



GamEducation

Projeto II

João Tiago Alves Dias, 20191749

Luís Miguel Farinha Mateus, 20191272

Orientador

Professor Doutor Fernando Sérgio Rodrigues de Brito da Mota Barbosa

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Tecnologia 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 Professor Doutor Fernando Sérgio Rodrigues de Brito da Mota Barbosa, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Julho de 2024

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor, João Manuel Leitão Pires Caldeira

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Vogais

Doutora, Ana Paula Neves Ferreira da Silva

Professora Adjunta, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutor, Fernando Sérgio Rodrigues de Brito da Mota Barbosa

Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Dedicatória

Este projeto é dedicado a todos os professores e alunos que se sentem desmotivados no contexto educacional. A falta dessa motivação é prejudicial para quem ensina e quem aprende e, com este trabalho, pretende-se que os mesmos se apercebam que existem muitas formas para manter uma sala de aula motivada. A harmonia da sala de aula é um dos pontos fulcrais para uma educação com resultados positivos.

Agradecimentos

A realização deste projeto representa todo o trabalho e estudo realizado nos últimos meses. Isto não seria possível sem a ajuda de diversas pessoas.

Em primeiro lugar existe a necessidade de agradecer ao outro elemento do grupo, porque se não existe o esforço e dedicação de alguma das partes, este projeto não teria alcançado as metas que já alcançou. A harmonia e disponibilidade dos elementos do grupo para ouvir e contribuir com ideias e mudanças foi essencial para o desenvolvimento deste projeto.

De seguida agradecemos a todos os professores que nos têm acompanhado ao longo do curso, especialmente ao nosso orientador de projeto que tem sido crucial para a construção desta plataforma, e que sempre se mostra disponível para ajudar. Sem essa ajuda seria mais difícil manter o rumo certo e encontrar a direção para este projeto.

O próximo agradecimento é direcionado para as nossas famílias, amigos e colegas que sempre nos apoiaram e ajudaram o máximo possível para a realização deste projeto.

Resumo

Cada vez é mais comum existir a procura por parte da comunidade docente por metodologias de ensino que possam ser sugestivas e que consigam manter os seus alunos focados nos seus estudos.

GamEducation é um projeto focado na gamificação de atividades educativas. O uso desta metodologia para o ensino tem como objetivo principal tornar as atividades educativas mais cativantes e produtivas para os alunos e também para os docentes. É uma metodologia bastante benéfica para os alunos visto que é mais fácil captar a sua atenção e motivação. Fornecendo uma plataforma mais apelativa aos alunos, com diversas dinâmicas é mais fácil para os docentes exercerem o convite aos seus discentes para a aprendizagem.

A GamEducation é uma plataforma que se foca em fornecimento de material educativo, gestão desse conteúdo, e na coligação entre os videojogos e o ganho de conhecimento. Programada em diversas linguagens, pretende-se que seja uma plataforma segura, viável e convidativa para todos os envolvidos no meio escolar.

Palavras-chave

Aprendizagem, gamificação, motivação

Abstract

It is increasingly common for the teaching community to seek teaching methodologies that can be suggestive and can keep their students focused on their studies.

GamEducation is a project focused on the gamification of educational activities. The use of this methodology for teaching aims to make educational activities more engaging and productive for both students and teachers. It is a highly beneficial methodology for students, as it is easier to capture their attention and motivation. By providing a more appealing platform to students, with various dynamics, it is easier for teachers to encourage their students to engage in learning.

GamEducation is a platform that focuses on providing educational material, managing content, and the integration of video games with knowledge acquisition. Programmed in various languages, it is intended to be a secure, viable, and inviting platform for all those involved in the educational environment.

Keywords

Learning, gamification, motivation

Índice geral

1. Introdução.....	1
1.1 Objetivos do Trabalho.....	2
1.2 Estrutura do Relatório.....	3
2. Ponto de Partida.....	4
3. Alterações e Novas Implementações.....	7
3.1 Melhorar a Fiabilidade de Registo.....	7
3.2 Novas e Melhores Atividades.....	8
3.3 Atribuição de Atividades Simplificada.....	9
3.4 Adição de Feedback nas atividades.....	9
3.5 Reutilização de Material.....	9
3.6 Apoio aos Alunos.....	10
4. Modelação.....	11
4.1 Diagrama de Casos de Uso.....	11
4.1.1 Descrição Detalhada dos Casos de Uso.....	14
4.2 Modelação Web.....	25
4.3 Base de Dados.....	32
5. Trabalho Desenvolvido.....	34
5.1 Tecnologias Utilizadas.....	34
5.2 Demonstração.....	35
5.2.1 Acesso à Plataforma.....	35
5.2.2 Interface do Administrador.....	36
5.2.2.1 Gestão de Jogos.....	36
5.2.2.2 Gestão de Utilizadores.....	39
5.2.2.3 Gestão de Problemas.....	40
5.2.3 Melhorias na Interface do Professor.....	42
5.2.3.1 Gerar Códigos para Grupos.....	43
5.2.3.2 Importar Perguntas.....	44
5.2.3.3 Exportar Perguntas.....	45
5.2.3.4 Duplicar Perguntas.....	46
5.2.3.5 Novos Tipos de Perguntas.....	47
5.2.4 Descarregar Jogos.....	52
6. Conclusão e Trabalhos Futuros.....	54
7. Referências Bibliográficas.....	56
8. Anexos.....	57

