



Desenvolvimento de Aplicação para Apoio à Aprendizagem de Engenharia de Software

Daniel Rigor

20170314

Orientadores

Professor Doutor José Carlos Meireles Monteiro Metrólho

Professor Doutor Fernando Reinaldo da Silva Garcia Ribeiro

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologias do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Informática, realizada sob a orientação científica do orientador Professor Doutor José Carlos M. M. Metrólho e do Professor Doutor Fernando Reinaldo Ribeiro, ambos da UTC de Informática da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Fevereiro de 2024

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor, Carlos Manuel de Oliveira Alves

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Vogais

Doutor, Fernando Sérgio Rodrigues de Brito da Mota Barbosa (arguente)

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Doutor, José Carlos Meireles Monteiro Metrôlho (orientador)

Professor Coordenador, Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco

Resumo

Este documento apresenta um estudo sobre a importância da aplicação de métodos educativos digitais no ensino da Engenharia de Software. Começa por contextualizar a relevância crescente das plataformas de e-learning, destacando as vantagens que estas oferecem, como a flexibilidade de horários, personalização do ensino, e a capacidade de se adaptar a diferentes estilos de aprendizagem.

Segue-se uma discussão sobre as especificidades da Engenharia de Software enquanto área de conhecimento. Aborda-se a complexidade inerente à disciplina e a necessidade de métodos pedagógicos que favoreçam uma aprendizagem prática e interativa. O documento sugere que, devido à sua natureza altamente técnica e à rápida evolução da área, a Engenharia de Software beneficia particularmente de abordagens educativas que recorram a ferramentas digitais.

Dentro desta perspetiva, a pesquisa foca-se na análise de várias plataformas educativas e estudos existentes, identificando as suas características, vantagens e limitações. Esta análise serve como base para a proposta de desenvolvimento de uma nova plataforma de aprendizagem, especificamente desenhada para o ensino da Engenharia de Software.

O documento também sublinha a importância de uma abordagem centrada no utilizador e no desenho da plataforma, garantindo que a mesma seja intuitiva, acessível e motivadora. Para tal, sugere-se a integração de elementos gamificados, como sistemas de recompensas, *leaderboards*, e desafios interativos.

Pretende-se com este projeto desenvolver uma aplicação que permita gamificar o apoio à aprendizagem no campo da Engenharia de Software. Esta será desenhada para atender as necessidades desta disciplina e possivelmente outras que se queira gamificar.

Esta abordagem será cuidadosamente avaliada na fase de análise de requisitos, para determinar a sua relevância e potencial para introduzir um elemento diferenciador e estimulante na experiência de aprendizagem.

Palavras-chave

Engenharia de Software, e-learning, plataforma educativa, metodologias pedagógicas, aprendizagem interativa.

Abstract

This document presents an analysis of the significance of incorporating educational methods into the teaching of Software Engineering. It starts by discussing the growing importance of e-learning platforms and highlights their benefits, including schedules, personalized instruction and the ability to cater to different learning styles.

The document then delves into the specifics of Software Engineering, as a field of knowledge. It recognizes the complexity of this discipline. Emphasizes the need for pedagogical methods that prioritize hands on and interactive learning. Given its nature and rapid evolution Software Engineering stands to gain from approaches that leverage digital tools.

Taking this perspective into account the research focuses on examining existing platforms and studies to identify their features, advantages and limitations. This analysis serves as a basis for proposing the development of a learning platform specifically tailored for teaching Software Engineering.

Additionally, the document highlights the importance of adopting a user centred approach in designing this platform. It emphasizes creating an accessible and engaging interface. To achieve this goal integrating gamified elements such, as reward systems, *leaderboards* and interactive challenges are recommended.

The goal of this project is to develop an application that allows gamifying support for learning in the field of Software Engineering. It will be designed to meet the needs of this discipline and possibly others that one might want to gamify.

This approach will be carefully evaluated in the requirements analysis phase to determine its relevance and potential for introducing a distinctive and stimulating element in the learning experience.

Keywords

Software Engineering, e-learning, educational platform, pedagogical methodologies, interactive learning.

Índice

1. Introdução	12
1.1. Objetivos Específicos.....	12
1.2. Metodologia	14
1.2.1. Cronograma do Projeto I	15
1.3. Organização Do Documento	15
2. Análise de Trabalhos Relacionados	17
2.1.1. Procedimento.....	17
2.1.2. Fontes de Dados.....	17
2.1.3. Processo e Seleção	17
2.1.4. Extração de Dados e Análise	18
2.2. Análise dos Artigos.....	18
2.3. Comparação	21
2.4. Conclusões Principais	22
3. Modelação do Sistema – Aplicação Web	24
3.1. Análise de Requisitos	24
3.1.1. Casos de Uso.....	24
3.1.2. Prototipagem	30
3.1.3 Diagramas De Sequência	42
3.1.4 Diagrama de Entidade-Relacionamento (ER)	46
4. Ferramentas e Tecnologias Utilizadas	50
4.1. Spring Boot.....	50
4.2. H2 Database.....	50
4.3. Thymeleaf.....	50
5. Implementação	52
6. Conclusão	64

Índice de Imagens

Imagen 1 – Modelo em Cascata.....	14
Imagen 2 – Diagrama de Gantt.....	15
Imagen 3 – <i>Login</i> ou Registo do Visitante.....	25
Imagen 4 – Caso de Uso relativo ao tipo de utilizador Utilizador.....	26
Imagen 5 – Possibilidades do Gestor.....	28
Imagen 6 – Exemplo de Página Inicial (Visitante).	30
Imagen 7 – Exemplo de Página de Login (Visitante).....	31
Imagen 8 – Exemplo de Página de Registo (Visitante).....	32
Imagen 9 – Exemplo de Página de Editar Perfil.....	32
Imagen 10 – Exemplo de Página de Seleção de Disciplina (Utilizador).....	33
Imagen 11 – Exemplo de Página de Disciplina (Utilizador).....	34
Imagen 12 – Exemplo de Correspondência (Utilizador).....	35
Imagen 13 – Exemplo escolher resposta correta (Utilizador).....	35
Imagen 14 – Exemplo de Verdadeiros e Falsos (Utilizador).....	36
Imagen 15 – Exemplo de Página de Contacto (Utilizador).....	37
Imagen 16 – Exemplo de Menu de opções para Utilizador (Administrador).....	38
Imagen 17 – Exemplo de Gestão de Utilizadores (Administrador).....	38
Imagen 18 – Exemplo de Menu adicionar Quizes (Gestor)	39
Imagen 19 – Exemplo de Página Criar Quiz (Gestor).....	40
Imagen 20 – Exemplo de Criação de novo Verdadeiro e Falso (Gestor)	41
Imagen 21 – Exemplo de Criação de nova Correspondência (Gestor).....	41
Imagen 22 – Exemplo de Criação de nova Escolha Múltipla (Gestor)	42
Imagen 23 – Processo de registo de uma nova conta.....	42
Imagen 24 – Processo de realização de um Quiz.....	43
Imagen 25 – Processo de Envio de Mensagem.....	44
Imagen 26 – Processo de edição de perfil.....	45
Imagen 27 – Processo de criação de Quizes.....	45
Imagen 28 – Processo de criação de Quizes.....	48
Imagen 29 – Topo Página Inicial.....	52
Imagen 30 – Base Página Inicial.....	53
Imagen 31 – <i>Login</i> da Aplicação.....	53
Imagen 32 – Registar na Aplicação.....	54

Imagen 33 – Página Inicial Após fazer <i>Login</i>	54
Imagen 34 – Definições de Utilizador.....	55
Imagen 35 – Editar Dados de Utilizador.....	55
Imagen 36 – Lista de Disciplinas.	56
Imagen 37 – Disciplina.	56
Imagen 38 – Quiz do Tipo Verdadeiro e Falso.	57
Imagen 39 – Resposta Correta do Verdadeiro e Falso.	57
Imagen 40 – Quiz de Conectar Conceitos.	58
Imagen 41 – Resposta errada do Quiz Escolha Múltipla.	58
Imagen 42 – Resultado do Quiz.....	59
Imagen 43 – Atualização da <i>Leaderboard</i>	59
Imagen 44 – Menu de Escolha de Tipo de Quiz a Criar.....	60
Imagen 45 – Criar Quiz Conectar Conceitos.....	60
Imagen 46 – Criar Quiz Verdadeiro e Falso.....	61
Imagen 47 – Criar Quiz Escolha Múltipla.	61
Imagen 48 – Menu de Escolha de Tipo de Quiz a Editar.	62
Imagen 49 – Editar Quiz Conectar Conceitos.	62
Imagen 50 – Editar Quiz Verdadeiro e Falso.	63
Imagen 51 – Editar Quiz Escolha Múltipla.....	63

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Recursos da Aplicação.....	21
Tabela 2 – Tipos de Quizes.....	22

1. Introdução

A Engenharia de Software (ES) abrange um conjunto de tópicos relacionados com as diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de um produto de software. Por exemplo, a escolha da metodologia de desenvolvimento é um dos temas relevantes. O uso de metodologias ágeis tem vindo a ganhar importância e o seu uso tem vindo a aumentar, quando comparado com a utilização de outras metodologias mais tradicionais. No entanto, em cada um destes tipos de metodologia há a considerar diferentes metodologias, cada uma delas com características específicas. Assim, para uma escolha adequada, torna-se útil conhecer adequadamente as metodologias, mas também conhecer as características de cada projeto, da equipa de desenvolvimento, do cliente e potenciais utilizadores, recursos disponíveis, etc. Considerando os vários fatores a considerar, por exemplo a existência de aplicações que apoiam na seleção da metodologia mais adequada poderá ser útil para quem tiver de estudar diferentes alternativas.

O ensino de tópicos relacionados com ES é vasto e diversificado, havendo por isso vários temas tratados relativamente a cada uma das fases de desenvolvimento de um produto de software. Além disso, estes temas têm vindo a ser analisados e ensinados desde há várias décadas atrás e de diferentes formas. Assim, para este trabalho considerei que importa conhecer que estratégias de ensino têm sido seguidas em trabalhos semelhantes ao que esta a ser desenvolvida neste projeto. Por isso, apresenta-se no capítulo 2 uma análise de vários artigos que abordaram temas relacionados com o trabalho que se pretende aqui desenvolver, nomeadamente trabalhos que analisaram a utilização de estratégias de gamificação no ensino da Engenharia de Software. Esta análise serviu para ter ideia de diferentes abordagens e com isso depois desenhar uma outra solução que apresento neste relatório.

Com este trabalho pretende-se o estudo de aplicações e ferramentas de ensino que já existam disponíveis e posteriormente o desenho, implementação e teste de uma aplicação a desenvolver de raiz que possa vir a contribuir também para a aprendizagem de tópicos como o antes referido, e/ou de outros que se venham a considerar relevantes durante a fase de análise de requisitos deste trabalho.

1.1. Objetivos Específicos

Com este projeto, ambiciona-se desenvolver uma aplicação que recorra a estratégias de gamificação para o apoio à aprendizagem no campo da Engenharia de Software. Esta aplicação será especialmente desenhada e estruturada para suportar a flexibilidade de ser ampliada, de modo a incorporar novos temas e conteúdos relacionados com esta disciplina, permitirá também agregar novas disciplinas caso seja necessário. O *design* da aplicação poderá permitir a inclusão futura de funcionalidades avançadas, como a integração de um *chatbot*. Este *chatbot* será projetado para interagir

eficientemente com o utilizador, auxiliando-o de forma dinâmica e intuitiva no seu processo de aprendizagem, através de uma sequência lógica e adaptativa de interações.

Adicionalmente, contempla-se a possibilidade de explorar a vertente de gamificação na aplicação. Esta abordagem será cuidadosamente avaliada na fase de análise de requisitos, para determinar a sua relevância e potencial para introduzir um elemento diferenciador e estimulante na experiência de aprendizagem. A inclusão de elementos lúdicos e interativos, como jogos e desafios relacionados com a Engenharia de Software, poderá ser uma valiosa adição para engajar os Utilizadores e facilitar a assimilação de conceitos complexos de forma mais eficaz e envolvente. Este aspeto de gamificação tem o potencial de transformar o processo educativo, tornando-o não apenas mais interativo, mas também significativamente mais motivador e agradável para os Utilizadores.

1.2. Metodologia

Esta secção esclarece o conjunto de métodos e técnicas empregados durante o desenvolvimento do projeto. A escolha do Modelo em Cascata (*Imagen 1*) é justificada, e o fluxo de atividades é descrito em detalhe. Também são apresentadas outras estratégias complementares, como revisão de literatura e análise de mercado, que ajudaram a moldar a abordagem global do projeto.

Decidiu-se utilizar o Modelo em Cascata pois como é um processo sequencial (1) e sendo um projeto desenvolvido por apenas uma pessoa simplifica o processo de desenvolvimento.

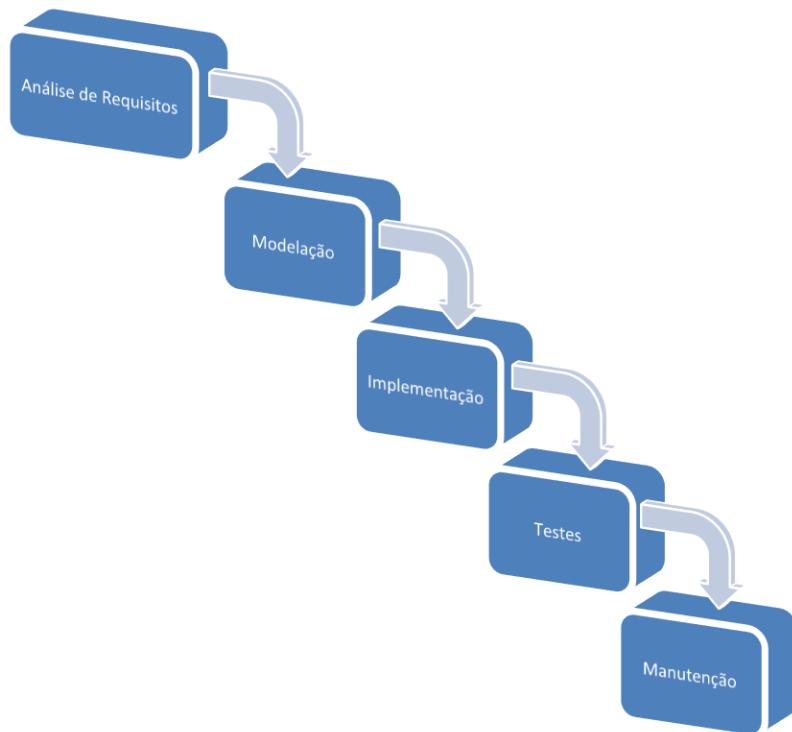


Imagen 1 - Modelo em Cascata.

A baixo será explicado onde se encaixa cada fase do modelo Cascata.

A Análise de Requisitos será apresentada no Subcapítulo 3.1., fazendo referência a outros trabalhos existentes.

A Modelação será apresentada nas secções 3.1.1. ao 3.1.4. com os casos de uso, prototipagem e diagramas de sequência.

A implementação será apresentada no Capítulo 5.

A fase de testes será apresentada em Projeto II.

Este projeto não terá manutenção visto ser um projeto académico.

1.2.1. Cronograma do Projeto I

Decidiu-se documentar todas a reuniões e avanços de Projeto num diagrama de Gantt (*Imagen2*) a fim de ser mais fácil de visualizar a quantidade de tempo utilizada em cada fase.

Em relação ao Modelo em Cascata podemos conectar as fases do Diagrama de Gantt às fases do Modelo em cascata.

Da Definição do Projeto de Pesquisa à Avaliação dos Resultados da Literatura e do Estudo temos então a fase de Análise de Requisitos, a Formulação Teórica da Solução pertence à fase de Modelação e por fim do Início da Implementação da Proposta Teórica ao final da Continuação da Implementação tem-se então a fase de Implementação.

