



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Identificação de Competências de Diretores e Alunos da Universidade Lusófona

Trabalho Final de curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

Rodrigo Dias, 22205897, LEI

Miguel Melo, 21905215, LEI

Orientador: Pedro Alves

Coorientador: Bruno Saraiva

Departamento de Engenharia Informática da Universidade Lusófona

Centro Universitário de Lisboa

27/11/2024

www.ulusofona.pt

Direitos de cópia

Aplicação para identificação de competências de diretores e alunos da Universidade Lusófona, Copyright de Miguel Melo e Rodrigo Dias, ULHT.

A Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar a nossa sincera gratidão aos nossos orientadores, **Pedro Alves** e **Bruno Saraiva**, pela orientação inestimável, paciência e apoio constante ao longo do desenvolvimento deste projeto. Os seus conselhos foram cruciais para superar desafios e alcançar os objetivos traçados.

Agradecemos também ao Prof. **Zuil Pirola**, pela disponibilidade em esclarecer dúvidas e compartilhar seu conhecimento, mesmo não estando diretamente ligado ao projeto, foi de grande ajuda ao longo desta jornada.

Um agradecimento especial aos departamentos de **Recursos Humanos** e de **Engenharia Informática e Sistemas de Informação** pela colaboração entre ambos, que proporcionou um ambiente de trabalho enriquecedor e deu suporte ao desenvolvimento deste projeto.

Por fim, queremos expressar o nosso profundo agradecimento às nossas famílias, que sempre nos apoiaram incondicionalmente nesta jornada, oferecendo suporte, motivação e encorajamento em todos os momentos.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este projeto, o nosso muito obrigado.

Resumo

O docente Carlos Rouco juntamente com as mestrandas Paula Cipriano e Elisabete Cipriano propuseram ao Departamento de Recursos Humanos da Universidade o desenvolvimento de uma aplicação web no âmbito das teses de mestrado que fizeram sobre as competências dos alunos e as competências de liderança nas áreas de chefia intermédia. Esta aplicação tem como principal objetivo auxiliar na recolha de respostas e a automatização da análise dessas competências.

A aplicação será desenvolvida utilizando Kotlin e Spring, com uma base de dados em MySQL. O sistema utilizará a autenticação da Universidade Lusófona, diminuindo a dificuldade de implementação e garantindo a utilização reservada a utilizadores registados na Universidade.

A solução baseia-se em três modos principais de utilização:

- Modo de Aluno: permite o preenchimento de formulários com questões de escolha múltipla e a visualização do progresso nas avaliações feitas.
- Modo de Colaborador (Chefias Intermédias): permite o preenchimento de formulários com respostas abertas onde as competências serão analisadas através de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (NLP).
- Modo de Recursos Humanos (RH): oferece funcionalidades para visualizar resultados médios, tanto de alunos como de colaboradores, e exportar os dados para investigações futuras.

Com este projeto, pretende-se proporcionar uma ferramenta prática e eficiente para recolher e analisar os dados. A aplicação proporciona uma maneira prática de visualização do progresso dos alunos e colaboradores. Também abre as portas ao Departamento de Recursos Humanos para possíveis melhorias dentro da instituição e dos seus serviços.

Palavras-chave: competências, liderança, Kotlin, Spring, NLP

Abstract

Professor Carlos Rouco and master's students Paula Cipriano and Elisabete Cipriano proposed to the University's Human Resources Department that they develop a web application as part of their master's theses on student competences and leadership competences in middle management. The main aim of this application is to help collect answers and automate the analysis of these competences.

The application will be developed using Kotlin and Spring, with a MySQL database. The system will use Lusófona University's authentication, reducing the difficulty of implementation and ensuring that use is reserved for users registered at the University.

The solution is based on three main modes of use:

- Student Mode: allows forms to be filled in with multiple choice questions and progress in assessments to be visualized.
- Employee Mode (Middle Management): allows forms to be filled in with open answers where competences will be analyzed using Natural Language Processing (NLP) techniques.
- Human Resources Mode (HR): offers functionalities to visualize average results for both students and employees and export the data for future research.

The aim of this project is to provide a practical and efficient tool for collecting and analyzing data. The application offers a practical way of visualizing the progress of students and employees. It also opens the door to the Human Resources Department for possible improvements within the institution and its services.

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Índice	vi
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Lista de Siglas	xi
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação e Identificação do Problema	1
1.3 Objetivos	2
1.4 Estrutura do Documento	2
2 Pertinência e Viabilidade	1
2.1 Pertinência	1
2.2 Viabilidade	3
2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes	3
2.3.1 Soluções existentes	3
2.3.2 Análise de benchmarking	4
2.4 Proposta de inovação e mais-valias	5
2.5 Identificação de oportunidade de negócio	5
3 Especificação e Modelação	6
3.1 Análise de Requisitos	6
3.1.1 Enumeração de Requisitos	6
3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais	13
3.1.3 Casos de Uso/ <i>User Stories</i>	13
3.2 Modelação	15
3.3 Protótipos de Interface	17
4 Solução Proposta	21
4.1 Apresentação	21
4.2 Arquitetura	22

4.3	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	22
4.4	Ambientes de Teste e de Produção	24
4.5	Abrangência	24
4.6	Componentes	25
4.6.1	Formulários Alunos	25
4.6.2	Algoritmo de Cálculo de Competências Aluno	25
4.6.3	Resultados Alunos	25
4.6.4	Formulários Colaboradores	25
4.6.5	Algoritmo de Cálculo de Competências Colaborador	25
4.6.6	Resultados Colaboradores	25
4.6.7	Análise de Alunos	26
4.6.8	Análise de Colaboradores	26
4.6.9	Exportação de Dados	26
4.7	Interfaces	26
5	Testes e Validação	27
6	Método e Planeamento	28
6.1	Planeamento inicial	28
6.2	Análise Crítica ao Planeamento	29
7	Resultados	30
8	Conclusão	31
	Bibliografia	32
	Anexo A – Definição Detalhada dos Requisitos Principais	33
	Anexo B – Definição de um RoadMap	37
	Anexo C – Mockups do modo de Administrador/RH	38
	Anexo D – Mockups do Sistema de Login e Página Início	39
	Anexo E – Listagem de Competências e Ícones de Alunos	41
	Anexo F – Listagem de Competências e Ícones dos Colaboradores	43
	Anexo G – Listagem de questões para os alunos	46
	Anexo H – Listagem de questões para os colaboradores	50
	Glossário	52

Lista de Figuras

Figura 1 - Gráfico de disponibilidade	1
Figura 2 - Sugestão de extensão	2
Figura 3 - Descrição de amostra	2
Figura 4 - Fluxo de Atividade	13
Figura 5 - Use Case Aluno	14
Figura 6 - Use Case Colaborador	14
Figura 7 - Use Case RH/Admin	15
Figura 8 - Modelo de Dados	17
Figura 9 - Mapa Aplicacional	18
Figura 10 - Mockup Aluno	19
Figura 11 - Mockup Colaborador 1	19
Figura 12 - Mockup Colaborador 2	20
Figura 13 - Arquitetura do Sistema	22
Figura 14 - Cronograma de Análise de Requisitos	28
Figura 15 - Cronograma de Desenvolvimento	28
Figura 16 - Cronograma de Testes e Alterações Finais	29
Figura 17 - Detalhe do Requisito de Login com Credenciais da Faculdade	33
Figura 18 - Detalhe do Requisito de Anonimato nas Respostas	34
Figura 19 - Detalhe do Requisito de Análise Semântica de Respostas	35
Figura 20 - RoadMap	37
Figura 21 - Mockup de Admin/RH 1	38
Figura 22 - Mockup de Admin/RH 2	38
Figura 23 - Mockup Login & Página Inicial Aluno	39
Figura 24 - Mockup Login & Página Inicial Colaborador	40

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Comparação de Características de Ferramentas do Mercado	4
Tabela 2 - Listagem de Requisitos para a plataforma de Alunos	6
Tabela 3 - Listagem de Requisitos para a plataforma de Colaboradores	10

Lista de Siglas

RH	Recursos Humanos
NLP	Natural Language Processing
BERT	Bidirectional Encoder Representations from Transformers
LLM	Large Language Model
FK	Foreign Key
PK	Primary Key
AL	Aluno
COL	Colaborador
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
Admin	Administrador
DEISI	Departamento de Engenharia Informática e Sistemas de Informação
UL	Universidade Lusófona
CSV	Comma Separated Values
PE	Prompt Engineering
RDMS	Relational Database Management System

1 Introdução

Neste capítulo serão apresentados o contexto e a relevância do problema em análise para este TFC destacando a pertinência da solução a ser desenvolvida. O trabalho proposto enquadra-se no âmbito de uma colaboração com o Departamento de RH da Universidade, representado pelas mestrandas Elisabete e Paula Cipriano, no contexto de duas teses de mestrado que estudam as competências tanto dos alunos como competências de liderança nas áreas de chefia intermédia.

1.1 Enquadramento

Acompanhar o desenvolvimento de competências, tanto nos alunos como nos colaboradores, tem sido bastante importante no sucesso académico e profissional. No âmbito profissional, as competências de liderança um papel fundamental no desempenho e no desenvolvimento das carreiras.

Atualmente, o Departamento de RH enfrenta desafios na recolha e análise de dados sobre as competências dos alunos e colaboradores por ainda fazerem essa recolha e análise manualmente o que requer bastante esforço e tempo.

Este projeto está fundamentado em conceitos relevantes como a análise de competências, que engloba a identificação e avaliação de habilidades técnicas e comportamentais, e o processamento de linguagem natural (NLP) utilizado para extrair e analisar informações relevantes em textos de respostas abertas. A relevância do tema encontra suporte em estudos recentes que destacam a importância de soluções automatizadas para a avaliação e desenvolvimento de competências em contextos educativos e organizacionais.

1.2 Motivação e Identificação do Problema

A motivação para este trabalho surge da necessidade real identificada pelo Departamento de RH da Universidade de melhorar o processo de recolha e análise de competências dos alunos e colaboradores. Os métodos atuais são trabalhosos, dependem de interpretações manuais e apresentam limitações na análise de dados o que dificulta todo o processo de tantos os alunos conseguirem acompanhar o seu progresso.

Para os alunos, é fundamental que tenham uma visão clara do seu progresso no desenvolvimento de competências, algo que atualmente não é oferecido. Para os colaboradores, a ausência de ferramentas que permitam capturar e analisar competências a partir de respostas abertas limita o potencial de estudos mais aprofundados sobre as temáticas de liderança e gestão.

A proposta desta aplicação surge, portanto, como uma solução que automatiza a recolha, análise e apresentação dos dados, utilizando formulários adaptados às necessidades de cada grupo de estudo e técnicas de NLP para interpretar respostas abertas. Isto não só responde às necessidades práticas do Departamento de RH, como também oferece uma oportunidade de modernizar e otimizar os processos existentes.

1.3 Objetivos

Os principais objetivos deste projeto são:

Objetivo Geral:

- Desenvolver uma aplicação web que automatize o processo de recolha e análise de competências de alunos e colaboradores, apoiando o Departamento de RH na monitorização e investigação nesta área.

Objetivos Específicos:

1. Integrar o sistema de autenticação da infraestrutura da Universidade Lusófona.
2. Implementar formulários para alunos (escolha múltipla) e colaboradores (respostas abertas), adaptados às especificidades de cada grupo.
3. Utilizar técnicas de NLP para análise de respostas abertas e extração de competências relevantes.
4. Fornecer relatórios personalizados e dashboards que permitam visualizar o progresso individual (alunos) e resultados agregados (colaboradores).
5. Permitir a exportação de dados para estudos futuros pelo Departamento de RH.

1.4 Estrutura do Documento

Este relatório está organizado em capítulos que acompanham desde uma apresentação inicial do problema até uma proposta de solução e planeamento dessa mesma proposta. A estrutura segue uma abordagem lógica para facilitar a compreensão:

- Capítulo 1 Introdução: Apresenta o problema, motivação e objetivos.
- Capítulo 2 Pertinência e Viabilidade: Discute a relevância do projeto, avalia a viabilidade técnica, económica e social, e inclui uma análise comparativa com soluções existentes.
- Capítulo 3 Especificação e Modelação: Lista os requisitos da aplicação e apresenta os casos de uso, modelação de dados e protótipos de interface da aplicação.
- Capítulo 4 Solução Proposta: Descreve a solução a ser desenvolvida bem como define a arquitetura a implementar, tecnologias a utilizar, funcionalidades, e os componentes principais. Na versão final, este capítulo incluirá uma análise comparativa entre esta proposta inicial e o protótipo implementado no final do TFC.
- Capítulo 5 Testes e Validação: Abordará os testes realizados para validar o protótipo, destacando métricas e resultados obtidos (Trabalho da segunda entrega).
- Capítulo 6 Método e Planeamento: Apresenta o método de trabalho seguido, cronograma e no futuro ajustes realizados ao longo do projeto.
- Capítulo 7 Resultados: Exibirá os resultados do desenvolvimento e impacto da aplicação no contexto académico (Trabalho da última entrega).
- Capítulo 8 Conclusão: Resume os principais pontos, apresentará as conclusões do trabalho e sugestões para desenvolvimentos futuros (Trabalho da última entrega).