Índice de figuras

Figura 1 - Página Inicial do interveniente Visitante.....	4
Figura 2 - Página Inicial do interveniente Programador.....	5
Figura 3 - Página Inicial do interveniente Professor	5
Figura 4 - Página Inicial do interveniente Aluno	6
Figura 5 - Esquematização de todos os intervenientes de GamEducation.....	8
Figura 6 - Adição do caso de uso "Importar Comprovativo"	11
Figura 9 - Adição do caso de uso "Reportar Problema" ao ator "Professor"	12
Figura 10 - Criação do ator "Administrador" com os respetivos casos de uso.....	13
Figura 11 - Wireframe da página inicial do Administrador	26
Figura 12 - Wireframe da página "Verificar Novos Jogos"	26
Figura 13 - Wireframe da página de verificação de jogo.....	27
Figura 14 - Wireframe da listagem de todos os jogos da plataforma.....	28
Figura 15 - Wireframe da página de "Problemas por resolver"	28
Figura 16 - Wireframe da página de detalhes do problema.....	29
Figura 17 - Wireframe da listagem de todos os problemas	29
Figura 18 - Wireframe da listagem da página "Verificar Novos Utilizadores"	30
Figura 19 - Wireframe da página de verificação de um utilizador	30
Figura 20 - Wireframe da listagem de todos os utilizadores.....	31
Figura 21 - Diagrama Relacional da Base de Dados de GamEducation	32
Figura 22 - Demonstração das relações existentes na tabela "utilizador"	33
Figura 23 - Demonstração das relações existentes na tabela "pergunta"	33
Figura 24 - Página de Registo de Utilizador	35
Figura 25 - Página Inicial do Administrador.....	36
Figura 26 - Página de Gestão de Novos Jogos	37
Figura 27 - Página de gestão de todos os jogos.....	37
Figura 28 - Página de detalhes e verificação do jogo	38
Figura 29 - Mensagem de confirmação de operação relativa ao jogo	38
Figura 30 - Página de verificação de novos utilizadores	39
Figura 31 - Página de detalhes e verificação de utilizador	39
Figura 32 - Página de gestão de todos os utilizadores	40
Figura 33 - Página de gestão dos novos problemas	41
Figura 34 - Página de gestão de todos os problemas.....	41
Figura 35 - Opções de operações relativas ao problema.....	42
Figura 36 - Página inicial do Professor.....	42
Figura 37 - Página de gestão de grupos	43
Figura 38 - Página de atribuição de formulário/criação de código de acesso para um grupo.....	44
Figura 39 - Página de gestão de perguntas.....	44
Figura 40 - Operação de importação de perguntas	45
Figura 41 - Operação de exportação de perguntas.....	46
Figura 42 - Página de gestão de perguntas com perguntas duplicadas.....	47
Figura 43 - Página de criação de perguntas	48

Figura 44 - Página de criação de uma pergunta de preenchimento de espaços vazios	49
Figura 45 - Página de criação de ordenação de perguntas	50
Figura 46 - Página de detalhes de um jogo.....	51
Figura 47 - Operação para reportar um problema	51
Figura 47 - Operação para reportar um problema	51
Figura 48 - Página de acesso para descarga do jogo.....	51
Figura 49 - Guia de instalação do jogo	51

Lista de tabelas

- Tabela 1 – Caso de Uso – Importar Comprovativo
- Tabela 2 – Caso de Uso – Duplicar Perguntas
- Tabela 3 – Caso de Uso – Importar Perguntas
- Tabela 4 – Caso de Uso – Exportar Perguntas
- Tabela 5 – Caso de Uso – Manter Categorias
- Tabela 6 – Caso de Uso – Colocar feedback
- Tabela 7 – Caso de Uso – Atribuir a Grupo
- Tabela 8 – Caso de Uso – Atribuir Validade
- Tabela 9 - Caso de Uso – Reportar Problema
- Tabela 10 - Caso de Uso – Visualizar Perfil
- Tabela 11 - Caso de Uso – Editar Perfil
- Tabela 12 - Caso de Uso – Gerir Jogos
- Tabela 13 - Caso de Uso – Aprovar Jogo
- Tabela 14 - Caso de Uso – Desativar Jogo
- Tabela 15 - Caso de Uso – Eliminar Jogo
- Tabela 16 - Caso de Uso – Descarregar Jogo
- Tabela 17 - Caso de Uso – Gerir Utilizadores
- Tabela 18 - Caso de Uso – Aprovar Utilizador
- Tabela 19 - Caso de Uso – Desativar Utilizador
- Tabela 20 - Caso de Uso – Eliminar Utilizador
- Tabela 21 - Caso de Uso – Gerir Problemas
- Tabela 22 - Caso de Uso – Marcar como resolvido
- Tabela 23 - Caso de Uso – Marcar como Por Resolver

1. Introdução

Uma plataforma com foco no apoio à educação deve possuir diversos requisitos para que seja uma aposta viável para os seus utilizadores. Só assim será uma plataforma com sucesso. Ao finalizar a primeira etapa no desenvolvimento de “GamEducation”, foram tomadas em conta diversas melhorias sugeridas para expandir aquilo que até à data de conclusão de “Projeto I” já tinha sido construído.