Podemos destes dados tira a conclusão de que foram utilizados 49 dias para a fase de Análise de requisitos, 28 dias para a fase de Modelação 16 dias para a fase de Implementação.

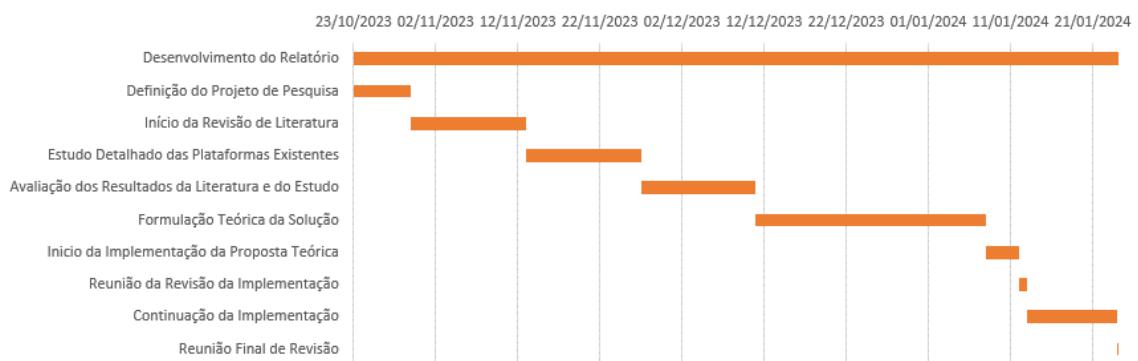


Imagen 2 - Diagrama de Gantt.

Definição do Projeto de Pesquisa	23/10/2023-29/10/2023
Início da Revisão de Literatura	30/10/2023-12/11/2023
Estudo Detalhado das Plataformas Existentes	13/11/2023-26/11/2023
Avaliação dos Resultados da Literatura e do Estudo	27/11/2023-10/12/2023
Formulação Teórica da Solução	11/12/2023-07/01/2024
Início da Implementação da Proposta Teórica	08/01/2024-11/01/2024
Reunião da Revisão da Implementação	12/01/2024-12/01/2024
Continuação da Implementação	13/01/2024-23/01/2024
Reunião Final de Projeto I	24/01/2024-24/01/2024

1.3. Organização Do Documento

O Presente Relatório encontra-se organizado em 6 capítulos.

No primeiro capítulo é elaborada a introdução que contextualiza o projeto, apresentando o enquadramento do problema, os objetivos da aplicação a desenvolver, os objetivos específicos do projeto, onde nos é apresentado o que é suposto implementar no mesmo e a Metodologia a utilizar dando destaque ao Modelo em Cascata.

No segundo capítulo temos o estado de arte que neste caso consiste na análise de trabalhos e/ou aplicações web relacionados.

No terceiro capítulo temos a modelação do sistema que analisamos, fazemos os casos de uso, prototipagem, os diagramas de sequência e os diagramas de entidade relacional.

No quarto capítulo fala-se de possíveis Ferramentas e Tecnologias a utilizar.

No quinto capítulo demonstramos como está implementada a aplicação comparando com a prototipagem.

No sexto capítulo temos a Conclusão onde se enfatizam os principais resultados e contribuições, bem como possíveis direções para Projeto II.

2. Análise de Trabalhos Relacionados

Nesta secção apresenta-se uma análise de vários artigos que abordaram temas relacionados com o trabalho que se pretende desenvolver, nomeadamente trabalhos que analisaram a utilização de estratégias de gamificação no ensino da Engenharia de Software.

2.1.1. Procedimento

Para análise do trabalho relacionado foram estudados artigos que abordam a utilização de estratégias de gamificação no ensino de engenharia de software. Após a obtenção dos primeiros resultados, os dados passaram por um processo de seleção, a fim de eliminar artigos irrelevantes ou que se encontravam fora de contexto. Após selecionados os artigos relevantes, estes foram analisados segundo um conjunto de parâmetros predefinidos.

2.1.2. Fontes de Dados

Como fonte de dados usou-se a plataforma Scopus. A Scopus é uma das bases de dados mais completas em diversas áreas e disponibiliza uma pesquisa avançada que permite configurar palavras de pesquisa em diferentes campos como por exemplo no título, nas palavras-chave, em todo o texto, entre outros. Permite também adicionar operadores lógicos, nomeadamente o AND, OR e NOT.

Desta forma teve-se acesso a uma parte muito significativa de trabalhos científicos na área das ciências da computação.

2.1.3. Processo e Seleção

Na recolha da primeira amostra de artigos definiu-se para os campos de pesquisa da Scopus as palavras-chave, *software engineering* e termos que contenham “*game*” ou “*gamif*”. De forma a possibilitar pesquisar termos que contenham *gamif* usou-se aram-se o termo “*gamif**” pois permitem pesquisar qualquer palavra que contenha esta sequência de caracteres. Usou-se também um grupo de termos associados a aprendizagem e ensino. Assim, a *string* usada foi a seguinte:

(Teaching OR Thaught OR Learning) AND *gamif** AND “Software Engineering”

Realizada a pesquisa nos campos título, *abstract* e *keywords* do documento, foram obtidos 206 resultados. Limitando aos trabalhos as áreas *Computer Science* e

Engineering e considerando apenas os resultados publicados nos últimos 10 anos (desde 2012) foram excluídos 6 documentos, resultando assim em 206 artigos.

Após a leitura do título e resumo de cada um dos artigos, foram eliminados os artigos que não se enquadram, obtendo-se no final um total de 25 artigos.

Com a leitura mais aprofundada dos 25 artigos foram ainda eliminados 19 por não terem informação suficiente ou estarem fora do pretendido, ficando com um total de 6 artigos para analisar.

2.1.4. Extração de Dados e Análise

Cada um dos artigos selecionados foi analisado e descrito considerando os seguintes critérios:

- ano de publicação.
- Qual a área/matéria de engenharia de software em que se foca.
- Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores.
- Público-alvo.
- A abordagem proposta foi avaliada. Se sim, por que tipo de Utilizadores.
- Quantos Utilizadores participaram na avaliação.
- Conclusões principais identificadas.

Na secção seguinte apresenta-se a análise dos artigos considerando estas perspetivas. No final da análise apresenta-se uma tabela comparativa dos artigos analisados considerando os diversos campos de análise.

2.2. Análise dos Artigos

1) Gamification for Software Engineering Students - an Experience Report (2):

- Resumo: Consiste numa aplicação para ensinar métodos ágeis e Scrum. Numa fase inicial implementou-se no moodle um sistema de pontos que seriam recebidos ao editar *Slide Sets*, completar Quizes ou ao participar em questionários.
Na fase seguinte foi utilizado um sistema de narrativa gamificada ou *Story-based*. Neste conceito foram utilizadas ilustrações e narrativas simples.
- Ano de publicação: 2022
- Área: Engenharia de Software
- Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: *Story-Based* e Quizes
- Público-alvo: Estudantes Universitários que usem o moodle
- Testada por 40 alunos

- Conclusões principais identificadas: Ser um projeto *Story-Based* consumiria muito tempo por isso foi abandonado, porém jogos por pontos parecem ser a melhor abordagem.
- 2) Enhancing software engineering courses with a mobile gamified platform:
Results of a mixed approach (3):
- Resumo: Nesta aplicação foi utilizado um conjunto de atividades, sendo elas, verdadeiras e falsas, perguntas e conectar conceitos. Esta tem um *design* minimalista com pouco texto e utilização de ícones.
 - Ano de publicação: 2021
 - Área: Engenharia de Software
 - Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: Plataforma mobile com perguntas de verdadeiro e falso, conectar conceitos e perguntas
 - Público-alvo: Estudantes
 - Testada por Estudantes do primeiro ano
 - Conclusões principais identificadas: A aplicação pode ser usada como suporte na aprendizagem pois houve uma melhoria de 70% em relação à avaliação feita antes da utilização da mesma.
- 3) Use of Kahoot as a formative assessment tool in engineering education (4):
- Resumo: Utilização de uma plataforma *third party* conhecido como *Kahoot* que permite criar, aplicar e partilhar resultados de todos os questionários numa sala de aula ou ser utilizado como complemento de alguma matéria (5)
 - Ano de publicação: 2019
 - Área: Engenharia de Software
 - Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: Uso de Quizes de *Kahoot*
 - Público-alvo: Estudantes de engenharia de computação
 - Testada por 28 alunos
 - Conclusões principais identificadas: O uso destes Quizes mostrou-se bastante efetivo e cativante, sendo ainda mais apelativo que o uso de outras plataformas *online*.

4) Development of an educational application for software engineering learning (6):

- Resumo: Trata-se de uma aplicação *android*. Está dividida em tópicos e cada tópico tem 4 níveis, *Initial, Bronze, Silver ou Gold*. O objetivo é alcançar o nível mais alto possível de cada módulo. Cada nível está dividido em 10 perguntas principais com 10 alternativas. Estas 10 perguntas têm um limite de 30 segundos para serem respondidas.
- Ano de publicação: 2021
- Área: Engenharia de Software
- Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: Quizes
- Público-alvo: Estudantes de Engenharia de Computação
- Testada por 43 pessoas sendo estas 13 professores, 17 estudantes e 13 pessoas exteriores à Universidade
- Conclusões principais identificadas: A aplicação ajudou os alunos a perceber onde têm que melhorar, o facto de esta aplicação ser possível de usar no telemóvel ajudou bastante pois atualmente toda a gente tem um telemóvel.

5) Gamification for teaching Java (7):

- Resumo: É apresentado aos alunos um conjunto de questões aleatórias acerca de um certo tópico. Ao fim de responder às perguntas o aluno pode ver o resultado final com as respostas corretas e erradas e informação detalhada acerca de cada uma delas. Com isto, depois o aluno receberá propostas de tópicos a melhorar. Este jogo contém todos os elementos desenvolvidos em *GENIE* como *points, Leaderboards, badges e Achievements*. As *Leaderboards* mostram apenas os 10 melhores alunos.
- Ano de publicação: 2017
- área: Programação
- Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: Utilização de *GENIE* que consiste em Pontos, *Leaderboards*, Badges e *Achievements*
- Público-alvo: Estudantes de programação
- Testada por 27 alunos
- Conclusões principais identificadas: Ter uma *Leaderboard* pode ser prejudicial a longo prazo, *Achievements* é do mais importante que se pode ter num jogo, badges não são tão importantes assim e ter um sistema de ranking de ponto pode ajudar, apesar de ser um pouco contraditório com a *Leaderboard*.

6) Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to its failure (8):

- Resumo: Utilizando a *Framework Vaadin* (gera aplicações web em java) foi criada uma aplicação que ao fazer *Login* são apresentadas três áreas de estudo. Ao completar duas destas áreas é desbloqueada a área de “*Marketplace*” onde será possível formar uma equipas, juntar-se a projetos existentes ou criar novos projetos. É possível ver onde cada aluno se encontra e as suas tarefas no jogo. Cada nível completo garante pontos, porém também é possível ganhar pontos ajudando outros jogadores. Estes pontos são visíveis no perfil de cada jogador.
- Ano de publicação: 2013
- Área: Engenharia de Software
- Estratégias de gamificação usadas para motivar os Utilizadores: Pontos Níveis, Escolhas, Desafios, Feedback imediato, *Leaderboards*, etc.
- Público-alvo: Estudantes a tirar um *Bachelor's degree*
- De 90 alunos apenas 59 responderam.
- Conclusões principais identificadas: os alunos não gostaram muito da ideia de gamificação do ensino.

2.3. Comparação

No tópico da comparação vão ser comparados os trabalhos e as aplicações estudadas no ponto 2.2. com a aplicação a projetar. Para a comparação serão usados na primeira coluna os 6 trabalhos analisados com a respetiva numeração atribuída no ponto 2.2. e o 7) e o nosso projeto e nas restantes colunas temos os seguintes cabeçalhos a comparar.

Leaderboard: Local onde se mantêm registados os pontos dos utilizadores.

Pontos: Medida atribuída no final de cada Quiz, é depois adicionada à *Leaderboard*.

Badges: Medalhas atribuídas aos Utilizadores

Feedback Imediato: Ferramenta para contactar os Gestores da disciplina ou Administradores de sistema.

Story-Based: Histórias utilizada para ensinar algum conceito.

Quizes: Conjunto de questões que no final atribuem pontos ao utilizador.

Conectar Conceitos: Tipo de questão em que se conectar um Conceito à respetiva Definição.

Verdadeiros e Falso: Tipo de questão que apenas se pode responder Verdadeiro ou Falso.

Tabela 1 - Recursos da Aplicação.

	<i>Leaderboards</i>	Pontos	<i>Badges</i>	<i>Achievements</i>	<i>Feedback</i> Imediato
1)		x			
2)					
3)	x	x			
4)					
5)	x	x	x	x	
6)	x	x			x
7)	x	x		x	x

Tabela 2 - Tipos de Quizes.

	<i>Story-Based</i>	Quizes	Coneectar conceitos	Verdadeiros e Falsos
1)	x	x		
2)		x	x	x
3)		x		
4)		x		
5)				
6)				
7)		x	x	x

2.4. Conclusões Principais

Conforme o analisado em cada tópico chegou-se a conclusão de que este projeto deveria ter *Leaderboards*, um sistema de pontos, *Achievements*, *Quizes*, conectar conceitos, verdadeiros e falsos e feedback imediato.

As *Leaderboards* servirão para manter o nível de competitividade dos utilizadores, estas fariam uso do sistema de pontos.

Os *Achievements* servirão para congratular os utilizadores que utilizarem a aplicação, por exemplo “participou por 7 dias seguidos”.

Os *Quizes* servirão para o utilizador aprender por praticar, estes no final atribuiriam pontos ao Utilizador por performance no mesmo.

O *feedback* imediato servirá para relatar problemas ou esclarecer dúvidas em relação a alguma questão que tenha aparecido ao utilizador no Quiz.

Foram excluídos sistemas de *badges* pois conforme a análise feita aos trabalhos anteriores conclui-se que são dispensáveis.

3. Modelação do Sistema - Aplicação Web

A aplicação será *Web-Based* podendo ser usada em qualquer dispositivo que tenha acesso à internet.

Ator: Visitante

Descrição: Este é o Utilizador que ainda não se autenticou na plataforma. Pode ser qualquer pessoa que tenha acesso ao sistema, mas ainda não tenha iniciado sessão.

Ator: Utilizador

Descrição: É atribuído a quem cria uma conta na aplicação. Este é um utilizador que já se autenticou no sistema. Tem acesso a várias funcionalidades, incluindo a possibilidade de sair da conta, escolher uma disciplina, e editar o seu perfil.

Ator: Gestor

Descrição: Este é um Utilizador com privilégios administrativos sobre a disciplina à qual está associado. Pode não apenas utilizar todas as funcionalidades disponíveis para o “Utilizador”, mas também criar e editar Quizes.

Ator: Administrador

Descrição: Este é um Utilizador com privilégios administrativos sobre a todo o sistema, podendo remover utilizadores quer do tipo Utilizador quer do tipo Gestor.

3.1. Análise de Requisitos

Nesta fase entendeu-se que:

- Um Visitante pode visualizar a página inicial, fazer login e criar conta.
- Um Utilizador pode aceder a todas as Disciplinas disponíveis.
- Um Gestor pode estar associado a várias Disciplinas;
- Um Gestor pode criar e editar *Quizes* dentro das Disciplinas que este gere;
- Um Administrador pode excluir Utilizadores;
- Um Utilizador pode contactar um Gestor na sua devida Disciplina;
- Um Utilizador ou Gestor pode realizar os *Quizes*;

3.1.1. Casos de Uso

Neste ponto trataremos dos casos de uso para definir as ações que os atores Visitante, Utilizador e Gestor podem tomar.