2 Pertinência e Viabilidade

Considerando os dois públicos-alvo da aplicação, alunos e colaboradores da Universidade Lusófona, e o elevado volume de dados a serem processados, bem como o esforço necessário para esse processamento, o desenvolvimento de uma aplicação que automatize e simplifique essas tarefas agrega valor ao modelo de avaliação e reconhecimento de competências desenvolvido pelo Departamento de Recursos Humanos. A integração do modelo de avaliação existente com a sua informatização transforma-o numa ferramenta estratégica de grande relevância para a Universidade Lusófona, beneficiando tanto os alunos quanto os colaboradores.

2.1 Pertinência

O desenvolvimento da plataforma descrita neste documento surge de a necessidade real do Departamento de RH avaliar tanto os alunos como os colaboradores. Tendo os modelos de avaliação sido previamente elaborados, é então necessário aplicá-los à comunidade estudantil. Considerando o elevado volume de dados a processar, proceder à avaliação manual não é viável. Deste modo, a automação e informatização do processo tornará o modelo de avaliação acessível e a obtenção de resultados significativamente mais rápida sem a necessidade de despendere recursos humanos.

A vertente da plataforma a desenvolver que tem como alvo os colaboradores da UL, será também complemento da tese de mestrado da mestranda Elisabete Cipriano.

Considerando o estudo realizado diante dos alunos de diferentes áreas de estudo dos cursos da Universidade Lusófona de Lisboa, é possível concluir que a informatização do modelo de avaliação de competências é reconhecida como útil e os alunos demonstram, na sua maioria, disponibilidade em responder a um questionário extenso, de oitenta questões para que sejam alvos de uma avaliação da sua proficiência numa lista de competências.

Numa amostra de 49 alunos, 36 (**73,5%**) afirmam que responderiam ao questionário para obterem a sua avaliação. Os restantes 13 (**26.5%**) preferiam responder a um questionário menos extenso.

Respondias a um questionário de 80 perguntas?
49 responses

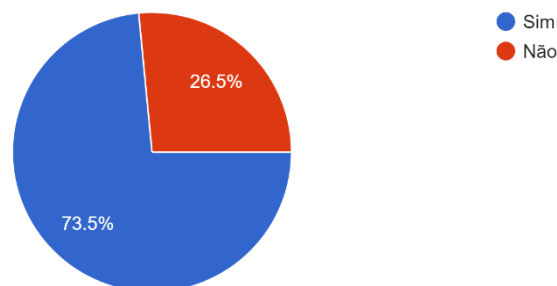


Figura 1 - Gráfico de disponibilidade

Destes 13 alunos, 9 (**69.2%**) preferem que o questionário tenha entre 20 e 30 perguntas e os restantes 4 (**33.8%**) alunos consideram que o tamanho indicado seria entre 31 e 40 perguntas.

A quantas perguntas responderias?

13 responses

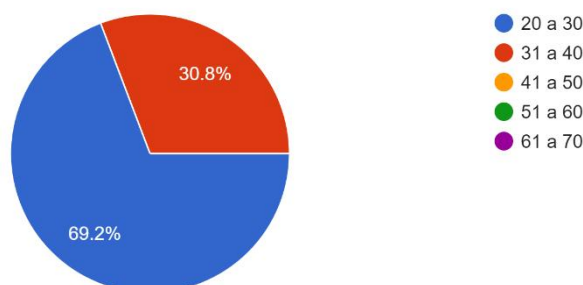


Figura 2 - Sugestão de extensão

A amostra de 49 alunos é composta por 25 alunos de Informática, 14 de Desporto, 5 de Psicologia, 4 de Engenharia e Ciências Naturais e 1 aluno de Direito.

A que área pertences?

49 responses

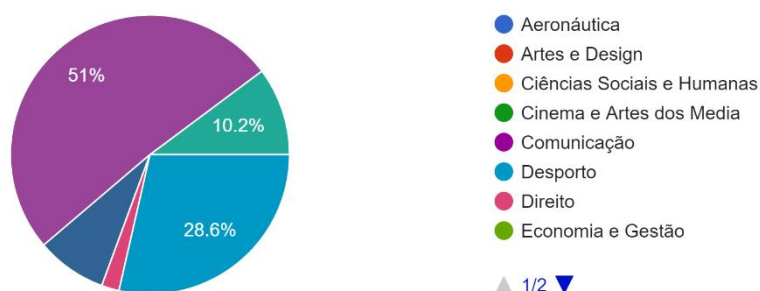


Figura 3 - Descrição de amostra

2.2 Viabilidade

Dado que a aplicação a desenvolver tem como alvo a comunidade estudantil e docente com o objetivo de providenciar uma ferramenta de análise a ser aplicada a longo prazo, esta torna-se também viável por estar alinhada com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [UN15]:

- **ODS 4 – Educação de Qualidade:** Ao promover competências-chave, uma vez que a solução proposta facilita o acesso a uma ferramenta de análise visando a capacitação tanto de alunos como colaboradores da Universidade Lusófona.
- **ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura:** Ao utilizar tecnologia para criar uma plataforma interativa e funcional que representa uma ferramenta estratégica para a instituição.

O desenvolvimento da aplicação em *Spring Boot* assegura um alto grau de escalabilidade e integração com o sistema existente da faculdade, incluindo o sistema de autenticação já implementado. A análise das respostas dos utilizadores será feita utilizando técnicas de NLP, garantindo uma avaliação robusta e automatizada das competências.

Os custos associados ao desenvolvimento incluem apenas a infraestrutura tecnológica disponibilizada pela Universidade Lusófona. A sustentabilidade económica será analisada através de uma análise custo-benefício principalmente sobre o uso de IA que cobram por utilização de tokens mas trazem um grande poder de processamento de dados e obtenção de resultados.

Como foi demonstrado nos grafismos do ponto **2.1 Pertinência** anteriormente, a aplicação considera-se viável socialmente uma vez que os resultados obtidos no estudo de disponibilidade demonstram uma elevada taxa de aceitação da plataforma considerando o seu âmbito.

2.3 Análise Comparativa com Soluções Existentes

2.3.1 Soluções existentes

Para posicionar a aplicação proposta no mercado, realizou-se uma análise comparativa de soluções que oferecem funcionalidades relacionadas com a análise de competências. Abaixo, apresentam-se exemplos de soluções relevantes:

1. A *Skillmeter* é uma plataforma de avaliação de competências usada principalmente em contextos corporativos para medir habilidades técnicas e comportamentais. Esta plataforma permite criar testes personalizados e fornecer relatórios detalhados sobre o desempenho dos utilizadores. No entanto, esta plataforma não se foca no contexto académico, limitando sua aplicabilidade para alunos e professores [SM24].
2. A *TestGorilla* é uma ferramenta que oferece testes de avaliação de competências para empresas durante processos de recrutamento. Apesar de realizar análises avançadas, a plataforma foca-se no mercado de trabalho, não atendendo às necessidades específicas de instituições de ensino ou à personalização de competências no ambiente académico [TG24].

3. A *360Learning* combina recursos de aprendizagem colaborativa com ferramentas de avaliação de competências. Embora seja eficiente para identificar lacunas em competências, a solução é orientada principalmente para a capacitação contínua em empresas, não explorando a análise personalizada de competências num ambiente académico [360L24].
4. O *SkillsBoard* é uma plataforma que utiliza relatórios visuais para mapear competências e progresso de desenvolvimento. Ainda que apresente recursos interessantes, como certificação integrada, a solução não utiliza métodos avançados como *NLP* para análise textual de competências, que é o foco da aplicação proposta [SB24].

Estas soluções destacam-se nos seus contextos específicos, mas nenhuma aborda diretamente a análise de competências com foco na personalização para alunos e professores de uma instituição de ensino. A aplicação proposta diferencia-se ao utilizar *NLP* para oferecer uma avaliação automatizada e detalhada do grau de proficiência dos utilizadores, integrando-se de forma nativa aos sistemas já existentes da faculdade.

2.3.2 Análise de benchmarking

A aplicação proposta foi comparada com soluções existentes no mercado, considerando características relevantes para análise de competências em um ambiente académico. A **Tabela 1** abaixo apresenta essa comparação, destacando os aspetos-chave que diferenciam a nossa solução.

Tabela 1 - Comparação de Características de Ferramentas do Mercado

Características	Skillmeter	TestGorilla	360Learning	SkillsBoard	Solução Proposta
Avaliação personalizada de Competências	X	X	X	X	X
Contexto Académico Específico					X
Utilização de NLP para análise textual					X
Integração com sistemas existentes					X
Relatórios de Proficiência	X	X	X	X	X

Analisando a tabela, as soluções existentes apresentam limitações significativas no contexto académico, sendo mais orientadas para o mercado corporativo e desenvolvimento de competências. Por outro lado, a aplicação proposta distingue-se pelo uso de *NLP* e integração nativa com sistemas da faculdade.

2.4 Proposta de inovação e mais-valias

A solução proposta distingue-se das demais por ser uma ferramenta focada exclusivamente na análise de competências no meio académico com elementos inovadores como o recurso a *NLP* para o reconhecimento de competências associadas à liderança em respostas textuais abertas.

Apresenta também uma melhoria significativa associada à automação de processos de recolha de informação e análise de competências quando comparado aos métodos tradicionais. Por integrar o sistema de autenticação da Universidade Lusófona, evita-se a duplicação de recursos reforçando a sustentabilidade da aplicação. Por outro lado, ao ser desenvolvida com ferramentas de código aberto e integrada aos sistemas já existentes, a solução é economicamente acessível e tecnicamente viável, o que facilita a sua implementação e manutenção.

A aplicação promove a valorização de competências individuais, incentivando alunos e professores a conhecerem as suas competências que se destacam e os pontos podem melhorar, impactando positivamente a qualidade do ensino e da aprendizagem.

2.5 Identificação de oportunidade de negócio

A plataforma desenvolvida tem como principal objetivo transformar a forma como competências são avaliadas e reconhecidas em ambientes académicos, agregando valor tanto para alunos como para professores. A sua capacidade de automatizar análises complexas, como a identificação de competências associadas à liderança, posiciona-a como uma ferramenta estratégica para instituições de ensino que desejam modernizar os seus processos e alinhar-se às necessidades e pedidos do mercado de trabalho.

- 1. Benefícios para Instituições de Ensino**
- 2. Apoio ao Planeamento Académico:** Relatórios detalhados permitem que as instituições identifiquem lacunas de competências nos seus currículos, ajustando programas para maximizar a empregabilidade dos alunos.
- 3. Personalização do Ensino:** Professores têm acesso a análises personalizadas sobre o progresso dos alunos, facilitando a adaptação de estratégias pedagógicas às necessidades de cada curso.
- 4. Reconhecimento e Certificação de Competências:** Alunos podem usar os relatórios gerados para destacar suas habilidades em processos seletivos e portfólios profissionais, tornando-se mais competitivos no mercado de trabalho.
- 5. Fortalecimento da Reputação:** Instituições que utilizam ferramentas tecnológicas avançadas ganham destaque como inovadoras, atraindo novos estudantes e consolidando sua posição no mercado educacional.

3 Especificação e Modelação

A especificação e modelação dos requisitos da aplicação garantem que todas as funcionalidades e objetivos da solução propostas ficassem definidos e estruturados já numa primeira fase de planeamento do projeto. Para facilitar a organização e desenvolvimento, os requisitos foram divididos em cinco componentes principais:

- Autenticação
- Avaliação de Competências (Algoritmo & NLP)
- Recolha de Respostas (Formulários)
- Visualização de Resultados (Progresso)
- Acessibilidade

3.1 Análise de Requisitos

Para organizar os requisitos dividimos em duas categorias principais: requisitos para Alunos (**Tabela 2**) e requisitos para Colaboradores (**Tabela 3**). Esta divisão reflete as diferenças nas funcionalidades associados a cada tipo de utilizador, embora existam algumas semelhanças entre eles. Cada experiência do utilizador tem especificações únicas, como o anonimato obrigatório para os alunos e a utilização de técnicas de NLP nas respostas dos colaboradores. Para definir prioridades os requisitos foram classificados em dois níveis de prioridade: obrigatórios, que são essenciais para o funcionamento da aplicação, e *Nice to Have*, que adicionam valor, mas não são completamente necessários para uma implementação inicial.

Ambas as listagens de requisitos já se encontram validadas pelo Departamento dos RH.

