela 11 - Elementos de design de jogos e motivos (Blohm e Leimeister, 2013)

Elementos	Dinâmica	Motivo
Documentação de Comportamento	Exploração	Curiosidade intelectual
Sistemas de pontuação, emblemas, troféus	Coleção	Realização
Rankings	Concorrência	Reconhecimento social
Pontos, níveis, pontos de reputação	Aquisição do Status Social	Reconhecimento social
Tarefas de Grupo	Colaboração	Valores sociais
Pressão de tempo, tarefas, missões	Desafio	Estimulação Cognitiva
Avatares, mundos virtuais, comércio virtual	Desenvolvimento, Organização	Autodeterminação

Neste projeto a *gamificação* é implementada na plataforma FindJob, de forma a impulsionar os utilizadores (RH, psicólogos, etc) a utilizar frequentemente a plataforma. Os elementos de design implementados são apresentados na tabela 12.

Tabela 12 - Elementos de design para gamificação

Elemento de design	Descrição
<b>Pontos</b>	Os utilizadores podem ganhar diferentes tipos de pontos por participação e desempenho.
<b>Níveis</b>	Os utilizadores podem passar para diferentes níveis consoante a sua participação.

Uma estratégia para manter os utilizadores interessados na plataforma é construir um sistema gamificado com ciclos de compromisso, ou seja, ao recompensar o utilizador quando atinge um comportamento específico continuamente, este irá continuar a seguir esse comportamento. O ciclo de compromisso definido, é composto pelas seguintes fases:

1. Motivação
2. Ação
3. Feedback

O ciclo de motivação, ação e feedback pode ser visto como o coração da *gamificação* e tem início na ação do jogador. Durante toda a atividade, o jogador realiza ações e recebe feedback a partir delas, o que o motiva a exercer novas ações, gerando o ciclo.

Quando o objetivo é elaborar uma situação gamificada, é importante definir um conjunto de elementos de jogo (game design), no sentido de provocar um maior impacto e oferecer a melhor experiência ao utilizador (Zichermann & Cunningham, 2011). No livro “Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps”, Zichermann e Cunningham (2011), selecionaram estudos de diversos autores sobre a temática e indicaram os elementos chave que consideram ser fundamentais para otimizar a experiência de *gamification*.

O sucesso no processo da *gamificação* pode ser medido através do nível de envolvimento do cliente, quando utiliza uma aplicação informática de negócios gamificados e pela respetiva influência sobre o seu comportamento (Juul, 2011). O fenómeno da utilização dos jogos online cresceu tanto, que os investigadores de jogos e web designers começaram a estudar e a acompanhar a evolução da *gamificação* (Juul, 2011).

O *Gamification* tem-se tornado uma parte essencial de qualquer estratégia de negócio como forma de motivar as pessoas digitalmente e ultrapassar as barreiras de escala, tempo, distância,

conexão e custo (Jonathan, 2014). Uma pesquisa de Aberdeen Group revela que organizações que implementaram conceitos de *gamification* melhoraram 48% no envolvimento dos seus colaboradores e aumentaram 36% os seus negócios (Paharia, 2015).

Jitendra Maan (2013) resume os benefícios da *gamificação* em quatro categorias, o acoplamento dos funcionários, a melhoria da produtividade, a inovação e a melhoria da eficiência. Estes benefícios são apresentados na figura 7.

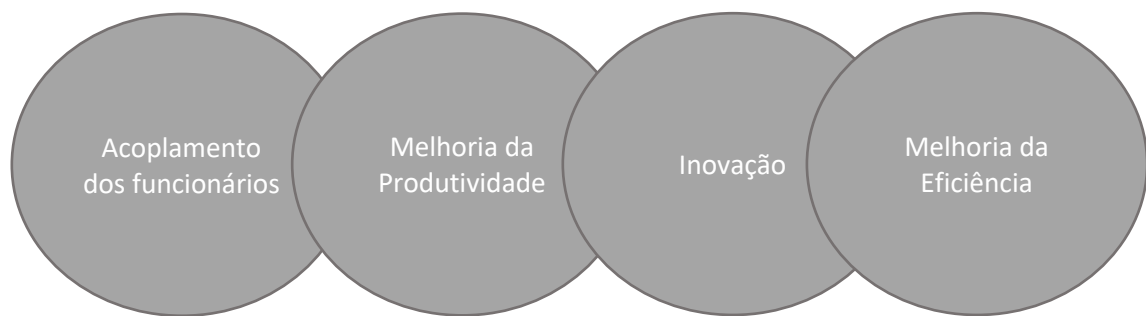


Figura 7 - Benefícios da Gamificação Fonte: Adaptado de Maan, (2013)

Assim, para que se tenha um processo gamificado ideal, Werbach e Hunter (2016) estruturaram de maneira sistemática, conforme Figura 8, os principais passos para sua implantação.



Figura 8 - Sistematização das etapas do processo de desenvolvimento da gamificação Fonte: Elaboração própria, baseada em Werbach e Hunter (2012)

### 3.6.1 Aplicabilidade da gamificação

Vianna et al. (2013) cita alguns exemplos de áreas distintas que apoiam o incentivo da aplicabilidade da *gamificação* e de seus resultados positivos:

- Educação: Podem ser aplicados jogos de aprendizagem no qual os indivíduos, através de uma plataforma online ou não, interagem com a atividade exposta.
- Financeiro: A instituição financeira holandesa Rabobank utilizou dois métodos utilizando a *gamificação*.
- Saúde/Bem-estar: SuperBetter, é uma aplicação criada com a finalidade de impulsionar pacientes que buscam obter reabilitação, inserindo tarefas físicas e dietas no dia a dia dessas pessoas, que sofreram algum tipo de acidente que os limitaram em suas atividades. De acordo com a execução das tarefas, o jogador recebe pontos no seu perfil do SuperBetter.
- E-commerce (Marketing): Com o propósito de disponibilizar produtos com preços acessíveis, mas com tempo e quantidade de produtos limitados, o site Woot.com adiciona uma promoção de um produto por vez a cada dia. Dessa forma o site conseguiu inserir nos consumidores a necessidade de vencer.
- Tecnologia/Social: O jogo Esp Game atua disponibilizando uma imagem nas telas de duas pessoas e orientando-as a digitarem inúmeras formas de descrever a figura. Quando as descrições dadas pelos jogadores coincidem, são pontuados e passam para próxima etapa (Vianna et al., 2013).

### 3.6.2 Processo de gamificação

Uma forma de facilitar o uso da framework é organizar os conceitos abordados em uma sequência, formando um processo. Assim, um designer de *gamificação* pode visualizar melhor os passos que precisa fazer para chegar até a *gamificação* completa. O processo elaborado para esta framework consiste em quatro etapas.

A primeira é a etapa onde são definidos os objetivos da *gamificação* e o comportamento esperado dos utilizadores. A segunda é a etapa do ciclo de ação, feedback e motivação. É na segunda etapa que são planejados os objetivos que guiarão os utilizadores dentro da *gamificação* e também os feedbacks correspondentes. A terceira é a etapa dos elementos de jogos. Por fim, é necessária uma etapa para execução do que foi planejado e também para a análise dos resultados da *gamificação*. Nessa etapa o designer de *gamificação* deve verificar se sua estratégia atingiu os objetivos esperados. Caso necessário, é possível voltar para a primeira etapa, formando um processo cíclico, definindo novos objetivos ou aprimorando os existentes, e criando novas estratégias, com novas formas de feedback e de motivação.

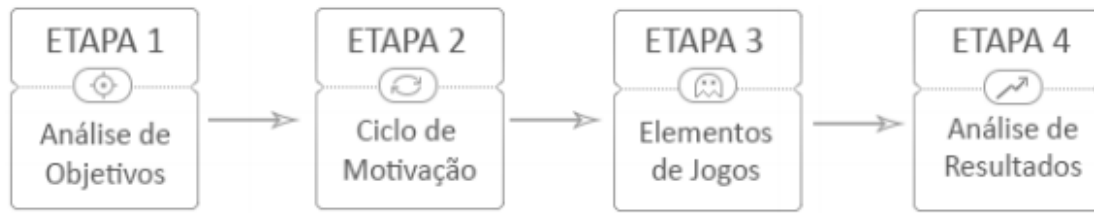


Figura 9 - Visão geral do processo de gamificação

### 3.7 Proteção dos dados do utilizador

Proteger os dados do utilizador, não só é um recurso importante, tranquilizando as partes interessadas que os seus dados estão seguros, mas também são obrigatórios, segundo o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD).

A lei de privacidade de dados do RGPD exige que as empresas tenham uma compreensão detalhada de todos os dados coletados por estes e como estes os utilizam.

Existe a necessidade de garantir que os sistemas e redes de TI sejam seguros para que as organizações possam lidar com atividades ilegais e maliciosas que representem um risco à autenticidade, disponibilidade, integridade e confidencialidade dos dados pessoais coletados por eles.

Para alcançar a plena conformidade com o RGPD, é necessário cumprir alguns requisitos, nomeadamente:

**Criar formulários de consentimento:** qualquer recurso da web que opera no território europeu exige o consentimento obrigatório dos utilizadores para armazenar e processar os seus dados. Desta forma, trata-se necessário que as aplicações web possuam um texto detalhado sobre as diretrizes RGPD da base de proteção de dados.

**Realizar uma análise de perfil da aplicação completo:** é importante analisar várias atividades de perfil do visitante que estão sendo conduzidas na aplicação web.

**Configurar uma infraestrutura de direitos de privacidade:** sob o RGPD, os clientes desfrutam de vários novos direitos de privacidade em relação aos seus dados pessoais. Deve ser criado um canal para os clientes enviarem os seus direitos, solicitações e um processo para satisfazê-los.

**Direito de Acesso:** Todos os utilizadores têm o direito de recorrer aos desenvolvedores das aplicações web e obter quaisquer dados ou informações que eles compartilharam sobre si mesmos na aplicação.

**Direito à modificação:** Todos os utilizadores têm de modificar seus dados pessoais a qualquer momento.

**Right to Erasure:** O RGPD exige que os desenvolvedores de uma aplicação preencham a solicitação de um utilizador para excluir parcial ou completamente os seus dados pessoais da aplicação (Chassang, 2017).

### **3.8 Conclusão**

A revisão de literatura permitiu não apenas perceber o problema inserido em um ambiente mais amplo, mas também compreender como atuar e construir sobre o conhecimento existente que auxilia no desenvolvimento de uma solução mais completa e robusta. O estudo ajudou a entender o atual paradigma sobre as tecnologias existentes que auxiliam nos processos de recrutamento. Foi destacada a importância das novas tecnologias na criação de uma solução aplicada à área de recrutamento. A análise do estado da arte dos sistemas de recomendação forneceu o conhecimento para o desenvolvimento da solução em relação a algoritmos e tecnologias, bem como metodologias a serem utilizadas.

O estudo das soluções existentes foi importante para compreender as abordagens existentes atualmente. Finalmente, a revisão de outras abordagens para problemas iguais ou semelhantes permitiu retirar conclusões através de experiências anteriores e ajudar na criação de uma solução eficaz, eficiente e inovadora.

## 4. Análise e concepção

### 4.1 Requisitos

Esta seção especifica os requisitos do sistema desenvolvido como proposta deste trabalho, fornecendo informações necessárias para o projeto e implementação. Existem vários tipos de requisitos. Uma forma de categorizá-los é descrita através do modelo FURPS+ (Grady, 1992), utilizando o acrônimo FURPS para descrever as principais categorias de requisitos com subcategorias, sendo elas:

- Funcionalidade
- Utilidade
- Confiabilidade
- Desempenho
- Suportabilidade

O “+” em FURPS+ é inclui requisitos como:

- Restrições de Design
- Requisitos de Implementação
- Requisitos de interface
- Requisitos físicos

A lista de requisitos FURPS+ pode ser dividida em duas categorias: requisitos funcionais e não funcionais. Este trabalho ainda não está concluído, sendo a formalização dos requisitos uma atividade curso.

#### 4.1.1 Requisitos funcionais

Nesta seção serão inumerados todos os requisitos funcionais, comportamento do sistema e suas ações para cada entrada, que a aplicação deverá ser capaz de cumprir. Será fornecida uma descrição de cada um e também o caso de uso correspondente. Em seguida é apresentado o diagrama de casos de uso da solução.

## Modelo de Domínio

O Modelo de Domínio identifica os conceitos relacionados a requisitos do sistema e analisa o problema sob a perspetiva conceitual. Utilizando a notação UML (Unified Modeling Language), um Modelo de Domínio é ilustrado com diagrama de classes, onde definições de operações ou responsabilidades são dispensadas.

Basicamente um Modelo de Domínio é composto por:

- Conceitos (classes conceituais);
- Atributos;
- Relacionamento entre classes conceituais.

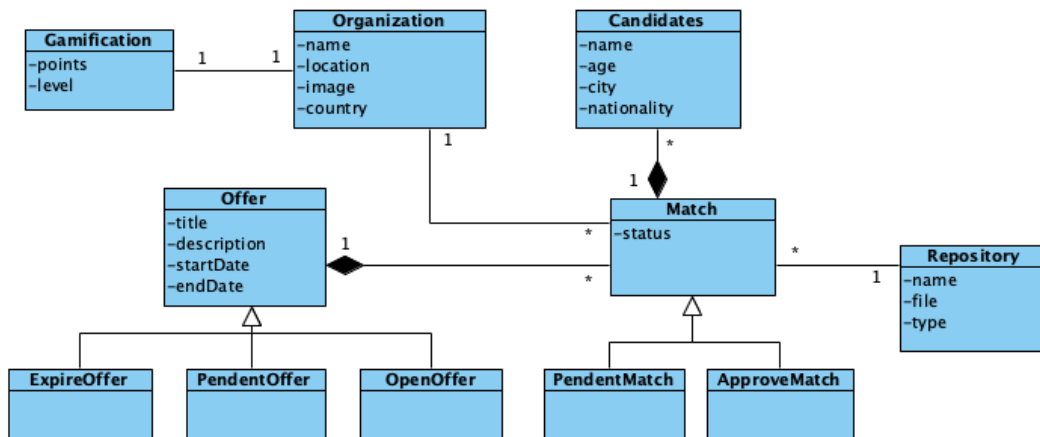


Figura 10 - Modelo de Domínio

## Diagrama de casos de uso

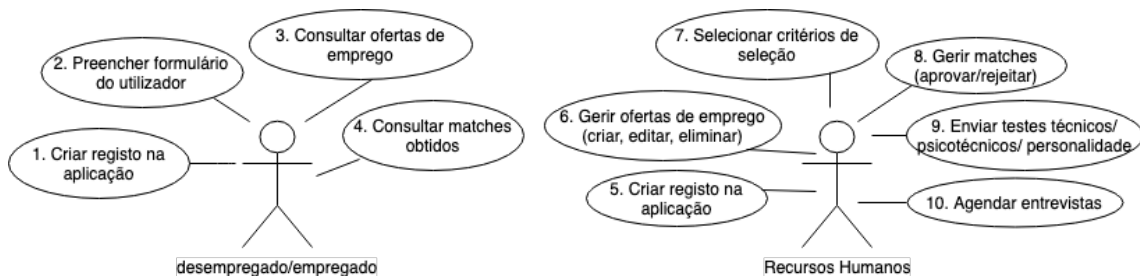


Figura 11 – Diagrama de caso de uso da solução

Em seguida, alguns casos de uso presentes na figura 11 serão especificados. A especificação será realizada em detalhe, mencionando as pré e pós-condições, bem como o fluxo básico e sequência diagrama de cada operação. Um diagrama de sequência é usado principalmente para mostrar as interações entre objetos na ordem sequencial em que essas interações ocorrem. De acordo com o artigo intitulado “Um Caso de Demonstração em Etapas e Regras para a Transição do Nível do Processo para Arquiteturas Lógicas de Software em Modelos Corporativos” (Ferreira, Santos, Soares, Machado, & Gašević, 2013), publicado em 2013, os casos de uso podem ser compostos por requisitos. Desta forma, irá ser aplicado requisitos a cada caso de uso apresentado.