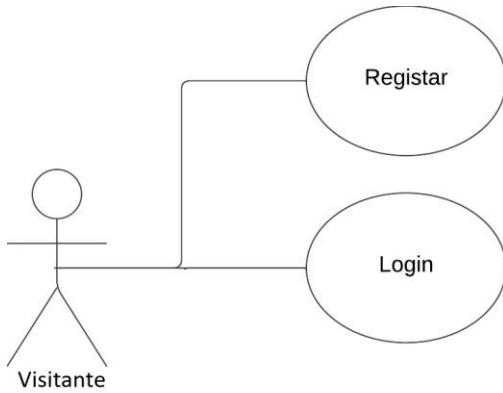


Imagen 3 - *Login* ou *Registo* do Visitante.

Caso de Uso: *Login*

Descrição: Este caso de uso permite que o “Visitante” inicie sessão na aplicação, assumindo que já tenha uma conta registada.

Pré-condições: O “Visitante” deve ter uma conta registada no sistema.

Fluxo Principal:

O “Visitante” acede à página de *Login*.

Insere o seu nome de Utilizador e palavra-passe.

Clica no botão “Logar”.

O sistema valida as credenciais.

Se as credenciais forem válidas, o “Visitante” é autenticado e torna-se um “Utilizador autenticado” que tanto pode ser um “Gestor” ou um “Utilizador”.

Caso de Uso: *Registrar*

Descrição: Este caso de uso permite que o “Visitante” crie uma conta na aplicação.

Pré-condições: Nenhuma.

Fluxo Principal:

O “Visitante” acede à página de registo.

Preenche os campos necessários (nome de Utilizador, e-mail, palavra-passe, nome próprio, apelido, etc.).

Clica no botão “Registrar”.

O sistema valida as informações.

Se as informações forem válidas, uma nova conta de “Utilizador” é criada para o “Visitante” que por sua vez é redirecionado para a página de *Login*.

As linhas completas entre o ator e os casos de uso indicam que o “Visitante” pode iniciar esses casos de uso.

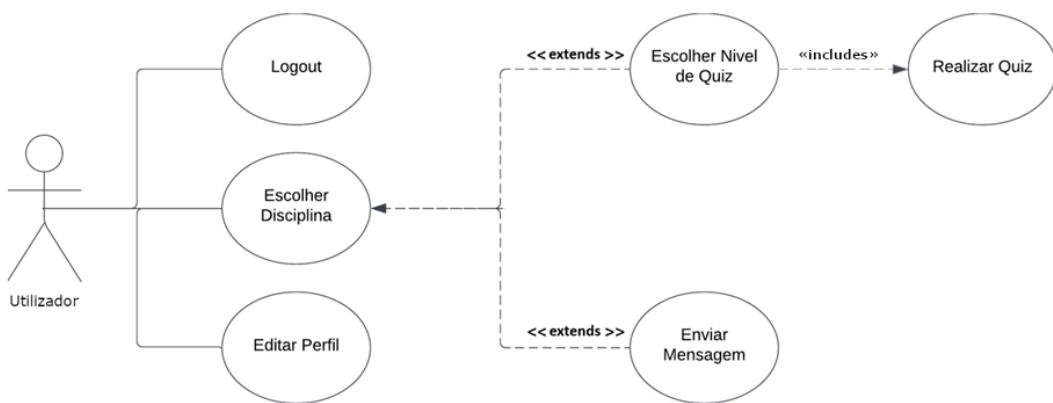


Imagen 4 - Caso de Uso relativo ao tipo de utilizador Utilizador.

Caso de Uso: Logout

Descrição: Este caso de uso permite que o “Utilizador” termine a sua sessão na aplicação.

Pré-condições: O “Utilizador” deve estar autenticado.

Fluxo Principal:

O “Utilizador” clica no botão “Logout”.

A sessão é terminada e o “Utilizador” torna-se um “Visitante”.

Caso de Uso: Escolher Disciplina

Descrição: Este caso de uso permite que o “Utilizador” selecione uma disciplina para explorar os Quizes associados e outras funcionalidades.

Pré-condições: O “Utilizador” deve estar autenticado.

Fluxo Principal:

O “Utilizador” vai à página de seleção de disciplina.

Escolhe uma disciplina da lista.

O sistema atualiza a interface para mostrar o conteúdo da disciplina selecionada.

Extensões:

Escolher Nível de Quiz (*extends*): Depois de escolher uma disciplina, o “Utilizador” pode escolher um nível de dificuldade para os Quizes que depois leva a realizar o Quiz.

Enviar Mensagem (*extends*): O “Utilizador” pode enviar mensagens relacionadas à disciplina escolhida.

Caso de Uso: Editar Perfil

Descrição: Este caso de uso permite que o “Utilizador” edite as informações do seu perfil.

Pré-condições: O “Utilizador” deve estar autenticado.

Fluxo Principal:

O “Utilizador” vai à página de perfil.

Clica em “Editar Perfil”.

Modifica as informações desejadas.

Salva as alterações.

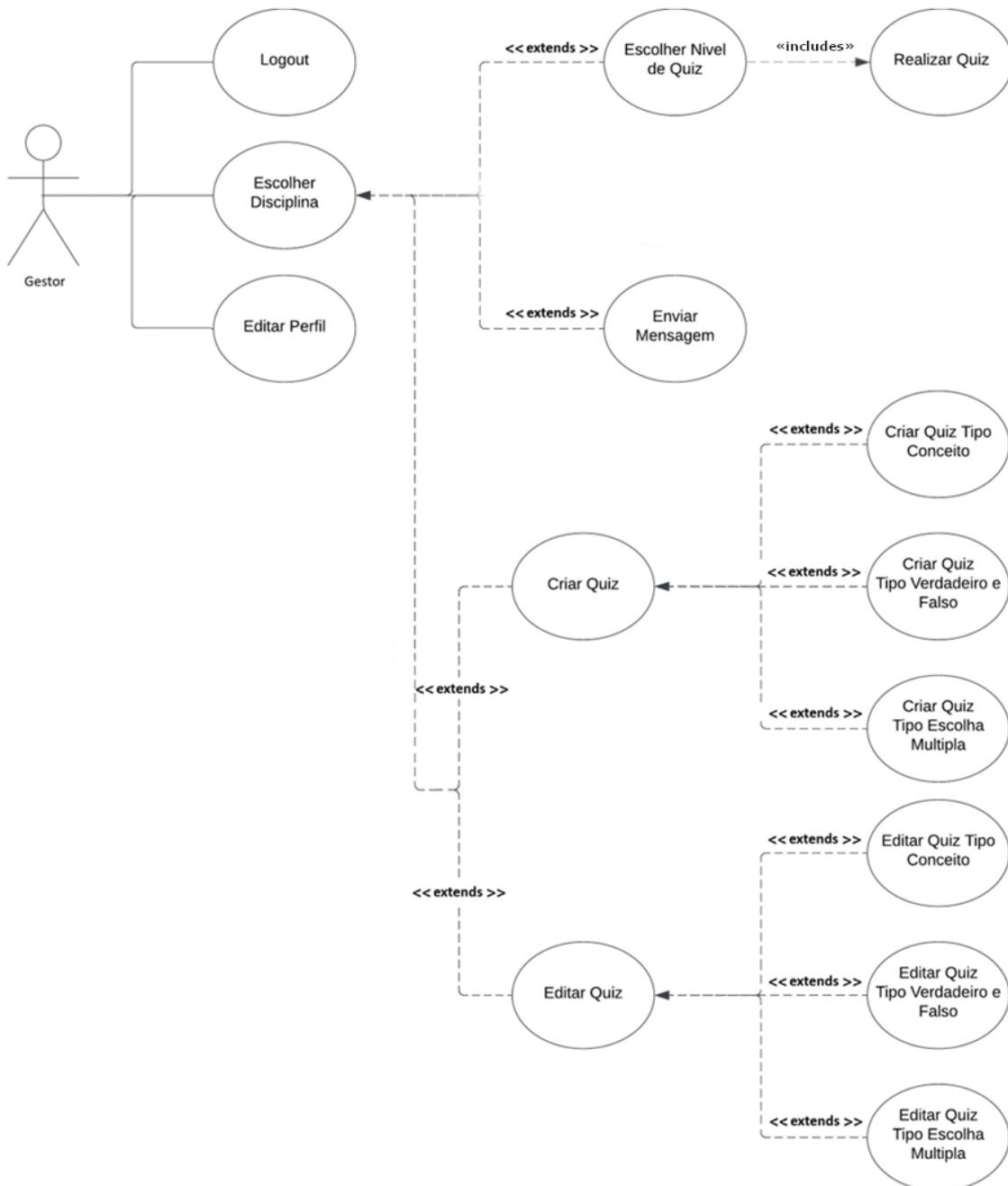


Imagen 5 - Possibilidades do Gestor.

Caso de Uso: Escolher Disciplina

Descrição: Permite que o “Gestor” selecione uma disciplina para explorar, criar ou editar Quizes e outras funcionalidades.

Pré-condições: O “Gestor” deve estar autenticado.

Fluxo Principal:

O “Gestor” vai à página de seleção de disciplina.

Escolhe uma disciplina da lista.

O sistema atualiza a interface para mostrar o conteúdo da disciplina escolhida.

Extensões:

Escolher Nível de Quiz (*extends*): Depois de escolher uma disciplina, o “Utilizador” pode escolher um nível de dificuldade para os Quizes que depois leva a realizar o Quiz.

Enviar Mensagem (*extends*): O “Utilizador” pode enviar mensagens relacionadas à disciplina escolhida.

Criar Quiz (*extends*): Depois de escolher uma disciplina, o “Gestor” tem a opção de criar um novo Quiz.

Editar Quiz (*extends*): O “Gestor” também pode editar Quizes já existentes na disciplina escolhida.

Caso de Uso: Criar Quiz

Descrição: Permite ao “Gestor” criar um novo Quiz para a disciplina escolhida.

Pré-condições: O “Gestor” deve estar autenticado e deve ter escolhid uma disciplina.

Extensões:

Criar Quiz Tipo Conceito (*extends*): O “Gestor” pode criar um Quiz baseado em conceitos e respetivas descrições.

Criar Quiz Tipo Verdadeiro e Falso (*extends*): O “Gestor” pode criar um Quiz de perguntas verdadeiras ou falsas.

Criar Quiz Tipo Escolha Múltipla (*extends*): O “Gestor” pode criar um Quiz de 4 escolhas múltiplas.

Caso de Uso: Editar Quiz

Descrição: Permite ao “Gestor” editar um Quiz já existente na disciplina escolhida.

Pré-condições: O “Gestor” deve estar autenticado e deve ter escolhido uma disciplina.

Extensões:

Editar Quiz Tipo Conceito (*extends*): O “Gestor” pode editar um Quiz baseado em conectar conceitos.

Editar Quiz Tipo Verdadeiro e Falso (*extends*): O “Gestor” pode editar um Quiz de perguntas verdadeiras ou falsas.

Editar Quiz Tipo Escolha Múltipla (*extends*): O “Gestor” pode editar um Quiz de escolha múltipla.

As relações entre os casos de uso são indicadas por linhas tracejadas, que neste contexto representam extensões (*extends*). Estas relações mostram que um caso de uso pode ser estendido ou especializado para fornecer mais funcionalidades.

3.1.2. Prototipagem

Incluir uma descrição sobre o que vai ser apresentado nesta secção

Nesta secção será mostrado um modelo hipotético de como será a aparência da aplicação, atendendo às necessidades do projeto.

A *Imagen 6* representa a Página Inicial onde o Visitante pode ou optar por clicar em Login ou em Registar.

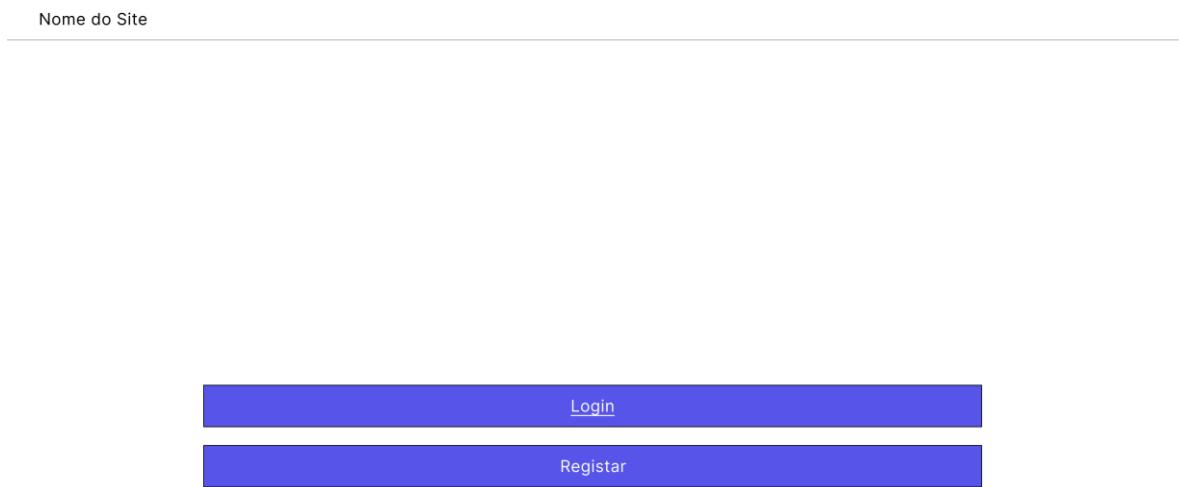


Imagen 6 - Exemplo de Página Inicial (Visitante).

A *Imagen 7* representa o Login onde o Visitante pode preencher os campos caso já tenha uma conta para entrar na Aplicação.

Nome do Site

Email

Password

[Login](#)

Imagen 7 - Exemplo de Página de Login (Visitante).

A *Imagen 8* representa o Login onde o Visitante pode preencher os campos caso ainda não tenha uma conta para fazer Login na Aplicação.

Nome do Site

First Name

Last Name

Username

Email

Password

Confirm Password

[Create](#)

Imagen 8 - Exemplo de Página de Registo (Visitante).

A *Imagen 9* representa a forma com um utilizador (Utilizador/Gestor) pode editar os seus dados de perfil.

The screenshot shows a user registration form. At the top, there are fields for 'Nome do Site' (Site Name) and 'Curso A' (Course A), followed by a star rating section with a 24 rating and a grey circle. Below these are three rounded rectangular buttons: 'Quizzes', 'Consultas' (Consultations), and 'Contactar Gestor' (Contact Manager). To the right is a square 'Foto' (Photo) input field. Further down are fields for 'First Name' and 'Last Name' (both in input boxes), 'Email' (in a long input box), 'Password' (in a long input box), 'Confirm Password' (in a long input box), and a large blue 'Change' button at the bottom.

Imagen 9 - Exemplo de Página de Editar Perfil.

A *Imagen 10* representa a página inicial após fazer *Login*, neste caso 4 disciplinas à escolha.

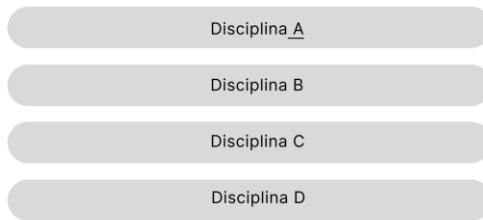


Imagen 10 - Exemplo de Página de Seleção de Disciplina (Utilizador).

A *Imagen 11* representa o que acontece quando o Utilizador escolhe a Disciplina A, é possível ver que existem 3 *tabs*, uma para Quizes, outra para consultas e outra para Contactar o Gestor da Disciplina. Neste momento estamos na *tab* Quizes, é possível identificar 3 níveis distintos de Quizes onde quanto mais elevado o número, mais difíceis são as perguntas.