3.1.1 Enumeração de Requisitos

Tabela 2 - Listagem de Requisitos para a plataforma de Alunos

ID	Nome	Descrição	Importância	Tipo
AL - 1	Design Responsivo	A aplicação é desenvolvida em web com design responsivo para utilização em telemóvel	Obrigatório	Não Funcional
AL - 2	Login com Credenciais da Faculdade	O Aluno tem de fazer login para responder ao formulário utilizando as credenciais da faculdade.	Obrigatório	Funcional
AL - 3	Clareza nas Perguntas	As perguntas devem ser apresentadas de forma concisa e clara	Obrigatório	Funcional
AL - 4	Integração de Perguntas Disponibilizadas	As perguntas a integrar no formulário são as disponibilizadas no documento em anexo	Obrigatório	Funcional

AL - 5	Respostas Obrigatórias	Todas as perguntas apresentadas ao aluno são de resposta obrigatória	Obrigatório	Funcional
AL - 6	Escala de Avaliação	O Aluno tem de responder às perguntas de avaliação do formulário (não contando com as perguntas sociodemográficas) através da seleção de uma única opção com valores entre 1 e 5	Obrigatório	Funcional
AL - 7	Anonimato nas Respostas	As respostas dos alunos são guardadas de forma anónima na base de dados.	Obrigatório	Funcional
AL - 8	Processamento de Respostas	O processamento das respostas é feito segundo o modelo previamente elaborado e fornecido	Obrigatório	Funcional
AL - 9	Geração de Perfil de Competências	Após a submissão a aplicação deve produzir um perfil de competências do aluno baseado nas respostas.	Obrigatório	Funcional
AL - 10	Consulta do Perfil pelo Aluno	O aluno deve poder consultar o seu perfil de competências.	Obrigatório	Funcional
AL - 11	Notificação por Email	Após a submissão, o aluno recebe um email com um link para o perfil de competências. Este link pertence ao site/plataforma. (Token -> avaliação)	Obrigatório	Funcional
AL - 12	Visualização de Avaliações com Gráficos	A avaliação é mostrada ao aluno com grafismos com valores entre 1 e 5 para facilitar a visualização e compreensão dos resultados	Obrigatório	Funcional
AL - 13	Exportação de Resultados	O aluno pode guardar em formato PDF/imagem o resultado do processamento das suas respostas	Nice to Have	Funcional

AL - 14	Geração de Perfil Médio do Curso	A aplicação deve produzir um perfil médio para o curso a partir dos resultados de processamento de respostas	Obrigatório	Funcional
AL - 15	Armazenamento de Resultados Anónimos	Guardar os resultados do processamento das respostas anonimamente para construção de um perfil médio (associando token-avaliação sem informação do aluno)	Obrigatório	Funcional
AL - 16	Atualização do Perfil Médio	A atualização do "perfil médio" é feita diariamente recorrendo aos resultados das avaliações efetuadas.	Obrigatório	Funcional
AL - 17	Período de Cooldown	É estabelecido um período de <i>cooldown</i> ¹ de 1 semana após a resposta ao formulário	Obrigatório	Funcional
AL - 18	Permissões de Administração	Utilizadores com permissões de administração para visualização de respostas e avaliações são listados e identificados num documento em anexo.	Obrigatório	Funcional
AL - 19	Acesso a Avaliações de Alunos	Os utilizadores listados têm acesso a avaliações específicas de alunos em individuais, NÃO contendo elementos de identificação dos alunos	Obrigatório	Funcional
AL - 20	Acessibilidade para Daltonismo	A escolha da paleta de cores considera utilizadores com condições de daltonismo	Nice to Have	Não Funcional
AL - 21	Funcionalidade de Zoom	Funcionalidade de "Zoom" para utilizadores com dificuldades visuais.	Nice to Have	Não Funcional
AL - 22	Compatibilidade com Ferramentas de Acessibilidade	A aplicação deve ser compatível com ferramentas de 'Speech to Text' e 'Text to Speech' a pensar num ponto de vista de inclusão	Nice to Have	Não Funcional

AL - 23	Disponibilidade Permanente	A plataforma está disponível permanentemente para que sejam realizadas avaliações.	Obrigatório	Não Funcional
AL - 24	Evolução do Perfil do Aluno	Deve ser possível perceber, sem quebrar o anonimato, a evolução do perfil do aluno ao longo dos vários anos.	Obrigatório	Funcional
AL - 25	Acesso Seguro para Download de Dados	Os perfis listados em anexo devem poder aceder à BD e fazer o download das respostas e avaliações sem que seja quebrado o anonimato dos alunos.	Obrigatório	Funcional

1 – O período de Cooldown de 1 semana serve de prevenção de exploração do modelo de avaliação visando garantir a eficácia das avaliações realizadas.

Tabela 3 - Listagem de Requisitos para a plataforma de Colaboradores

ID	Nome	Descrição	Importância	Tipo
COL - 1	Design para Utilização em Computador	A aplicação é desenvolvida em web com design para utilização em computador	Obrigatório	Funcional
COL - 2	Login com Credenciais da Faculdade	O Colaborador tem de fazer login para responder ao formulário utilizando as credenciais da faculdade.	Obrigatório	Funcional
COL - 3	Link no Portal do Colaborador	Incluir link da plataforma de avaliação no "Portal do Colaborador"	Nice to Have	Funcional
COL - 4	Integração de Perguntas Disponibilizadas	As perguntas a integrar no formulário são as perguntas disponibilizadas no documento em anexo	Obrigatório	Funcional
COL - 5	Clareza nas Perguntas	As perguntas a integrar no formulário são apresentadas de forma clara e concisa de modo não levantar erros de interpretação por parte do utilizador	Obrigatório	Funcional
COL - 6	Limitação de Caracteres nas Respostas Abertas	Os campos de resposta aberta têm um limite de 300 caracteres para cada resposta.	Obrigatório	Funcional
COL - 7	Compatibilidade com Ferramentas de Acessibilidade	A aplicação deve ser compatível com ferramentas de 'Speech to Text' e 'Text to Speech' a pensar num ponto de vista de inclusão	Nice to Have	Não Funcional
COL - 8	Armazenamento de Respostas com Identificação	As respostas dos colaboradores são guardadas de conjuntamente com a sua identificação na base de dados.	Obrigatório	Funcional

COL - 9	Análise Semântica de Respostas	A aplicação analisa semanticamente as respostas de forma a verificar a existência de um conjunto de palavras-chave previamente definidas	Obrigatório	Funcional
COL - 10	Algoritmo de Identificação de Competências	Todas as respostas dadas pelo colaborador são alvo do mesmo algoritmo para identificação de competências.	Obrigatório	Funcional
COL - 11	Visualização de Competências Identificadas	A avaliação é mostrada ao colaborador com grafismos para facilitar a visualização de 5 a 10 competências identificadas.	Obrigatório	Funcional
COL - 12	Exportação de Resultados	O colaborador pode guardar em formato PDF/imagem o resultado do processamento das suas respostas	Nice to Have	Funcional
COL - 13	Permissões de Administração	Utilizadores com permissões de administração para visualização de respostas e avaliações são listados e identificados num documento em anexo.	Obrigatório	Funcional
COL - 14	Acesso a Respostas e Avaliações	Os utilizadores listados têm acesso a todas as respostas e avaliações realizadas	Obrigatório	Funcional
COL - 15	Exclusividade de Acesso para RH	Os RH são os ÚNICOS que têm acesso às avaliações realizadas além do próprio colaborador	Obrigatório	Funcional
COL - 16	Consulta de Perfil Médio por Unidade Orgânica	O utilizador pode consultar um perfil médio da sua unidade orgânica em que constam as 10 competências mais frequentes nas avaliações da mesma.	Obrigatório	Funcional
COL - 17	Filtros para Níveis Organizacionais	Deve existir opção de filtragem entre os diferentes níveis organizacionais para utilização por parte dos RH	Nice to Have	Funcional

COL - 18	Acessibilidade para Daltonismo	A escolha da paleta de cores considera utilizadores com condições de daltonismo	Nice to Have	Não Funcional
COL - 19	Funcionalidade de Zoom	Funcionalidade de "Zoom" para utilizadores com dificuldades visuais.	Nice to Have	Não Funcional
COL - 20	Acesso Seguro para Download de Dados	Os perfis listados em anexo devem poder aceder à BD e fazer o download das respostas e avaliações	Obrigatório	Funcional

3.1.2 Descrição detalhada dos requisitos principais

Anexo A – Definição Detalhada dos Requisitos Principais

3.1.3 Casos de Uso/User Stories

O fluxograma **Figura 4** permite-nos visualizar de forma clara as principais atividades e fluxos de processo da aplicação. Ele representa o fluxo lógico das funcionalidades da aplicação, desde o início da autenticação até à visualização dos resultados. Este fluxograma tem como objetivo proporcionar uma compreensão rápida da dinâmica da aplicação.

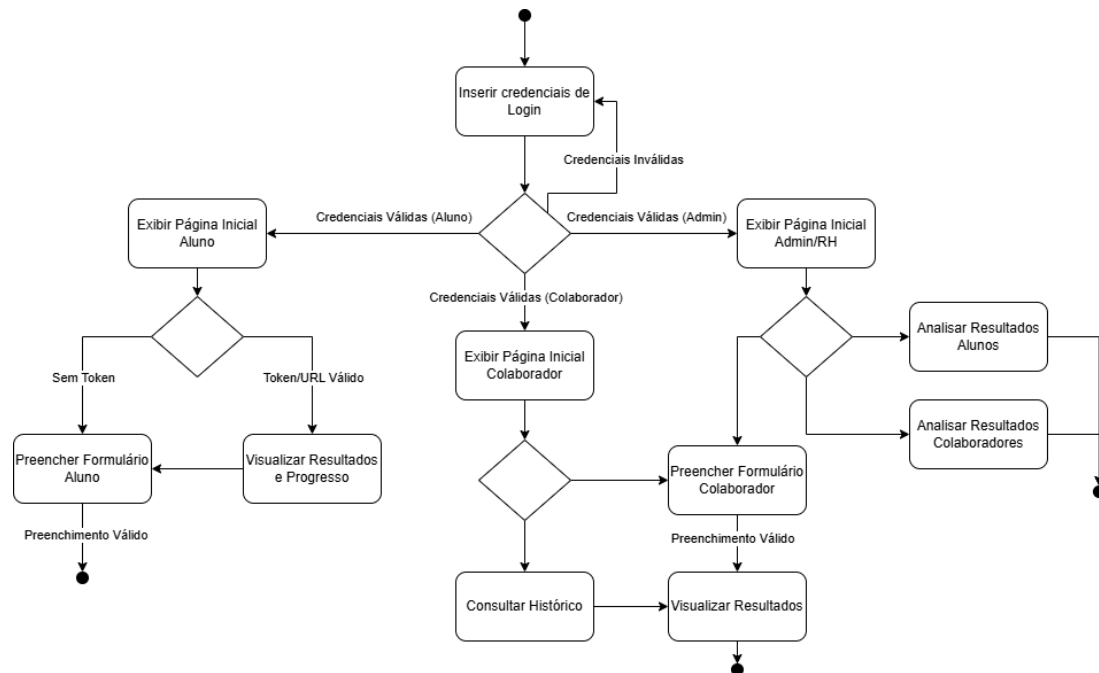


Figura 4 - Fluxo de Atividade

Para demonstrar como os diferentes utilizadores interagem com a aplicação no seu funcionamento, desenvolvemos diagramas de *Use Cases*, detalhamos a forma como os requisitos descritos nas secções anteriores são aplicados na prática, abordando as ações e decisões dos utilizadores durante a utilização da aplicação. Esta representação permite contextualizar os fluxos de trabalho, destacando as necessidades específicas de cada ator e evidenciando como a solução proposta contribui para a resolução dos problemas identificados.

Como é possível observar, a **Figura 5** demonstra as principais funcionalidades e ações que um Aluno poderá ter dentro da aplicação (Login, Preencher Formulários, Visualizar Resultados).

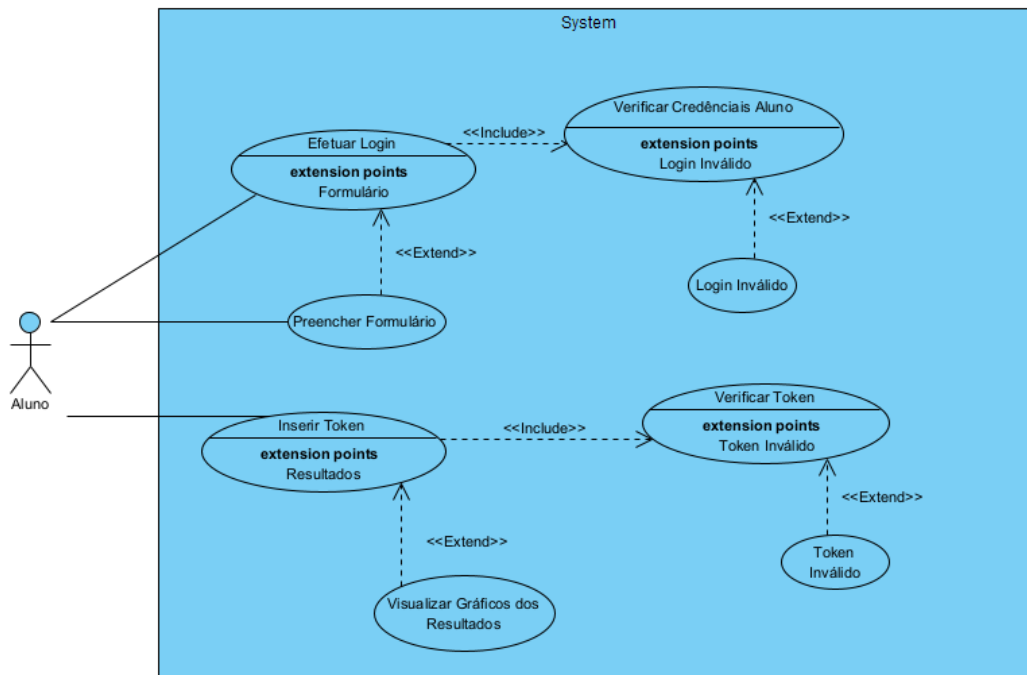


Figura 5 - Use Case Aluno

Como é possível observar, a **Figura 6** demonstra as principais funcionalidades e ações que um Colaborador poderá ter dentro da aplicação (Login, Preencher Formulários, Visualizar Resultados, Aceder ao Histórico).