*Tabela 13 – Caso de Uso C1: Criar registo na aplicação*

<b>Identificação</b>	C1 – Criar registo na aplicação
<b>Ator</b>	Utilizador não registado
<b>Pré-condições</b>	Nenhuma
<b>Pós-condições</b>	Ter um novo utilizador na base de dados
<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aceder à página principal.</li> <li>2. Clicar no botão de Login da Google e seleccionar/inserir email.</li> <li>3. O utilizador é adicionado com sucesso.</li> <li>4. O utilizador é redirecionado para a página de Dashboard.</li> </ol>
<b>Cenários Alternativos</b>	Não há cenários alternativos
<b>Requisitos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autenticação: O utilizador autentica-se na aplicação e plataforma através da sua conta Google.</li> <li>2. Gamification: É contabilizado o número de vezes que o utilizador faz login na plataforma FindJob por mês. Se o utilizador ultrapassar 10 logins por mês, atinge o primeiro nível da plataforma, ganhando assim a medalha de bronze.</li> <li>3. Conta de utilizador: Para o utilizador remover a sua conta, terá que enviar um email para a equipa de suporte do FindJob para removerem a sua conta.</li> </ol>

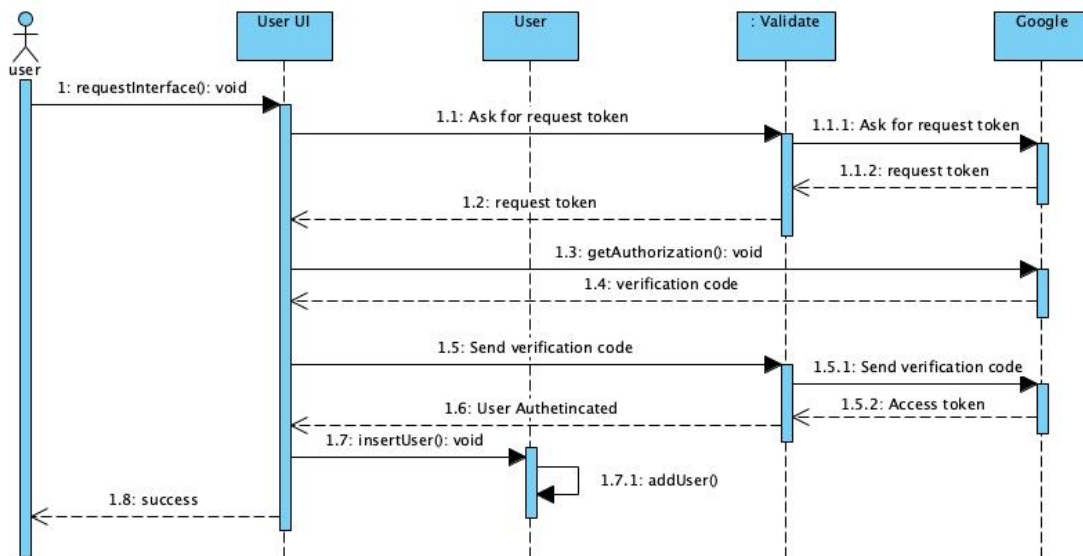


Figura 12 - Diagrama de Sequência: UC1 – Criar registo na aplicação

Tabela 14 – Caso de uso C6: Gerir ofertas de emprego

<b>Identificação</b>	C6 – Gerir ofertas de emprego
<b>Ator</b>	Utilizador (Recursos Humanos) autenticado
<b>Pré-condições</b>	Login efetuado com sucesso.
<b>Pós-condições</b>	<p><b>Para o caso: criar oferta de emprego</b> A oferta de emprego é criada com sucesso.</p> <p><b>Para o caso: editar oferta de emprego</b> A oferta de emprego é atualizada com sucesso.</p> <p><b>Para o caso: eliminar oferta de emprego</b> A oferta de emprego é eliminada com sucesso.</p>
<b>Cenário Principal</b>	<p><b>Para o caso: criar oferta de emprego</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O utilizador clica na opção “Offers” e de seguida em “New Offer”.</li> <li>2. O utilizador preenche todos os campos obrigatórios.</li> <li>3. O sistema valida se todos os campos obrigatórios estão preenchidos e guarda a oferta de emprego.</li> </ol> <p><b>Para o caso: editar oferta de emprego</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O utilizador clica na opção “Offers”.</li> <li>2. O Sistema apresenta uma lista de ofertas de emprego existentes.</li> <li>3. O utilizador clica na opção editar na oferta que pretende editar.</li> <li>4. O utilizador edita os campos que pretende e clica no botão “Save”.</li> <li>3. O sistema valida se todos os campos obrigatórios estão preenchidos e atualiza a oferta de emprego.</li> </ol> <p><b>Para o caso: eliminar oferta de emprego</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O utilizador clica na opção “Offers”.</li> <li>2. O Sistema apresenta uma lista de ofertas de emprego existentes.</li> <li>3. O utilizador clica na opção eliminar na oferta que pretende eliminar.</li> <li>4. O sistema elimina a oferta de emprego selecionada</li> </ol>

<b>Cenário Alternativos</b>	<p><b>Para o caso: criar/editar oferta de emprego</b></p> <p>Erro na inserção dos dados da oferta de emprego</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema avisa o utilizador que existem campos de preenchimento obrigatório</li> <li>2. Utilizador preenche todos os campos obrigatórios</li> <li>3. Utilizador guarda a oferta de emprego</li> <li>4. Sistema valida os campos inseridos pelo utilizador</li> <li>5. Sistema guarda a oferta de emprego</li> </ol>
<b>Requisitos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestão de ofertas de emprego: O utilizador (RH) tem a permissão de criar/editar/apagar ofertas de emprego.</li> <li>2. Expiração das ofertas de emprego: As ofertas de emprego possuem data de expiração, que é definida pelo utilizador. Assim que a oferta de emprego expira, passa para o estado EXPIRED e esta deixa de ser visível aos utilizadores.</li> <li>3. Permissões: Apenas o autor das ofertas tem a permissão de editar e remover as ofertas criadas previamente.</li> </ol>

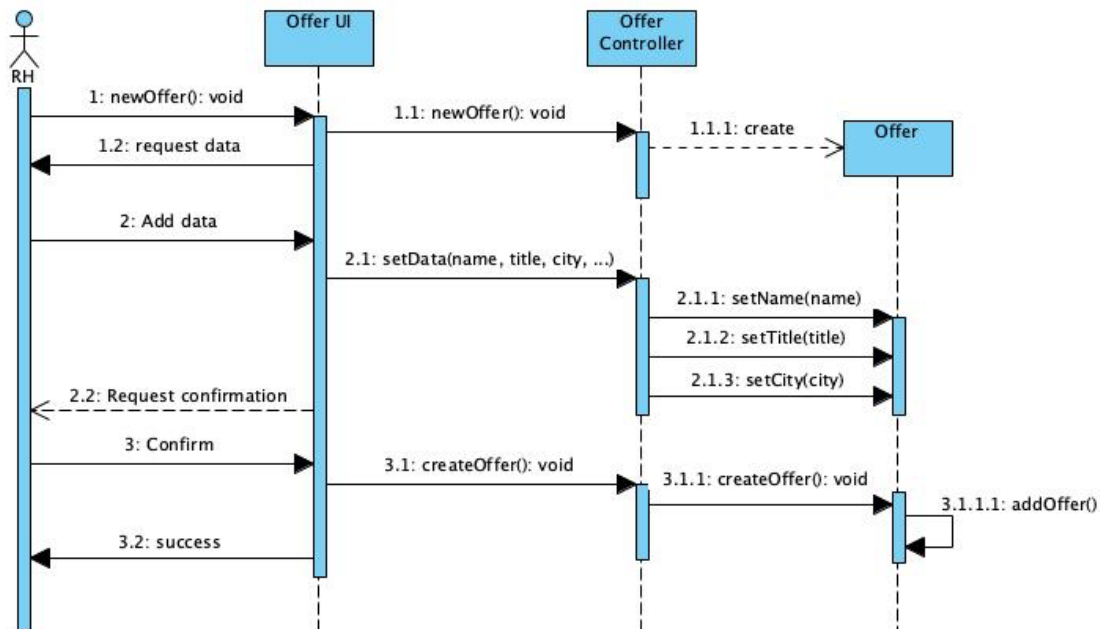


Figura 13 - Diagrama de Sequência: UC6 - Gerir ofertas de emprego

Tabela 15 - Caso de Uso C8: Gerir matches

<b>Identificação</b>	C8 – Gerir matches
<b>Ator</b>	Utilizador (Recursos Humanos) autenticado
<b>Pré-condições</b>	Login efetuado com sucesso.
<b>Pós-condições</b>	O estado do match é atualizado para Aprovado ou Rejeitado.
<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O utilizador clica na opção “Matches”.</li> <li>2. O utilizador seleciona o match que pretende atualizar.</li> <li>3. O utilizador altera o estado do match para Aprovado ou Rejeitado.</li> </ol>

	4. O utilizador clica no botão "Save". 4. O sistema atualiza o match.
<b>Cenário Alternativos</b>	Não há cenários alternativos
<b>Requisitos</b>	1. Visualização de matches: Os matches apresentados aos utilizadores são apenas aqueles que apresentam uma percentagem de match de 50%. 2. Aprovação/Rejeição de matches: O utilizador pode aprovar/rejeitar os matches obtidos para determinada oferta conforme o seu juízo de valor.

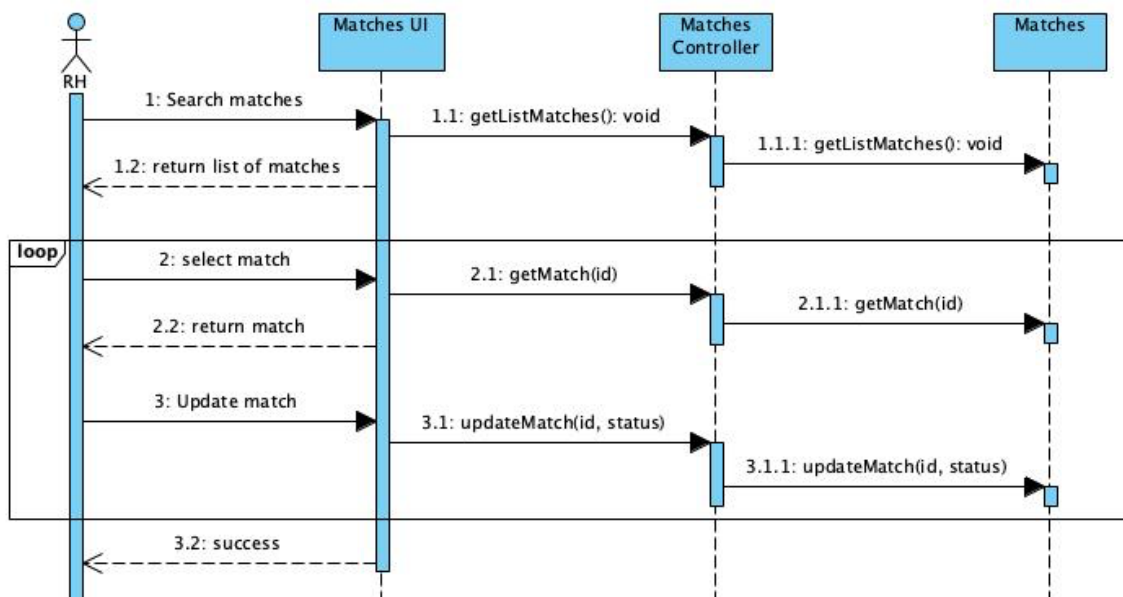


Figura 14 - Diagrama de Sequência: UC8 - Gerir matches

## Diagrama de componentes

Na arquitetura interna do sistema, foi feita uma divisão visando diminuir o acoplamento e facilitar a manutenção, conforme mostra o diagrama de componentes da Figura 15.

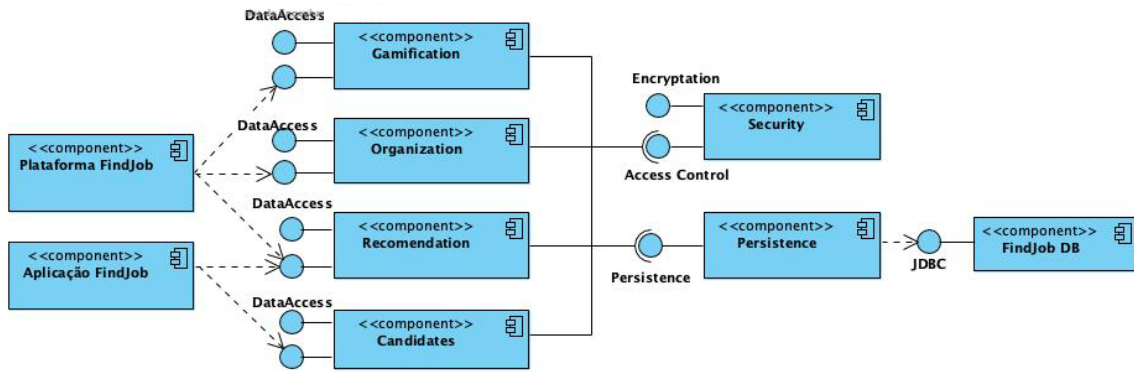


Figura 15 - Diagrama de Componentes

### Diagrama de sequência

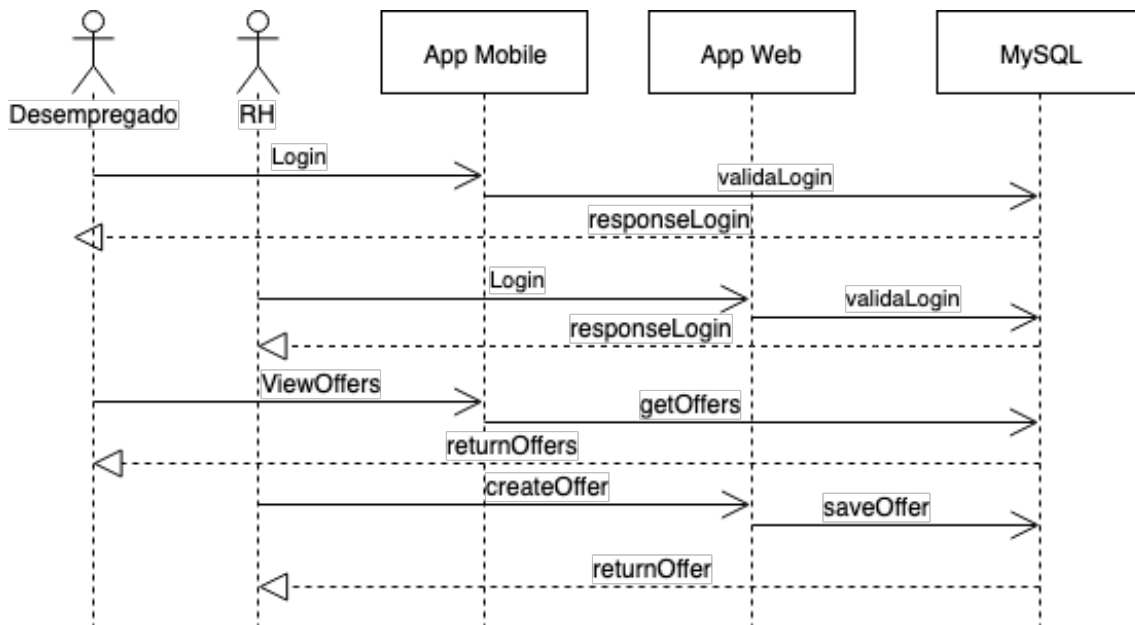


Figura 16 – Diagrama de Sequência

### 4.1.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais expressam como determinadas tarefas devem ser executadas na aplicação. Relacionam-se com padrões de qualidade como segurança, manutenção, confiabilidade, usabilidade, desempenho, armazenamento e disponibilidade.

#### Desempenho

O sistema deve suportar que múltiplos utilizadores possam aceder à informação no mesmo intervalo de tempo. Todas as operações de apresentação de resultados efetuados na aplicação

devem ser processadas no prazo máximo de três segundos. Idealmente, todo este processo deve estar o mais otimizado possível para que o utilizador não se aperceba de qualquer atraso na resposta.

### **Segurança**

Todos os utilizadores que pretendam aceder as aplicações têm de estar registados no sistema. O acesso aos servidores da plataforma deve ser limitado somente a administradores bem identificados.

### **Armazenamento**

Todos os dados de cada utilizador estarão guardados numa base de dados relacional gerida por um sistema de gestão de base de dados (SGBD).