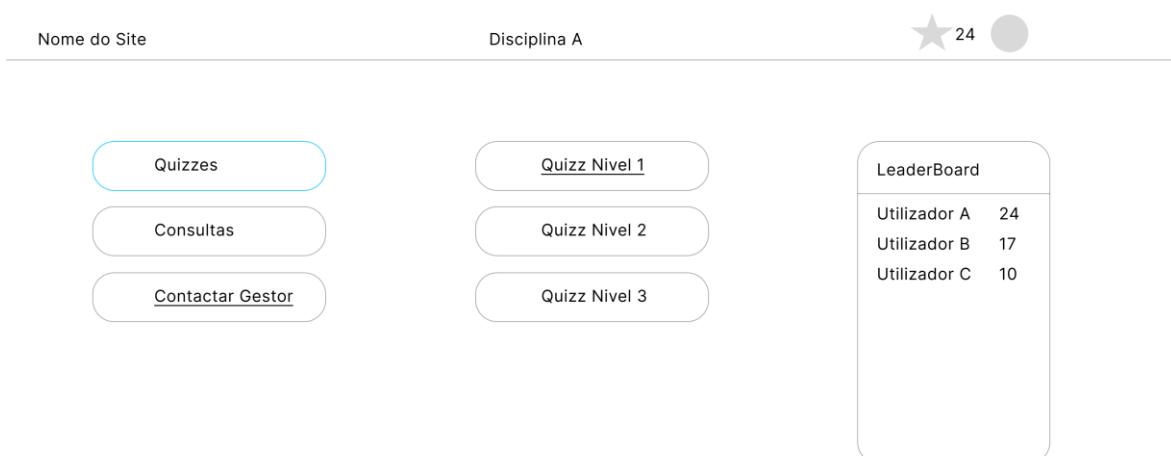


Imagen 11 - Exemplo de Página de Disciplina (Utilizador).

A Imagem 12 representa um exemplo de uma pergunta de Correspondência onde o Utilizador tem de conectar as respetivas Respostas às Correspondências.

The screenshot shows a top navigation bar with 'Nome do Site' and 'Disciplina A Quizz Nivel 1'. On the right is a star icon with '24' and a grey circle. Below the navigation is a question: 'Pergunta Exemplo de Correspondencia.' followed by a large 'X' icon. To the left of the question are six rounded rectangular buttons labeled 'Resposta A' through 'Resposta F'. To the right are six corresponding buttons labeled 'Correspondencia A' through 'Correspondencia F'. At the bottom right is a blue rounded rectangle button labeled 'Avançar'.

Imagen 12 - Exemplo de Correspondência (Utilizador).

A *Imagen 13* representa um exemplo de uma pergunta de escolha múltipla onde só se pode escolher apenas uma resposta.

The screenshot shows a user interface for a quiz. At the top, there is a header with 'Nome do Site' on the left, 'Disciplina A Quizz Nivel 1' in the center, and a star icon with the number '24' and a circular progress bar on the right. Below the header, the question 'Pergunta Exemplo de escolher resposta correta.' is displayed. To the left of the question is a small 'X' icon. Below the question are four rounded rectangular buttons labeled 'Resposta A', 'Resposta B', 'Resposta C', and 'Resposta D'. At the bottom right of the screen is a blue button labeled 'Avançar'.

Imagen 13 - Exemplo escolher resposta correta (Utilizador).

A *Imagen 14* representa um exemplo de uma pergunta de Verdadeiros e Falsos onde o Utilizador apenas pode escolher Verdadeiro ou Falso.

X

Pergunta Exemplo de Verdadeiros e Falsos.

Verdadeiro

Falso

[Avançar](#)

Imagen 14 - Exemplo de Verdadeiros e Falsos (Utilizador).

A *Imagen 15* representa o formulário de Contacto ao Gestor. É composto por uma caixa de texto onde o Utilizador pode escrever um texto que por sua vez será submetido aos Gestores associados neste caso à Disciplina A.

Nome do Site Disciplina A ★ 24

Quizzes Consultas Contactar Gestor

Escreva aqui o comentário a enviar aos docentes da cadeira...

LeaderBoard

Utilizador A	24
Utilizador B	17
Utilizador C	10

Submeter

Imagen 15 - Exemplo de Página de Contacto (Utilizador).

A *Imagen 16* representa as opções possíveis para o Gestor da Disciplina, neste caso o Administrador pode remover Utilizadores da respetiva Disciplina.

Nome do Site Disciplina A ★ 24

Quizzes Remover Utilizadores Utilizadores

LeaderBoard

Utilizador A	24
Utilizador B	17
Utilizador C	10

Imagen 16 - Exemplo de Menu de opções para Utilizador (Administrador).

A *Imagen 17* representa a lista de Utilizadores inscritos na Disciplina, os Utilizadores que forem selecionados pelo Administrador serão removidos da Disciplina.

The screenshot shows a web-based application interface. At the top, there is a header with the text "Nome do Site" on the left, "Disciplina A Remover Aluno" in the center, and a star icon with the number "24" and a circular progress bar on the right. Below the header is a list titled "Lista de Utilizadores" containing eight items, each with a numerical ID and a checkbox to its right. The IDs are: 00000000, 00000001, 00000002, 00000003, 00000004, 00000005, 00000006, and 00000007. The checkbox for item 00000000 is checked. To the right of the list is a vertical scrollbar. At the bottom right of the page is a blue button labeled "Submeter".

ID	Selecionado
00000000	<input checked="" type="checkbox"/>
00000001	<input type="checkbox"/>
00000002	<input checked="" type="checkbox"/>
00000003	<input type="checkbox"/>
00000004	<input type="checkbox"/>
00000005	<input type="checkbox"/>
00000006	<input type="checkbox"/>
00000007	<input type="checkbox"/>

Imagen 17 - Exemplo de Gestão de Utilizadores (Administrador).

A *Imagen 18* representa as possibilidades do Gestor da Disciplina, neste caso estão presentes 3 graus de dificuldade que o Gestor pode adicionar.

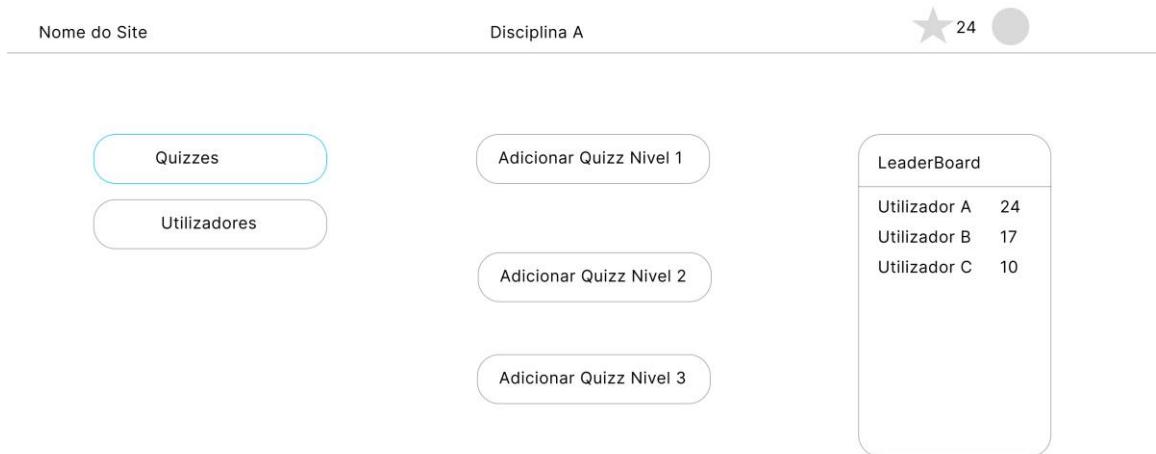


Imagen 18 - Exemplo de Menu adicionar Quizes (Gestor).

A *Imagen 19* representa os 3 tipos possíveis de questão a criar por parte do Gestor, podemos verificar que existem Verdadeiros e Falsos, Correspondência e Escolher Resposta, que equivale a escolha múltipla.

x

Escolha o tipo de pergunta a adicionar:

Verdadeiros e Falsos

Correspondência

Escolher Resposta

Imagen 19 - Exemplo de Página Criar Quiz (Gestor).

A *Imagen 20* representa um exemplo de criação de uma pergunta de Verdadeiro e Falso por parte do Gestor, existe um campo para o texto que será a pergunta.

x

Verdadeiros e Falsos:

Escreva aqui a questão...

Escolha a opção correta correspondente à questão:

Verdadeiro

Falso

Submeter

Imagen 20 - Exemplo de Criação de novo Verdadeiro e Falso (Gestor).

A *Imagen 21* representa um exemplo de criação de uma pergunta de correspondência. Cada caixa de texto de termo tem uma caixa de texto de definição correspondente, ao clicar no “+” serão geradas mais duas caixas de texto respetivamente de termo e definição.

Nome do Site Disciplina A Adicionar Quizz Nivel 1 24

Correspondências:

X

Escreva aqui o termo Escreva aqui a definição

Escreva aqui o termo Escreva aqui a definição

+

Submeter

Imagen 21 - Exemplo de Criação de nova Correspondência (Gestor).

A *Imagen 22* representa um exemplo de criação de uma pergunta de escolha múltipla onde existe uma caixa de texto para a pergunta e apenas 4 possíveis respostas.

X

Escolher Resposta:

Escreva aqui a questão...

Escolha a opção correta correspondente à questão:

Opção Correta

Opção Incorreta 1

Opção Incorreta 2

Opção Incorreta 3

Submeter

Imagen 22 - Exemplo de Criação de nova Escolha Múltipla (Gestor)

3.1.3 Diagramas De Sequência

Quando se refere a utilizador nas próximas análises de diagramas de sequência tanto pode ser um Gestor como um Utilizador.

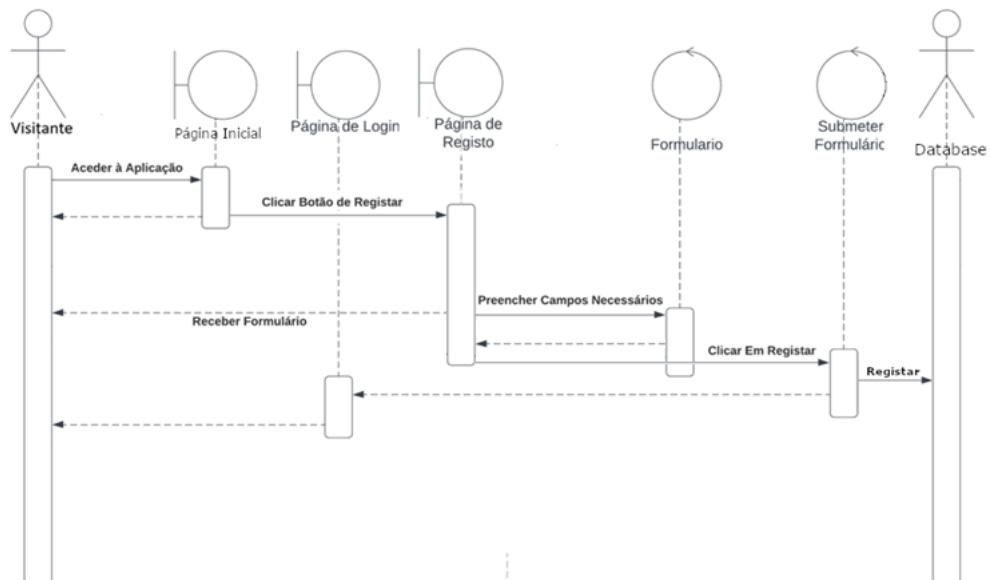


Imagen 23 - Processo de registo de uma nova conta.

- Iniciar Registo: O visitante começa o processo de registo, dando início à sua interação com o sistema para criar uma conta.
- Request: O visitante submete um pedido ao sistema com as suas informações para registo. Este pedido pode incluir detalhes como nome de Utilizador, primeiro e último nome, password, e-mail, etc.
- Verificar se já existe: O sistema, após receber o pedido, verifica na sua base de dados se o nome de Utilizador ou e-mail fornecido já está registado.
- Criar Utilizador: Caso o nome de Utilizador ou e-mail não estejam já em uso, o sistema procede com a criação da conta do Utilizador.
- Conta Criada: Após a conta ser criada o Utilizador é redirecionado para a página de *Login*.

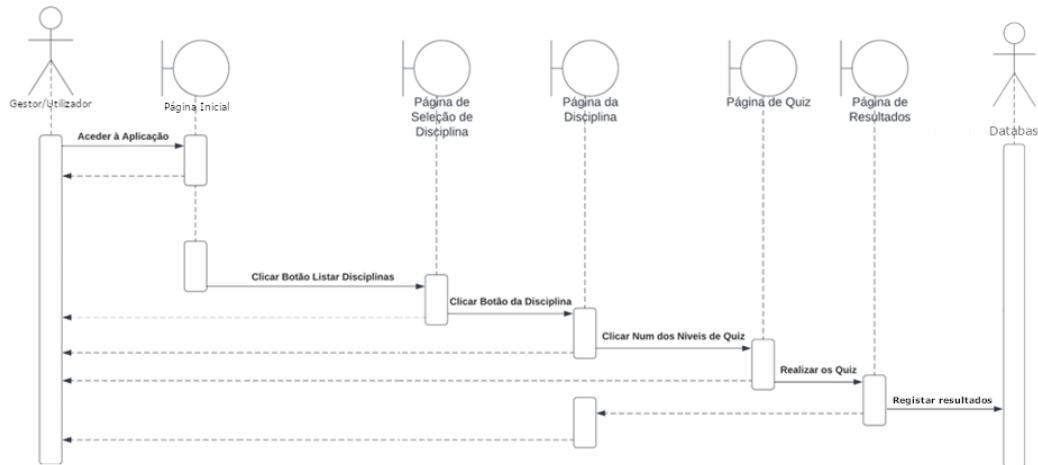


Imagen 24 - Processo de realização de um Quiz.

- Iniciar Quiz: O utilizador inicia o Quiz.
- Buscar Quiz: O sistema, ao receber a solicitação do utilizador, procura na sua base de dados os Quizes existentes e gera-os.
- Apresentar Pergunta: O sistema apresenta ao utilizador 5 questões que podem ser do tipo QuizConcept, QuizTrueFalse e QuizMultipleChoice.
- Submeter Respostas: O utilizador responde às questões.
- Verificar Resposta: O sistema compara a resposta submetida pelo utilizador com a resposta correta armazenada na base de dados.
- Atualizar Pontuação: Com base na comparação da resposta, o sistema atualiza a pontuação do utilizador. Se a resposta estiver correta, pontos são adicionados dependendo da dificuldade, nível 1 dá um ponto, nível 2 dá dois pontos e nível 3 dá três pontos por cada questão acertada; caso contrário, não haverá alteração na pontuação.

- Finalização do Quis: Após responder a todas as questões o sistema mostra todas as perguntas com as respetivas respostas corretas.

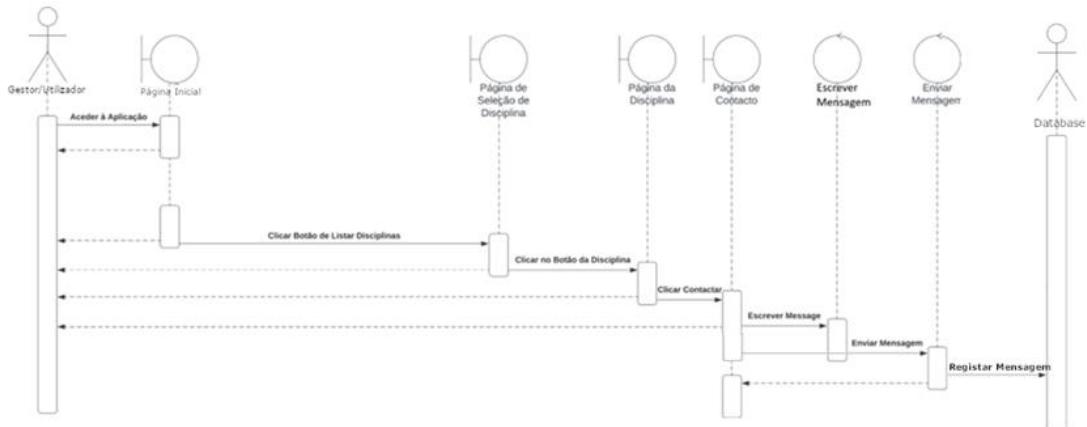


Imagen 25 - Processo de Envio de Mensagem.