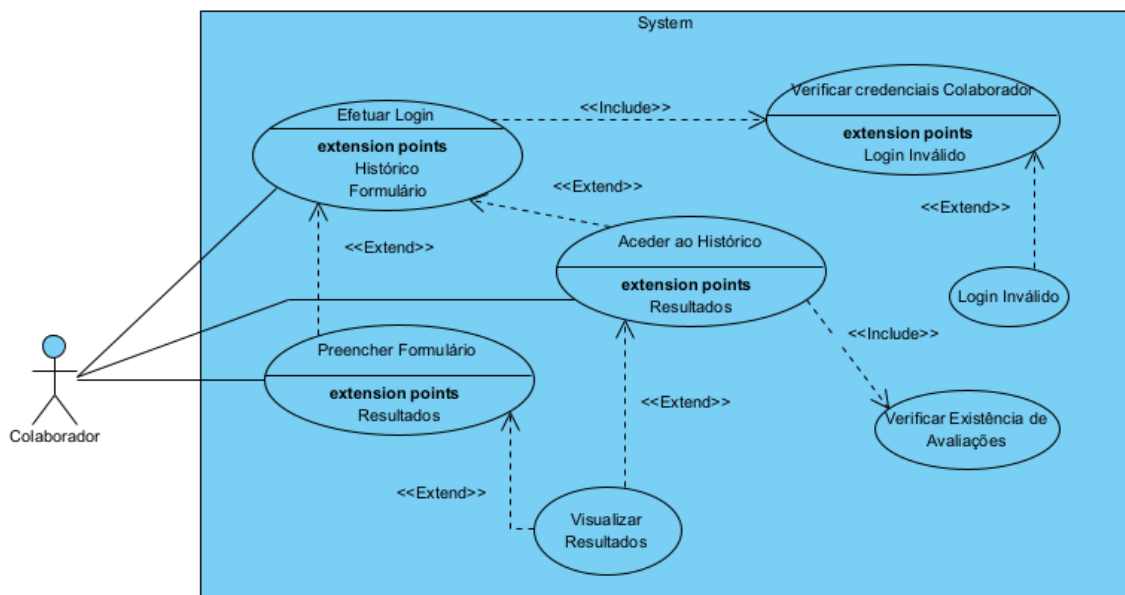


Figura 6 - Use Case Colaborador

Atendendo que um utilizador de RH/Admin também é um colaborador o login será o mesmo pelo que também herdará as funcionalidades de login, histórico e formulário. Vai ter adicionalmente a verificação de um Role para adicionar as funcionalidades de Análise de Resultados tanto nos Alunos como nos Colaboradores tal como conseguimos observar na **Figura 7**.

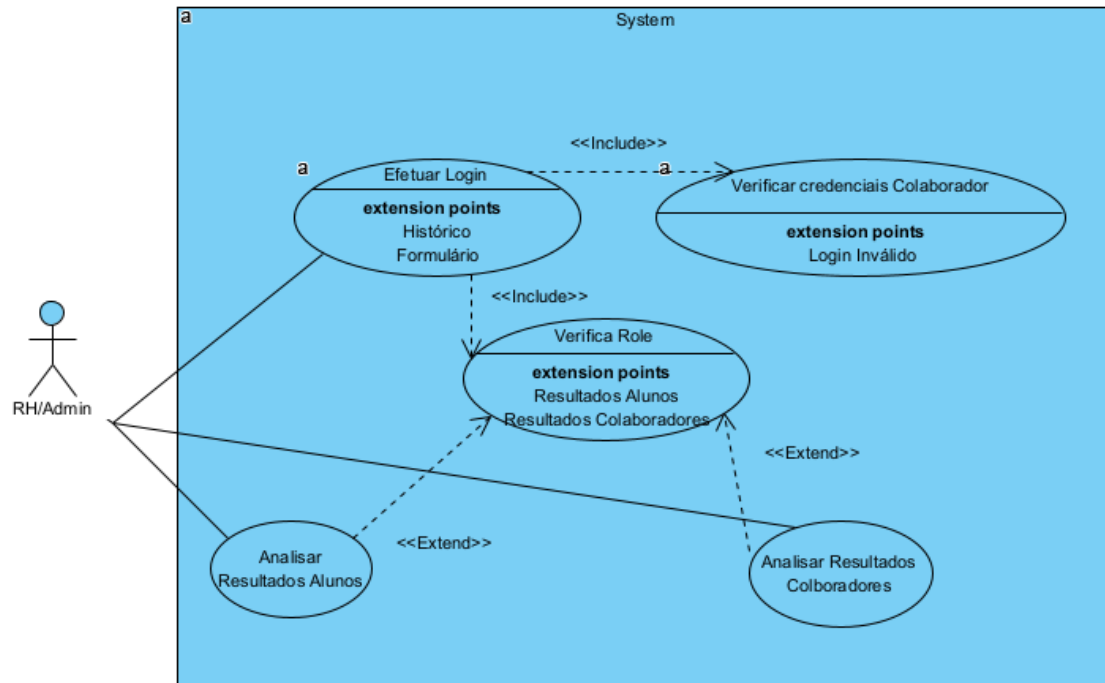


Figura 7 - Use Case RH/Admin

3.2 Modelação

Com o objetivo de estruturar e conceptualizar a modelagem de dados para a aplicação proposta, foi elaborado um diagrama Entidade-Relação. Este diagrama representa a organização lógica dos dados, incluindo as entidades principais, os seus atributos e as relações entre elas, servindo como base para o desenvolvimento e implementação do sistema.

O modelo de dados reflete as necessidades identificadas pelo Departamento de Recursos Humanos e foi concebido para permitir a recolha, armazenamento e análise das competências de alunos e colaboradores. A estrutura apresentada inclui tabelas que suportam diferentes funcionalidades, desde a gestão de utilizadores e formulários até à análise de resultados e competências.

As tabelas do modelo estão interligadas através de chaves primárias (PK) e chaves estrangeiras (FK), garantindo consistência e integridade na base de dados.

Detalhes do Modelo

1. Alunos e Cursos

- A tabela *Aluno* regista informações essenciais como o nome, e-mail e o curso ao qual está associado.
- A tabela *Curso* permite gerir os cursos disponíveis, relacionando-os com um Departamento.
- A tabela *PerfilAluno* regista as competências de alunos com base nas respostas aos formulários e permite monitorizar o progresso ao longo do tempo associando um formulário a uma avaliação de uma determinada competência.

2. Colaboradores e Chefias

- A tabela *Colaborador* armazena informações dos colaboradores, incluindo o nível de liderança.
- O modelo inclui também a tabela *PerfilColaborador*, que relaciona as competências individuais com as respostas fornecidas nos formulários

3. Formulários e Respostas

- As tabelas *AlunoForm* e *ColaboradorForm* regem a submissão de formulários por alunos e colaboradores, respetivamente.
- A tabela *Resposta* armazena os dados das respostas, com suporte tanto para respostas de escolha múltipla quanto abertas.
- A tabela *Questão* organiza as perguntas por tipo de formulário, garantindo a flexibilidade no design dos questionários.

4. Competências e Níveis

- A tabela *Competencia* define as competências avaliadas no sistema.
- A tabela *Nivel* organiza os diferentes níveis de liderança associados aos colaboradores.

5. Departamento e Áreas

- A tabela *Departamento* regista as áreas organizacionais que supervisionam os alunos e colaboradores.
- A tabela *PerfilMedioColaborador* analisa os dados agregados por departamento, cruzando competências e níveis para identificar padrões, tendências e frequências das competências identificados nos vários perfis dos colaboradores.

Ao contrário de modelos de dados genéricos, o presente modelo implementa boas práticas de normalização, assegurando que as tabelas estão bem estruturadas e se relacionam adequadamente por meio de FKs.

O modelo está desenhado para suportar as funcionalidades iniciais da aplicação, mas prevê-se que possam ser adicionadas tabelas ou campos no futuro, à medida que surjam novos requisitos, como a possibilidade que adicionar novas competências ou novos tipos de formulários que é uma possibilidade para estudos futuros.

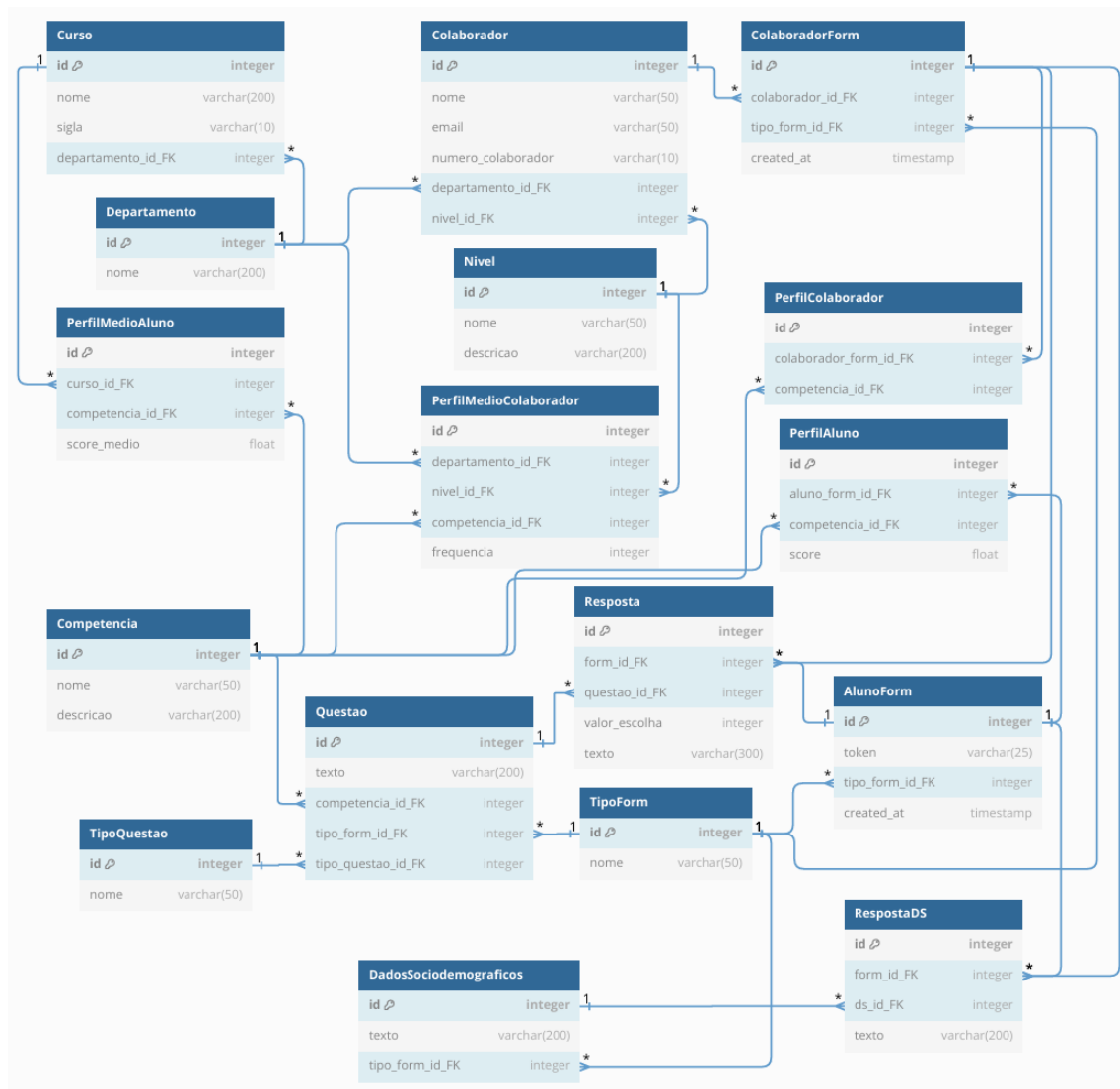


Figura 8 - Modelo de Dados

3.3 Protótipos de Interface

O mapa aplicacional (**Figura 9**) demonstra a estrutura e navegação entre os ecrãs da aplicação, destacando as funcionalidades principais de cada perfil de utilizador: Aluno, Colaborador e Admin/RH.

- **Login:** Ponto de entrada para todos os utilizadores, com autenticação integrada da Universidade Lusófona é obrigatório para aceder à aplicação e vai redirecionar para a página correspondente ao 'Role' do utilizador que pode ser Aluno, Colaborador e/ou Administrador.
- **Início Aluno:** Permite aceder ao Perfil Aluno para visualizar competências e progresso, ou ao Formulário Aluno para responder a perguntas de escolha múltipla.
- **Início Colaborador:** Direciona para o Histórico, com o conjunto de perfis calculados anteriormente, o Perfil Colaborador acedido pelo Histórico para consulta de competências ou o Formulário Colaborador com perguntas abertas analisadas via NLP.

- **Início Admin/RH:** Facilita a Análise de Alunos e Análise de Colaboradores, com estatísticas e dados agregados para estudos e decisões. Porém também consegue preencher aos formulários porque também têm o 'Role' de Colaborador.

A navegação é simples focada na facilidade de os utilizadores responderem aos formulários e conseguirem chegar aos resultados.