GamEducation já era uma plataforma viável para os diversos intervenientes da mesma (visitantes, programadores, professores e alunos), com diversas funcionalidades como possibilidade de registo na plataforma (como programador/professor), gestão de alunos e grupos de alunos, gestão do conteúdo didático disponibilizado através dos videojogos, criação de atividades para utilização desse mesmo conteúdo e a possibilidade de realização das atividades ainda com a funcionalidade de aquisição dos dados retirados da experiência dos alunos de através dos videojogos no dispositivo móvel entre outras. A base deste projeto estava bastante solidificada. Mas esta base deve ser trabalhada para alcançar o sucesso desta plataforma.

O objetivo principal nesta segunda fase de desenvolvimento é melhorar o que já foi concebido e criar funcionalidades e processos para que GamEducation seja uma plataforma mais segura, versátil e apelativa. O grupo decidiu que esta plataforma deveria crescer mais para que posteriormente fosse testada criticada e expectavelmente aprovada pelo público-alvo.

Um dos pontos fulcrais de desenvolvimento para esta fase do projeto, que também foram melhorias sugeridas, é a implementação de medidas de segurança. GamEducation no final da primeira etapa de desenvolvimento, permitia a todos efetuar o seu registo na plataforma e usufruir da mesma. O que não é seguro pois poderá existir brechas na segurança da plataforma e dos outros utilizadores. “Não devemos pedir aos nossos clientes que façam um equilíbrio entre privacidade e segurança. Precisamos de lhes oferecer o melhor de ambos”[1].

A versatilidade desta plataforma é uma das áreas que dificilmente encontrará o fim do seu desenvolvimento. É sempre possível criar formas de criação de conteúdo e atividades que suscitem o entusiasmo no seu uso. Este setor foi algo que também foi abordado, fornecendo ao professor mais ferramentas para criação das suas atividades e assim os alunos sentem-se mais motivados para usufruírem das mesmas.

O foco de trabalho também se direcionou para o uso de GamEducation a longo prazo. A reutilização de material criado é algo que torna a plataforma mais apelativa. Este tipo de funcionalidades são algo que agrada mais os professores. Se puderem poupar tempo e utilizar os seus materiais por diversos anos letivos, mais fácil será manterem a sua fidelização ao uso da plataforma.

O trabalho realizado desde a conclusão de Projeto I visou no aperfeiçoamento dos alicerces até agora criados e em melhorias e complementos para elevar a qualidade desta plataforma.

1.1 Objetivos do Trabalho

Como já foi referido, existiram 3 planos de desenvolvimento principais: segurança, versatilidade e atratividade. O objetivo principal é melhorar e expandir o que já tinha sido realizado, atendendo às melhorias sugeridas e à necessidade de criação de funcionalidades tanto na plataforma web como na plataforma móvel.

Tal como no desenvolvimento da primeira fase deste projeto, existem objetivos funcionais e não funcionais a serem cumpridos. Além das funcionalidades já implementadas, é necessário desenvolver outras que complementem a aplicação tais como:

- Criação de um elemento que administre os registos e contas de professores/programadores;
- Suportar novos tipos de perguntas e melhoria das existentes para aumentar os recursos na criação das atividades e sua atratividade;
- Implementação de *feedback* na execução das atividades para complemento ao estudo do aluno;
- Dar a possibilidade de importação/exportação dos materiais desenvolvidos pelos professores para sua reutilização;
- Possibilitar a descarga dos jogos desenvolvidos pelos programadores.

Através destes objetivos funcionais, pretende-se que se cumpram os objetivos não funcionais, como:

- Aumento da segurança da plataforma e seus utilizadores;
- Criação de mais ferramentas para que a plataforma seja multifacetada em relação aos diferentes tipos de utilizador;
- Acréscimo na ajuda aos estudos dos alunos;
- Fidelização de utilizadores;
- Reutilização de materiais desenvolvidos na plataforma;
- Tornar GamEducation mais acessível.

1.2 Estrutura do Relatório

O presente relatório está dividido em 5 capítulos incluindo a introdução que realiza uma abordagem geral e define os objetivos a completar na segunda fase de desenvolvimento desta plataforma e é justificado o porquê de terem sido esses os objetivos escolhidos. É neste capítulo onde também se descreve como estará disposto e qual será o conteúdo do relatório.

O segundo capítulo retrata qual era o estado do projeto no início da segunda fase de desenvolvimento. É realizada uma descrição geral de todos os processos e do funcionamento desta plataforma até à data de início desta nova etapa. Para os leitores torna-se mais fácil perceber todo o trabalho realizado nesta fase e serve também como forma de comparação entre as versões finais de cada fase de desenvolvimento.

No terceiro capítulo são descritas e justificadas todas as alterações realizadas à GamEducation nesta etapa. Também são abordadas todas as novas implementações que foram necessárias. Neste capítulo é possível perceber todo o trabalho realizado na segunda fase de desenvolvimento deste projeto.