### **Manutenção**

O método de atualização do sistema deve ser realizado de forma a nunca interromper os seus serviços. Caso a atualização necessite interromper os serviços temporariamente, esta deve ser realizada na altura do dia onde a probabilidade de haver um número elevado de utilizadores a usar seja pequena.

### **Usabilidade**

A interface da aplicação deve ser simples e de fácil utilização. Toda a interface das aplicações é pensada de forma a melhorar a experiência de utilizador. Todas as mensagens de erro geradas pela têm de ser informativas. A interface do sistema deve-se ajustar a múltiplos tipos de ecrã e dispositivos.

### **Confiabilidade**

É necessário que a aplicação tenha uma taxa de falhas muito reduzida e apresente uma baixa indisponibilidade, requisito esse que não pode ser cumprido pela aplicação, mas sim pelo sistema onde está instalada.

## Disponibilidade

- Em qualquer parte do mundo
- Sem instalação ou instalação mínima
- Multi-plataforma (PC, Mobile)

## 4.2 Arquitetura da web

A Web é um sistema hipermédia distribuído, baseado no modelo cliente-servidor. O servidor é uma aplicação informática disponível para receber solicitações de outros programas ou computadores (os clientes) e processá-los através de uma rede de computadores, ligados por um sistema de telecomunicações

Uma das características mais importantes da Web e que contribui em parte para o seu sucesso é a facilidade de utilização das suas componentes tecnológicas:

- (i) protocolo de comunicação entre o cliente e servidor (HTTP – HyperText Transfer Protocol);
- (ii) mecanismos de endereçamento (URL – Uniform Resource Locator);
- (iii) a linguagem de representação da informação hipermédia (HTML – Hypertext Markup Language) [HTML, 2000].

Para o transporte de informação entre o cliente e o servidor foi utilizado o protocolo de comunicação denominado HTTP.

## 4.3 Descrição do Funcionamento do Sistema

De acordo com Conallen (1999, 2000) e Giachetti (2001) uma aplicação Web é caracterizada como um web site onde o utilizador, através da introdução de dados, ou simplesmente através da navegação, pode influenciar o estado da *business logic* (camada intermédia que estabelece a comunicação entre a *presentation logic* e a *data logic* numa arquitetura aplicacional do tipo three-tier.

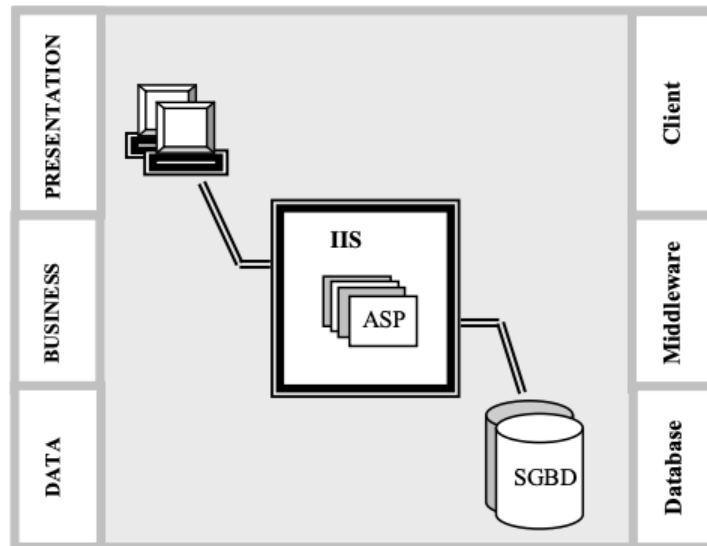


Figura 17 - Arquitetura three-tier numa aplicação Web

A ideia principal do modelo three-tier é a divisão lógica da aplicação em três componentes fundamentais:

- (1) **presentation logic** – componente de interface do utilizador. É a camada que interage diretamente com o utilizador;
- (2) **business logic** – componente de processamento. Calcula e determina o fluxo de informação entre as outras duas camadas;
- (3) **data logic** – a componente de armazenamento de dados.

Na figura seguinte é apresentado um esquema geral do funcionamento do sistema. No esquema é possível visualizar que a comunicação entre as aplicações (plataforma e aplicação FindJob) e a REST API é feita através do protocolo HTTP. O servidor de base de dados contém toda a informação relativa ao sistema. De forma a garantir a segurança da API é utilizado a autenticação OAuth JSON Web Token (JWT).

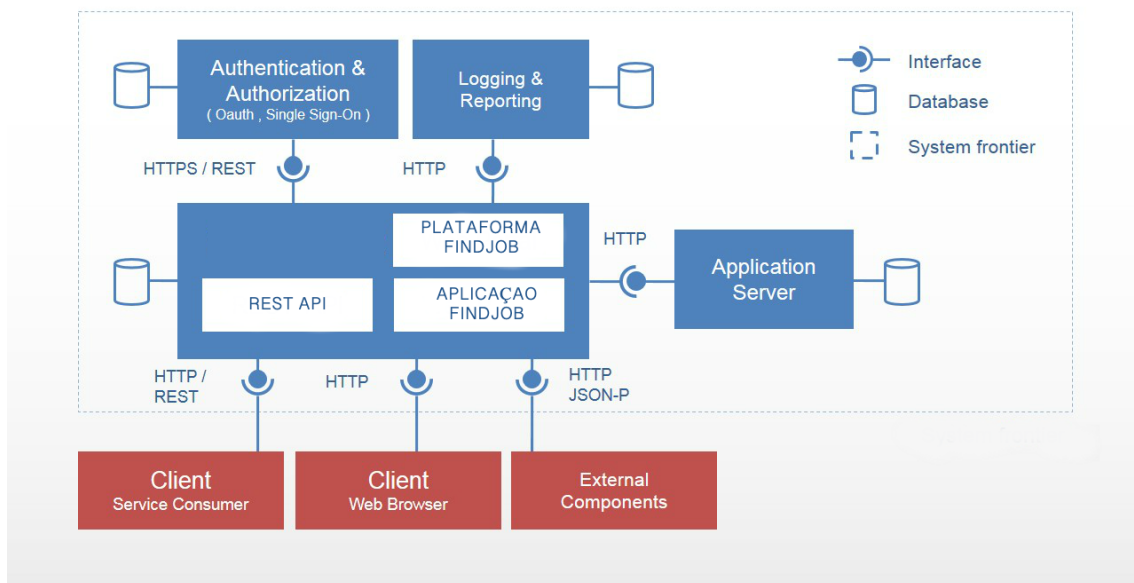


Figura 18 - Esquema geral do funcionamento do sistema

## 4.4 Padrões arquiteturais

Neste capítulo são referidos os principais padrões arquiteturais de software que foram utilizados no desenvolvimento da solução, bem como a aplicação destes e o motivo da sua aplicação. A utilização destes e de acordo com o design referido anteriormente, permitirá a expansão, bem como a aplicação de boas práticas no desenvolvimento da solução proposta.

### 4.4.1 Padrão MVC

Na solução proposta, toda a aplicação é desenvolvida segundo o padrão MVC, pois permite a separação total do que é considerado as regras de negócio da camada de visualização, permitindo a alteração e expansão da aplicação sem necessidade de alterações em todas as camadas. Em forma de resumo, com a utilização do padrão MVC obtém-se de imediato alguns benefícios, por exemplo facilitar o reaproveitamento do código, bem como a sua manutenção. Para o desenvolvimento das aplicações foi utilizada a arquitetura MVC, de forma a separar os dados de persistência, da lógica do sistema e da interface do utilizador, facilitando o desenvolvimento e a manutenção.

## 4.4.2 Padrão ORM

O ORM é uma técnica que permite manipular e consultar dados de uma base de dados através de uma perspectiva orientada a objetos adaptado à linguagem de programação que está a ser utilizada em vez de recorrer a instruções SQL

O ORM serve de ponte entre o modelo relacional (base de dados) e o mundo orientado a objetos (classes e métodos) fazendo o mapeamento às tabelas que constituem a base de dados relacional para estruturas de dados.

O ORM é utilizado na aplicação servidora, devido ao facto de abstrair-se do uso do SGDB, fazendo com que o desenvolvedor tenha apenas que se preocupar com o modelo de objetos.

## 4.5 Sistema de Recomendação

Sistema de Recomendação é o sistema geral que funciona como um serviço independente para o utilizador final. Tecnicamente, consiste em toda a infraestrutura necessária: interfaces de utilizador, camadas de lógica de serviço e bancos de dados, bem como os modelos de dados e algoritmos extraídos.

O sistema de recomendação representado na figura 19 faz a recolha e tratamento dos dados.

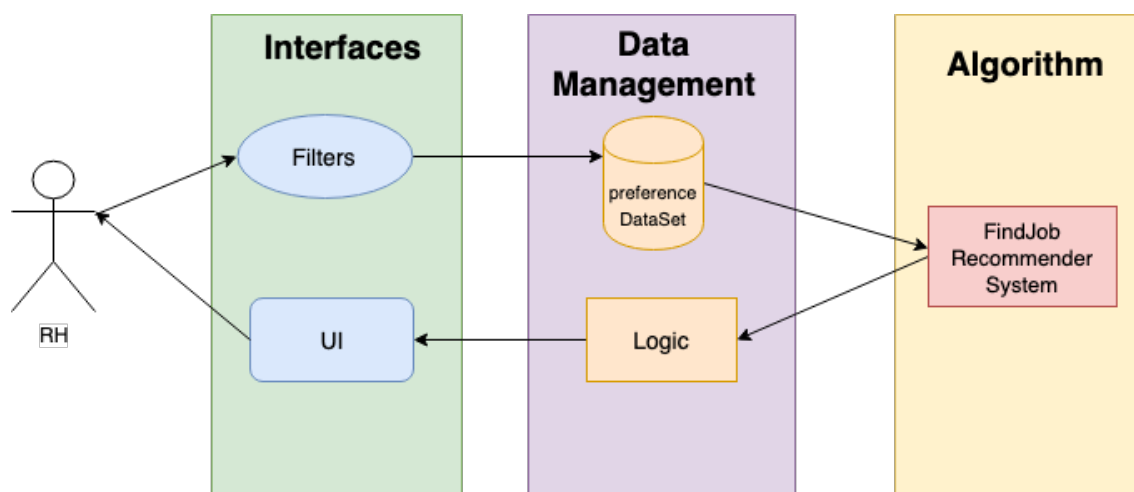


Figura 19 - Sistema de Recomendação

Este sistema é composto por:

**RH** – O utilizador (RH) têm preferência por determinadas características dos candidatos para a oferta de emprego, sendo elas, experiência, soft-skills, hard-skills, personalidade, localização, idade e habilitações.

**Interfaces** – O sistema de recomendação vai basear o seu sistema com base nos filtros que o RH selecionou na oferta de emprego criada previamente. Estes filtros são muito importantes para que o sistema de recomendações seja eficiente;

**Preference DataSet** – Quando o utilizador seleciona os filtros para determinada oferta de emprego, existe uma base de dados que guarda essa informação.

Para atender à necessidade dos utilizadores, um Sistema de Recomendação geralmente possui [Burke, 2002]:

- Dados prévios ou armazenados: corresponde a toda informação que o sistema armazena para utilizar no processo de recomendação;
- Dados de entrada ou do utilizador: trata-se de informações fornecidas pelo utilizador, que são necessárias para o processo de recomendação possa ser iniciado;
- Algoritmo de recomendação: é responsável por combinar dados prévios e dados de entrada para que sejam fornecidas as devidas recomendações.

Portanto, o problema da previsão de recomendação pode ser visto como uma tarefa dependente do utilizador e do item, expressa pela seguinte função matemática:

$$F : U \times I \rightarrow R,$$

onde U é um conjunto de utilizadores e I é um conjunto de itens. F é uma função de aproximação que tem como objetivo prever um conjunto de classificações válidas R.

## 4.6 Mockups

Para garantir que a plataforma e a aplicação FindJob seja viável e com uma boa interação com o utilizador, foi necessário um processo de prototipagem, através de mockups, em conjunto com os potenciais utilizadores.

Desta forma, foi utilizado um software de criação de mockups<sup>20</sup>, mais concretamente o Adobe XD, através do qual foram estudadas as interfaces e as principais funcionalidades. Após diversas reuniões, chegou-se a um consenso quanto ao workflow e interface da plataforma e aplicação que maximizam a interação com o utilizador.

De seguida são apresentados os mockups de alguns casos de uso apresentados anteriormente.

## Plataforma FindJob

### 1) Criação da oferta de emprego

Na página de criação da oferta de emprego são apresentados os campos de preenchimento obrigatório para o utilizador (RH) preencher e um conjunto de filtros (personalidade, qualificação, idade, experiência) que permitem ao RH selecionar as características pretendidas para a oferta de emprego.

The screenshot shows the 'Create Offer' form in the FindJob application. The sidebar on the left has 'Offers' selected. The top navigation bar displays 'FINDJOB', 'Offers', 'Olá, Raquel Mendes', 'Settings', and 'Logout'. The form fields are: 'Offer:' (text input), 'City:' (text input), 'Description:' (text area), 'Image:' (text input) with a 'Load' button, 'Status:' (dropdown menu set to 'Pending'), 'Start Date:' (text input), 'End Date:' (text input), and an 'Evaluation' section containing 'Personality:' (text input), 'Qualification:' (text input), 'Age:' (dropdown menu set to '> 25'), and 'Experience:' (dropdown menu set to '> 5'). At the bottom of the form are 'Create' and 'Cancel' buttons.

Figura 20 -Página de criação da oferta de emprego

### 2) Lista de matches

Na página de matches é apresentada uma lista de matches com a informação do nome do candidato, a idade, a cidade, a percentagem de match, o estado (waiting, approval) e a ação que o utilizador pode fazer.

<sup>20</sup> Processo de desenho da interface através de papel e lápis ou mesmo usando softwares apropriados para o efeito, podendo criar uma pré-visualização da interface antes da sua conceção.

**FINDJOB**
Match
Olá, Raquel Mendes
Settings
Logout

Dashboard

Match

Offers

Repository

Filters:

Offers:  Status:  Apply

Name	Age	City	Match (%)	Status	Action
Maria Fonseca	25	Porto	60	Waiting	View
Afonso Lima	35	Lisboa	80	Approval	View

### 3) Dashboard

Na página de dashboard é apresentado um gráfico circular que representa o total de candidatos por gênero e o gráfico de barras representa o total de candidatos por idade.

**FINDJOB**
Dashboard
Olá, Raquel Mendes
Settings
Logout

Dashboard

Match

Offers

Repository

**Candidates by age**

Age Group	Count
18-25	50
25-30	65
30-35	25
35-45	18
45-55	10

**Candidates by gender**

Gender	Percentage
Male	65%
Female	35%

Match Pending  
(30%)

Match Approval  
(70%)

## Aplicação FindJob

### 1) Dashboard

Na página de dashboard é apresentado total de matches obtidos e o total entrevistas agendadas.

The screenshot shows the FindJob dashboard. On the left is a dark green navigation menu with the following items: FINDJOB, Dashboard, Search Jobs, Applied Jobs, and Profile. The main content area has a header with 'Account Raquel Mendes'. Below the header, there are two white boxes: 'Matches 10' and 'Interviews 2'.

### 2) Visualizar empregos aplicados

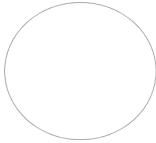
Na página de empregos aplicados é apresentada uma lista de ofertas de emprego que possuem correspondência com o perfil do utilizador (candidato). Para cada oferta de emprego é apresentado o título, descrição, data de início, data de fim e a cidade.

The screenshot shows the 'Applied Jobs' page. The navigation menu on the left is the same as in the dashboard, but 'Applied Jobs' is highlighted. The main content area has a header with 'Account Raquel Mendes'. Below the header, there is a section titled 'Applied Jobs' containing two job offers:

- Offer to IT**  
IT with experience ...  
Posted: 2019-01-13  
Expiring: 2019-03-13  
City: Porto
- Offer to Designer**  
Designer with experience ...  
Posted: 2019-02-01  
Expiring: 2019-04-20  
City: Lisboa

### 3) Visualizar perfil

Na página de perfil é apresentada toda a informação que o sistema possui do utilizador: nome, soft-skills, hard-skills, cidade, etc.