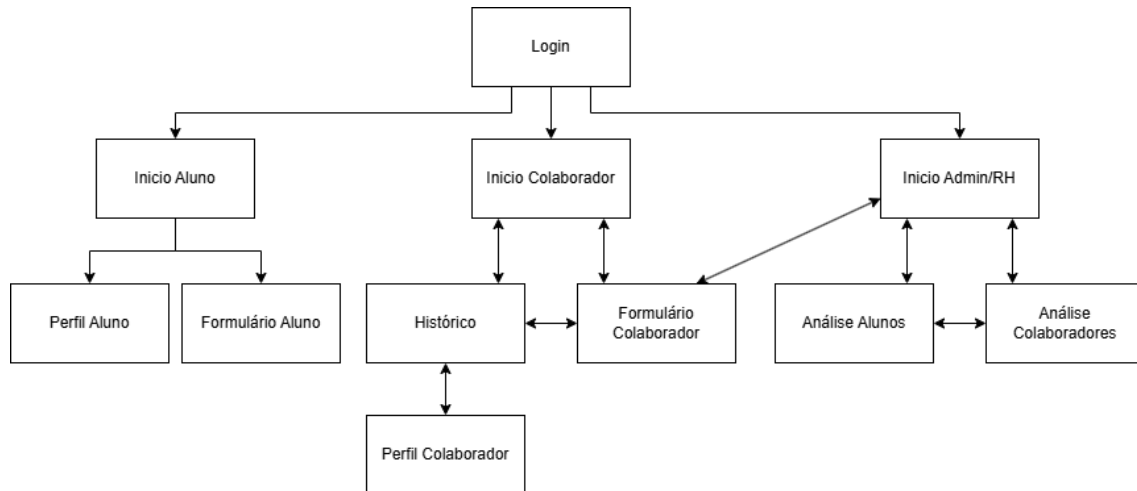


Figura 9 - Mapa Aplicacional

Para melhor definição de requisitos junto do cliente suportámos a nossa solução com a realização de Mockups que iremos apresentar divididos pelos 3 modos da aplicação (Aluno –**Figura 10**, Colaborador – **Figura 11**, **Figura 12** e Administrador/RH - **Anexo C – Mockups do modo de Administrador/RH**).

Na **Figura 10** conseguimos ver os formulários de aluno onde temos uma 'progress bar' para visualizarmos o progresso do nosso formulário juntamente da funcionalidade de 'scroll' de modo a permite que existe apenas 1 página com todas as perguntas. Na página de visualização do perfil de competências calculado temos duas visões possíveis 1 lista com os resultados da última avaliação ou gráfico de progresso que mostra todas as avaliações de uma determinada competência selecionada. Para identificar as competências pensámos na utilização de ícones com descrições dos mesmos.

Na **Figura 11** conseguimos observar a página de formulários dos colaboradores que será semelhante aos alunos simplesmente mudam o tipo de respostas/perguntas, também conseguimos ver a página de histórico onde os colaboradores terão acesso a todas as avaliações feitas ordenadas por data da mais recente para a mais antiga.

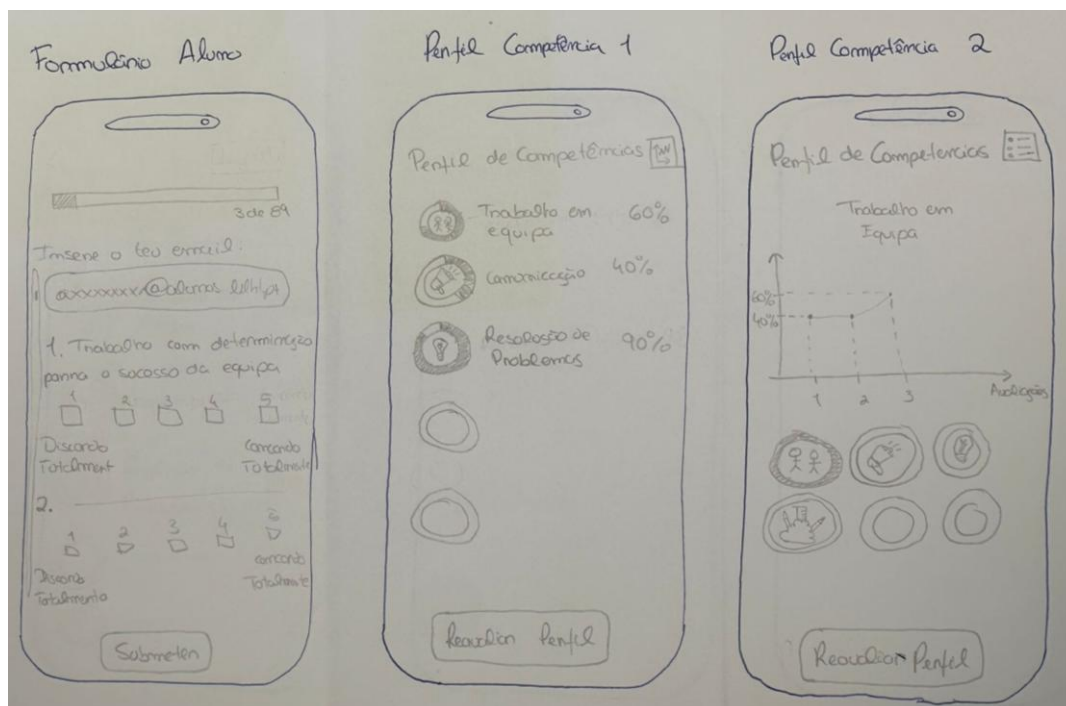


Figura 10 - Mockup Aluno

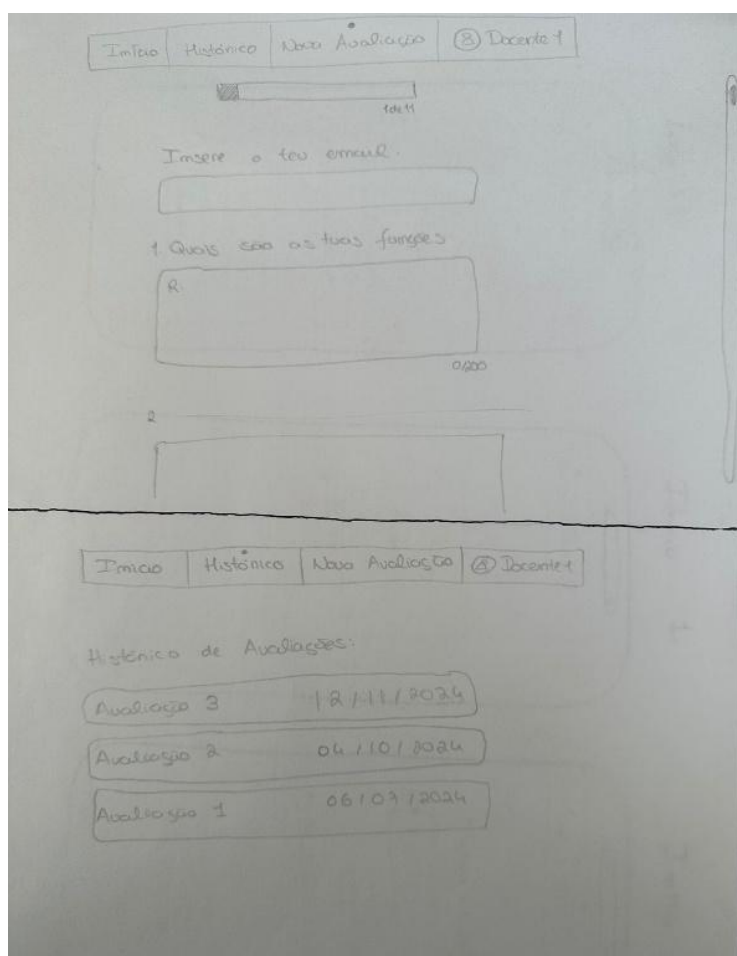


Figura 11 - Mockup Colaborador 1

Na **Figura 12** conseguimos observar a página de visualização do perfil de competências que será um conjunto de competências encontradas pela utilização de NLP nas respostas dos colaboradores.

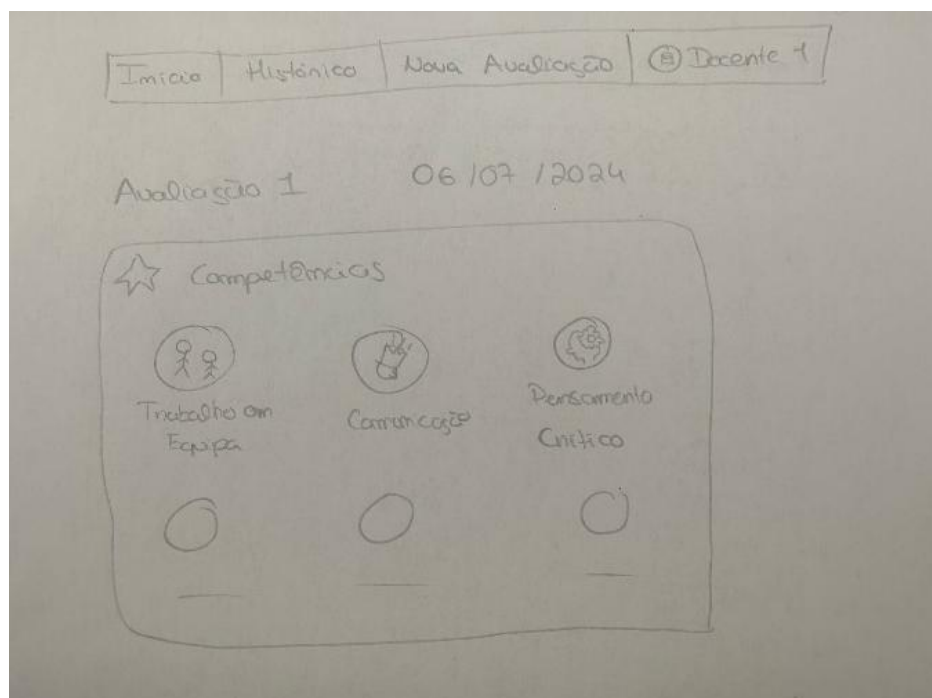


Figura 12 - Mockup Colaborador 2

4 Solução Proposta

A solução proposta consiste numa aplicação desenvolvida para análise de competências, que utiliza técnicas de NLP e integra o sistema de autenticação da universidade. A aplicação fornece aos utilizadores uma avaliação do seu grau de proficiência em diversas competências, com base em respostas textuais submetidas, no caso dos colaboradores, e com base em respostas de escolha. Este projeto está a ser desenvolvido como um *MVP*, com o objetivo de validar o conceito e demonstrar seu potencial impacto no ambiente académico.

4.1 Apresentação

A solução proposta é uma aplicação web interativa que avalia o grau de proficiência de competências individuais baseadas nas respostas dos utilizadores. A aplicação utilizará *NLP* para analisar dados textuais e apresenta relatórios visuais de competências, permitindo uma compreensão clara e prática para alunos e professores no contexto académico.

O sistema será desenvolvido com uma arquitetura baseada em *Spring Boot* como framework principal para o backend, que interage com uma base de dados *MySQL* para gerir e armazenar dados dos utilizadores e resultados de avaliações.

No frontend, *Bootstrap* e *Chart.js* serão utilizados para criar uma interface acessível e responsiva, que facilita a experiência do utilizador. Além disso, tecnologias de IA como *OpenAI* e *OLLAMA* serão integradas para processamento de texto identificando as competências do colaborador.

Este capítulo está estruturado em várias secções, cada uma abordando diferentes aspetos técnicos e funcionais da solução: a secção **4.2**, Arquitetura, apresenta o modelo de arquitetura da aplicação. Explica também como os componentes interagem para suportar as funcionalidades propostas; a secção **4.3**, Tecnologias e Ferramentas Utilizadas, descreve as ferramentas tecnológicas e linguagens utilizadas no desenvolvimento, justificando as escolhas feitas; e a secção **4.4**, Funcionalidades e Interface, detalha os principais recursos implementados e como estes são apresentados na interface para o utilizador.

4.2 Arquitetura

A **Figura 13** representa a arquitetura da solução a ser implementada é suportada pela componente principal do sistema a aplicação Spring Boot que vai ser desenvolvida para responder a pedidos HTTP e responder com páginas HTML, estas páginas HTML serão renderizadas no servidor usando um mecanismo de *templating* compatível com *Spring Boot* chamado *Thymeleaf*. Esta aplicação *Spring Boot* é responsável por fornecer a interface e a funcionalidade comunicando com a base de dados *MySQL* para gerenciar os dados do Servidor.