No penúltimo capítulo de desenvolvimento foi abordada toda a modelação necessária para as alterações e acréscimo de novas funcionalidades. Como os desenvolvedores deste projeto utilizam a prototipagem como modelo de trabalho (descrita no relatório de Projeto I), a modelação é algo que estará sempre presente ao longo do desenvolvimento da plataforma. Também é abordada a base de dados que sustenta este projeto, em que a explicação da mesma ficou em falta no relatório anterior.

No quinto e último capítulo de desenvolvimento é realizada toda a demonstração das alterações e das novas implementações abordadas teoricamente em capítulos anteriores. É neste capítulo que é possível observar todo o trabalho realizado pelos desenvolvedores deste projeto na segunda fase de desenvolvimento.

2. Ponto de Partida

Neste capítulo será abordado sucintamente todo o trabalho desenvolvido durante a primeira fase de desenvolvimento deste projeto. É necessário realizar esta introdução para que sejam ainda mais visíveis as mudanças, melhorias e novas funcionalidades criadas para a GamEducation.

Na primeira fase de GamEducation, existiam 4 intervenientes: os visitantes, os programadores, os professores e os alunos. Todos com funcionalidades e interações disponíveis diferentes na plataforma.

Os visitantes podiam aceder à página de início de sessão (figura 1) e página de registo onde poderiam criar a sua conta para posteriormente iniciarem sessão na plataforma. Não possuíam qualquer tipo de impedimento para registar a conta e com isso iniciarem sessão na plataforma, ou seja, a plataforma era completamente pública. Ao iniciarem sessão deixariam de desempenhar o papel de visitantes.

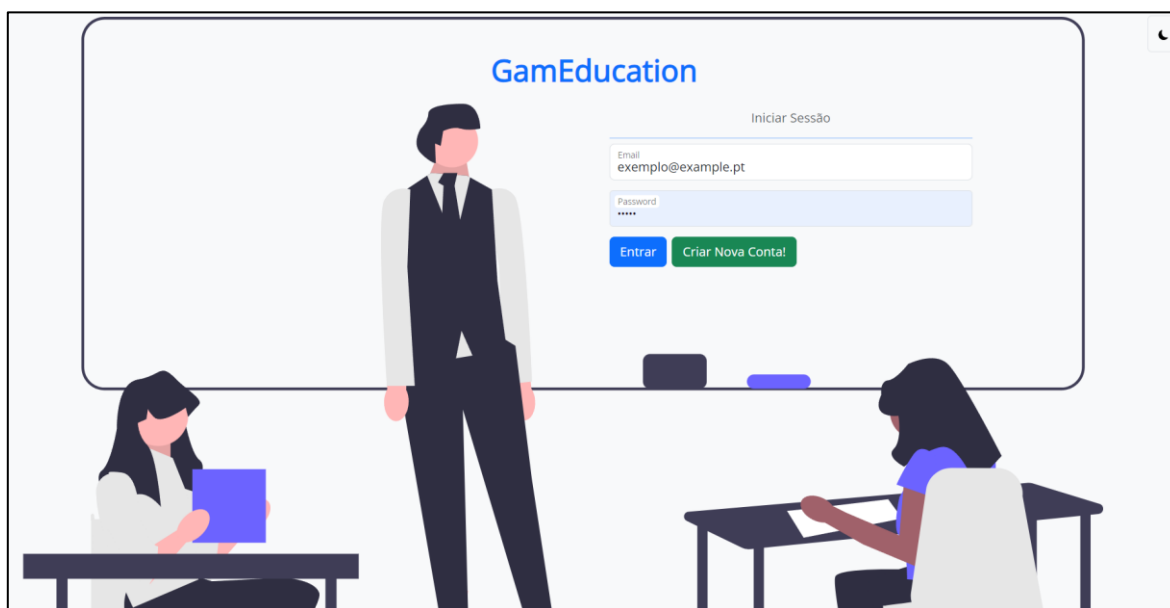


Figura 1 - Página Inicial do interveniente Visitante

Se o elemento que realizasse o início de sessão fosse identificado como programador (figura 2), tinha as seguintes funcionalidades: capacidade para realizar a importação do seu jogo para a plataforma (requerido que fosse em ficheiro APK), gerir os jogos que o mesmo já tinha inserido na plataforma e possuía ainda a funcionalidade de consulta a um manual de ajuda que tem como objetivo guiar o programador a introduzir a framework da GamEducation nos jogos criados.



Figura 2 - Página Inicial do interveniente Programador

O professor era aquele que mais funcionalidades tinha à sua disposição (figura 3). O professor podia gerir alunos e grupos de alunos e gerir o conteúdo didático a disponibilizar. Todas estas gestões possuíam ferramentas úteis como a criação, edição, eliminação dos diversos elementos, entre outras mais específicas a cada tema. Também era possível para o professor gerir as atividades criadas pelo mesmo para os alunos. Dividiram-se estas funcionalidades em 4 grupos distintos: a gestão dos alunos, a gestão dos grupos de alunos, a gestão dos conteúdos didáticos (desde as perguntas, aos conteúdos audiovisuais) e a gestão dos formulários (atividades a que os alunos têm acesso). O professor poderia ainda editar os dados do próprio perfil e realizar alterações à disposição da página, sendo que estas duas funcionalidades também estavam disponíveis para o utilizador com as funções de programador.