- Iniciar Contacto: O utilizador inicia o contacto com os docentes da disciplina.
- Apresentar Interface de Mensagem: O sistema apresenta a interface solicitada ao utilizador, mostrando mensagens já existentes e uma caixa de texto para introduzir uma mensagem.
- Enviar a Mensagem: O utilizador clica no botão de enviar para enviar a menagem.
- Receber Mensagem: Em algum momento, o destinatário acede ao sistema para verificar as suas mensagens. Ele vê a mensagem enviada e pode optar por lê-la.

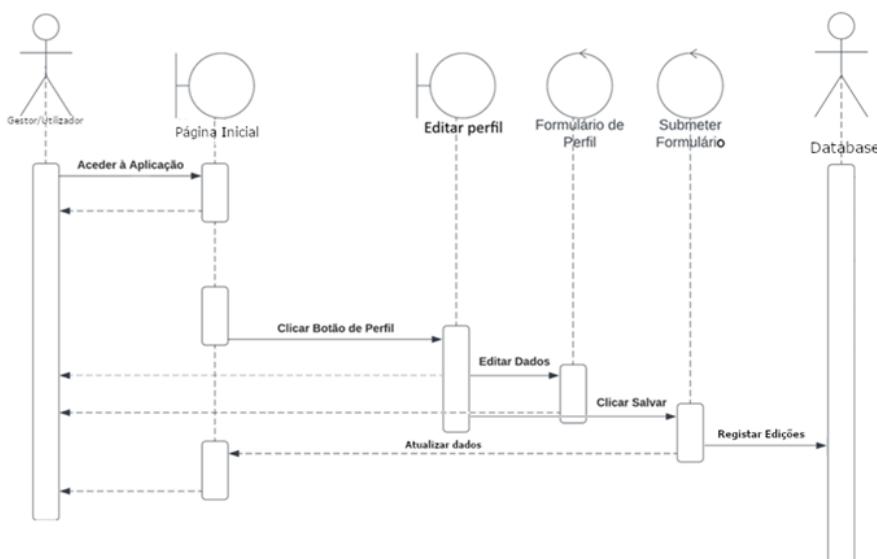


Imagen 26 - Processo de edição de perfil.

- Iniciar Edição: O utilizador deseja editar o seu perfil e inicia este processo, clicando num ícone de perfil.
- Solicitar Detalhes do Perfil: O utilizador pede ao sistema que lhe apresente os detalhes atuais do perfil, para que possa visualizá-los e decidir quais quer modificar.
- Apresentar Detalhes do Perfil: O sistema responde apresentando a interface de edição do perfil ao utilizador, mostrando os detalhes atuais do perfil.
- Modificar Detalhes: O utilizador, na interface apresentada, procede às edições desejadas nos campos do perfil. Pode ser a alteração de nome, email, entre outros.
- Submeter Alterações: Após efetuar todas as modificações desejadas, o utilizador submete as alterações clicando em salvar, indicando que deseja atualizar o seu perfil com os novos detalhes.
- Atualizar Perfil: Se todas as alterações forem válidas, o sistema atualiza os dados do utilizador na base de dados com os novos detalhes.

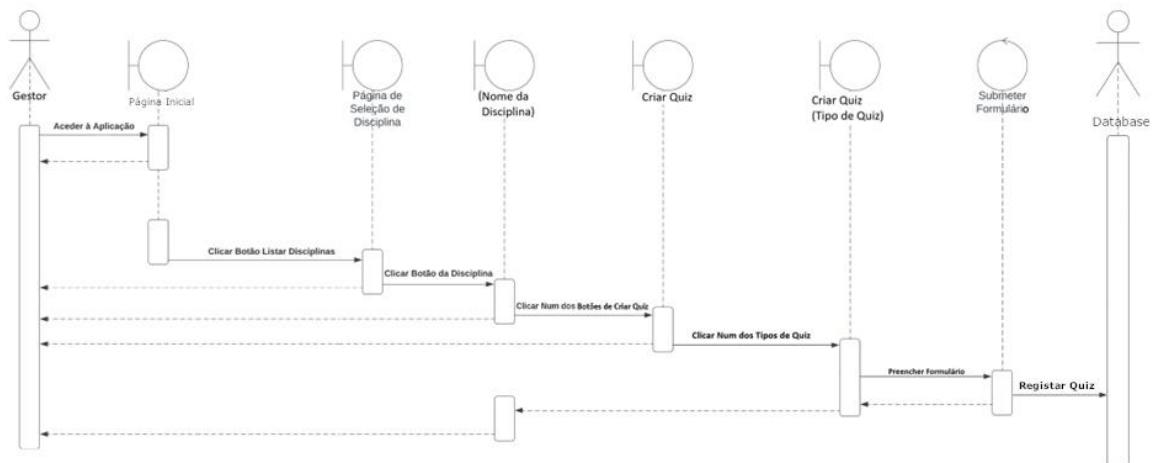


Imagen 27 - Processo de criação de Quizes.

- Início: O processo começa quando o Gestor opta por criar um novo Quiz.
- Escolher Nível de Quiz: O sistema apresenta várias opções de níveis para a criação dos Quiz.
- Seleção do Tipo de Quiz: O Gestor escolhe um tipo específico de Quiz (verdadeiro/falso, múltipla escolha, conceito).
- Preenchimento de Detalhes: O sistema fornece um formulário para o Gestor preencher com os detalhes do Quiz.
- Submissão: Após preencher o formulário, o Gestor submete as informações.

- Criação de Quiz: Se as informações forem válidas, o sistema cria um Quiz com os detalhes fornecidos.

3.1.4 Diagrama de Entidade-Relacionamento (ER)

Nesta secção apresenta-se o Diagrama de Entidade-Relacionamento onde se demonstra a forma como todas as entidades se relacionam entre si.

Na *Imagen 28* pode-se observar a existência de várias entidades, a baixo serão explicadas e o porque dos seus atributos:

Discipline:

- disc_id é o id da Disciplina
- name é o nome da Disciplina
- description é a descrição da Disciplina

Utilizador:

- user_id é o id do Utilizador
- username é o nome de utilizador do Utilizador
- email é o email do Utilizador
- first_name é o nome próprio do Utilizador
- last_name é o apelido do Utilizador
- password é a palavra-passe para o login do Utilizador
- user_type é o tipo de utilizador podendo ser Utilizador, Gestor ou Administrador
- enabled é a variável que permite saber se esse utilizador pode ou não utilizar a sua conta.

Gestor:

- id é o id do Gestor
- user_id é o id do Utilizador associado ao Gestor
- disc_id é o id da Disciplina associado ao Gestor

Leaderboard:

- lb_id é o id da Leaderboard.
- disc_id é o id da Disciplina associado à Leaderboard
- user_id é o id do Utilizador associado à Leaderboard
- user_point é a quantidade de pontos que um Utilizador tem numa determinada Disciplina.

QuizConcept:

- qc_id é o id do QuizConcept
- disc_id é o id da Disciplina associada
- term é o termo que estará associado a uma definition

- definition é a definição associada a um termo
- group_id é o id do grupo de termos e definições associados.
- difficulty é a dificuldade do QuizConcept

QuizTrueFalse:

- qtf_id é o id do QuizTrueFalse
- disc_id é o id da Disciplina associada
- question é a questão do QuizTrueFalse
- falseAnswer é a resposta errada
- trueAnswer é a resposta correta
- group_id agrupa a question, falseAnswer e trueAnswer

Quiz_Multiple_Choice:

- qmc_id é o id do Quiz_Multiple_Choice
- question é a questão do Quiz_Multiple_Choice
- difficulty é a dificuldade do Quiz_Multiple_Choice
- disc_id é o id da Disciplina associada
- option_one é a opção incorreta número um
- option_two é a opção incorreta número dois
- option_three é a opção incorreta número três
- trueAnswer é a resposta correta
- group_id agrupa a option_one, option_two, option_three, trueAnswer e question

Message:

- id é o id da Mensagem
- sender é utilizador que envia a mensagem
- receiver é o utilizador que recebe a mensagem
- disc_id é o id da Disciplina associada
- message é a mensagem enviada entre o sender e o receiver
- sent_at é o dia e hora ao qual a mensagem foi enviada
- new_m identifica se a mensagem é nova ou não
- read_m identifica se a mensagem foi lida ou não
- group_msg é o grupo da mensagem

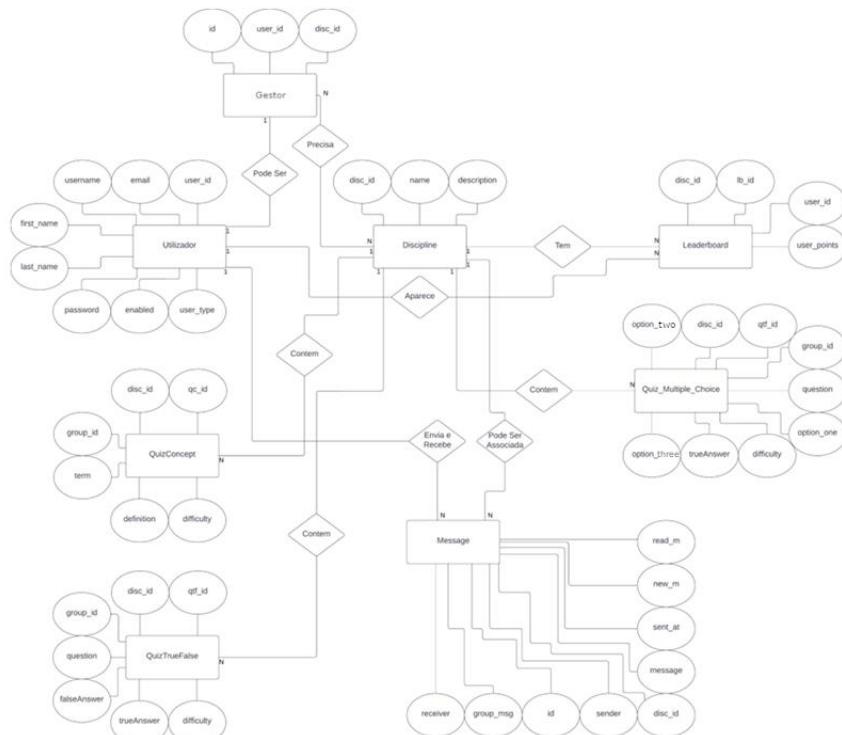


Imagen 28 - Processo de criação de Quizes.

Utilizador - Leaderboard: “Um Utilizador possui várias posições na Leaderboard”

Cardinalidade: Um para Muitos

Utilizador - Gestor: “Um Utilizador pode ser um Gestor”

Cardinalidade: Um para Um

Utilizador - Message (sender/receiver): “Um Utilizador pode enviar/receber várias Messages”

Cardinalidade: Um para Muitos

Discipline - Leaderboard: “Uma Discipline possui várias posições na Leaderboard”

Cardinalidade: Um para Muitos

Discipline - QuizConcept: “Uma Discipline contém várias questões de QuizConcept”

Cardinalidade: Um para Muitos

Discipline - QuizTrueFalse: “Uma Discipline contém várias questões de QuizTrueFalse”

Cardinalidade: Um para Muitos

Discipline - Quiz_Multiple_Choice: “Uma Discipline contém várias questões de Quiz_Multiple_Choice”

Cardinalidade: Um para Muitos

Gestor - Discipline: “Um Gestor precisa de uma ou várias Disciplines” e “Uma Discipline precisa de um ou vários Gestores”

Cardinalidade: Vários para Vários

Discipline - Message: “Uma Discipline pode ser associada a várias Messages”

Cardinalidade: Um para Muitos

4. Ferramentas e Tecnologias Utilizadas

Neste capítulo serão explicadas as ferramentas a utilizar neste projeto e respetiva razão para tal.

4.1. Spring Boot

Spring Boot (9) é uma *framework* de desenvolvimento de aplicações *Java* criada pela empresa Spring. Este permite a criação de aplicações autoconfiguráveis e de fácil configuração, facilitando o desenvolvimento de aplicações *web*, *RESTful* e de microsserviços.

Com Spring Boot, é possível criar aplicações com recursos como segurança, gestão de base de dados, monitoramento e geração de relatórios de forma fácil e rápida. Ele também fornece suporte para várias bases de dados, como *MySQL*, base de dados *H2*, *MongoDB* e *PostgreSQL*, além de suporte para gestão de dependências através do *Maven* ou *Gradle*.

Dado isto, *Spring Boot* é uma excelente opção para desenvolvimento de aplicações *Java* modernas, com recursos poderosos e fáceis de usar, além de suporte para várias tecnologias e bases de dados. Ele permite a criação de aplicações de forma rápida e fácil, tornando o processo de desenvolvimento mais eficiente.

4.2. H2 Database

A base de dados *H2* é uma solução de gestão de dados em *Java*, amplamente reconhecida pela sua eficiência e versatilidade. Distingue-se por ser um sistema de gestão de base de dados relacional, oferecendo um motor de base de dados em memória, que permite um acesso rápido e eficiente aos dados (10).

O *H2* é conhecido pela sua leveza, sendo uma escolha ideal para aplicações que necessitam de uma base de dados rápida e que não consome muitos recursos (10).

Inclui uma consola web para administração e consulta, facilitando a interação com a base de dados sem necessidade de instalar ferramentas adicionais.

Em suma a base de dados *H2* é uma excelente opção para quem procura uma solução de gestão de dados leve, rápida e fácil de integrar em projetos *Java*. A sua capacidade de operar em diferentes modos e a sua compatibilidade com a *SQL* tornam-na versátil e adaptável a diversas necessidades de desenvolvimento.

4.3. Thymeleaf

O *Thymeleaf* destaca-se como uma *template engine* amplamente empregada em projetos Java, oferecendo uma abordagem eficiente para a criação dinâmica de páginas *HTML* no lado do servidor. Esta ferramenta facilita a integração de código *Java* nas páginas *HTML*, permitindo a utilização de estruturas de condição, repetição e outras características essenciais das linguagens de programação. O *Thymeleaf* possibilita a incorporação fluida de código *Java* em páginas *HTML*, proporcionando recursos avançados como estruturas de condição e repetição o que para este projeto é bastante útil (11).

Permite a exibição de conteúdo de variáveis *Java* diretamente nas páginas *HTML*, simplificando a interação entre o *backend Java* e o *frontend* (11).

O *Thymeleaf* é amplamente adotado no ecossistema *Java*, especialmente em aplicações Spring Web MVC. A sua integração nativa com o *Spring Boot*, torna-o uma escolha popular para desenvolvedores que buscam eficiência e flexibilidade (11).

Em resumo, o *Thymeleaf* destaca-se como uma *template engine* eficaz para a criação de páginas *HTML* em projetos *Java*. A sua capacidade de integração, aliada às características avançadas de linguagens de programação, torna-o uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de aplicações web dinâmicas e modernas o que encaixa perfeitamente nas necessidades deste projeto pois será utilizado *Java* e *Spring Boot*.

5. Implementação

Neste capítulo será apresentado o que já existe implementado da nossa aplicação. Também se definiu o nome da aplicação, APRENDEST, que leva em conta o nome da Escola Superior de Tecnologias e aprender que é o intuito desta aplicação.

Como na *Imagen 6 a Página Inicial* teria de ser apelativa por isso adicionou-se ilustrações à aplicação. Nesta página podemos ver os botões de Quero Participar (Registrar) e Já tenho conta (Fazer Login).