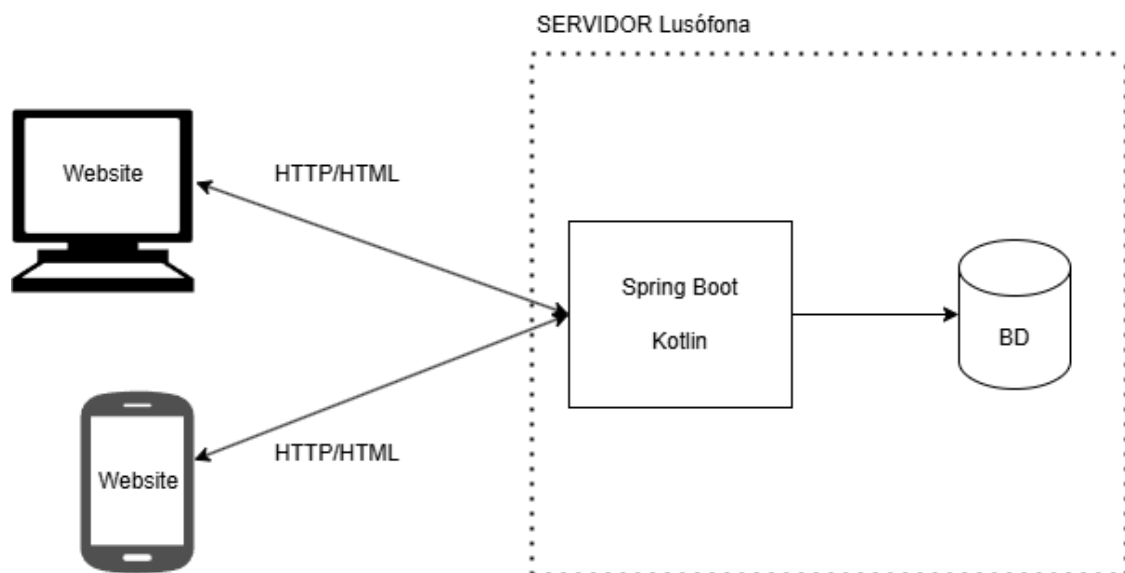


Figura 13 - Arquitetura do Sistema

4.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

1. Spring Boot

- Descrição: Framework baseado em Java que facilita o desenvolvimento de aplicações web robustas e escaláveis. [SB24]
- Justificação: Foi escolhido para implementar a camada backend devido à sua simplicidade na configuração, suporte a integrações com várias ferramentas e capacidade de escalar a aplicação de acordo com necessidades futuras.

2. Kotlin

- Descrição: Linguagem de programação moderna e concisa que oferece compatibilidade total com o ecossistema *Java*. [KT24]
- Justificação: *Kotlin* foi utilizado no desenvolvimento do backend, aproveitando sua sintaxe clara e recursos avançados, como maior segurança de tipos e interoperabilidade com *Java*, o que facilitou a integração com o *Spring Boot*.

3. Servidor

- Descrição: Servidor de aplicação configurado para hospedar a solução desenvolvida.
- Justificação: Permite a gestão eficiente dos serviços backend e das interações cliente-servidor, garantindo confiabilidade e tempo de resposta adequado.

4. MySQL

- Descrição: Sistema de gerenciamento de bases de dados relacional (RDBMS) amplamente utilizado por sua eficiência e escalabilidade. **[MSQL24]**
- Justificação: *MySQL* será utilizado para armazenar os dados do sistema, garantindo integridade, consistência e suporte a consultas complexas necessárias para atender aos requisitos funcionais.

5. Bootstrap

- Descrição: Framework frontend que oferece componentes prontos para o desenvolvimento de interfaces responsivas e consistentes. **[BS24]**
- Justificação: Escolhido para a construção do frontend, permitindo que a aplicação apresente um design moderno e adaptável a diferentes dispositivos.

6. Chart.js

- Descrição: Biblioteca JavaScript para criação de gráficos interativos e visuais. **[CHART24]**
- Justificação: Utilizada para implementar gráficos que apresentam dados de forma clara e intuitiva, atendendo à necessidade de visualização avançada de informações na interface do utilizador.

7. OpenAI

- Descrição: Plataforma de inteligência artificial que fornece APIs para integração de modelos avançados de linguagem. **[OAI24]**
- Justificação: Integrado para adicionar funcionalidades inteligentes ao sistema de adquirir competências com base no texto de input.

8. OLLAMA

- Descrição: Ferramenta de integração e personalização de modelos de IA locais, permitindo maior controle sobre os dados e a personalização. **[LAMA24]**
- Justificação: Utilizado para trabalhar com modelos locais de IA, oferecendo uma alternativa eficiente e segura para tarefas que exigem maior privacidade de dados.

9. Thymeleaf

- Descrição: Motor de templates para *Java*, projetado para processar e criar páginas HTML no lado do servidor. Suporta a integração direta com dados provenientes do backend da aplicação, permitindo a utilização eficiente de interfaces dinâmicas e interativas. [TLF24]
- Justificação: *Thymeleaf* foi escolhido por ser uma solução eficiente e bem integrada com o *Spring Boot*, simplificando o desenvolvimento de páginas web renderizadas no servidor. Sua sintaxe amigável e suporte a expressões dinâmicas tornam o processo de criação e manutenção de interfaces mais ágil.

4.4 Ambientes de Teste e de Produção

Durante a fase de testes, a aplicação será alojada num servidor *Linux* disponibilizado pela Universidade Lusófona para apoio a projetos de alunos. Este ambiente de testes permitirá validar a funcionalidade da solução em condições controladas, garantindo que os requisitos técnicos e de desempenho são atendidos antes da transição para o ambiente de produção.

Para o ambiente de produção, será necessário que o Departamento de Recursos Humanos solicite ao Departamento de Infraestruturas da Universidade a disponibilização de um servidor dedicado. Este servidor será configurado para suportar o uso contínuo da aplicação, assegurando a integração com os sistemas existentes da universidade e a segurança das operações.

A definição detalhada do ambiente de produção será realizada em colaboração com o Departamento de Infraestruturas, considerando as necessidades específicas da aplicação e os requisitos operacionais do Departamento de Recursos Humanos.

4.5 Abrangência

As principais cadeiras que terão impacto na realização deste TFC serão **Fundamentos de Programação** porque foi onde nos foi introduzida a linguagem *Kotlin* que iremos utilizar, **Linguagens de Programação 2** por nos introduzir o conceito de programação orientada a objetos que nos vai ser bastante útil e **Algoritmia e Estrutura de Dados** pela parte de estruturas de dados a utilizar para guardar informação.

Também achamos que cadeiras como **Base de Dados** seja bastante positiva pela introdução ao *SQL* e por adquirirmos conceitos úteis para uma modelação de um modelo de dados eficaz e escalável. E cadeiras como **Engenharia de Requisitos e Testes** e **Engenharia de Software** sejam importantes para o planeamento e gestão do nosso projeto.

As cadeiras de **Programação Web** e **Interação Humano-Máquina** vão nos ser bastante importantes para o desenvolvimento das interfaces da nossa aplicação.

A cadeira de **Inteligência Artificial** irá ser útil devido ao modelo que vamos usar para o processamento das respostas dos colaboradores e integrar OpenAI.

4.6 Componentes

Importante referir que a componente de autenticação vai ser importada da Universidade Lusófona a fim de não implementar um sistema de autenticação e reutilização da autenticação da Universidade Lusófona.

4.6.1 Formulários Alunos

As perguntas para os formulários já foram previamente fornecidas pelo Departamento de RH precisamos de ter uma página HTML que:

- Tenha scroll
- Seja responsiva para dispositivos mobile

4.6.2 Algoritmo de Cálculo de Competências Aluno

O algoritmo de cálculo de competências do aluno é um algoritmo linear de modo que não será necessário a utilização de NLP, o algoritmo foi previamente fornecido pelo Departamento de RH só teremos de o passar para código.

4.6.3 Resultados Alunos

Os resultados do perfil de competências dos alunos terão dos aspetos:

- A listagem de todas as competências e o seu nível:
 - Lista das 31 competências
 - Escala de 0 a 5 em cada competência
- Gráfico de Linha do progresso de competência:
 - Todas as entradas das avaliações feitas
 - Escala de 0 a 5

4.6.4 Formulários Colaboradores

As perguntas para os formulários já foram previamente fornecidas pelo Departamento de RH precisamos de ter uma página HTML que:

- Tenha scroll
- Limite de 300 caracteres por resposta

4.6.5 Algoritmo de Cálculo de Competências Colaborador

A utilização de *prompt engineering* será um componente essencial no funcionamento da plataforma, especialmente na análise de texto das respostas fornecidas pelos colaboradores. Esta abordagem levará à criação de instruções otimizadas para guiar os modelos de linguagem subjacentes na extração de informações relevantes sobre competências específicas. Em especial, a associação ao *BERTopic* será fundamental, uma vez que este modelo de tópicos utiliza técnicas avançadas de NLP para identificar padrões em textos. [BERT24] [PE24]

4.6.6 Resultados Colaboradores

Os resultados dos colaboradores são bem mais simples que os resultados dos alunos pois vai ser uma simples página HTML com o conjunto de competências encontradas nesse perfil calculado.

4.6.7 Análise de Alunos

Para análise de alunos temos a opção de visualizar o progresso de competências de cada curso através de um perfil médio que é automaticamente calculado todas as noites. Para isso vamos recorrer a um gráfico de linha que demonstre o progresso do perfil médio de aluno por curso.

4.6.8 Análise de Colaboradores

Para análise dos colaboradores temos duas visões:

- Análise específica de um colaborador, analisar as competências que o mesmo tem ou não
- Análise de grupos de Nível que estão previamente definidos pelo Departamento de RH, esta análise recorre a um gráfico de barras que demonstra a frequência das competências encontradas num certo nível organizacional.

4.6.9 Exportação de Dados

Para análises futuras o Departamento de RH quer conseguir exportar tanto as respostas como os resultados dos alunos e colaboradores, onde:

- Exportamos o conteúdo guardado na BD para um CSV estruturado.

4.7 Interfaces

Trabalho a ser realizado na segunda entrega.

5 Testes e Validação

Trabalho a realizar na próxima entrega.

6 Método e Planeamento

6.1 Planeamento inicial

O método de trabalho escolhido para o desenvolvimento do projeto foi baseado numa abordagem *Agile*, com foco na organização das tarefas e na entrega incremental de resultados através de sprints. A organização das atividades foi estruturada num cronograma

Os sprints têm uma duração de 2 semanas, são definidos objetivos para cada sprint de forma a seguir o cronograma implementado. No final de cada sprint, realizamos sessões de retrospectiva para avaliar o que funcionou bem e identificar áreas de melhoria.

Para organizar e gerir o trabalho utilizamos a plataforma *Jira* e *Confluence*, que oferece uma visão detalhada das tarefas e permite um acompanhamento contínuo do progresso. O *backlog* de produto é continuamente atualizado para incluir as *user stories* prioritárias, cada *user story* é dividida em tarefas mais específicas por onde guiamos o nosso trabalho.

O cronograma reflete as principais etapas do projeto. Este plano poderá ser ajustado à medida que os sprints avançam, de modo a incluir novos requisitos e alterações ao projeto que possam surgir.

Dividimos o cronograma em 3 partes:

- Análise de Requisitos (30 setembro – 30 dezembro)
- Desenvolvimento (6 janeiro – 7 abril) – **Figura 15**
- Testes & Implementações Finais (7 abril – 2 junho) – **Figura 16**

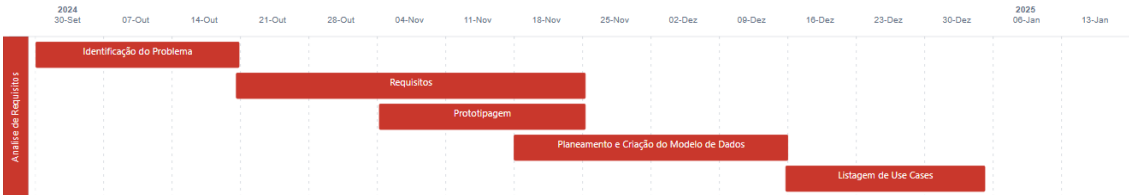


Figura 14 - Cronograma de Análise de Requisitos

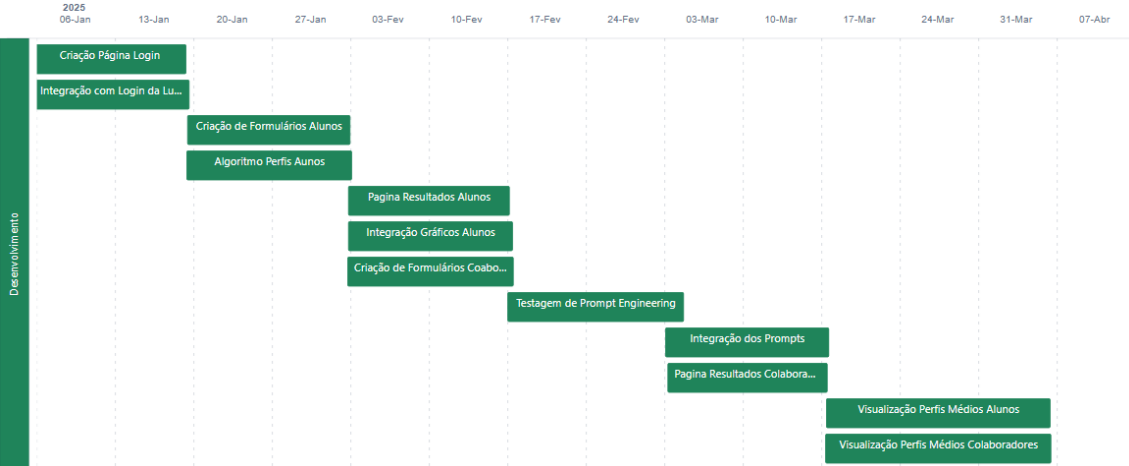


Figura 15 - Cronograma de Desenvolvimento



Figura 16 - Cronograma de Testes e Alterações Finais

Até o momento estamos no 3º Sprint com as seguintes observações:

- Tarefas Concluídas: Identificação do Problema, Listagem de Requisitos, Mockups, Planeamento de um Cronograma, criação de um Modelo de Dados.
- Dificuldades:
 1. Indecisão do Cliente: O cliente tem demonstrado dificuldades em definir requisitos de forma objetiva. Muitas das suas solicitações são bastante abrangentes e, em alguns casos, não se alinhavam com o âmbito definido para o TFC exigiu uma discussão e explicação do porque da nossa escolha, alguns desses requisitos passaram para 'Nice to Have' para serem implementados numa fase final se for possível.
 2. Comunicação Ineficaz: A comunicação com o cliente não tem sido 100% eficaz, havendo um tempo considerável de espera para receber/enviar respostas a questões importantes, dificultando a progressão fluida do trabalho. Consideramos que é algo que conseguimos melhorar daqui para a frente.