FINDJOB		Account	Raquel Mendes
Dashboard	<b>My Skills</b>	 Raquel Mendes City: Porto Gender: Female Nationality: Portuguese <a href="#">Gmail</a> <a href="#">LinkDln</a> <a href="#">Facebook</a>	
Search Jobs	Education Level: <input type="text" value="3"/>		
Applied Jobs	University: <input type="text" value="ISEP"/>		
Profile	Soft-Skills: <input type="text" value="Innovation, Leadership, Creative"/>		
	Hard-Skills: <input type="text" value="Programming Language"/>		
	Experience: <input type="text" value="2-3"/>		
	Qualification: <input type="text" value="Front-end"/>		

## 5. Desenvolvimento, testes e deployment

Neste capítulo é apresentado todo o trabalho de implementação relacionado com o projeto documentado na presente dissertação.

### 5.1 Processo de desenvolvimento

Neste subcapítulo pretende-se abordar um conjunto de questões relacionadas com o processo de desenvolvimento da solução, tendo-se começado por referir algumas práticas ágeis de desenvolvimento de software. Isto, por um lado para uma menor duração e esforço a cada integração e por outro lado para ter a possibilidade de ter o software sempre num estado entregável.

Também é referida a utilização do serviço Bitbucket, conjugada com o software de controlo de versões git.



Figura 21- Ciclo de Desenvolvimento de Software (Fonte: Autoria Própria)

**Planeamento e análise de requisitos:** Com base no objetivo do produto, um plano de projeto será conduzido. A viabilidade do produto será avaliada de acordo com os recursos económicos

e os requisitos técnicos. Os requisitos de garantia de qualidade do produto serão então definidos. A avaliação de risco também é feita nesta etapa para garantir que o projeto prossiga com riscos mínimos.

**Definição de requisitos:** Os requisitos do produto devem ser definidos e documentados claramente nesta fase.

**Arquitetura do produto:** É construído um documento de especificação de design que contém propostas de design para a arquitetura do produto.

**Desenvolvimento do produto:** esta é a fase em que o produto é construído. A linguagem de programação é escolhida dependendo do tipo de software que está sendo desenvolvido.

**Teste do produto:** nesta fase, o software é testado quanto a defeitos. Os defeitos do produto são relatados, rastreados e corrigidos. A fase de testes é repetida até que o produto atinja os padrões definidos.

**Implantação e manutenção:** após o produto ser testado, este está pronto para ser implantado. A manutenção é feita depois que o produto é publicado quando são encontrados novos bugs e são necessárias correções.

### 5.1.1 Continuous Integration e Continuous Delivery

O termo de integração contínua, resume-se à prática de integração e testes de código desenvolvido continuamente, muitas vezes com o intuito de concretizar o processo de entrega contínua. O processo em si passa por fundir (merge) cópias trabalháveis várias vezes por dia para um repositório partilhado onde, mais tarde, poderá ser revisto e aprovado pela equipa (Duvall, Matyas & Glover, 2007).

O conceito de entrega contínua refere-se à produção de software em curtas iterações com recurso à automatização de processos, permitindo às equipas entregas mais frequentes que o normal. As consequências derivadas desta abordagem são a redução de custos, tempo e riscos associadas ao processo de entrega, possibilitando atualizações (updates) incrementais com vista à melhoria e otimização constante do produto (Chen, 2015).

## 5.1.2 Bitbucket Pipelines

Com o intuito de seguir as boas práticas descritas pelas abordagens anteriormente referidas – CI e CD – e evitar-se a utilização de processos manuais, optou-se, neste projeto pela utilização de git (software controlo de versões), tendo sido o Bitbucket a plataforma selecionada para efeitos de alojamento do repositório e utilização do serviço de pipeline.

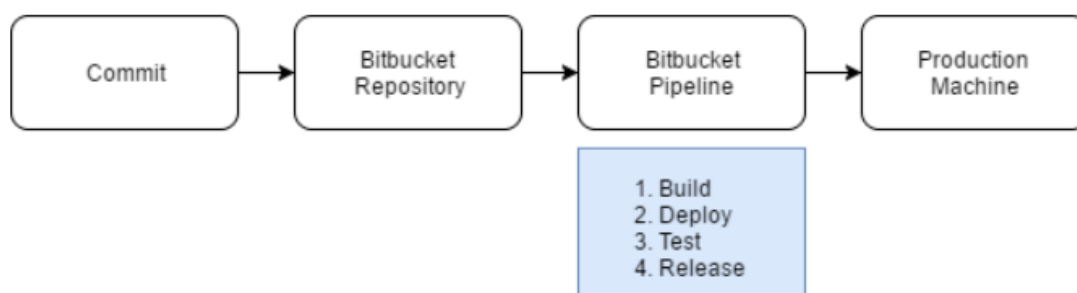


Figura 22 - Representação do pipeline implementado (Fonte: Autoria Própria)

## 5.2 Base de dados

As razões pelas quais foi utilizado o MySQL<sup>21</sup> explicam-se através do seu carácter open source, e pela interoperabilidade que o MySQL tem com o PHP. O MySQL também possui comandos para definir privilégios de acesso para os possíveis utilizadores. Tal como os outros sistemas de base de dados atuais, funciona como um sistema cliente-servidor. Onde o servidor é responsável por armazenar e permitir a manipulação de dados. Os programas cliente possibilitam o acesso à base de dados do ponto de vista lógico, e comunicam com o servidor utilizando a linguagem SQL<sup>22</sup>, concretamente o ANSI/ISSO SQL standard, para manipulação dos dados e das estruturas onde são armazenados (Pereira & Poupa, 2011).

### 5.2.1 MySQL

O MySQL é um sistema de gestão de bases de dados relacional (SGBD) baseado na linguagem Structured Query Language (SQL). A Structured Query Language é uma linguagem utilizada para

---

<sup>21</sup> O MySQL é de utilização gratuita e pode ser obtido em: <http://dev.mysql.com>

<sup>22</sup> SQL, acrónimo para Structed Query Language, trata-se de uma linguagem originalmente desenvolvida pela IBM a partir do modelo relacional proposto por Edgar Frank Codd, em 1970.

armazenar, consultar e atualizar informação numa base de dados relacional<sup>23</sup>. Tem a grande vantagem de se apresentar em código aberto e ser suportado na maioria dos sistemas operativos assim como ser compatível com várias linguagens de programação (Delphi, Java, C/C++, Python, Perl, PHP e Ruby) através dos controladores ODBC, JDBC e .NET.

Algumas das vantagens a destacar sobre o MySQL são as seguintes:

- É fácil de utilizar, contudo é extremamente poderoso, rápido, seguro e escalável;
- É compatível com uma variada gama de sistemas operativos, incluindo UNIX ou Linux, Microsoft Windows, Apple Mac OS X, entre outros;
- Suporta SQL - Structured Query Language;
- É a solução de base de dados ideal para pequenos e grandes aplicações;
- É atualmente desenvolvido e distribuído pela Oracle Corporation;
- Inclui camadas de segurança de dados que protegem os dados mais sensíveis de intrusos.

## 5.3 Aplicação Servidora

O princípio de funcionamento de um Web Service, consiste em aceitar/interpretar solicitações de outros sistemas através da Internet e expor funcionalidades/serviços para os utilizadores, através de protocolos normalizados. A aplicação servidora foi desenvolvida em Symfony, por ser uma framework MVC que oferece qualidade de código e possui bastante documentação.

O protocolo API REST (Representational State Transfer), foi o protocolo selecionado. A base de dados segue o Modelo Relacional, por possuir uma estrutura rígida que proporciona robustez e segurança ao sistema.

### 5.3.1 Symfony

Symfony é uma biblioteca de classes escrita em PHP que fornece uma arquitetura, módulos e ferramentas para desenvolver aplicações Web. Symfony é baseada na arquitetura Model-View-Controller (MVC). Um dos objetivos principais desta framework é garantir a separação de responsabilidades. Uma das melhores características do Symfony é a sua arquitetura de plugins, assim, muitas unidades podem ser escritas com plugins e serem reutilizadas (Bowler & Bancner,

---

<sup>23</sup> Uma base de dados relacional é uma coleção de dados persistentes armazenados numa ou mais tabelas, a partir das quais se encontram acessíveis de diferentes maneiras.

2009). O Symfony também é integrado ao PHPUnit, onde é possível fazer uma bateria de testes, de forma totalmente automatizada (Sensio Labs, 2013).

Composer é uma ferramenta de gestão de dependências em PHP. O Composer lida com packages ou com bibliotecas.

## Doctrine

Doctrine é uma ferramenta para mapeamento relacional de objeto no PHP. Este é dividido em duas camadas principais, o DBAL e o ORM. O termo ORM (Object-Relational Mapper) visa simplificar a tradução entre as linhas do banco de dados e o modelo de objeto PHP. O caso de uso principal do Doctrine são aplicações que utilizam o Paradigma de Programação Orientada a Objetos. O pacote ORM contém o kit de ferramentas de mapeamento objeto-relacional que fornece persistência relacional transparente para objetos PHP simples. O namespace raiz do pacote ORM é Doctrine\ORM.

A classe EntityManager é um ponto de acesso central para a funcionalidade ORM fornecida pelo Doctrine 2. A API EntityManager é usada para gerir a persistência dos objetos e para consultar objetos persistentes.

## Esquema da base de dados

O Doctrine possui uma interface de linha de comando que permite aceder ao componente SchemaTool, este componente permite construir o esquema de base de dados relacional baseado inteiramente nas classes de entidade definidas. A SchemaTool fornece alguns comandos que permitem manipular um esquema de dados do base de dados com base na configuração de persistência da entidade, sendo eles:

1. orm:schema-tool:create,
2. orm:schema-tool:drop
3. orm:schema-tool:update

O Symfony suporta todas as bases de dados baseados no PDO. Dessa maneira, (MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, MSSQL, ...).

Para configurar a base de dados utiliza-se o seguinte comando:

```
$ php configure:database "mysql:host=localhost;dbname=dbname"
```

## Estrutura do projeto

Na figura seguinte é apresentada a estrutura do projeto em Symfony.

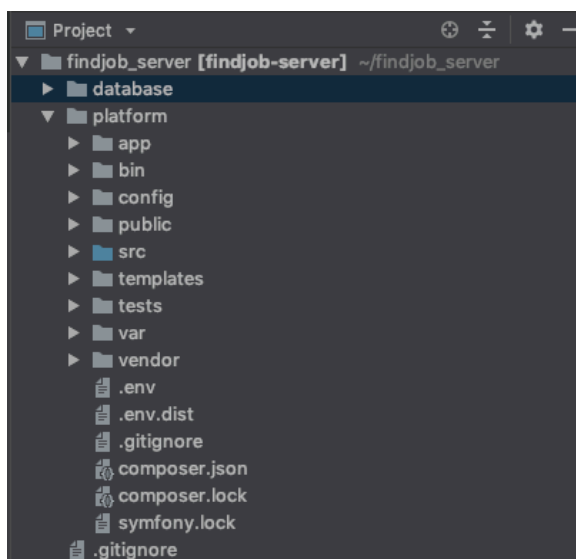


Figura 23 - Estrutura do projeto de back-end

**app** - A classe AppKernel é o principal ponto de entrada da configuração da aplicação e, como tal, ele é armazenado no diretório app/.

**bin** - A pasta bin contém as command lines, para interação com as entidades do Doctrine e para execução de testes.

**config** - O nome já é sugestivo, contém as configurações necessários dos pacotes, como os dados de acesso á base de dados e outras configurações.

**public** - Pasta que contém ficheiros expostos para a web.

**src** - Pasta onde se concentra todo o código principal.

**test** - Nesta pasta concentra-se os testes da aplicação, criados com o PHPUnit.

**vendor** - Pasta criada pelo composer no momento da instalação dos pacotes especificados no composer.json.

### 5.3.2 API REST

REST (Representational State Transfer) é um modelo de arquitetura desenvolvido no ano de 2000 por Roy Fielding, um dos autores do protocolo mais usado no mundo, o HTTP [Fielding, 2000].

Atualmente, o REST é uma das arquiteturas mais populares para o desenvolvimento de serviços distribuídos, permitindo a implementação simplificada de API's para a comunicação entre os diferentes componentes do sistema, nomeadamente entre o servidor e os diferentes clientes.

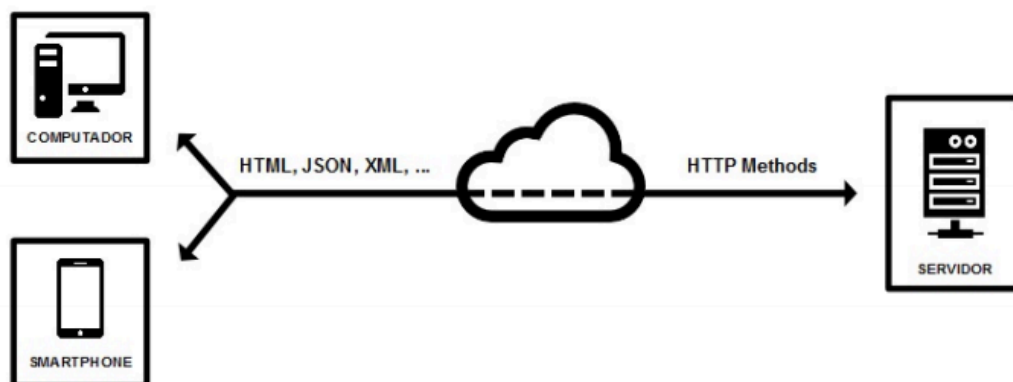


Figura 24 - Arquitetura simplificada de um serviço REST.

A figura 24 representa, de uma maneira simplificada, como funciona a arquitetura REST. Existindo um serviço disponibilizado, e sabendo o utilizador do identificador (URI) do recurso pretendido, este poderá invocar essa entidade/funcionalidade usando os quatro métodos fornecidos pelo protocolo HTTP (GET, POST, PUT, DELETE).

Um recurso pode possuir diversas representações e, deste modo, o cliente pode escolher, de entre as representações disponíveis, a representação que desejar. Alguns exemplos de representações são: HTML, XML, JSON, entre outros.

Decorrente da análise aos casos de uso, foram identificados diversos recursos que a API tem que disponibilizar aos clientes, sendo eles apresentados na tabela 16.

Tabela 16 – Routes API

URL	Método
http://{domínio}/api/user/authenticate	GET
http://{domínio}/api//user	GET
http://{domínio}/api/dashboard	GET
http://{domínio}/api/candidate	POST
http://{domínio}/api/candidate	GET
http://{domínio}/api/candidate/user/{candidateId}	GET
http://{domínio}/api/candidate/{candidateId}	GET/PUT/DELETE
http://{domínio}/api/organization	GET/POST
http://{domínio}/api/organization/{organizationId}	DELETE/PUT
http://{domínio}/api/offers	GET
http://{domínio}/api/offers/all	GET

http://{domínio}/api/offer/{offerId}	DELETE/PUT
http://{domínio}/api/offer	POST
http://{domínio}/api/offer/{offerId}/status	PUT
http://{domínio}/api/match/{matchId}	GET/DELETE/PUT
http://{domínio}/api/matches	POST/GET
http://{domínio}/api/matches/all	GET
http://{domínio}/api/repositories	GET
http://{domínio}/api/repository	POST
http://{domínio}/api/repository/{respoitoryId}	DELETE
http://{domínio}/api/repository/tests	GET
http://{domínio}/api/repository/{respoitoryId}/sendTest/{matchId}	GET
http://{domínio}/api/contacts/user/{userId}	GET
http://{domínio}/api/gamification	GET

O REST é mais leve, menos verboso, mais fácil de interpretar e também mais fácil de implementar. O REST tem também a vantagem de aproveitar ao máximo a cache do HTTP (que é a base do REST) melhorando significativamente o nível de performance.

Uma solicitação da API REST produz uma resposta JSON contendo um código de status HTTP. No lado do cliente verifica-se o código de status HTTP de resposta. Se o status for 200, o pedido será processado com sucesso (W3C, 1999). Segue de seguida uma lista de códigos de status do HTTP:

200 – OK (resposta padrão para solicitações HTTP bem-sucedidas)

201 – Created

304 – Not Modified

400 – Bad Request

401 – Unauthorized

403 – Forbidden

404 – Not Found

500 – Internal Server Error

### 5.3.3 Autenticação

A segurança é uns dos pontos mais vitais de uma aplicação, e devemos sempre dedicar tempo e recursos para fazer a segurança na melhor forma possível. A autenticação por token possui inúmeras vantagens, dentre elas, é possível destacar:

**Estabilidade** – Como o token é guardado no lado do cliente, todas as informações do cliente são armazenadas no próprio token, desta forma não é necessário armazenar essa informação no servidor;

**Segurança** – Em todos os requests o token é enviado, o que ajuda a combater ataques de CSRF.

O token contém as informações de identidade do utilizador e, cada vez que um request é feito ao servidor, é verificada a identidade do utilizador, bem como se este possui acesso ao recurso solicitado.