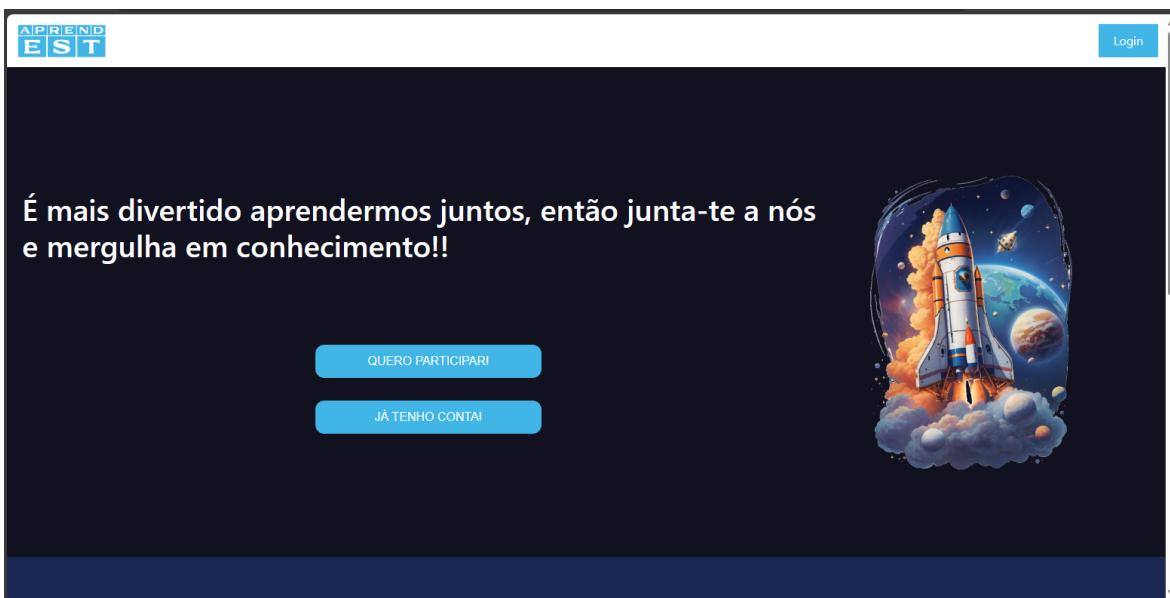


Imagen 29 - Topo Página Inicial.

Aqui temos a continuação da página inicial (*Imagen 30*), podemos observar um boneco, que é a mascote da aplicação, e uma pequena descrição da aplicação. Em ambas as imagens (*Imagen 29* e *imagem 30*) temos uma certa redundância de *Login* com o botão de *Login* no cabeçalho.

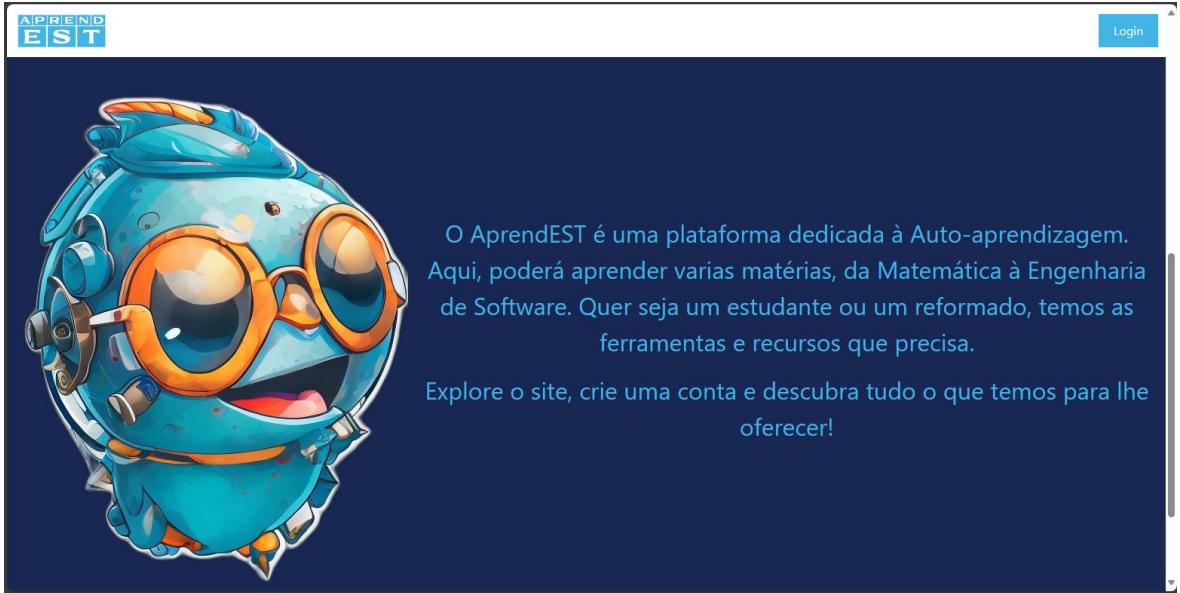


Imagen 30 - Base Página Inicial.

Nesta imagem (imagem 31) podemos ver o que aparece ao clicar no botão de *Login* (qualquer um) aqui, para além do botão de *Login* temos o botão de criar conta o que é semelhante á *Imagen 7*.

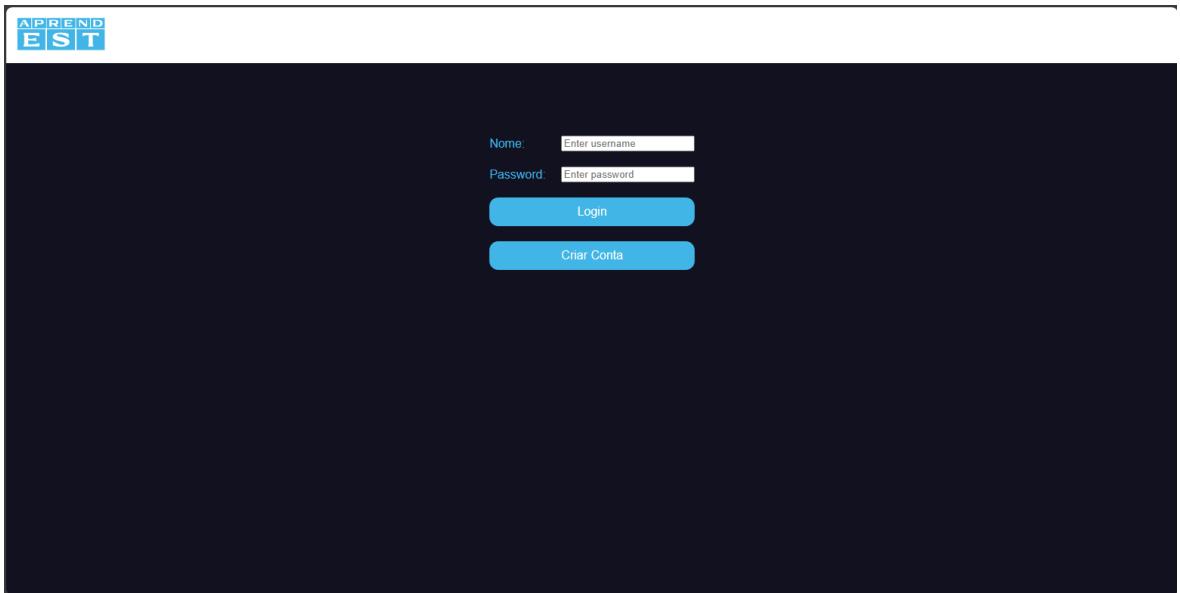


Imagen 31 - *Login* da Aplicação.

Ao clicar no botão de Registar na página da *Imagen 31* que é a representação da *Imagen 8* aparece a página de Registo (imagem 32) com os respetivos campos. Depois existe uma validação para verificar se estes dados podem ou não ser introduzidos.

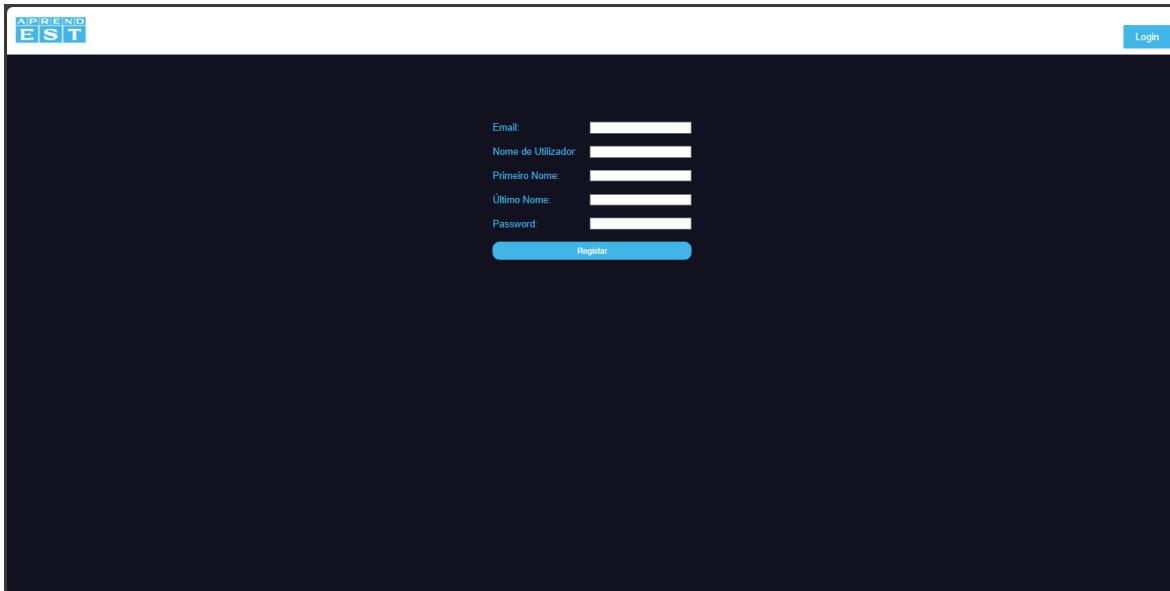


Imagen 32 - Registar na Aplicação.

Após o Utilizador estar autenticado no Sistema modifica-se a página Inicial e aparecerão então as diversas disciplinas disponíveis e 2 botões no cabeçalho (*imagem 33*), um de lista de disciplinas e um de perfil tal como se pode observar na *Imagen 34*.

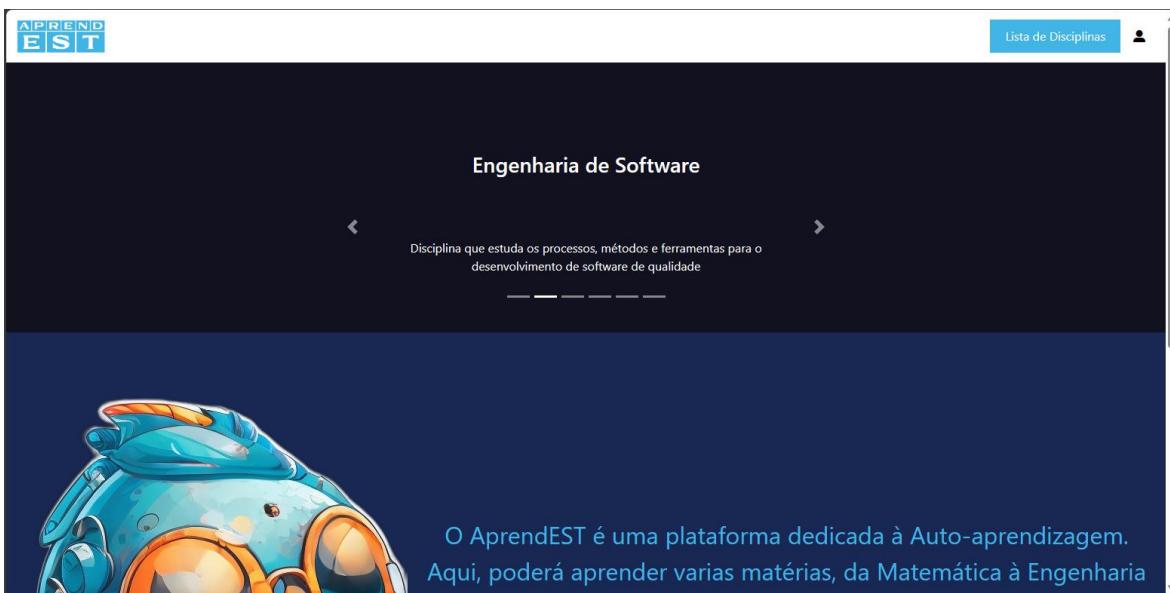


Imagen 33 - Página Inicial Após fazer *Login*.

A *Imagen 34* mostra em detalhe os botões de Lista de Disciplina e de perfil, mostrando também as opções para o Utilizador. Ao clicar em *Logout* o Utilizador sai da sua conta. No Configurar somos redirecionados para outra página que veremos a seguir (*Imagen 35*).

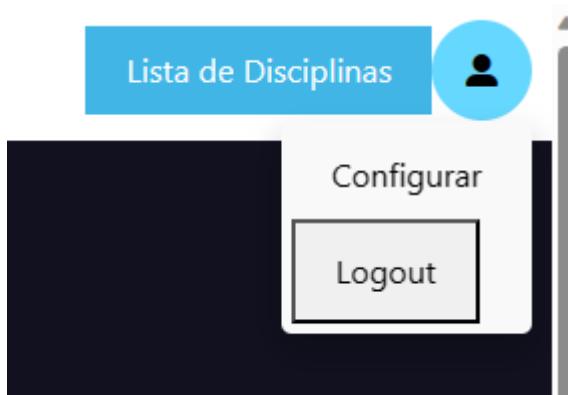


Imagen 34 - Definições de Utilizador.

Na *Imagen 35* podemos observar que os campos a editar são os mesmos introduzidos para registar o Utilizador (*Imagen 32*) porem ainda não foi implementada a foto de perfil como sugerido na *Imagen 9*.

A screenshot of a user data edit form. At the top left is a logo with the letters "APRENDE EST". On the right is a user icon. The form contains several input fields: "Email" (carlos.santos@mail.com), "Username" (carlossantos), "Primeiro Nome" (Carlos), "Último Nome" (Santos), "Password" (empty), and "Confirmar Password" (empty). A blue "SALVAR" button is at the bottom.

Imagen 35 - Editar Dados de Utilizador.

Aqui (*Imagen 36*) são listadas as Disciplinas existentes no sistema é a representação implementada da *Imagen 10*.

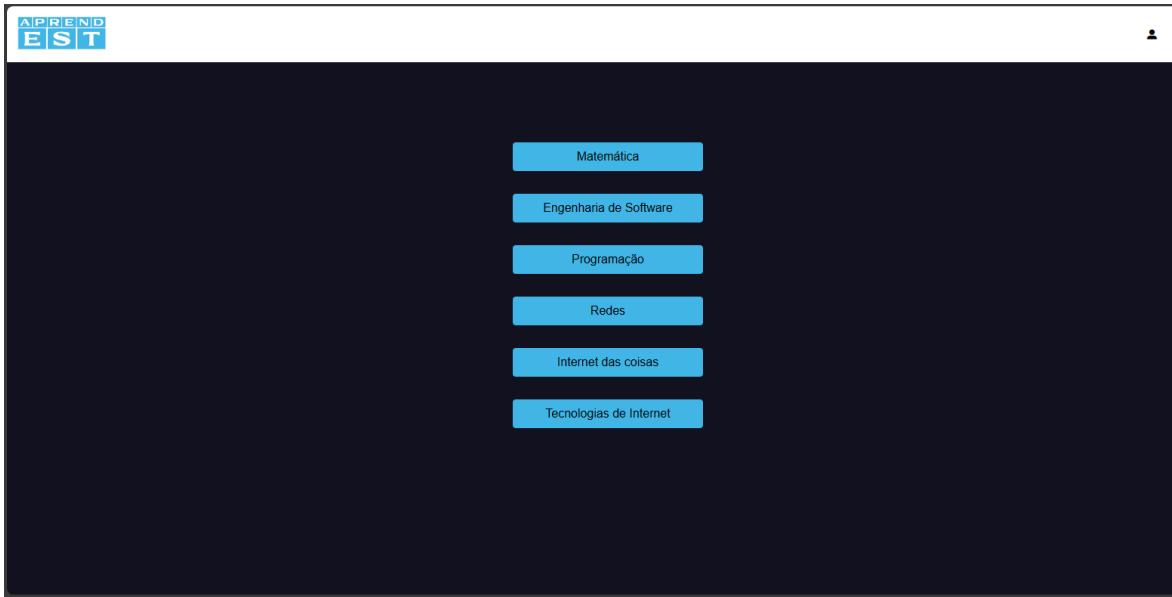


Imagen 36 - Lista de Disciplinas.