6.2 Análise Crítica ao Planeamento

Trabalho a realizar na segunda entrega.

7 Resultados

Trabalho a realizar na última entrega.

8 Conclusão

Trabalho a realizar na última entrega.

Bibliografia

- [DEISI24] DEISI, Regulamento de Trabalho Final de Curso, Out. 2024.
- [DEISI24b] DEISI, www.deisi.ulusofona.pt, Out. 2024.
- [ULHT21] Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, www.ulusofona.pt, acedido em Out. 2024.
- [UN15] United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
- [SM24] Skillmeter. (2024). *Skill assessment platform*. Disponível em <https://www.skillmeter.com>.
- [TG24] TestGorilla. (2024). *Pre-employment testing made easy*. Disponível em <https://www.testgorilla.com>.
- [360L24] 360Learning. (2024). *Collaborative learning platform*. Disponível em <https://www.360learning.com>.
- [SB24] SkillsBoard. (2024). *Skills mapping and certification platform*. Disponível em <https://www.skillsboard.com>.
- [PE24] Prompt Engineering Guide. Disponível em <https://www.promptingguide.ai/>
- [BERT24] BERTopic Introduction. Disponível em <https://maartengr.github.io/BERTopic/index.html>
- [KT24] *Kotlin documentation*. Recuperado de <https://kotlinlang.org/>.
- [SB24] *Spring Framework documentation*. Recuperado de <https://spring.io/>
- [MYSQL24] *MySQL documentation*. Recuperado de <https://www.mysql.com/>
- [CHART24] *Chart.js documentation*. Recuperado de <https://www.chartjs.org/>
- [OAI24] *OpenAI API documentation*. Recuperado de <https://platform.openai.com/docs/>
- [LAMA24] *OLLAMA documentation*. Recuperado de <https://ollama.ai/>
- [TLF24] *Thymeleaf documentation*. Recuperado de <https://www.thymeleaf.org/documentation.html>

Anexo A – Definição Detalhada dos Requisitos Principais

Vamos definir os principais requisitos da nossa aplicação, a definição consiste numa descrição, objetivo, prioridade, estado, dependências, critérios de aceitação e processo.

Login com Credenciais da Faculdade

Requisito

Nome	Login com Credenciais da Faculdade
Descrição	O utilizador tem de fazer login para responder ao formulário utilizando as credenciais da lusófona
Objetivo	Restringir o acesso da aplicação a utentes da unidade orgânica
Prioridade	OBRIGATÓRIO
Estado	TO DO

Dependências

Antecessor	NA
Pré-condições	Utilizador tem conta no Netpa
Sucessor	Pagina de Inicio
Pós-condições	NA

Critérios de Aceitação

1. Utilizador com credenciais válidas de aluno 'aXXX...' é redirecionado para uma página inicial de aluno
2. Utilizador com credenciais válidas de colaborador 'pXXX...' ou 'fXXX...' é redirecionado para uma página inicial de colaboradores
3. Utilizador com credenciais inválidas não consegue aceder à aplicação
4. Utilizador com ROLE Admin quando acede fica com o ROLE associado

Processo

1. Utilizador insere as credenciais
2. Sistema verifica as credenciais
3. Sisyema garante acesso caso seja validado ou nega acesso caso contrário

Figura 17 - Detalhe do Requisito de Login com Credenciais da Faculdade

Anonimato nas Respostas

Requisito

Nome	Anonimato nas Respostas
Descrição	As respostas dos alunos são guardadas de forma anónima na base de dados.
Objetivo	Restringir a relação Perfil ↔ Aluno, para não haver identificação da pessoa respetiva ao perfil.
Prioridade	OBRIGATÓRIO
Estado	TO DO

Dependências

Antecessor	NA
Pré-condições	Aluno autenticado preenche o formulário
Sucessor	NA
Pós-condições	NA

Critérios de Aceitação

1. Eu nunca consigo associar um Aluno a um Perfil
2. Guardar os perfis numa tabela separada dos Alunos e sem nenhuma relação entre elas
3. Utilizar tokens que serão enviados para os alunos para permitir o anonimato

Processo

1. Aluno preenche o formulário
2. Sistema calcula o perfil e associa a um token esse mesmo token é enviado ao Aluno
3. Informar o aluno que tem de guardar o token para aceder aos resultados e ao progresso
4. Guardar o perfil calculado juntamente com o token

Figura 18 - Detalhe do Requisito de Anonimato nas Respostas

Análise Semântica de Respostas

Requisito

Nome	Análise Semântica de Respostas
Descrição	A aplicação analisa semanticamente as respostas de forma a verificar a existência de um conjunto de palavras-chave previamente definidas
Objetivo	Identificar Competências no texto aberto das respostas dos colaboradores para traçar um perfil
Prioridade	OBRIGATÓRIO
Estado	TO DO

Dependências

Antecessor	Algoritmo de Identificação de Competências
Pré-condições	Algoritmo de identificação de competências funcional e Colaborador preenche formulário
Sucessor	Visualização de Competências Identificadas
Pós-condições	NA

Critérios de Aceitação

1. A aplicação encontra 80% das vezes as competências indicadas
2. Existe uma frequência das competências encontradas para o futuro calculo de um perfil médio

Processo

1. Colaborador preenche o formulário
2. Sistema calcula o perfil com o algoritmo de detecção de competências
 - a. Perfil com as 10 competências com mais frequência
3. Sistema redireciona o Colaborador para a página de resultados

Figura 19 - Detalhe do Requisito de Análise Semântica de Respostas

Anexo B – Definição de um RoadMap

Complementando o cronograma definimos um roadmap com os entregáveis ao longo do projeto. Com o desenvolvimento a começar no início de janeiro e a primeira versão uma Beta 1 apenas com as funcionalidades principais e obrigatórias a sair no final de março. Em abril iniciaremos a testagem com utilizadores e a fazer as últimas alterações bem como a implementação de funcionalidades secundárias (requisitos *nice to have*) com a versão final do produto a sair no início de junho.

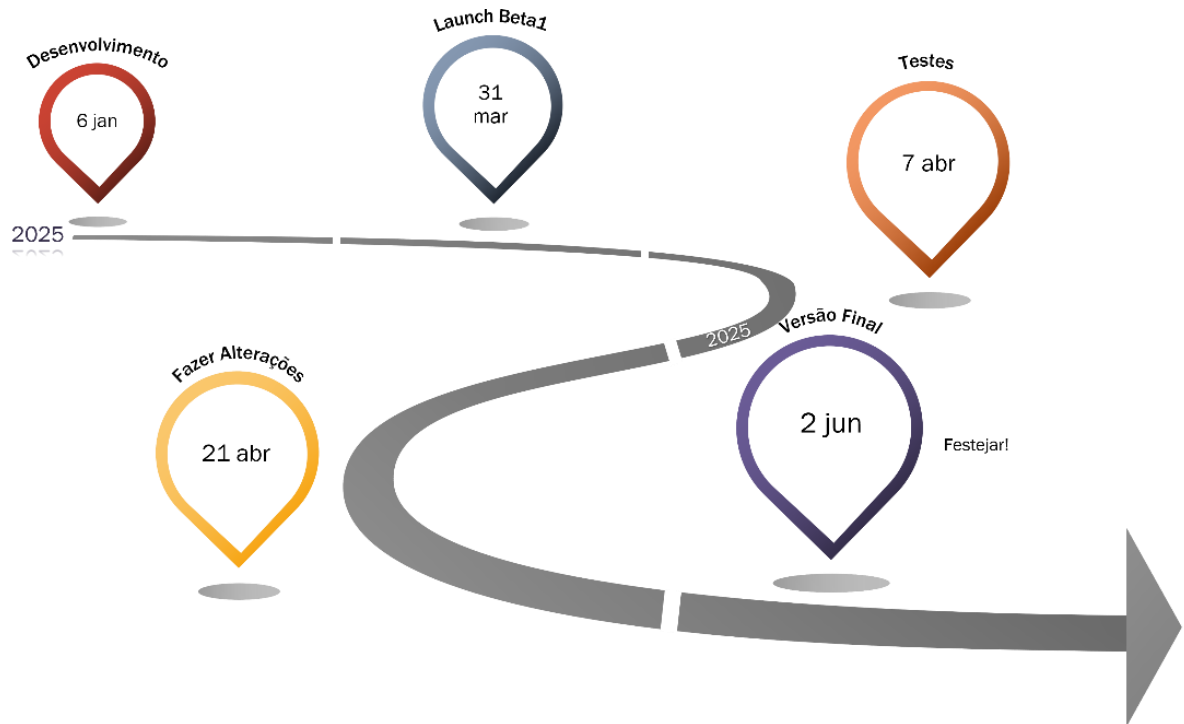


Figura 20 - RoadMap

Anexo C – Mockups do modo de Administrador/RH

Na **Figura 21** conseguimos observar a página de análise dos colaboradores com duas visões uma específica de um colaborador e da sua avaliação a outra de uma análise de um nível organizacional com um gráfico de barras de frequências das competências encontradas.

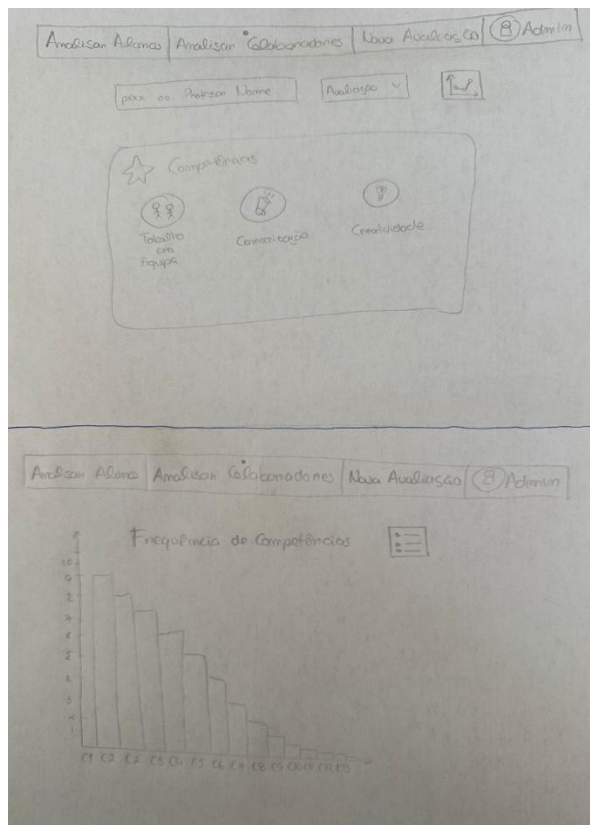


Figura 21 - Mockup de Admin/RH 1

Na **Figura 22** conseguimos ver a página de análise dos alunos onde conseguimos visualizar um gráfico de linhas com o progresso de uma competência de um conjunto de alunos de um determinado curso.

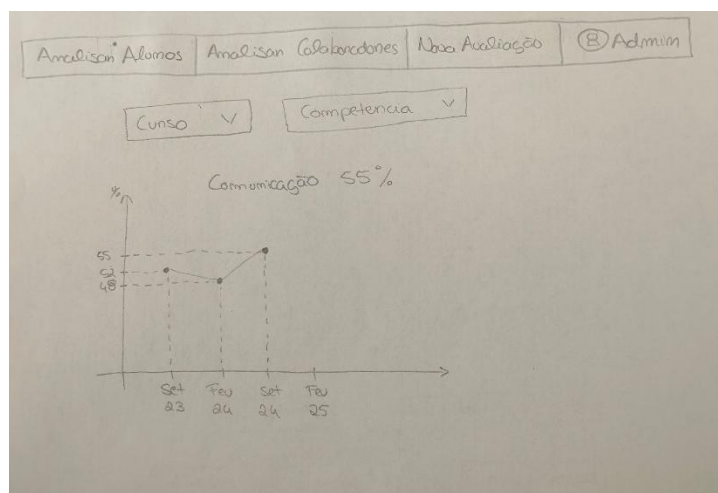


Figura 22 - Mockup de Admin/RH 2

Anexo D – Mockups do Sistema de Login e Página Início

Na **Figura 23** conseguimos ver o Login e a página de início do Aluno, a página de início tem 2 visões uma de um utilizador novo para iniciar pela primeira vez a sua avaliação de competências e na segunda visão caso já tenham feito alguma avaliação colocarem o seu token para aceder aos resultados.