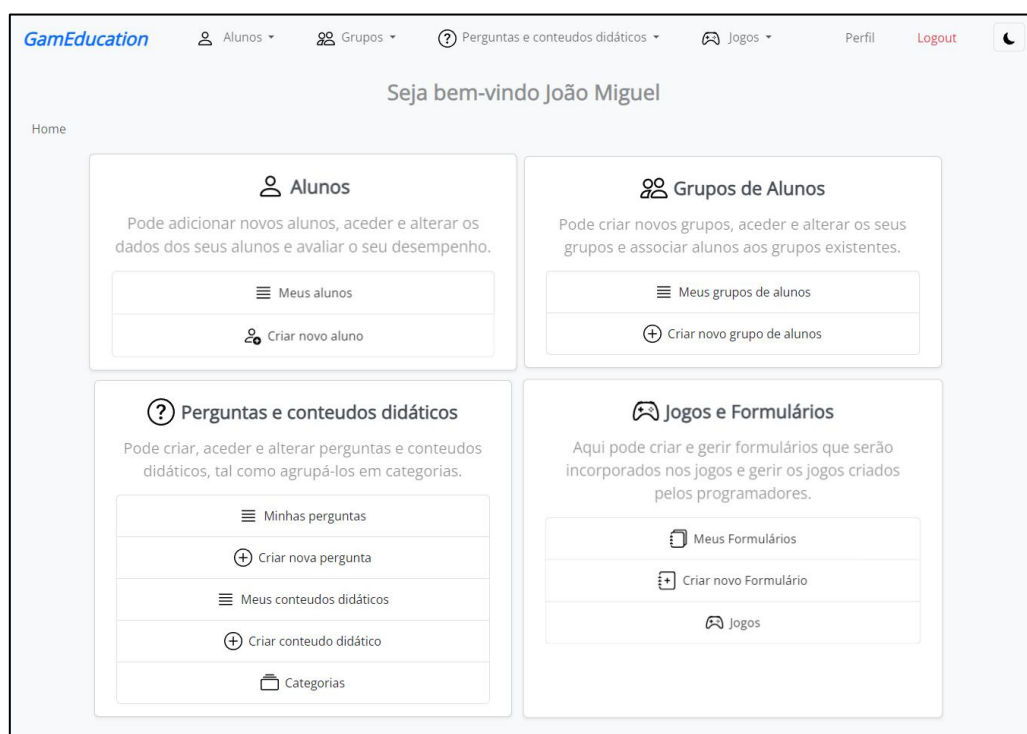


Figura 3 - Página Inicial do interveniente Professor

Todos estes intervenientes acediam apenas à plataforma web sendo que a plataforma móvel era de uso exclusivo dos alunos.

Os alunos podiam usufruir das atividades criadas pelo professor através dos jogos que possuíssem a framework que incorpora a GamEducation no videojogo com os códigos fornecidos pelo docente (figura 4).

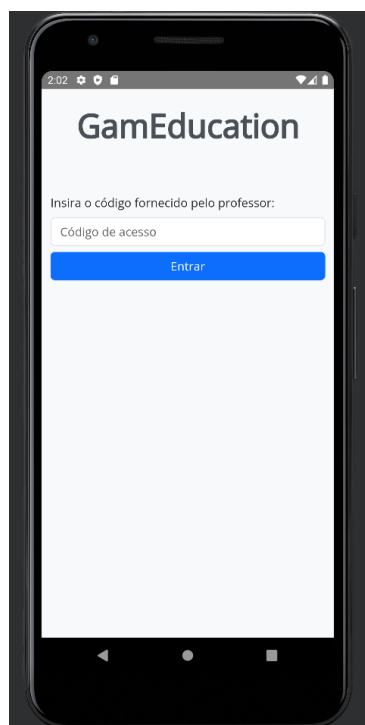


Figura 4 - Página Inicial do interveniente Aluno

Todos os intervenientes necessitavam doutros para usufruírem da plataforma. Os alunos precisavam que os professores criassem as atividades, os professores precisavam de jogos onde colocar essas atividades e os programadores criavam os jogos que seriam jogados pelos alunos. Mas nada disto aconteceria se não existissem visitantes com interesse de explorar a plataforma e em efetuar o seu registo (como programadores ou professores). Assim estes intervenientes têm o papel primário no que toca ao uso de GamEducation.

3. Alterações e Novas Implementações

Como já foi referido, GamEducation, apesar de ser um projeto já numa fase avançada no seu desenvolvimento, possui ainda grande margem de progressão. E para existir essa progressão, além de novas funcionalidades que necessitem de ser implementadas, é necessário realizar alterações ao trabalho já desenvolvido.