Ao contrário da *Imagen 18* teve que se alterar a layout (*Imagen 37*) para apresentar novas opções para o Gestor por apenas teria a opção de criar Quizes e não edita-los ou testa-los.

A screenshot of the 'Engenharia de Software' discipline page. On the left, there is a sidebar with navigation links: 'HOME', 'PERFIL', 'DISCIPLINAS' (which is highlighted), and 'CONTACTAR'. The main content area has a title 'Engenharia de Software' with a subtitle 'Disciplina que estuda os processos, métodos e ferramentas para o desenvolvimento de software de qualidade'. Below this, there is a list of buttons for quizzes and other actions. To the right, there is a 'Leaderboard' table and a trophy icon. The 'Leaderboard' table has three columns: 'Posição', 'Utilizador', and 'Pontuação'. The data is as follows:

Posição	Utilizador	Pontuação
1	gustavomartins	10
2	carlossantos	9
3	helenalima	6
4	beatrizsouza	5
5	fernandapereira	3
...

Trophy Icon: A golden trophy with three stars on top and a ribbon at the base.

Imagen 37 - Disciplina.

Tal como na *Imagen 14* temos na *Imagen 38* as 2 opções de Verdadeiro e Falso.

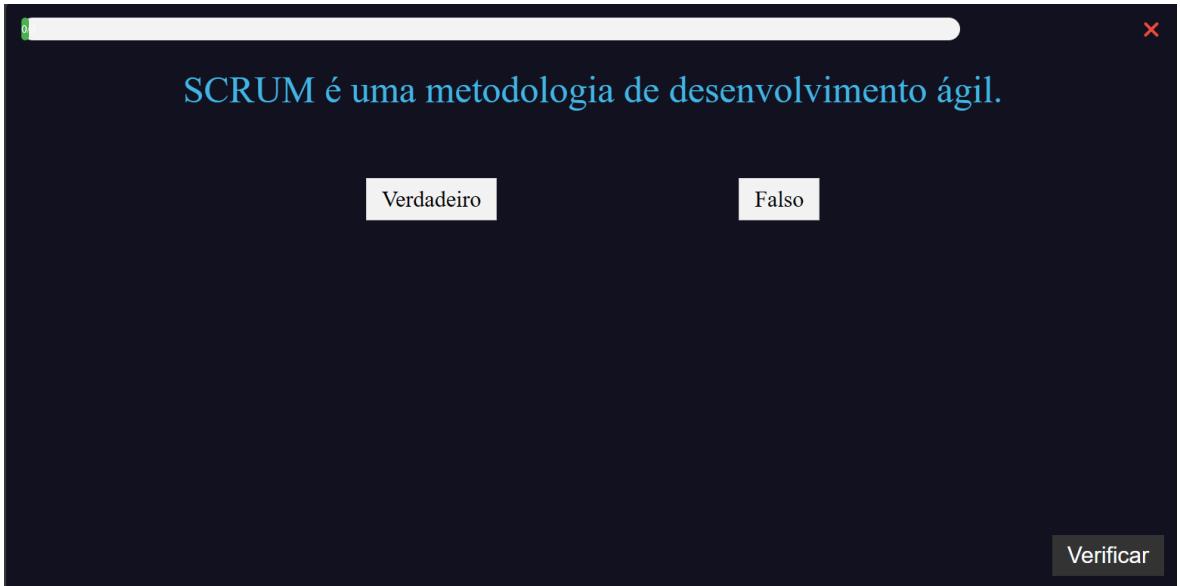


Imagen 38 - Quiz do Tipo Verdadeiro e Falso.

Após clica no botão Verificar da *Imagen 38* é nos mostrada a opção correta e uma barra verde (*Imagen 39*) ou laranja com a resposta correta dependendo de se foi ou não respondida de forma correta respetivamente podendo então submeter a resposta dada.

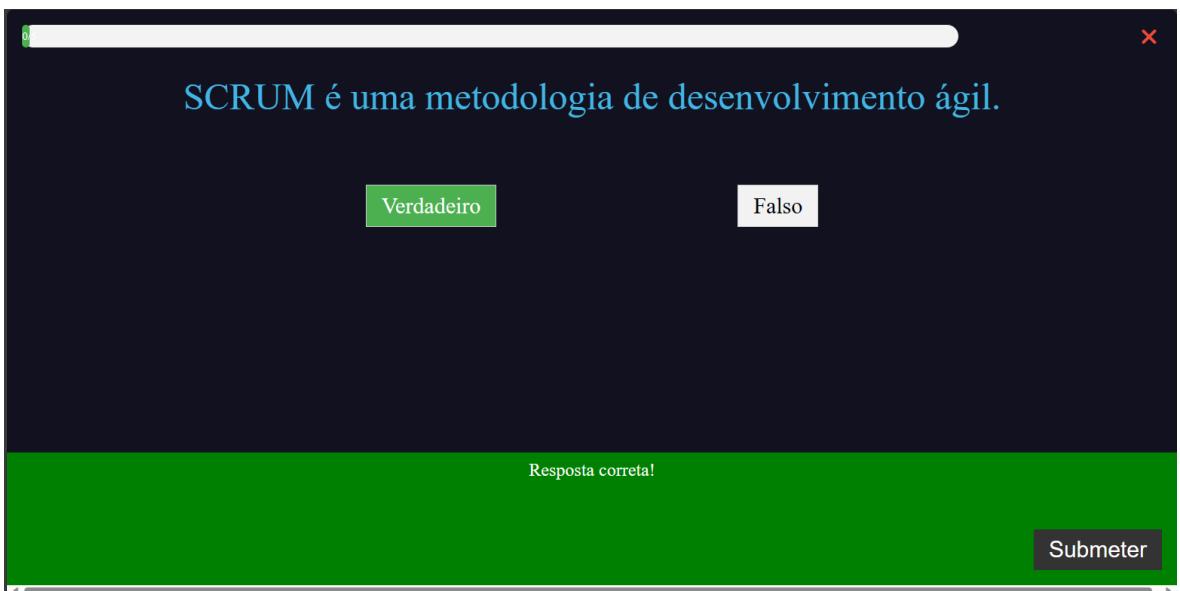


Imagen 39 - Resposta Correta do Verdadeiro e Falso.

Na *Imagen 40* temos a implementação do conectar conceitos, um pouco diferente da *Imagen 12* que ter-se-ia que clica na opção da esquerda e depois clica numa opção da direita, neste arrasta-se a opção que queremos da direita para a frente do termo desejado.

The screenshot shows a quiz interface with a dark background. At the top left is a green progress bar with '1/5' written in white. At the top right is a red 'X' icon. In the center is a 5x2 grid of cards. Each card has a title in bold and a detailed description below it. The columns are separated by vertical lines. The rows are separated by horizontal lines.

Desenvolvimento Ágil de Software	Abordagem de desenvolvimento de software baseada em colaboração, interações frequentes e entrega contínua
Engenharia de Requisitos	Processo de elicitação, análise, documentação e gestão de requisitos de software
Qualidade de Software	Soluções reutilizáveis para problemas comuns de design de software
Manutenção de Software	Atividades para modificar, corrigir e melhorar um software já desenvolvido
Padrões de Projeto de Software	Conjunto de atividades que visam garantir a qualidade do software ao longo de todo o ciclo de vida

At the bottom right is a dark grey button labeled 'Submit' in white.

Imagen 40 - Quiz de Coneectar Conceitos.

Tal como na *Imagen 13* na *Imagen 41* são nos apresentadas 4 opções para responder à questão, e tal como no Verdadeiro e Falso após clicar em Verificar é nos apresentada a resposta correta com uma barra laranja por baixo como indicativo de a resposta estar errada podendo depois submeter.

The screenshot shows a quiz interface with a dark background. At the top left is a green progress bar with '3/5' written in white. At the top right is a red 'X' icon. In the center is a question in blue text: 'A manutenção de software refere-se apenas à correção de erros.' Below the question is a 2x2 grid of options in white boxes. The first row contains 'Não se aplica' and 'Falso'. The second row contains 'Verdadeiro' and 'Depende do contexto'. At the bottom is an orange bar with white text: 'A Resposta Não se aplica está errada! A resposta correta é: Falso'. At the bottom right is a dark grey button labeled 'Submeter' in white.

Imagen 41 - Resposta errada do Quiz Escolha Múltipla.

Ao finalizar o Quiz é apresentado o resultado ao Utilizador (*Imagen 42*) mostrando a Mascote contente ou triste dependendo do resultado, podendo então voltar à Disciplina.

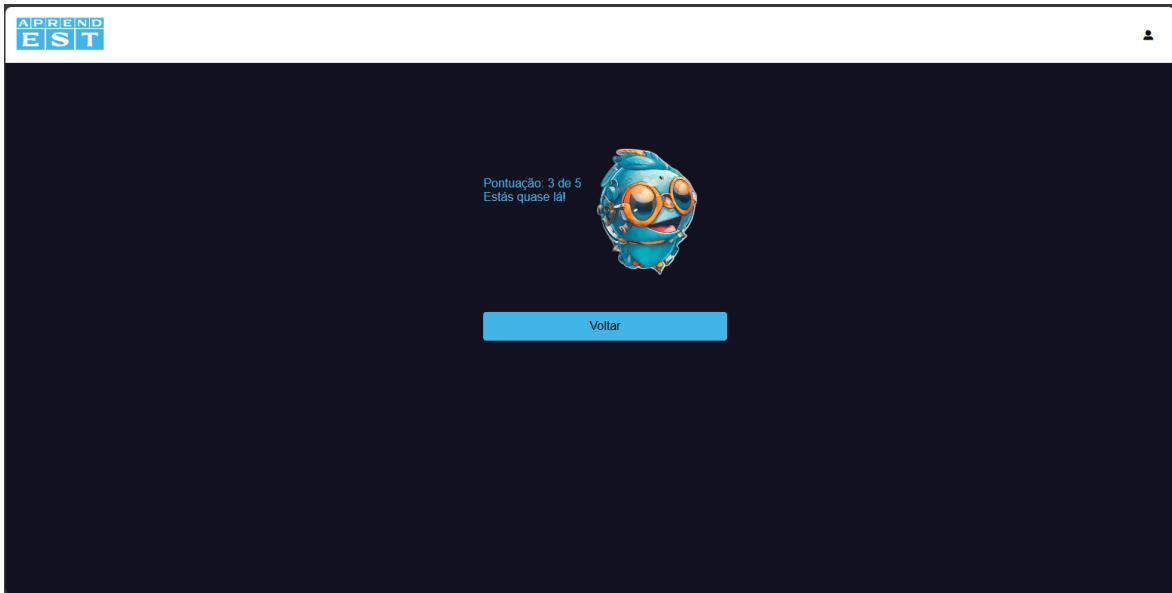


Imagen 42 - Resultado do Quiz.

Aqui (*Imagen 43*) seria suposto aparecer a pontuação atualizada do Utilizador porem existe um erro no código que terá de ser corrigido.

A screenshot of the application's main menu. On the left, there is a sidebar with the title 'Engenharia de Software' and a description: 'Disciplina que estuda os processos, métodos e ferramentas para o desenvolvimento de software de qualidade'. The sidebar includes links for 'HOME', 'PERFIL', 'DISCIPLINAS', and 'CONTACTAR'. The main area contains several buttons for 'Iniciar Quiz Dificuldade 1', 'Iniciar Quiz Dificuldade 2', 'Iniciar Quiz Dificuldade 3', 'Criar Quiz Dificuldade 1', 'Criar Quiz Dificuldade 2', 'Criar Quiz Dificuldade 3', 'Editar Quiz Dificuldade 1', 'Editar Quiz Dificuldade 2', and 'Editar Quiz Dificuldade 3'. To the right, a 'Leaderboard' table shows the following data:

Posição	Utilizador	Pontuação
1	gustavomartins	10
2	carlossantos	9
3	carlossantos	9
4	helensalima	6
5	beatrizsouza	5
...

Below the table is a trophy icon with three stars and the word 'SECOND'.

Imagen 43 - Atualização da Leaderboard.

Nesta Imagem (*Imagen 44*) podemos observar o menu de criação de Quizes é diferente do proposto (*Imagen 19*) neste escolhe-se antes o nível e depois aparecem as opções do tipo de Quiz a criar.

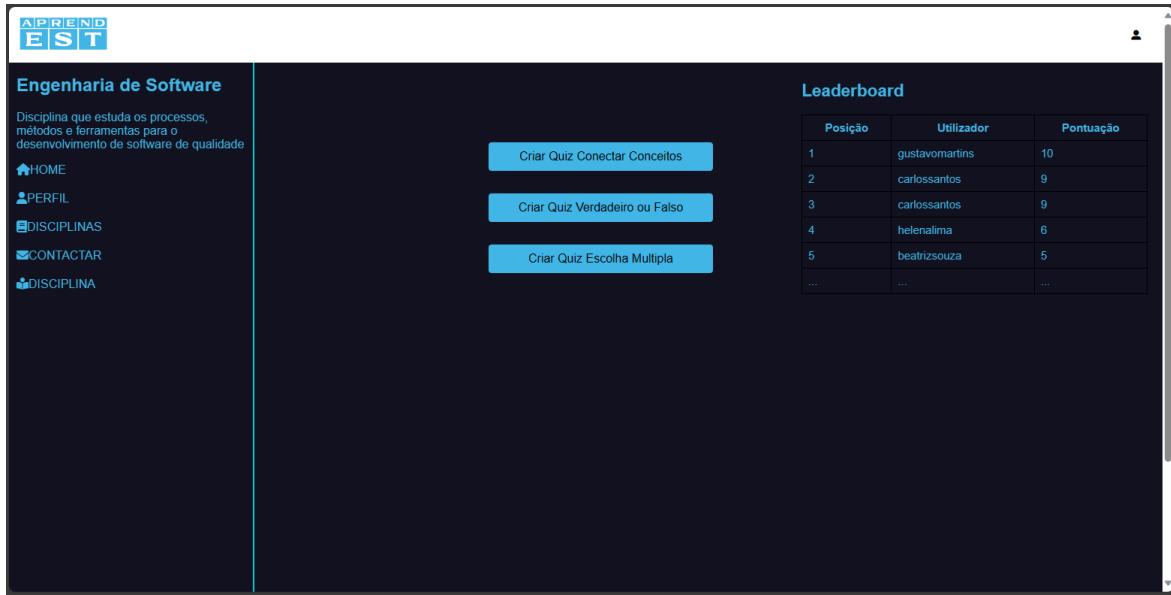


Imagen 44 - Menu de Escolha de Tipo de Quiz a Criar.

Na *Imagen 45* podemos observar o paralelo da *Imagen 21* onde se pode criar os Quiz de conectar conceitos, clicando no Mais para adicionar mais campos de Termos e Respetivas definições.