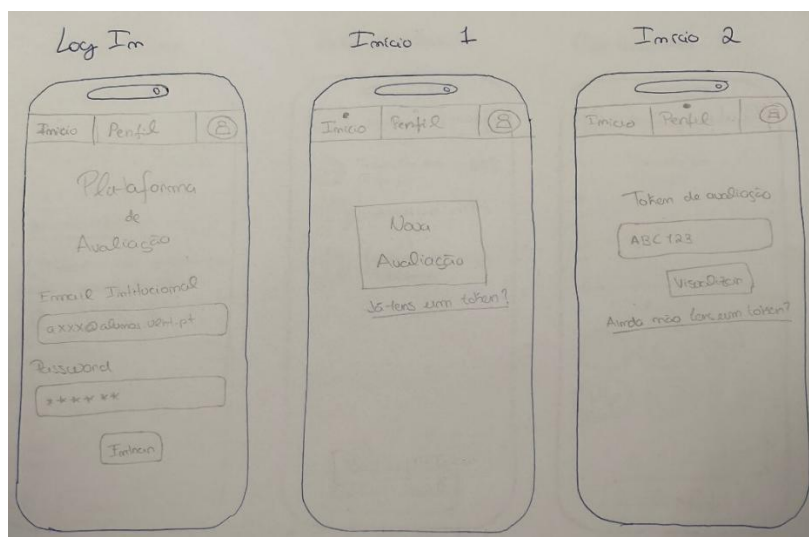


Figura 23 - Mockup Login & Página Inicial Aluno

Na **Figura 24** conseguimos visualizar o Login e a página de início do Colaborador, na página de início do colaborador poderemos ver o resultado da última avaliação em registo,

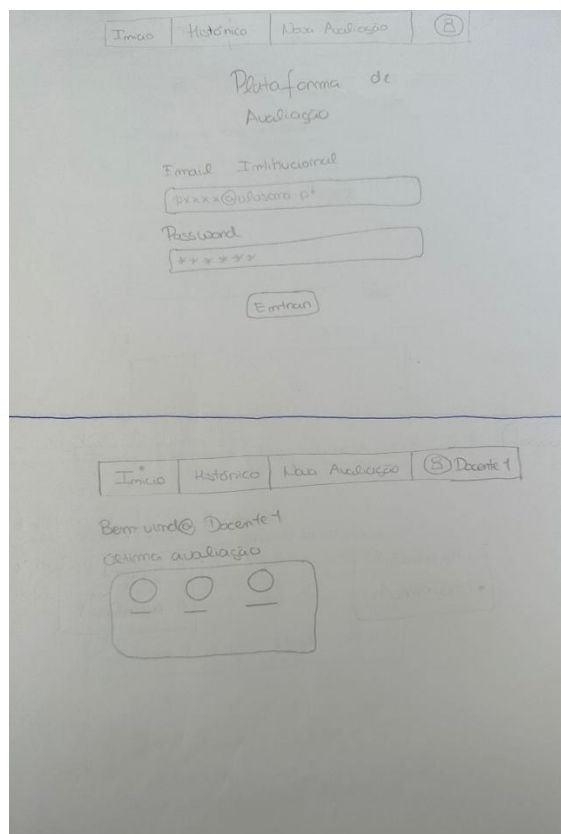


Figura 24 - Mockup Login & Página Inicial Colaborador

Anexo E – Listagem de Competências e Ícones de Alunos

Lista de Competências dos Alunos:

- Determinação e Perseverança



- Otimismo e entusiasmo



- Multiculturalidade



- Consideração



- Competências Técnicas e Profissionais



- Autoconfiança



- Autocontrolo



- Resolução de Problemas



- Comunicação



- Assertividade



- Coragem



- Desenvolvimento dos Outros



- Empatia



- Liderança Participativa



- Liderança por Delegação



- Flexibilidade e Adaptação



- Trabalho em Equipa



- Gestão de Conflitos



- Influencia pelo Exemplo



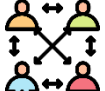
- Orientação para a Tarefa



- Reconhecimento, avaliação e feedback positivo



- Relações Interpessoais



- Tomada de Decisão



- Visão



- Proatividade



Anexo F – Listagem de Competências e Ícones dos Colaboradores

Lista de Competências Colaboradores:

- Coragem



- Autoconfiança



- Autocontrolo



- Flexibilidade e Adaptabilidade



- Determinação e perseverança



- Otimismo e entusiasmo



- Consideração



- Integridade



- Transparência



- Proatividade



- Estabilidade emocional



- Carisma



- Estilo de liderança diretivo



- Estilo de liderança participativa



- Estilo de liderança por delegação



- Influência pela referência



- Abertura à multiculturalidade



- Reconhecimento, feedback positivo e valorização



- Comunicação e assertividade



- Coesão e trabalho de equipa



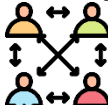
- Desenvolvimento dos outros



- Motivação



- Orientação para as relações humanas



- Orientação para a tarefa



- Tomada de decisão



- Capacidade para resolver problemas



- Aptidão técnica e profissional



- Visão



- Gestão de conflitos



- Avaliação organizacional



- Comando e direção



Anexo G – Listagem de questões para os alunos

1. Nome da Escola Secundária/ Profissional que frequentou: _____

2. Cidade em que se localiza a Escola Secundária/ Profissional que frequentou: _____

3. Área do ensino secundário

- ☐ Ciências e Tecnologias
- ☐ Ciências Socioeconómicas
- ☐ Línguas e Humanidades
- ☐ Artes Visuais
- ☐ Curso Profissional

Se respondeu "Curso Profissional", indique qual: _____

4. Ano Escolar

- ☐ Vou entrar para o 1º Ano/Licenciatura
- ☐ Estou a terminar o 1º Ano/Licenciatura
- ☐ Estou a terminar o 2º Ano/Licenciatura
- ☐ Estou a terminar o 3º Ano/Licenciatura
- ☐ Estou a terminar o 4º Ano/Licenciatura (Apenas para cursos com 4 anos)

5. Nome do curso: _____

6. Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

7. Normalmente tenho notas...

- ☐ Acima de 16 valores
- ☐ Entre 14 e 16
- ☐ Abaixo de 14 valores

8. Normalmente, na sala de aula sento-me...

- ☐ Na primeira fila da sala
- ☐ Nas filas do meio da sala
- ☐ Nas últimas filas da sala

A repostas às perguntas que se seguem serão entre 1 (Discordo totalmente) e 5 (Concordo totalmente).

Quando trabalho em equipa, eu...

9. Trabalho com determinação para o sucesso da equipa.
10. Encorajo os outros para alcançar os objetivos da equipa.
11. Trabalho facilmente com equipas com elementos de diferentes culturas.
12. Alinho os objetivos individuais dos outros com os da equipa.
13. Tenho respeito pela opinião dos outros.
14. Aprendo novas competências para ser melhor no que faço.
15. Acredito nas minhas capacidades para fazer bem as tarefas na maioria das situações.
16. Mantenho a calma nas situações de elevada tensão.
17. Tenho facilidade para identificar os problemas da equipa.
18. Quando falo com os outros, tenho a sua atenção.
19. Defendo a minha opinião de modo apropriado e socialmente aceitável.
20. Não tenho receio de tomar decisões difíceis.
21. Ajudo os outros a identificar os seus pontos fortes.
22. Sou capaz de reconhecer os sentimentos dos outros.
23. Convido os outros a participar no processo de tomada de decisão.
24. Convido os outros a decidirem qual a melhor forma para atingir os objetivos.
25. Adapto os meus comportamentos a cada situação.
26. Desenvolvo nos outros o sentimento de que somos uma equipa.
27. Encorajo a resolução construtiva de conflitos na equipa.
28. Influencio os outros através do meu exemplo.
29. Procuro focalizar os outros na realização das tarefas.
30. Reconheço a contribuição dos outros no sucesso.
31. Trabalho com a equipa durante a realização das tarefas.
32. Analiso os problemas em tempo e de forma sistemática.
33. Sou franco e aberto com os outros na equipa.
34. Consigo diagnosticar as oportunidades externas para a equipa.
35. Crio oportunidades para melhorar o desempenho da equipa.
36. Trabalho arduamente para atingir o sucesso.
37. Encaro a realização das tarefas com entusiasmo.
38. Trabalho bem com pessoas de culturas diferentes.
39. Apoio os outros nas suas necessidades.
40. Tenho respeito pelas ideias dos outros.

41. Melhoro os meus conhecimentos para trabalhar mais eficazmente.
42. Estou confiante quando tomo decisões.
43. Mantenho a calma em situações de stress.
44. Apresento soluções para problemas difíceis da equipa.
45. Falo com os outros sem nervosismo.
46. Expresso o meu ponto de vista mesmo quando pode haver pressão para suprimir a minha opinião.
47. Não tenho receio em lutar por aquilo que considero certo.
48. Ajudo os outros a identificar as áreas de desenvolvimento.
49. Sou capaz de compreender as perspetivas de outros.
50. Encorajo os outros a exprimirem as suas opiniões e ideias.
51. Deixo os outros decidirem para realizar as suas tarefas.
52. Trabalho eficazmente em diferentes situações.
53. Promovo o trabalho de equipa na equipa.
54. Ouço todas as partes na resolução de conflitos.
55. Consigo influenciar os outros de acordo com as regras da equipa.
56. Desenvolvo network com pessoas que podem contribuir para os objetivos da equipa.
57. Dou reconhecimento aos outros membros da equipa pelas suas contribuições.
58. Relaciono-me bem com os outros durante a execução das tarefas.
59. Dou soluções para resolver os problemas da equipa.
60. Admito os meus erros abertamente com a equipa.
61. Consigo avaliar o ambiente interno e externo da equipa.
62. Procuro melhorar estruturas e praticas para a equipa.
63. Se falho, recomeço de novo para atingir o sucesso.
64. Realizo as tarefas com entusiasmo.
65. Trabalho bem com todo o tipo de pessoas.
66. Apoio as aspirações dos outros.
67. Tenho respeito pelas crenças dos outros.
68. Realizo o meu trabalho com elevada qualidade.
69. Confio nas minhas capacidades para trabalhar nas situações mais difíceis.
70. Mantenho a calma nos ambientes de incerteza.
71. Consigo resolver facilmente os problemas da equipa.
72. Comunico claramente as minhas ideias.
73. Quando não concordo com alguém, ouço-o primeiro antes de mostrar o meu desacordo.
74. Não tenho receio da mudança.

- 75. Ajudo os outros a melhorar as suas capacidades.
- 76. Sou capaz de reconhecer os sentimentos dos outros.
- 77. Forneço informação apropriada aos outros para os envolver no processo de tomada de decisão.
- 78. Deixo os outros tomar decisões.
- 79. Adapto os meus comportamentos de acordo com as diferentes situações.
- 80. Encorajo os outros a sentirem-se importantes na equipa.
- 81. Procuro agir como um mediador na resolução de conflitos.
- 82. Procuro ser um exemplo através dos meus comportamentos.
- 83. Encorajo os outros a realizar as tarefas.
- 84. Promovo o sucesso dos outros.
- 85. Asseguro uma boa comunicação com os outros durante a execução de tarefas.
- 86. Tenho a capacidade para antecipar as situações.
- 87. Admito as minhas falhas perante o grupo.
- 88. Avalio os recursos disponíveis para alcançar os objetivos da equipa.
- 89. Faço mudanças para melhorar a equipa.

Anexo H – Listagem de questões para os colaboradores

1. Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

2. Idade:

- ☐ Até aos 20 anos
- ☐ De 21 a 30 anos
- ☐ De 31 a 40 anos
- ☐ De 41 a 50 anos
- ☐ De 51 a 60 anos
- ☐ Mais de 60 anos

3. Habilitações Literárias:

- ☐ Licenciatura
- ☐ Mestrado Integrado
- ☐ Mestrado
- ☐ Doutoramento

4. Antiguidade na Empresa:

- ☐ Até 1 ano
- ☐ De 2 a 10 anos
- ☐ De 11 a 20 anos
- ☐ De 21 a 30 anos
- ☐ Mais de 30 anos

5. Dimensão da Equipa/Subordinados:

- ☐ Até 5 colaboradores
- ☐ De 6 a 15 colaboradores
- ☐ De 16 a 25 colaboradores
- ☐ Mais de 26 colaboradores

6. Quais são as suas funções?
7. Descreva uma história de liderança em que tenha obtido sucesso na sua função?
8. Quais os traços de personalidade que considera mais importantes, enquanto líder, para obter sucesso na sua função?
9. Quais as competências **sociais** que considera mais importantes, enquanto líder, no exercício da sua função?
10. Quais as competências **técnicas** que considera mais importantes, enquanto líder, no exercício da sua função?
11. Qual o estilo de liderança que considera mais importante para obter sucesso?
12. Quais os valores que considera mais importantes no exercício da sua função?
13. Quais as competências de liderança que recomendaria a um jovem gestor/líder a desenvolver ao longo da vida para obter sucesso no exercício das suas funções?
14. Deseja acrescentar algum aspeto que não tenha sido contemplado nesta entrevista?

Glossário

LEI Licenciatura em Engenharia Informática

TFC Trabalho Final de Curso