O token é utilizado para indicar a identidade do utilizador. Portanto, o conteúdo do token precisa ser criptografado para evitar falsificação. O JWT (Json Web Token) é um padrão aberto (RFC 7519) que define como transmitir e armazenar objetos JSON de forma compacta e segura. O token é composto por: Header, Payload e Signature.

O utilizador ao fazer login é criado um token JWT e este é retornado para o cliente. O token é enviado em todos os requests através do header padrão do protocolo HTTP, o Authorization.

Todas as rotas protegidas do sistema procuram o token no cabeçalho, sem a necessidade de realizar uma consulta adicional á base de dados. Caso o token seja inválido ou não esteja presente no cabeçalho, um código de erro é retornado ao cliente informando que ele não está autorizado para aceder ao recurso.

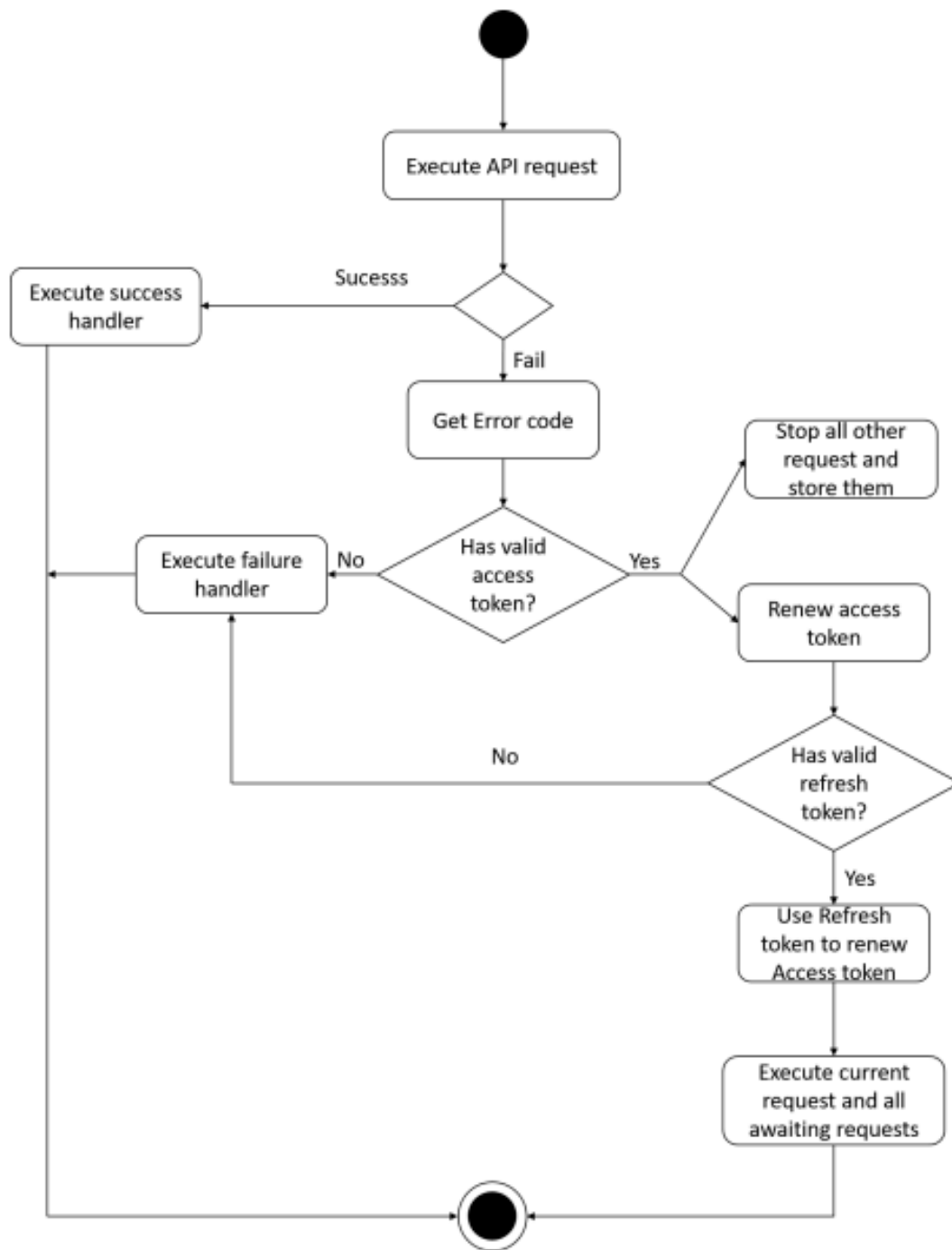


Figura 25 - Processo de envio de um request à API

Os tokens OAuth são usados por muitas aplicações para autenticação. Quando se procede ao login através do Auth0, é recebido um id\_token (contendo as informações do perfil do utilizador) e um access\_token (uma credencial que pode ser usada por um cliente para aceder á uma API).

### 5.3.4 Integração da Autenticação da Google

Os logins sociais fornecem uma forma rápida e simples dos utilizadores acederem a sites, aplicações, etc. A maioria destes logins utiliza a autenticação OAuth, que fornece um token de autorização seguro que é usado para obter informações do utilizador nas Mídias Sociais.

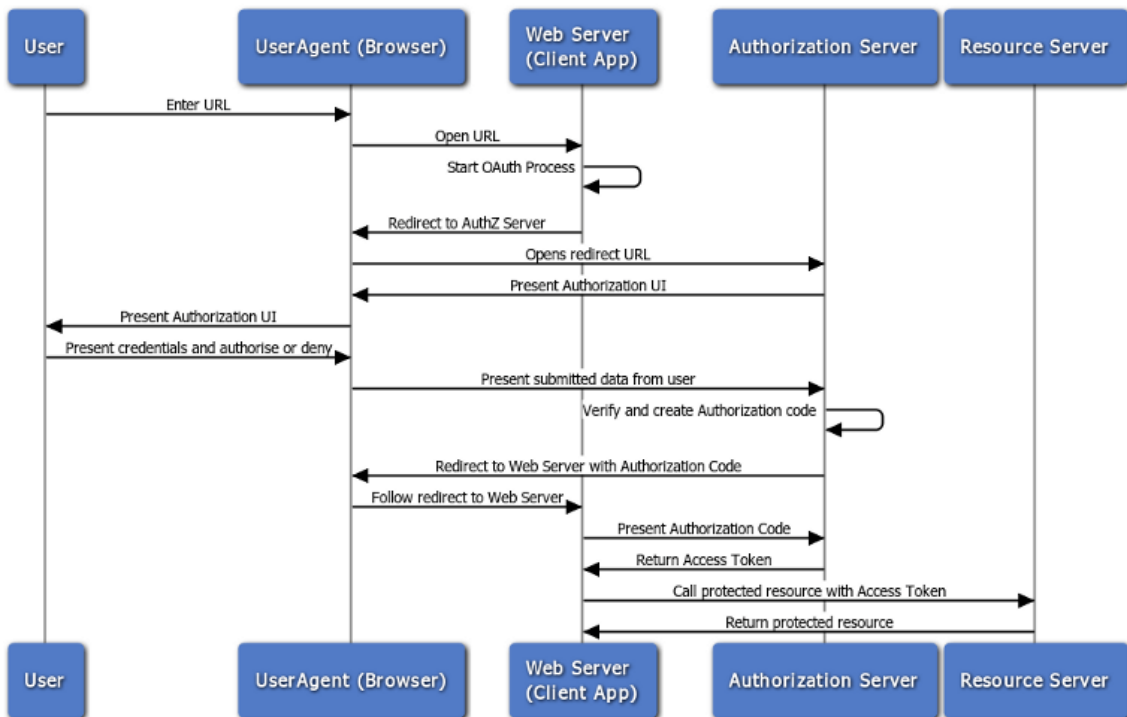


Figura 26 – Fluxo de autenticação OAuth 2

Para utilizar a autenticação da Google é necessário instalar a biblioteca Google/apiclient.

#### Google Client API:

Antes de usar a API da Google, é necessário configurar o projeto da API da Google, seguindo os seguintes passos:

- Entrar na console da API da Google clicar em “Create Credentials” e depois em “OAuth Client Id”.
- Selecionar a opção Aplicação Web e inserir o nome da aplicação e os URLs que estão autorizados. Segue um exemplo de dois URLs autorizados:

```
http://localhost:3000/callback  
http://yourhosteddomain:PORT/callback
```

- Ao clicar em salvar, são apresentados o Client Id e o Client Secret, que serão necessários na configuração da API.

Resumidamente, o serviço de autenticação funciona da seguinte forma:

- auth0 é uma nova instância do cliente Auth0. O redirectUri é definido para localhost em desenvolvimento e para o domínio do projeto.
- O método de login chama o método de autorização no cliente auth0, que abre a tela de login do Auth0.
- O método handleAuthentication chama o método parseHash no cliente auth0. Este método é chamado quando a autenticação é bem-sucedida para ler as informações do token do URL da página que a Auth0 redireciona.
- O setSession armazena as informações sobre access\_token, id\_token e expires\_at na base de dados.
- O logout elimina todas as informações da sessão sobre os tokens e o tempo de expiração na base de dados. Após o logout, o utilizador necessita novamente de autenticar-se (login) para obter os tokens.
- O isAuthenticated verifica se o token está fora do prazo de expiração. Se o token expirar, o utilizador precisará de autenticar-se novamente.

Na figura 27 são apresentadas as páginas de login das aplicações (aplicação findJob e plataforma FindJob).

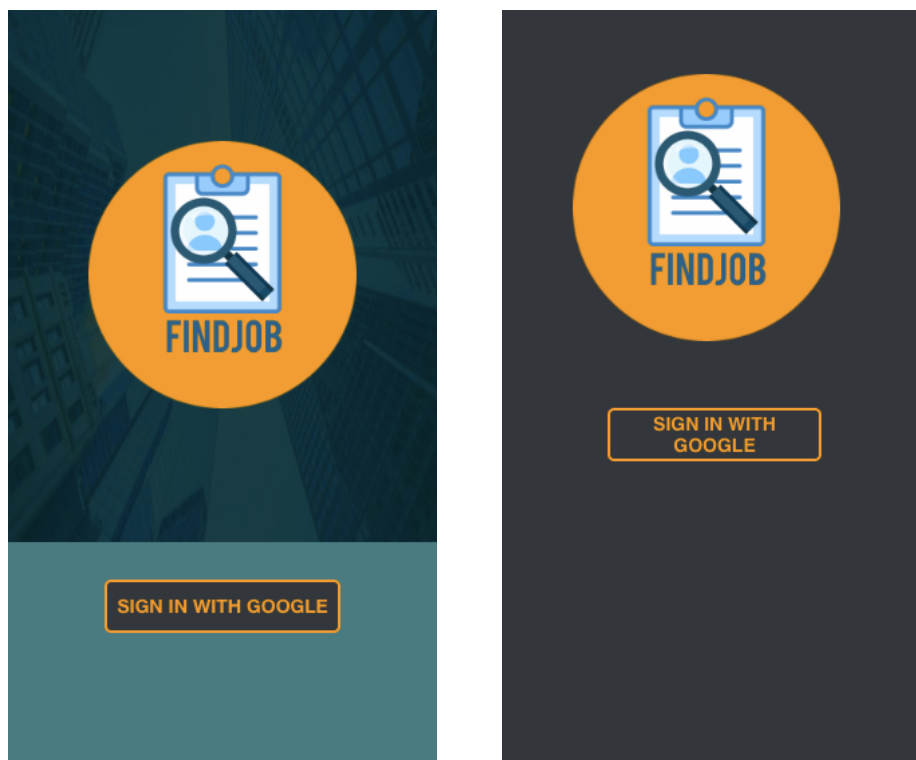


Figura 27 - Autenticação das aplicações

Para proteger a informação dos utilizadores, as rotas estão protegidas, ou seja, se o utilizador não estiver autenticado, este não poderá aceder a nenhuma rota, exceto a rota de login. Desta forma, foi utilizado o react-router-dom de react-router para lidar com todas as rotas existentes. O método `handleAuthentication` é chamado depois que o componente `Callback` é renderizado e analisa o hash da URL da página em que o `auth0` redireciona após a autenticação. Depois de extraída a informação do token, o utilizador é redirecionado para o Dashboard.

### 5.3.5 Tipos de permissões

De forma a separar as permissões e as principais responsabilidades de cada utilizador nas duas aplicações web, foi criada uma estrutura de Roles. As Roles foram definidas da seguinte forma:

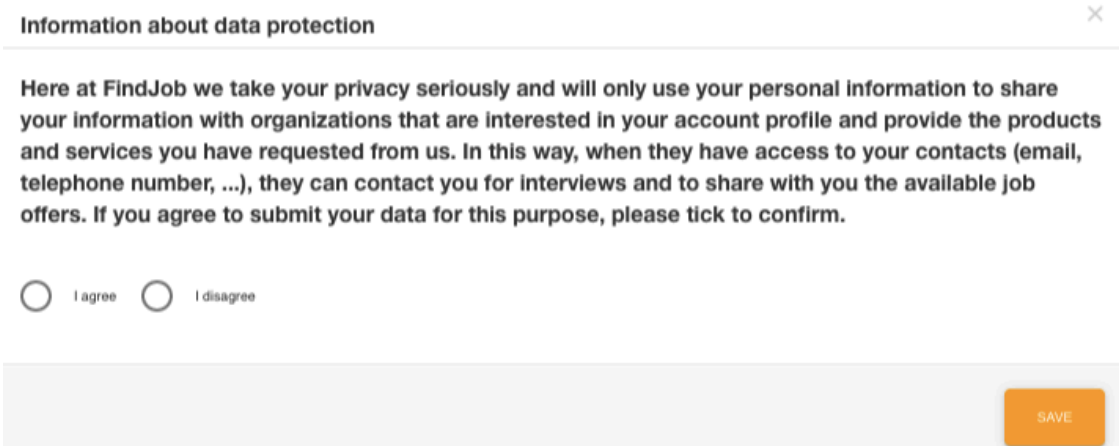
- Admin: O utilizador com a role Admin será capaz de aceder a qualquer funcionalidade presente em ambas as aplicações. É um tipo de utilizador que estará disponível apenas para developers e responsáveis pela manutenção das aplicações;
- Recursos Humanos: O utilizador com a role RH terá acesso à plataforma FindJob e tem acesso a todas as funcionalidades existentes.

- Candidato: O utilizador com a role Candidado terá acesso á aplicação FindJob e tem acesso a todas as funcionalidades existentes.

### 5.3.6 Proteção de dados do utilizador

Os utilizadores de ambas as aplicações necessitam de partilhar as suas informações pessoais, para utilizar as aplicações. Se o utilizador não preencher o formulário inicial com os seus dados pessoais, este terá o acesso limitado a diversas páginas de ambas as aplicações. Nestas informações incluem-se, entre outras, o nome, contactos, localização. No formulário, é apresentado ao utilizador a informação da utilidade da informação que é pedida.

Quando o utilizador preenche o formulário com os seus dados pessoais e clica no botão de salvar, é despoletada uma modal a perguntar ao utilizador se este concorda que os seus dados sejam partilhados com outros utilizadores. Na figura seguinte é apresentada a modal de confirmação da aplicação FindJob



The image shows a modal window titled "Information about data protection" with a close button (X) in the top right corner. The text inside the modal reads: "Here at FindJob we take your privacy seriously and will only use your personal information to share your information with organizations that are interested in your account profile and provide the products and services you have requested from us. In this way, when they have access to your contacts (email, telephone number, ...), they can contact you for interviews and to share with you the available job offers. If you agree to submit your data for this purpose, please tick to confirm." Below the text are two radio buttons: "I agree" (which is selected) and "I disagree". At the bottom right of the modal is an orange button labeled "SAVE".