3.1 Melhorar a Fiabilidade de Registo

Existem várias alterações a realizar na plataforma e uma das mais evidentes é relativa à segurança. No final da primeira fase de desenvolvimento deste projeto, GamEducation era uma plataforma demasiado permissiva, em que qualquer pessoa poderia efetuar o registo e tornar-se num programador ou professor sem qualquer garantia de que realmente o fosse. Isto poderia trazer muitos problemas, quer para a plataforma num todo como para os outros utilizadores. Poderiam existir brechas na segurança como colocação de conteúdos, desde videojogos com defeitos e vírus a conteúdos “didáticos” textuais ou audiovisuais que poderiam prejudicar os alunos que tivessem acesso a eles ou ferir a sua suscetibilidade. Outros problemas poderiam existir como invasão de privacidade e manipulação de dados. Com a expansão do uso de plataformas online, a quantidade de utilizadores que as usam para ações maliciosas tende a aumentar [2] e isso é algo que deve ser evitado ao máximo nesta plataforma. Para colmatar esses problemas, é necessário criar barreiras que realizem uma verificação aos visitantes que querem efetuar o registo na plataforma e que controlem o comportamento dos utilizadores que fornecem o conteúdo para os alunos (neste caso são os programadores e professores).

Uma das alterações a realizar será no processo de registo. Um visitante que se assume como programador/professor terá de o comprovar. Uma hipótese analisada foi a obrigação de importação de ficheiros que comprovassem que o programador tinha as aptidões certas para contribuir com jogos para a plataforma. No caso do professor, ficheiros que comprovem que esse utilizador é um docente num estabelecimento de ensino. Contudo foi analisada outra alteração no processo de registo e uso da plataforma. Após o registo, e se for efetuado com sucesso, o interveniente que ainda é um visitante, deverá aguardar que o pedido seja aceite. Este pedido terá de ser analisado por um novo interveniente.

Este novo interveniente, de nome administrador, terá a capacidade de definir quem é adequado para utilizar e contribuir para a plataforma fazendo a gestão de programadores e professores. O mesmo, além de efetuar controlo nos registos, poderá ainda desativar esses utilizadores (temporariamente ou definitivamente) com algumas condições. Com esse poder, o administrador garantirá a segurança e conformidade entre os restantes intervenientes. Além dessa gestão de utilizadores, o administrador terá à sua disponibilidade essas funções para a gestão de jogos presentes na plataforma. Para ajudar o administrador na gestão de jogos, os professores terão a

possibilidade de reportar um jogo, deixando assim esta tarefa mais facilitada para o administrador detetar e resolver algum tipo de problema. O administrador poderá aprovar, desativar (permanentemente ou temporariamente) ou até eliminar jogos. Assim a plataforma passará a ter 5 intervenientes distintos, mais 1 que na fase anterior de desenvolvimento como exemplificado pela figura 5.