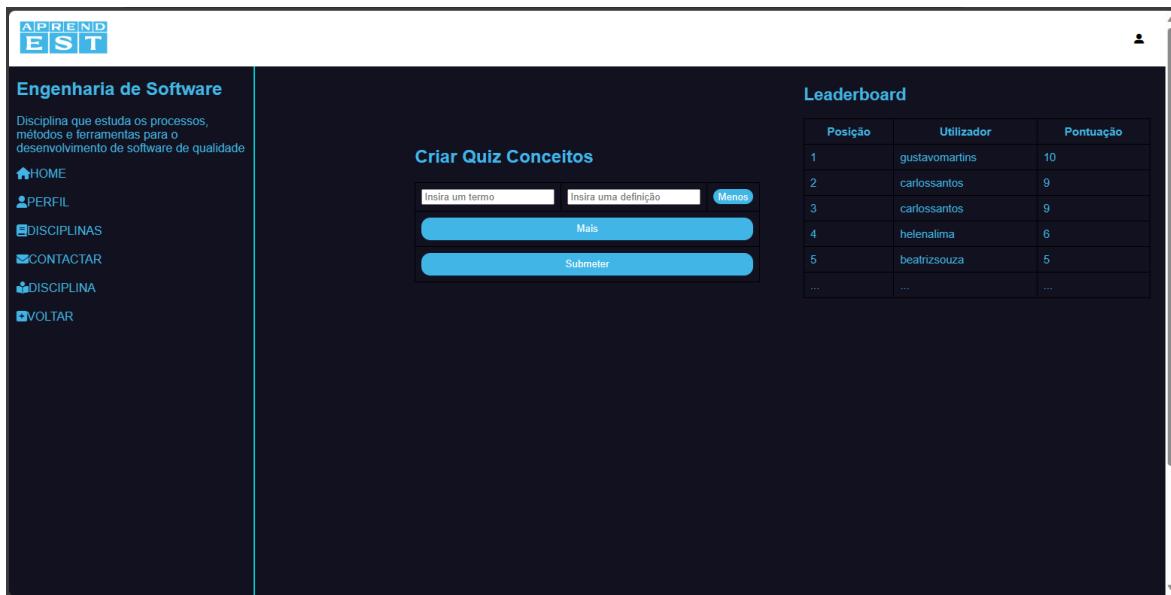


Imagen 45 - Criar Quiz Conectar Conceitos.

Na *Imagen 46* temos uma imagem semelhante á *Imagen 20* podendo escrever a questão e depois escolher qual a opção correta ou a Verdadeira ou a Falsa, também aparece um botão *Escolher Ficheiro* porem ainda é experimental.

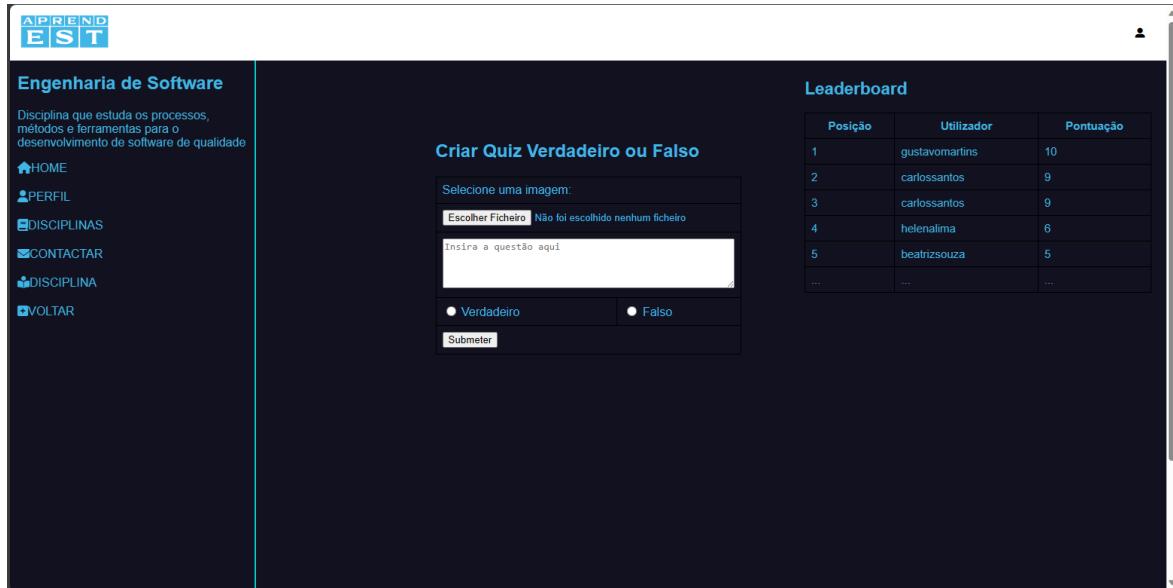


Imagen 46 - Criar Quiz Verdadeiro e Falso.

Podemos observar que na *Imagen 47* é apresentada a forma como se criam Quizes de Escolha Múltipla, bastante semelhante ao proposto na *Imagen 22*.

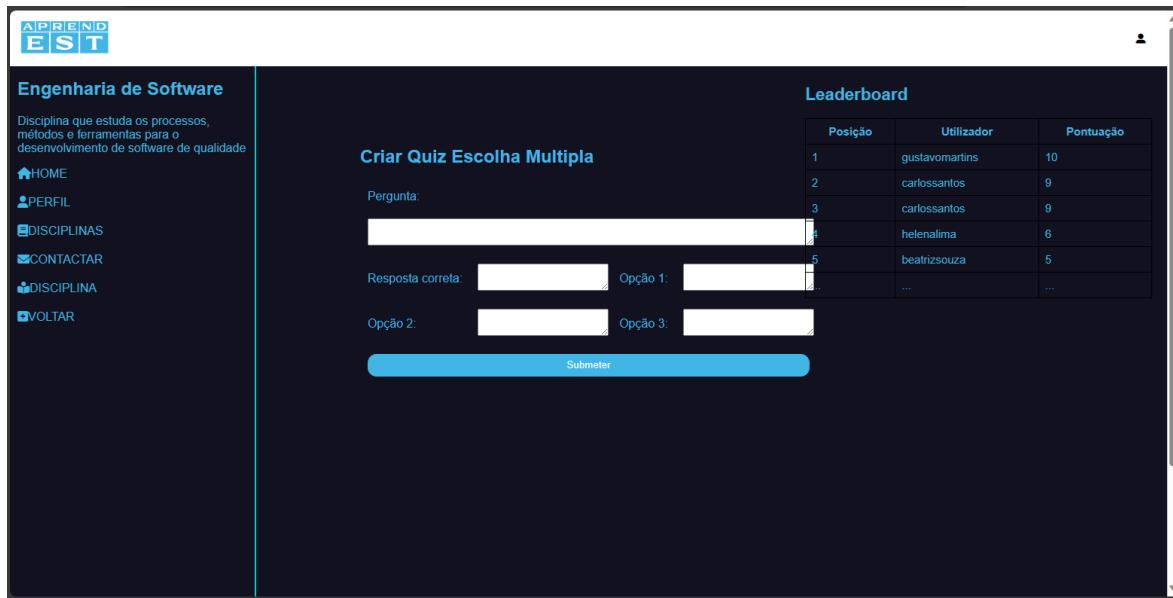


Imagen 47 - Criar Quiz Escolha Múltipla.

Na imagem acima (*Imagen 48*) temos a implementação do menu de escolha do que editar, muito semelhante ao menu da *Imagen 44*.

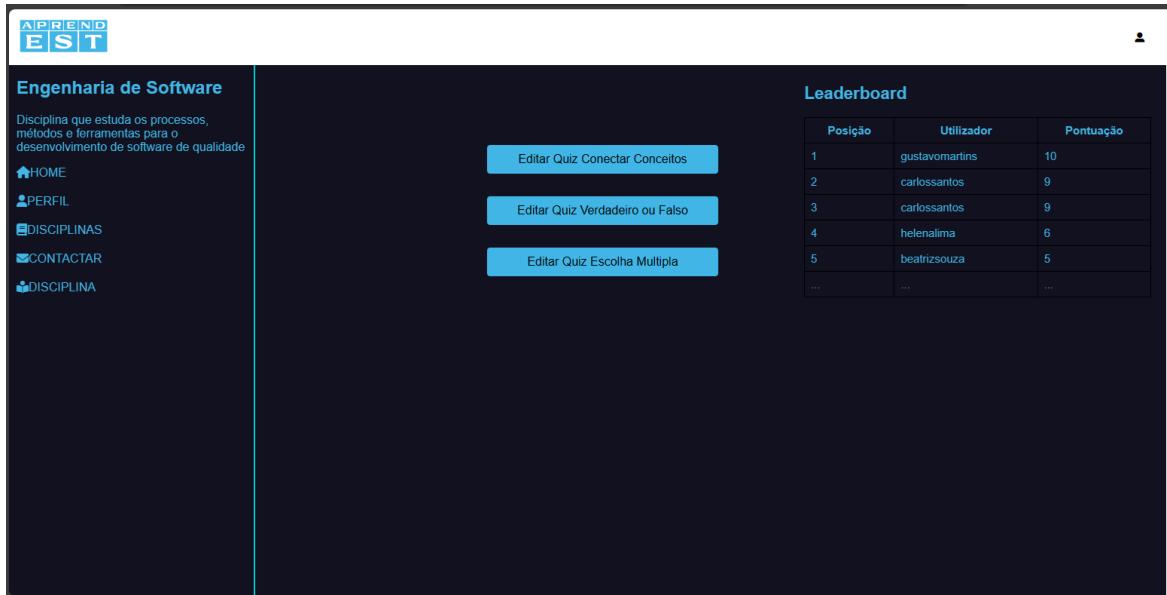


Imagen 48 - Menu de Escolha de Tipo de Quiz a Editar.

Na *Imagen 49* observa-se como pode ser feita a edição de Quizes do tipo Conectar Conceitos podendo também mudar a sua dificuldade.

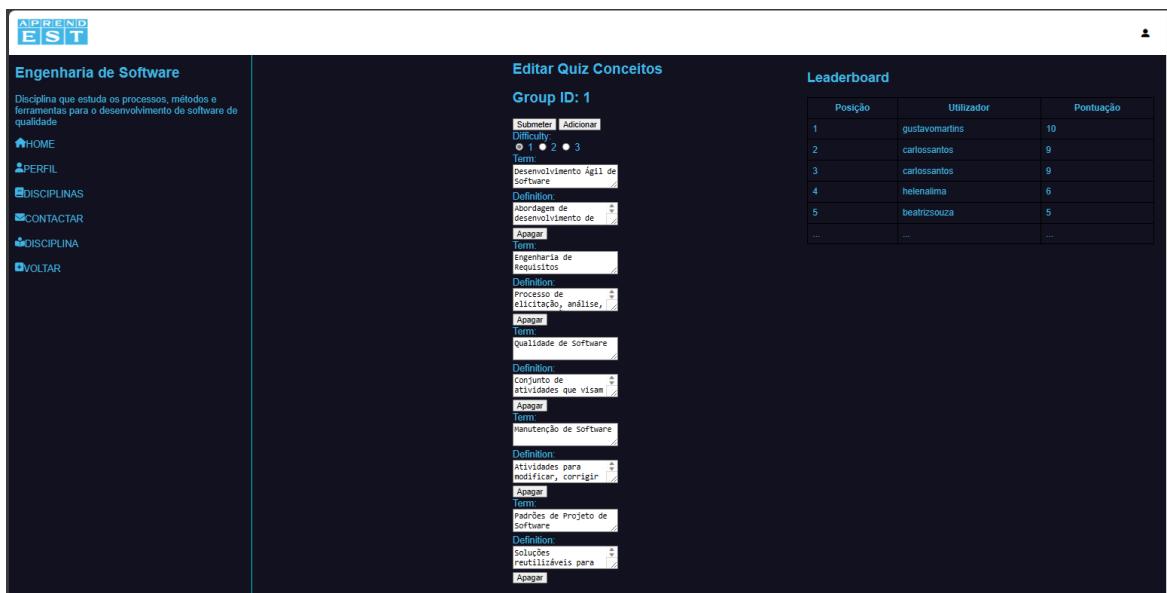


Imagen 49 - Editar Quiz Conectar Conceitos.

Aqui (*Imagen 50*) temos como é editado um Quiz do tipo Verdadeiro e Falso, podendo também à semelhança da *Imagen 49* mudar a dificuldade do Quiz caso este não se enquadre na dificuldade atual.

Posição	Utilizador	Pontuação
1	gustavomartins	10
2	carlossantos	9
3	carlossantos	9
4	helenalima	6
5	beatrizsouza	5
...

Imagen 50 - Editar Quiz Verdadeiro e Falso.

Para editar as escolhas múltiplas (*Imagen 51*) temos os campos para tal e como nas outras também dá para mudar o nível da dificuldade.

Posição	Utilizador	Pontuação
1	gustavomartins	10
2	carlossantos	9
3	carlossantos	9
4	helenalima	6
5	beatrizsouza	5
...

Imagen 51 - Editar Quiz Escolha Múltipla.

6. Conclusão

A digitalização da educação tem-se revelado uma tendência crescente, especialmente no contexto atual de rápida evolução tecnológica. O ensino da Engenharia de Software, dada a sua natureza técnica e dinâmica, posiciona-se como um dos campos que mais pode beneficiar da integração de ferramentas e métodos educativos digitais.

Ao longo deste estudo, foi possível compreender a relevância das plataformas de e-learning na promoção de uma aprendizagem mais flexível, adaptada e interativa. Foi dada especial atenção à necessidade de criar soluções educativas que se adequem às especificidades da Engenharia de Software, favorecendo uma abordagem prática e envolvente.

A análise de várias plataformas e estudos existentes permitiu identificar características desejáveis e limitações presentes nas soluções atuais. Esta informação é crucial para orientar o desenvolvimento de futuras plataformas educativas, que devem aliar a robustez técnica à simplicidade de uso. A proposta de desenvolver uma nova plataforma para o ensino da Engenharia de Software surge como resposta a estas necessidades identificadas. A integração de elementos gamificados, a promoção da interatividade e a garantia de uma experiência centrada no Utilizador são aspectos chave que devem nortear este desenvolvimento.

Durante a realização de Projeto I, além de se ter desenhado a aplicação, foram também implementadas algumas funcionalidades como as de criar utilizadores, criar, editar e realizar Quizes, e as *Leaderboards* das disciplinas. Está previsto implementar em Projeto II o algoritmo de atribuição de pontos por Quiz, o serviço de Mensagens aos Gestores da disciplina, uma interface para o Administrador poder remover utilizadores do sistema, também será necessário testar a aplicação para detetar erros na aplicação.

Em suma, a evolução do ensino passa, indubitavelmente, pela integração de soluções digitais inovadoras. A Engenharia de Software, pela sua natureza, encontra-se na vanguarda desta transformação, sendo imperativo continuar a investigar e desenvolver ferramentas que potenciem a sua aprendizagem.

Referências

1. **Tudo o que é preciso saber sobre a gestão de projetos em cascata. ASANA.** [Online] [Cited: 31 1 2024.] <https://asana.com/pt/resources/waterfall-project-management-methodology>.
2. **Fertig, Isabel John and Tobias.** *Gamification_for_Software_Engineering_Students_-_an_Experience_Report.* *Gamification_for_Software_Engineering_Students_-_an_Experience_Report.*
3. **Diego Iquiria, Marisol Galarza and Olha Sharhorodska.** *Enhancing_software_engineering_courses_with_a_mobile_gamified_platform_results_of_a_mixed_approach.* *Enhancing_software_engineering_courses_with_a_mobile_gamified_platform_results_of_a_mixed_approach.*
4. **Shweta Dhawan Chachra, Amrita Naiksatam and Khushi Khanchandani.** Use of Kahoot as a formative assessment tool in engineering education.
5. **Varela, Luís.** O que é o Kahoot!? *Educatech.* [Online] 31 1 2019. [Cited: 22 11 2022.] <https://www.educatech.pt/kahoot/>.
6. **Rodrigo, Antonio Sarasa-Cabezuelo and Covadonga.** Development of an educational application for software engineering learning.
7. **Çağrı Çubukçu, Bo Wang, Lizbeth Goodman and Eleni Mangina.** Gamification for Teaching Java.
8. **Kay Berkling, Christoph Thomas.** Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to its failure.
9. **Spring Boot.** [Online] 19 01 2023. <https://spring.io/projects/spring-boot>.
10. **H2 Database - Introduction.** *tutorialspoint.* [Online] [Cited: 27 1 2024.] https://www.tutorialspoint.com/h2_database/h2_database_introduction.htm.
11. **O que é o Thymeleaf? TREINAWEB.** [Online] 27 1 24. <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-o-thymeleaf>.