Figura 28 - Modal de confirmação da aplicação FindJob

Caso o utilizador pretenda eliminar a sua conta, este apenas tem que clicar na opção de editar perfil e clicar no botão 'Delete Account'. Ao clicar neste botão, é despoletada uma modal de confirmação, onde o utilizador confirma que pretenda eliminar a sua conta e toda a sua informação. Com esta ação, toda a informação contida na base de dados sobre este utilizador é eliminada.

## 5.4 Plataforma e aplicação FindJob

### 5.4.1 React

React é uma biblioteca que tem como principal objetivo ajudar os desenvolvedores a criar componentes de interfaces de utilizadores que permitam que a informação se possa atualizar ao longo do tempo.

O Redux é uma implementação da arquitetura Flux, que de acordo com Eldon (2015), trata os estados da aplicação de forma imutável, criando um novo estado para cada alteração. Tanto React como Redux tem mecanismos que, nativamente ou através de bibliotecas que enriquecem suas funcionalidades, dão a capacidade do cliente e do servidor trabalharem de forma conjunta, através de um compartilhamento de estado (por parte do Redux) e pela renderização dos seus componentes sem a necessidade específica de um browser (no caso do React). Para os testes no front-end, é utilizada a biblioteca Jest<sup>24</sup> que é recomendada pela documentação do React-Redux.

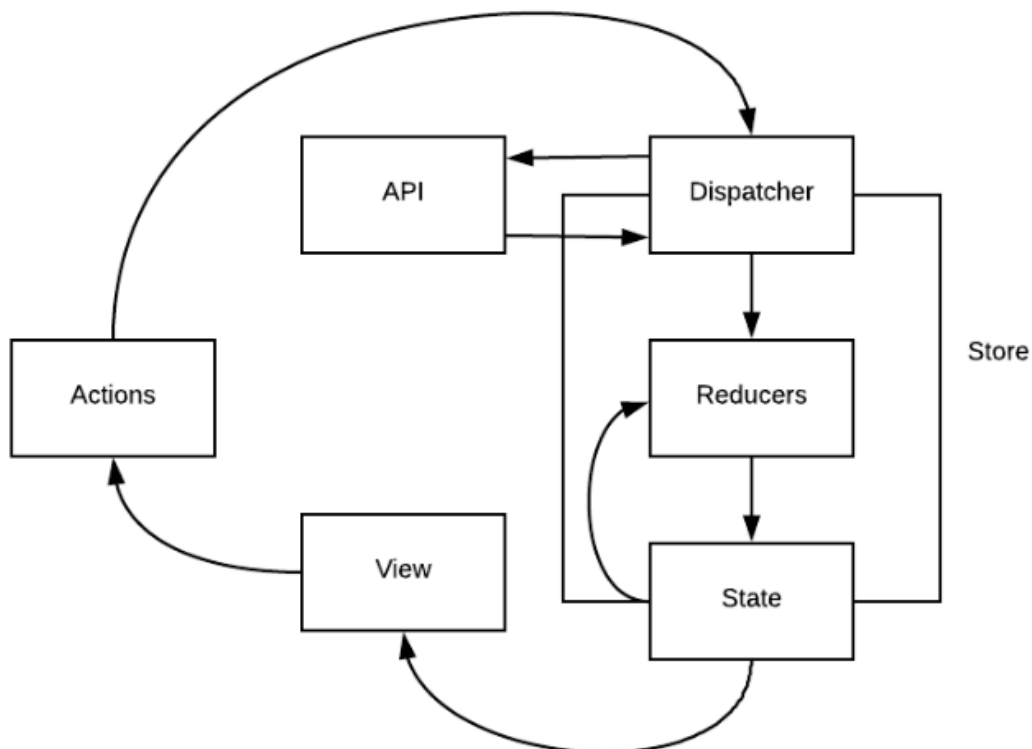


Figura 29 - Fluxo de dados de uma aplicação Redux

<sup>24</sup> <https://facebook.github.io/jest/>

Boas práticas:

- Usar Typescript;
- Usar Webpack;
- Usar JSX;
- Usar shouldComponentUpdate para otimização de desempenho;
- Usar componentes Smart e Dumb;
- Usar PropTypes;
- Usar Redux/Flux.

O arquivo package.json localizado na pasta raiz do projeto contém as configurações necessárias para resolução das dependências de pacotes. Este ficheiro contém informações sobre o versionamento de cada pacote, e também outros diversos scripts com comandos para inicialização do ambiente de execução na máquina local, deploy do código no servidor e execução de testes.

## 5.4.2 Firebase

Desenvolvido pela Google, o Firebase é um conjunto de produtos distribuído gratuitamente, com um limite de utilização. Entre estes produtos, existem serviços de hospedagem, armazenamento em nuvem, e, o que foi utilizado neste projeto, um banco de dados. No caso do banco, a utilização gratuita permite até 100 acessos simultâneos. Essa ferramenta permite, com poucas linhas de código, adicionar o banco de dados em aplicações web, Android e iOS para que se conectem ao mesmo banco, sem, contudo, requerer conhecimentos sobre a infraestrutura do sistema (Firebase, 2017).

**Utilização:** Para a utilização do Firebase, primeiramente, é necessária a criação de uma conta de e-mail no Gmail da Google, por meio da qual o banco será acedido. Depois, acede-se á aplicação por meio de um navegador web.

O firebase foi utilizado em ambas as aplicações pois é uma ferramenta bastante útil para fazer upload de ficheiros. Deste modo, foram utilizadas duas bibliotecas: firebase e react-firebase-file-uploader.

Para integrar o firebase nas duas aplicações é necessário adicionar a seguinte configuração:

```
import firebase from 'firebase';

const config = {
  apiKey: "",
  authDomain: "",
```

```
    databaseURL: "",
    project: "",
    storageBucket: "",
    messagingSenderId: ""
};

firebase.initializeApp(config);
```

Ao fazer o upload de um ficheiro ou imagem, também podem ser especificados os metadados. Os metadados contêm propriedades típicas de ficheiros, como name, size e contentType, frequentemente chamadas de tipo MIME.

## 5.5 Módulos implementados

Nesta secção são abordados todos os módulos desenvolvidos e são detalhados os aspetos mais importantes da implementação de cada um.

### 5.5.1 Módulo de Recomendação

O módulo de recomendação do sistema recomenda candidatos ao utilizador (RH), conforme as ofertas de emprego existentes. O algoritmo utilizado é constituído por alguns passos, conforme apresentado na figura seguinte.

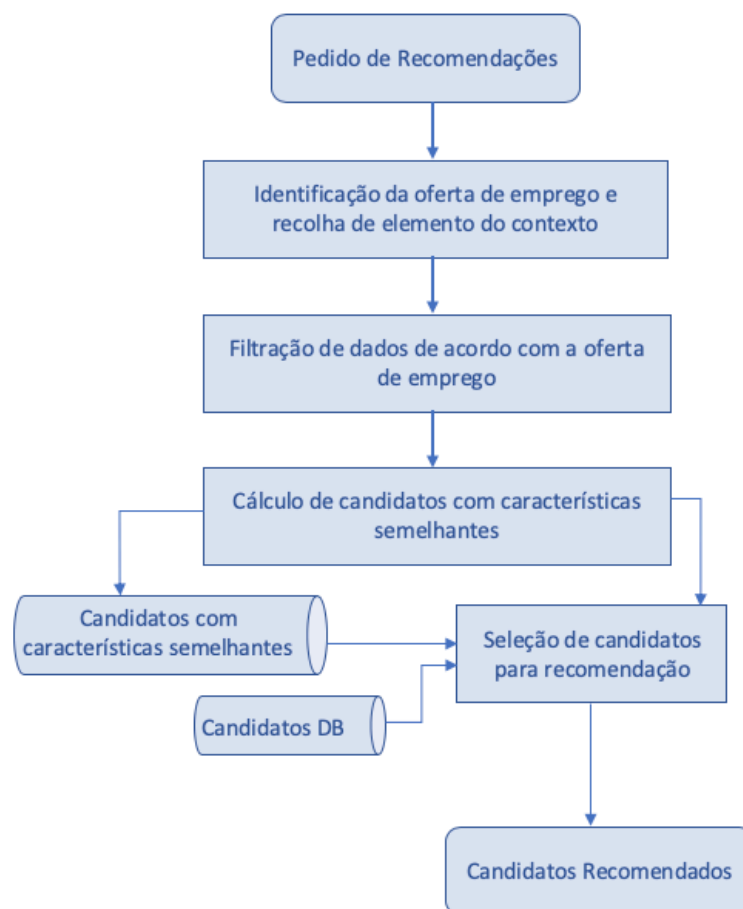


Figura 30 - Processo de Recomendação do sistema proposto

**Passo 1:**

O processo inicia-se com um pedido de recomendações despoletado por um serviço que inicia todas as manhãs. Este serviço intitulado MatchService é responsável por executar o processo de recomendação.

**Passo 2:**

Recebido o pedido de recomendações com a informação do offerId, o sistema executa o algoritmo. Tendo em conta que os dados se encontram numa base de dados MySQL, é feita uma filtragem que devolve apenas os candidatos com mais de 50% de correspondência com as características da oferta.

**Passo 3:**

A lista de candidatos previamente filtrada é guardada na tabela match com o estado “PENDING”. Cada match consiste num ID do candidato, ID da oferta de emprego e a percentagem de correspondência.

### **Algoritmo Simplificado**

#### **Entrada:**

Uma lista de n utilizadores {U1, U2, U3, Un} com perfil de utilizador.

Uma lista de m jobs {J1, J2, J3, Jm} com descrição dos requisitos e informações do emprego.

O histórico de jobs que se encontram ativos, ou seja, a data atual encontra-se entre a data de início e a data de fim da oferta de emprego.

#### **Saída:**

Uma lista de candidatos que fazem match com cada oferta de emprego.

### **Modelo de apoio a tomada de decisão**

Após a revisão da análise de valor realizada, onde foram analisadas diferentes técnicas de apoio a tomada de decisão (AHP e TOPSIS) e com base nos resultados apresentados com a aplicação de cada um, optou-se por utilizar o método AHP (Analytic Hierarchy Process) em função dos motivos que podemos destacar de seguida:

- É um método amplamente divulgado;
- Ajuda a estabelecer prioridades;
- Possibilidade de avaliar critérios quantitativos e qualitativos;
- Utilizado para abordar problemas de decisão com múltiplos critérios.

De forma geral, entende-se que existe uma vasta quantidade de trabalhos que utilizam o método AHP por trazer resultados objetivos, precisos e por ser um método bem estruturado com fácil implementação no ambiente corporativo.

Portanto, após revisão de toda a informação recolhida sobre os principais métodos de auxílio à tomada de decisão, será utilizado o AHP para formulação do modelo de apoio a tomada de decisão.

Desta forma, foram selecionados oito atributos que afetam o resultado das recomendações. A tabela 17 apresenta esses atributos e o peso de cada um deles. O peso dos atributos é resultado do vetor de prioridades.

*Tabela 17 - Pesos de cada atributo*

<b>Atributos</b>	<b>Peso</b>
Cidade	0.020
Universidade	0.037



## 5.5.2 Módulo de Gamification

A *gamificação* trabalha com as motivações extrínsecas, como classificações, níveis, pontos, medalhas, recompensas, missões, as figuras 32 e 33 apresentam os elementos de *gamificação* que podem ser visualizados na plataforma FindJob.

### Sistemas de pontos:

Um dos exemplos mais comuns ao se pensar em *gamification* é a utilização da mecânica de sistema de pontos. O sistema desenvolvido recompensa o utilizador com pontos quando este tem o seu perfil cada vez mais completo.

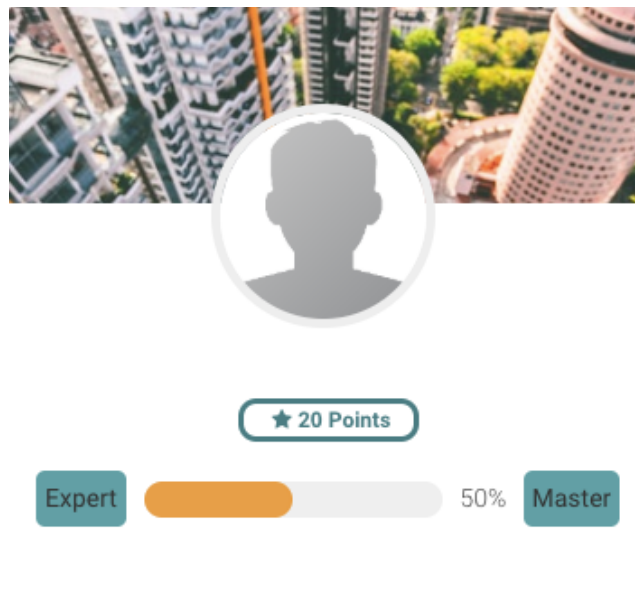


Figura 32 - Sistema de níveis

### Sistema de níveis:

O elemento de níveis também é aplicado no sistema, no sentido em aumentar o nível do utilizador conforme o número de logins do utilizador por mês.






	You get this badge when you do at least ten logins per month on the platform.
	You get this badge when you do at least 20 logins per month on the platform.
	You get this badge when you do at least thirty logins per month on the platform.
	You get this badge when your profile is 50% complete.
	You get this badge when your profile is 100% complete.

Figura 34 - Sistema de níveis

O Módulo de *Gamificação* possui quatro componentes internos:

- API: expõe a API REST do *Gamification*;
- Camada de Acesso a Dados: Executa operações CRUD com o Banco de Dados do Módulo de *Gamificação*;
- Rule Handler: Carrega e guarda as regras e elementos auxiliares;
- Task Executer: É responsável por executar os eventos do módulo de *gamificação*.

## 5.6 Métricas de qualidade de código

Uma métrica de software é uma medida de alguma propriedade de um pedaço de software.

As métricas são usadas principalmente para estimar o custo de um projeto, calcular a produtividade de uma equipa e determinar o tamanho e qualidade do software produzido.

De seguida, são descritas algumas das principais métricas usadas na indústria de software para determinar a qualidade do código produzido.

### Acoplamento

Acoplamento refere-se ao nível de dependências e interligações entre módulos. Durante o desenvolvimento de *software*, um dos objetivos é manter o acoplamento baixo.

### Coesão

Coesão define o grau de relacionamento entre os elementos de um módulo. Um módulo que siga o Single Responsibility Principle (SRP) possui uma única responsabilidade e como tal considera-se coeso.

## Code coverage

Code coverage é uma medida percentual da quantidade de código testado. Em princípio, quanto mais testes um projeto tiver, maior é a code coverage desse projeto e menor é a probabilidade de o código-fonte conter bugs. A code coverage é a percentagem do número de instruções ou linhas de código chamadas durante a execução de um conjunto de testes.

## 5.7 Testes

A prática de testes num desenvolvimento de qualquer tipo de produto é sempre um procedimento importante e essencial. A realização de testes permite identificar problemas nas funcionalidades desenvolvidas ou possibilita o reconhecimento de falta de outras funcionalidades.

### 5.7.1 Testes unitários

No desenvolvimento de software, os testes unitários correspondem ao processo de testar pequenas partes do software individualmente e de forma independente. Nesta fase foram desenvolvidos testes unitários para o cliente Web e para o servidor REST API.

#### Back-end

O Symfony2 integra-se com uma biblioteca independente designada PHPUnit. Para instalar esta biblioteca, basta adicionar uma dependência do phpunit ao ficheiro composer.json do projeto.

Vantagens na utilização do JUnit:

- Permite a criação rápida de código de teste possibilitando um aumento na qualidade do desenvolvimento e teste;
- Amplamente utilizado pelos desenvolvedores da comunidade código-aberto, possuindo um grande número de exemplos;
- Uma vez escritos, os testes são executados rapidamente sem que, para isso, seja interrompido o processo de desenvolvimento;
- JUnit verifica os resultados dos testes e fornece uma resposta imediata;
- JUnit é livre e orientado a objetos.

Para executar um teste unitário, basta executar o seguinte comando:

```
$ phpunit tests/FindJob/StorageBundle/Tests/CreateTest
```

## Front-end

O Jest<sup>25</sup> é uma estrutura de teste unitários de JavaScript, usada pelo Facebook para testar serviços e aplicações React.

De seguida é apresentada uma lista de recursos que o Jest oferece:

**Desempenho** - O Jest executa testes em processos paralelos, minimizando assim o tempo de execução do teste.

**Mocking** - O Jest permite alterar objetos nos ficheiros de teste. Pode-se construir mocks de objetos específicos para simular componentes/objetos.