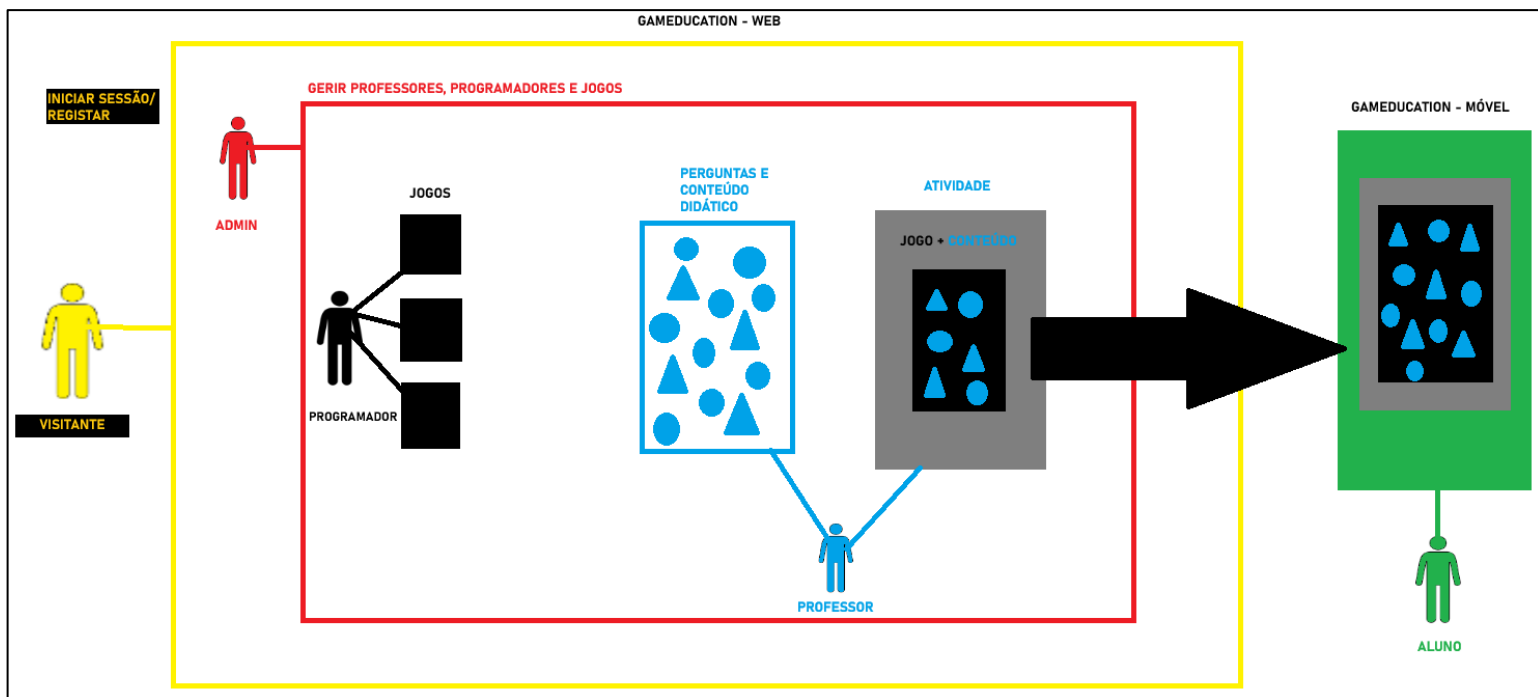


Figura 5 - Esquematização de todos os intervenientes de GamEducation

3.2 Novas e Melhores Atividades

Outra das ambições para esta fase de desenvolvimento será aumentar a quantidade de ferramentas disponíveis para os professores. Dar-lhes mais liberdade nas suas tarefas tanto de criação e atribuição de atividades como na construção dos seus conteúdos didáticos. Um dos objetivos como referido do capítulo 1.1 deste relatório, é fornecer mais possibilidades de criação de atividades através do aumento da quantidade de tipos de pergunta disponíveis. Aumentando o leque de opções, os professores ganham novas maneiras de realizar questões aos seus alunos, o que não torna tão monótono o processo de criação de atividades, nem a execução das mesmas.

3.3 Atribuição de Atividades Simplificada

Outro processo que na primeira fase de desenvolvimento de GamEducation não ficou totalmente bem implementado foi a atribuição de atividades. Nessa etapa, o professor conseguia atribuir as atividades aos alunos, mas apenas individualmente. Esta forma, faz com que este processo se torne demorado e desgastante. Um exemplo prático seria o caso de um professor ter de atribuir uma ou mais atividades aos alunos da sua turma, que podem por vezes possuir algumas dezenas de alunos. Método pouco apelativo que poderia afastar alguns professores do uso desta plataforma. Por forma a otimizar esta tarefa, será permitido aos professores atribuírem estas atividades não só individualmente, mas a grupos de alunos já criados.

Ao atribuir atividades, tanto individualmente, como a um grupo, o professor poderá ainda definir uma validade aos códigos de acesso dos alunos. Assim é possível manter maior controlo sobre a atividade fornecida aos alunos bem como através do tempo encaminhar o estudo dos seus discentes.

3.4 Adição de Feedback nas atividades

Uma nova adição a esta plataforma será o uso de feedback para as questões colocadas aos alunos. GamEducation, em Projeto I, apenas indicava se a resposta estava certa ou errada e a percentagem de acerto que definia se o jogador, neste caso o aluno, receberia a recompensa de acerto daquela questão ou não. Este feedback complementar o estudo do aluno, em que além da indicação da resposta estar certa ou errada, fornecerá um feedback personalizado à pergunta. Este feedback, positivo ou negativo, ficará a cargo do professor pois saberá quais serão as melhores dicas e apoios para fornecer aos seus alunos e ajudá-los com o seu estudo.

3.5 Reutilização de Material

Outro aspeto importante, para os professores é a gestão dos seus conteúdos didáticos perguntas e atividades. Melhorar essa gestão é outro foco nesta etapa de desenvolvimento do projeto e essa melhoria passará por implementar as funcionalidades de importação e exportação das perguntas criadas por um professor. Estas funcionalidades permitirão aos professores a reutilização de recursos e até a partilha entre professores o que poderá ser uma grande poupança de tempo para quem necessite de usar essas perguntas para criação de novas atividades. Um exemplo prático da utilidade da implementação destas funcionalidades é existirem 2 professores que ensinem a mesma disciplina e possam assim partilhar essas perguntas

entre si para depois inseri-las numa atividade para os seus alunos. Promove também a relação interpessoal entre os utilizadores da plataforma.

Para reforçar a utilidade destas funcionalidades, as categorias associadas às perguntas poderão também ser importadas ou exportadas. Assim, caso também seja pretendido reutilizar categorias, não existe o trabalho de voltar a criar categorias e a dividir as perguntas pelas mesmas.

3.6 Apoio aos Alunos

Inicialmente esta plataforma possuirá jogos que não deverão estar disponíveis publicamente sendo que terá de ser feita a sua descarga por via de GamEducation e através dos códigos de acesso fornecidos pelos professores. Como estes jogos não são descarregados pela Google PlayStore (a loja online para descarga de aplicações autorizada pelo sistema operativo Android) estes jogos necessitam de permissões especiais para conseguirem ser instalados nos telemóveis dos alunos.

Para ajudar na instalação destes jogos, foi criada uma página de apoio que contém todas as informações necessárias para a instalação destes jogos. Esta página deverá ser fornecida pelo professor e só será possível aceder à página de apoio à instalação e descarga do jogo se for acedida através de um código de acesso válido.