**Testes de snapshot** - O Jest fornece testes de snapshot, a capacidade de criar um "snapshot" renderizado de um componente e compará-lo a um "snapshot" guardado anteriormente.

**Suporte à cobertura de código** - Isso é fornecido com o Jest sem pacotes ou configurações adicionais.

**Integração com outras bibliotecas de testes** - O Jest funciona bem com outras bibliotecas de testes (por exemplo, Enzyme e Chai).

## 5.7.2 Testes Funcionais

Os testes funcionais destinam-se a examinar a funcionalidade global do software. A especificação para estes testes é muito detalhada já que todos os aspetos do sistema estão a ser testados incluindo as interfaces.

Para os testes funcionais utilizou-se o WebTestCase do Symfony no caso da aplicação de back-end.

## 5.8 Deployment

A implantação de um software é o processo que vai desde a aquisição desse software até a sua execução. O processo implantação consiste em diversas atividades que devem ser executadas desde o planeamento da implantação até a disponibilidade para uso.

---

<sup>25</sup> Plataforma de testes universal com a capacidade de adaptação a qualquer biblioteca Javascript ou framework.

## 5.8.1 Heroku

Heroku<sup>26</sup> é uma plataforma de cloud computing que foi criada para facilitar a implantação de aplicações, utiliza o modelo de cloud computing chamado de PaaS (Platform as a Service), que oferece ferramentas para o desenvolvimento e implantação de aplicações de forma que os custos e a complexidade de implantação sejam reduzidos.

Este tipo de solução abstrai o desenvolvedor dos detalhes de infraestrutura ao disponibilizar containers para instalação das aplicações, facilitando a manutenção, extensão e escalabilidade, além de oferecer maior agilidade para disponibilizar uma aplicação na web, com menor custo inicial. Atualmente, são suportadas seis linguagens: Ruby, Java, Python, Clojure, Scala e Node.js. Além de suportar diversas linguagens, a plataforma do Heroku possibilita a integração com diversas ferramentas para facilitar o desenvolvimento, e essas ferramentas são conhecidas como add-ons.

O primeiro passo é criar uma conta Heroku. De seguida instala-se o heroku através do terminal. Depois da instalação do Heroku CLI, pode-se executar os comandos que vão configurar a aplicação. Na pasta do projeto faz-se o comando de login:

```
$ heroku login
```

### Deploy das aplicações react

Para configurar as aplicações react, executa-se o comando `npm install --save serve` e altera-se os scripts do ficheiro `package.json`, conforme é apresentado:

```
"scripts": {  
  "dev": "react-scripts start",  
  "start": "serve -s build",  
  "build": "react-scripts build",  
  "test": "react-scripts test",  
  "eject": "react-scripts eject",  
  "heroku-postbuild": "npm run build"  
}
```

Para cada aplicação criar uma aplicação nova no dashboard do Heroku e de seguida conectar o Heroku à conta do Github e conectá-la ao repositório de aplicações.

---

<sup>26</sup> <https://www.heroku.com/>

Em seguida, ao executar o script heroku-postbuild, este comando constrói a aplicação. Ao executar `npm run build`, este gera os ficheiros de produção no diretório de build.

### **Deploy da aplicação Symfony**

Para criar uma nova aplicação Heroku para enviar um push, utiliza-se o comando de criação da CLI:

```
$ heroku create
```

Para configurar o Symfony em executar no ambiente de prod é necessário executar o seguinte comando:

```
$ heroku config:set symfony_env=prod
```

No caso da base de dados, o heroku possui um add-on desinado ClearDB que fornece suporte a mysql heroku para a aplicação symfony. Para criar a base de dados ClearDB, basta executar o comando:

```
$ heroku addons:create cleardb:ignite
```

Para mostrar as informações da base de dados, executa-se o seguinte comando:

```
$ heroku config | grep CLEARDB_DATABASE_URL
```

Depois desta configuração basta fazer `git push heroku master` para publicar as alterações e de seguida executar o comando `heroku open` para executar a aplicação.

## 6. Avaliação, Conclusões e Trabalhos Futuros

Depois de serem apresentadas as aplicações e as tecnologias utilizadas no seu desenvolvimento, neste capítulo faz-se a avaliação da solução desenvolvida e apresentam-se as conclusões finais a reter do projeto da tese desenvolvido. É possível também confrontar os objetivos traçados inicialmente para o seu desenvolvimento e validar se foram atingidos.

### 6.1 Avaliação

Após o desenvolvimento do projeto, é necessário retirar conclusões acerca do projeto, de forma a extrair os resultados pretendidos. De seguida, serão apresentadas as várias etapas subjacentes ao processo de avaliação final da solução, juntamente com as grandezas e critérios de avaliação previamente definidos, e as metodologias implementadas em cada uma das fases.

A figura 35 denominada “árvore de requisitos de qualidade” por Olsina apresenta de forma sucinta, quais os elementos que compõem uma aplicação Web de alta qualidade.



Figura 35 - Árvore de Requisitos de Qualidade (Olsina, et al., 1999)

### 6.1.1 Metodologia de avaliação

Em relação às metodologias de avaliação, os questionários são uma fonte de recolha de opiniões e de sugestões. Estes ajudam a avaliar determinados aspetos de interação e de usabilidade da aplicação que possam influenciar o público-alvo no que diz respeito à satisfação perante a aplicação e, seguidamente, estes mesmos contribuem para uma melhoria da aplicação.

### 6.1.2 Avaliação de Sistemas de Recomendação

De acordo com (Reis, 2012), “Avaliar a performance de algoritmos de recomendação consiste essencialmente em avaliar a satisfação do utilizador. Tipicamente estamos interessados em perceber o grau de aceitação das recomendações, ou seja, quantificar o número de vezes que os utilizadores aceitam ou rejeitam itens recomendados. A qualidade de um sistema de recomendação pode ser avaliada comparando as recomendações a um conjunto de teste de classificações do utilizador conhecidas.”

Neste caso, pretende-se avaliar qual a percentagem de candidatos recomendados pelo sistema que foram aprovados pelo RH. Devido ao facto de esta situação não ser ainda concretizável avaliar, devido ao facto de não existir ainda a possibilidade de criar este caso real, onde existe um conjunto de ofertas e um conjunto de candidatos aleatórios, foi impossível realizar esta avaliação.

Na impossibilidade de fazer uma avaliação ao sistema de recomendação, foi realizada uma demonstração a possíveis utilizadores, nomeadamente dois RH’s que acompanharam desde o início o projeto. A opinião destes RH’s foi bastante positiva e demonstraram interessa em implementar o projeto nas suas empresas.

## 6.2 Conclusões

De acordo com (Mateus, 2017), “O rápido crescimento e propagação das novas tecnologias de informação e comunicação são fatores determinantes que contribuem para o desenvolvimento de uma abordagem mais cuidada e refletida no que diz respeito à implementação de novas tecnologias. As organizações procuram processos e soluções de longo prazo que sejam eficientes e sustentáveis. Deste modo, o conceito de *gamification* surge na gestão organizacional como potencial estratégico de melhor explorar as motivações intrínsecas dos funcionários (Deterding et. al., 2011). De facto, a *gamification* suporta uma função de interação

social, ao fomentar a colaboração, partilha e competição”. Esta tese utiliza conceitos associados à gamificação para potenciar o seu valor do mercado, quer para o recrutador, quer para quem pretende encontrar emprego.

O objetivo principal desta tese passou pela idealização, concepção e implementação de uma solução completa de uma transformação digital aplicada à área de recrutamento.

Inicialmente foi planeado a utilização da metodologia RUP (Rational Unified Process), no entanto devido ao tempo para desenvolver o trabalho, foi alterada a metodologia para FURPS+.

A seleção de métodos específicos para aplicar em Sistemas de Recomendação é baseada nos resultados de recomendação desejados.

A partir da teoria estudada e apresentada, este trabalho apresentou um módulo de *gamificação*, que constitui uma solução para motivar os utilizadores.

A aplicação do método AHP demonstrou ser bastante satisfatória para aplicação no estudo de caso devido à sua facilidade de aplicação, uma vez que:

- Simplifica o problema;
- Obtenção de resultados fiáveis;
- Dotar o sistema com um ranking de alternativas;
- Avalia a importância relativa dos critérios.

Os resultados obtidos com o sistema de recomendação mostraram que o objetivo geral do trabalho foi alcançado.

Trata-se, contudo, de um projeto que possui melhorias possíveis de implementar. No entanto, foi feito um esforço para que a solução desenvolvida respondesse aos objetivos inicialmente propostos e, portanto, trata-se de um projeto terminado e pronto a utilizar.

Concluindo, penso que a realização da presente dissertação promoveu a aplicação de conhecimentos adquiridos no âmbito das várias unidades curriculares frequentadas no mestrado de sistemas computacionais, bem como o desenvolvimento de competências no domínio da pesquisa e da escrita, que resultaram num significativo enriquecimento de competências tanto ao nível profissional como pessoal. Este trabalho foi bastante produtivo, no sentido de que permitiu conhecer profundamente toda a problemática relacionada com as soluções direcionadas para a área de recrutamento.

## 6.3 Trabalho Futuro

Apesar do trabalho proposto ter sido concluído e estar funcional, existe muito mais que pode ser feito sobre o mesmo. Uma vez que ambas as aplicações desenvolvidas possuem margem de evolução e, dado que á medida que as mesmas são testadas vão surgindo novos desenvolvimentos, foram reunidas algumas melhorias que se poderiam implementar no futuro, de modo a tornar a solução mais completa.

### 6.3.1 Módulo de Recomendação

É neste módulo que se centra todo a solução, e como tal é o que deverá sofrer mais alterações, devido ao facto de ser necessário encontrar o melhor algoritmo para aplicar nesta solução ou melhorar o algoritmo utilizado na solução apresentada.

É importante fazer uma avaliação mais profunda do Sistema de Recomendação de modo a descobrir a eficácia da ferramenta e também validar a ferramenta. As avaliações dos algoritmos de Sistemas de Recomendação são empíricas, principalmente quando se trata de sugestões pessoais. Uma forma de conseguir avaliar melhor o sistema é através de entrevistas com vários utilizadores. E de acordo com o feedback obtido, fazer uma análise.

### 6.3.2 Módulo de Gamification

O conceito de *gamificação* é bastante recente em Portugal, o que faz com que seja necessário investir a *gamificação* na plataforma FindJob. É importante fazer um estudo mais profundo sobre a forma como os utilizadores da plataforma FindJob reagem com a *gamificação* e compreender quais técnicas de jogos são adequadas para atingir um maior número de utilizadores. E obter o feedback dos utilizadores sobre a *gamificação* implementada na plataforma, de forma a conseguir melhorar a aplicação.

## Referências Bibliográficas

Al-otaibi, S. T., & Ykhlef, M. (2012). Full Length research Paper A survey of job recommender systems. *International Journal of the Physical Sciences*, 7. <https://doi.org/10.5897/IJPS12.482>

A Handbook of Human Resource Management Practice – Michael Armstrong - Google Livros. Acedido: 10 de Novembro de 2018

Barcellos, C. D. et al. (2007) Sistema de Recomendação Académico para Apoio a Aprendizagem. *RENOTE*. <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14236>

Blohm, I., & Leimeister, J. M. (2013). Gamification Design of IT-Based Enhancing Services for Motivational Support and Behavioral Change. *Business & Information Systems Engineering*, 5, 275–278. <https://doi.org/10.1007/s12599-013-0273-5>

Burke, R. (2002). Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments: California State University, Disponível em: <http://josquin.cti.depaul.edu/~rburke/pubs/burkeumuai02.pdf>.

Bounfour, A., Digital futures, digital transformation. From lean production to acceluction. Springer International Publishing (Progress in IS), 2016. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/book/9783319232782>

Bowler T., Bancer W. (2009) *Symfony 1.3: Web Application Development*. Packt Publishing.

Chassang, G. (2017). The impact of the EU general data protection regulation on scientific research. *Ecancelmedicalscience*, 11, 709. <https://doi.org/10.3332/ecancer.2017.709>

Chen, L. (2015). Continuous Delivery: Huge Benefits, but Challenges Too. *IEEE Software*. 32 (2): 50–54. <https://doi.org/10.1109/MS.2015.27>

Recursos Humanos. 6.ed. São Paulo: Atlas. 2000.

Conallen, J. (1999). Modeling web application architectures with UML. *Communications of the ACM*, vol. 42, no. 1, pp. 63-70. <https://doi.org/10.1145/317665.317677>

Conallen, J. (2000). *Building Web Applications with UML*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*.

Duvall, P. M., Matyas, S., & Glover, A. (2007). *Continuous integration: Improving Software Quality and Reducing Risk*. Pearson Education.

Drucker, D. (2004). *Understanding What the Customer buys*.

Eldon, J. K. (2015, Setembro 16). Understanding Redux. Disponível em: <https://medium.com/@thejenniekim/understanding-redux-or-how-i-fell-in-love-with-a-javascript-state-container-5d940fcc10b3>

El Ouiridi, M., El Ouiridi, A., Segers, J., & Pais, I. (2016). Technology adoption in employee recruitment: The case of social media in Central and Eastern Europe. *Computers in Human Behavior*, 57, 240-249. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.043>

Ester, V.-J., & Daniel, J. (2007). Use of Tools, Methods and Techniques during the Fuzzy Front End of Innovation: Their Impact on Innovation Performance-An Exploratory Study of Companies in the Basque Country. *Guidelines for a Decision Support Method Adapted to NPD Processes*.

Matt, Christian, Thomas Hess, e Alexander Benlian. «Digital Transformation Strategies». *Business & Information Systems Engineering* 57, n. 5 (1 de Outubro de 2015): 339–43.

<https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>.

Reis, LFM dos. «Sistema de Recomendação Baseado em Conhecimento». PhD Thesis, Dissertação de Mestrado, 2012.

Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, Dissertação de Doutorado, University of California. Disponível em: <https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>

Firebase. (2017). Documentação do Firebase. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/>

Giachetti, R.; Patel, M.; Rodriguez, M. (2001). Modeling extensions for object oriented web application design. Proceedings of the International Conference on Enterprise Information Systems – ICEIS'01, vol. 2, pp. 827-832.

Grady, R.B. (1992). Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc.

IDC Portugal. Disponível em: <http://www.idcdx.pt/diretorio/diretorio-das-tic/idc-portugal/>

Juul, J. (2011). The Dangers of Games in the Workplace. Disponível em: <http://www.jesperjuul.net/ludologist/the-danger-of-games-in-the-workplace>.

Koen, P., Ajamian, G., Burkart, R., Clamen, A., Davidson, J., D'Amore, R., Wagner, K. (2001). Providing Clarity and Common Language to the Fuzzy Front End. *Research Technology Management*, 44, 46-55

Koen, P. A., Ajamian, G. M., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., ... Seibert, R. (2002). Effective Methods, Tools, and Techniques. *The PDMA ToolBook for New Product Development*, 32.

Front End Innovation – What is the New Concept Development (NCD) model? Disponível em: <http://frontendinnovation.com/fei/what-is-the-new-concept-development-ncd-model>

Lanning, M. (2003). *Delivering Profitable Value*. 13.

Laumer, S., & Eckhardt, A. (2010). Analyzing IT Personnel's Perception of Job-Related Factors in Good and Bad Times. Proceedings of the 2010 Special Interest Group on Management Information System's 48th annual conference on Computer personnel research on Computer personnel research, Vancouver, BC, Canada, ACM pp. 95-99.

Lu, Y., El Helou, S., & Gillet, D. (2013). A Recommender System for Job Seeking and Recruiting Website. Proceedings of the 22<sup>nd</sup> International Conference on World Wide Web, 963-966.

Maan, J. (2013). Social Business Transformation through Gamification. International Journal of Managing Information Technology (IJMIT). 5 (3). <https://doi.org/10.5121/ijmit.2013.5302>

Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. OECD, 1997. Traduzido pela FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos em 2005.

Estudos de Mercado, Audiências, Marketing Research, Media - Grupo Marktest - Estudos de Mercado, Audiências, Marketing Research, Media. Disponível em: <https://www.marktest.com/wap/>

Mateus, R. P. M. (2017). Níveis de utilização dos sistemas de informação de base tecnológica : A gamification como estratégia de melhoria. Obtido de <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/23609>

Mathis, R. L., & Jackson, J. H. (2010) Human resource management, 13th edition (13<sup>th</sup> edition). Mason, OH: South-Western Cengage Learning.

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57, 339–343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

Musale, D. V., Nagpure, M. K., Patil, K. S., Sayyed, R. F. (2016). Job Recommendation System Using Profile Matching and Web-Crawling. *Int. J. Adv. Sci. Res. Eng. Trends*.

Análise de valor de negócio, Aula 4.

Olsina, L. et al. (1999). Specifying Quality Characteristics and Attributes for Web Sites, Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering, ACM, Los Angeles.

Paharia, R. (2015). Bunchball: Gamification Blog: Gamification Trends to Watch in 2015. Disponível em: <http://www.bunchball.com/blog/post/1616/5-gamification-trends-watch-2015>

Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Digital Transformation: The Essentials of e-Business Leadership* (1st edition). New York: McGraw-Hill.

Matt, Christian, Thomas Hess, e Alexander Benlian. «Digital Transformation Strategies». *Business & Information Systems Engineering* 57, n. 5 (1 de Outubro de 2015): 339–43. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>.

Reis, LFM dos. «Sistema de Recomendação Baseado em Conhecimento». PhD Thesis, Dissertação de Mestrado, 2012.

Pressman, R. S. (2010). *Software engineering: A practitioner's approach* (7th ed). New York: McGraw-Hill Higher Education.

Ricci, F., Rokach, L, Shapira, B. (Eds.). (2011). Recommender Systems Handbook. New York. Springer; p. 1-35. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/book/9780387858203>

Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* (5th ed). New York: Prentice Hall.

Schafer, B., J. B., Frankowski, D., Herlocker, Jon, ... Sen, S., (2006). Collaborative Filtering Recommender Systems, in *The Adaptive Web*, Springer Verlag.

Sensio Labs. (2013). Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development. Disponível em: <http://symfony.com/>

Stolterman, E., & Forst, A., Information technology and the good life. In Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice. Springer, 2006. [https://doi.org/10.1007/1-4020-8095-6\\_45](https://doi.org/10.1007/1-4020-8095-6_45)

Bejugam, R. (2011). Software Engineering 9<sup>th</sup> edition I. Sommerville (Pearson, 2011), England, 9 edition.

Vianna, M., Vianna, Y., Medina, B., Tanaka, S. & Krug, M. (2013). Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos. (Edição: 1ª). MJV Press.

Visa, A., Einolander, J., & Vanharanta, H. (2015). New Tools to Help in the Recruitment Process. *Procedia Manufacturing*, 3, 653-659. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.297>

Wallenius, J., Fishburn, P. C., Zionts, S., Dyer, J. S., Steuer, R. E., & Deb, K. (2008). Multiple Criteria Decision Making, Multiattribute Utility Theory: Recent Accomplishments and What lies ahead. *Management Science*, 54, p. 1336-1349.

Walter, A., Ritter, T., & Gemünden, H. G. (2001). Value Creation in Buyer-Seller Relationships. *Industrial Marketing Management*, 30, 365-377.

Werbach, K.; Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your Business. Wharton Digital Press.

Westerman, G., Calmejane, C., Bonnet, D. (2011). Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations. MIT Center for Digital Business. Disponível em: <https://www.capgemini.com/resources/digital-transformation-a-roadmap-for-billion-dollar-organizations/>

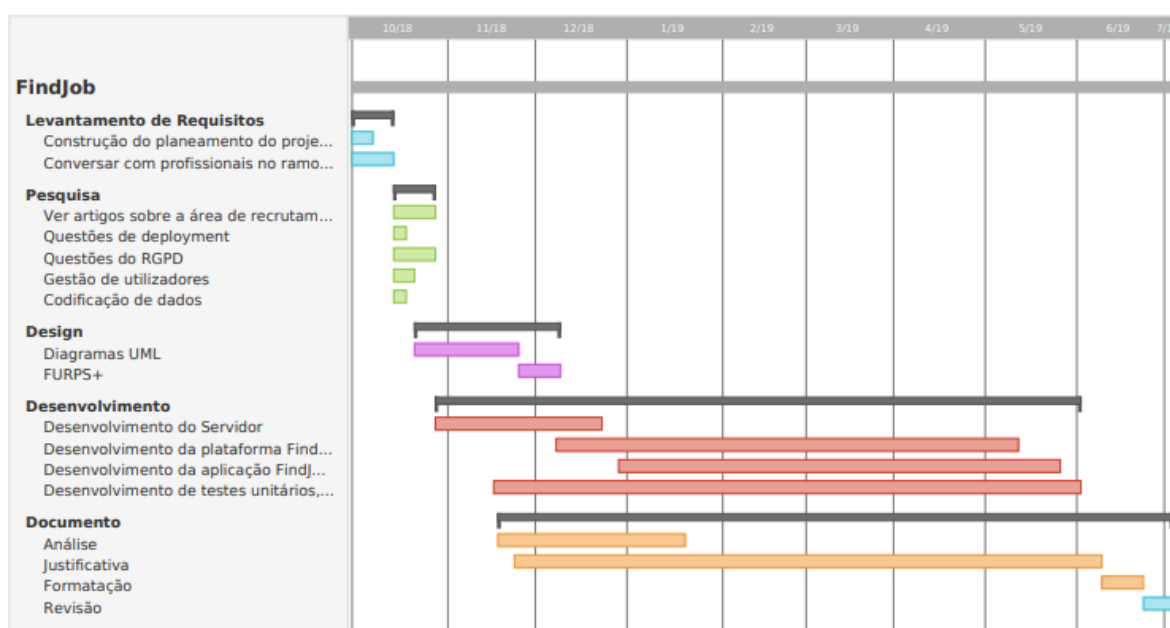
Westerman, G., Bonnet, D., McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Boston, Massachusetts: Harvard Business Review Press.

W3C. Http status code definitions. Online, 1999. URL. Disponível em: <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/HTRESP.html>.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. O'Reilly Media, Inc.

Tosca, Adrian, Catalin Ionita, Dan Florin Stanescu, and Alina Stanciu. 2019. "Innovative Solutions for Online Recruitment – Gamified Assessment." *Postmodern Openings* 10 (1): 151–64. <https://doi.org/10.18662/po/59>.

## APÊNDICE A – DIAGRAMA DE GANTT – CRONOGRAMA ORIGINAL



## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA COLETA DE DADOS COM RH

1. Empresa:
2. Nome:
3. Quais as ferramentas que utiliza para recrutamento? (LinkedIn, sapo.pt, etc)
4. Quais as funcionalidades que mais utiliza nessas ferramentas?
5. Qual o meio que considera mais eficiente para recrutamento? (Exemplo: redes sociais, site da empresa, etc)
6. Qual é a sua maior dificuldade quando necessita de um futuro colaborador?  
\_\_ Divulgação da oferta de emprego  
\_\_ Seleção dos candidatos  
\_\_ Fase de entrevistas  
\_\_ Selecionar o candidato final num grupo de candidatos possíveis.
7. Na sua opinião, qual a maior falha que existe nos meios que utiliza para recrutamento?
8. Quantas pessoas têm a recrutar neste momento? Que relatório precisa que elas produzam?
9. Quantas etapas de seleção geralmente tem um processo de recrutamento?
10. Quais são essas etapas?
11. Essas etapas variam por perfil?
12. Que informações acha importante obter dos candidatos antes de uma primeira fase de seleção?
13. Que características é que considera importantes avaliar numa primeira fase de seleção? (Exemplo: comunicação, skills técnicas, etc)
14. Que métodos é que utiliza para avaliar o candidato para uma oferta disponível, numa fase pós-seleção? (Exemplo: teste técnicos, testes psicotécnicos, etc)
15. Que tipo de testes são feitos aos candidatos?
16. Como agiliza as entrevistas com os candidatos e com as pessoas da empresa? (ex: primeira fase é com RH, segunda fase é com alguém técnico, terceira fase é com futuro team leader, ...)
17. Que dados estatísticos são necessários retirar de cada processo de recrutamento?
18. O processo perfeito/realista de recrutamento para si como seria?
19. Que tipo de feedback dá aos candidatos durante as diferentes fases?
17. Como é dado esse feedback (telefone, email, sms, ...)?
18. Tem ou gostaria de ter um registo com o estado dos processos?
19. Teria vantagens para si usar sistemas de recompensa por badges/leaderboard associado ao processo de recrutamento para mostrar que alguém da sua equipa atingiu uma determinada meta no processo de recrutamento?

20. Que relatório é necessário dar à empresa sobre o processo de recrutamento em cada fase?

#### APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA COLETA DE DADOS COM EMPREGADOS E DESEMPREGADOS

Idade:

Sexo:

- Feminino
- Masculino

1. Neste momento encontra-se a trabalhar?

- Sim
- Não

2. Está a trabalhar na sua área? (Se está desempregado atualmente, ignore esta questão)

- Sim
- Não

3. Através de que meios é que utiliza para encontrar emprego? (Poderá escolher mais que uma opção)

- Panfletos
- Segurança Social
- Sites (Indeed, Sapo.pt, etc)
- Através de amigos ou familiares
- Redes Sociais (Facebook, LinkedIn, Instragram, etc)

4. Quanto tempo esteve desempregado e à procura de emprego? (Se está desempregado atualmente, ignore esta questão)

- Menos de 1 mês
- 1 a 2 meses
- Mais de 3 meses

5. Acha que os meios que existem atualmente para encontrar emprego poderiam ser melhores?

- Sim
- Não

5. O que sente em relação à sua situação atual de trabalho? (Se está desempregado atualmente, ignore esta questão) (Classifique de 1 a 10, sendo Menos Satisfeito e 10 Mais Satisfeito)

7. O que pensa sobre a informação disponibilizada por diversas entidades sobre as condições de trabalho (salário, subsídios, etc)?

- Gostaria de ter mais informação quando é divulgada a oferta de emprego
- Acho que a informação disponibilizada é suficiente.
- Gostaria de saber essas informações nas entrevistas de emprego.

8. Considera o tempo de resposta dos Recursos Humanos, depois da fase de entrevistas, muito demorado?

- Sim
- Não

9. Qual a maior dificuldade que sentiu para encontrar o emprego em que se encontra atualmente? (Se está desempregado atualmente, ignore esta questão)

- Procurar ofertas de emprego
- Atualizar o CV (Curriculum Vitae)
- Ir á fase de entrevistas

10. Como classifica o processo de recrutamento em que já teve inserido?

- Demorado
- Rápido
- Teve uma duração normal

## APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO ELABORADO PARA COLETA DE DADOS

### 1. Apresentação da Pesquisa

O objetivo desta pesquisa é comparar o uso das duas técnicas que auxiliam a tomada de decisão para seleção de candidatos: AHP e TOPSIS. A seleção dos critérios bem como o peso de cada critério foi feita através da experiência do RH, isto é, em qualquer emprego são avaliadas as seguintes características: comunicação, motivação, formação, organização e salário. Desta forma, estas características foram definidas como critérios em ambas as técnicas. O peso atribuído a cada critério foi definido tendo em conta o valor que o RH atribuiu a este. Cada técnica possui um procedimento diferente de avaliação e estes são detalhados a seguir:

### 2. Avaliação de candidatos no AHP

No método AHP são necessárias avaliações da importância dos critérios de seleção e do desempenho dos cinco candidatos. As avaliações devem ser feitas de forma comparativa.

#### Avaliação dos critérios de seleção

Na avaliação dos pesos dos critérios, deve-se avaliar o quanto cada critério é mais importante que os demais. Para isso, foram utilizados os níveis de importância de comparações de Satty.

#### Avaliação do desempenho dos candidatos

Na avaliação do desempenho dos candidatos, deve-se avaliar o quando um candidato é melhor que outro em um dado critério, para isso foram utilizados os níveis de importância de comparações de Satty.

### 3. Avaliação de candidatos no TOPSIS

No método TOPSIS, são necessárias avaliações da importância dos critérios de seleção e do desempenho de alguns candidatos. O entrevistado forneceu o perfil de cinco candidatos, sendo o nome deles é anônimo.

### Avaliação dos critérios de seleção de candidatos

Para avaliar o peso dos critérios, o entrevistado quantificou para cada critério um valor de importância.

### Avaliação dos candidatos

A avaliação do desempenho dos candidatos, foi feita numa escala de 1 a 9, onde foi atribuído a cada candidato um valor.

## APÊNDICE E – BASE DE DADOS DO FINDJOB NO MODELO RELACIONAL

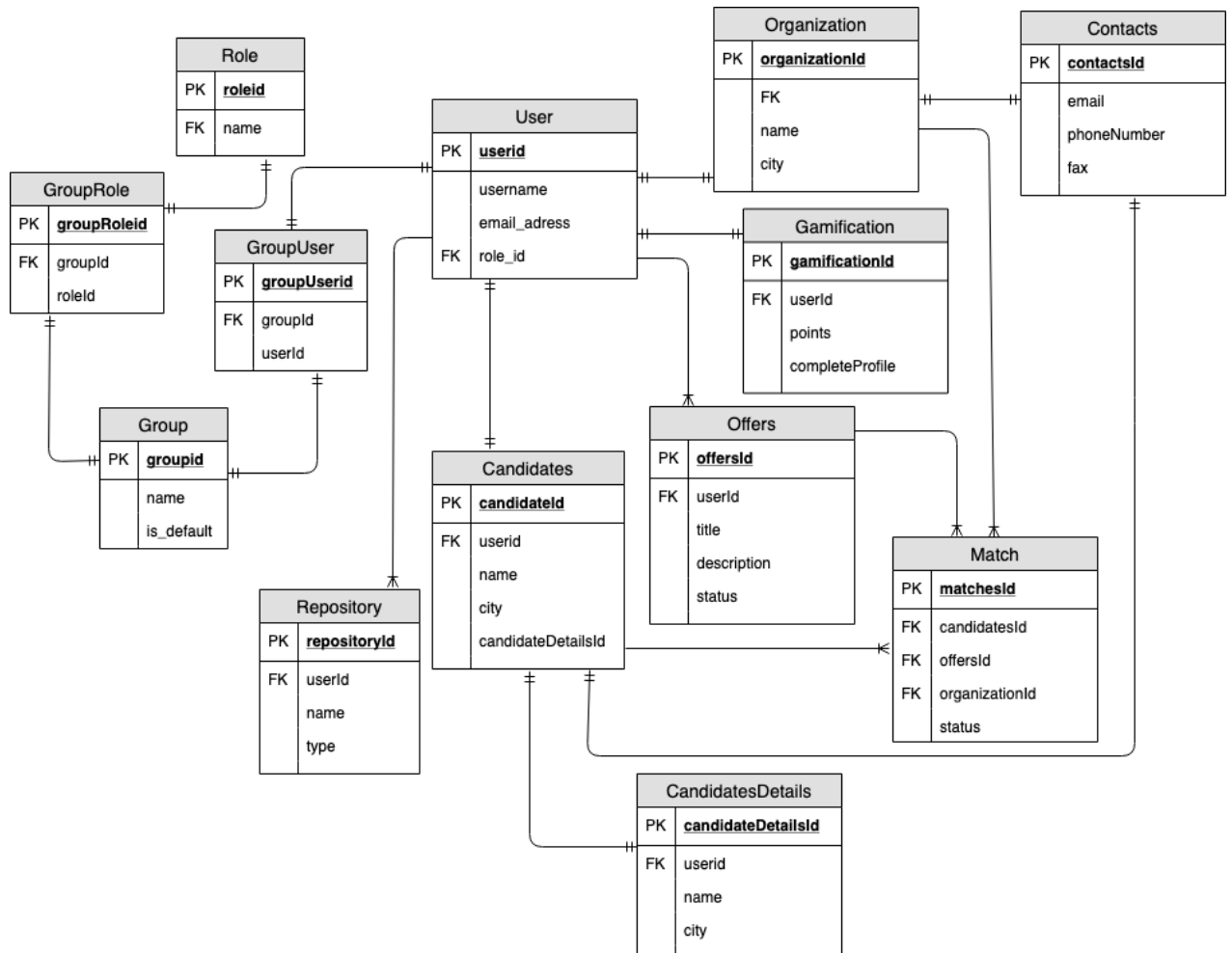


Figura D-1 - Estrutura da base de dados FindJob no Modelo Relacional