4. Modelação

Neste capítulo, irá ser abordada a modelação executada referente às alterações e novas implementações realizadas nesta fase de desenvolvimento do projeto.

Como referido em Projeto I, a metodologia de trabalho utilizada foi a prototipagem, e essa metodologia manteve-se ao longo deste tempo de trabalho. O formato deste capítulo terá uma estrutura semelhante ao capítulo 4 do relatório de Projeto I, em que serão criados e explicados detalhadamente diversos diagramas de casos de uso para as mudanças realizadas e novas funcionalidades implementadas. Serão também demonstrados diversos *wireframes* que serviram de base para a criação de novas páginas web.

4.1 Diagramas de Casos de Uso

Um diagrama de casos de uso é essencial para perceber todas as funcionalidades, obrigatórias ou opcionais de um utilizador na plataforma. Neste relatório, ao invés de ser colocado um diagrama geral com todos os casos de uso existentes na plataforma como foi feito no relatório de Projeto I, serão colocados pequenos diagramas que torna mais perceptível as alterações executadas e as novas funções implementadas nesta fase de desenvolvimento do projeto.

Para começar, irão estar demonstradas nas figuras 6, 7, 8, e 9 diversos pequenos diagramas que demonstram as alterações realizadas na plataforma. Nos diagramas essas cores são perceptíveis devido à cor de destaque que é o azul.

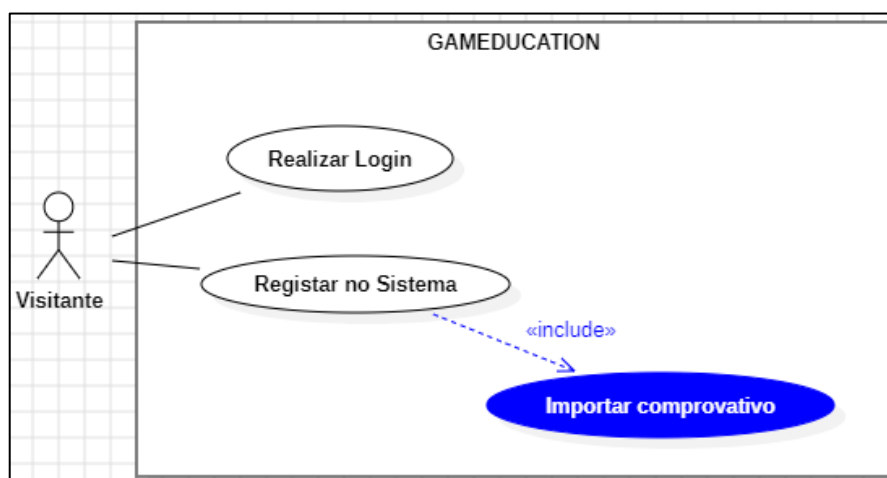


Figura 6 - Adição do caso de uso "Importar Comprovativo"

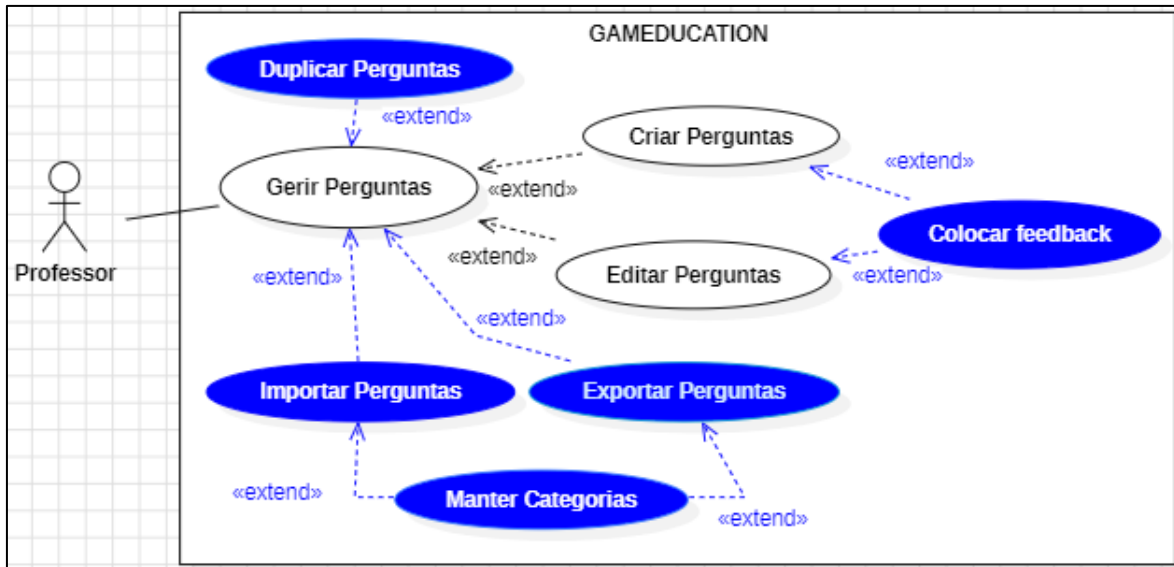


Figura 7 - Adição de diversos casos de uso ao ator "Professor"

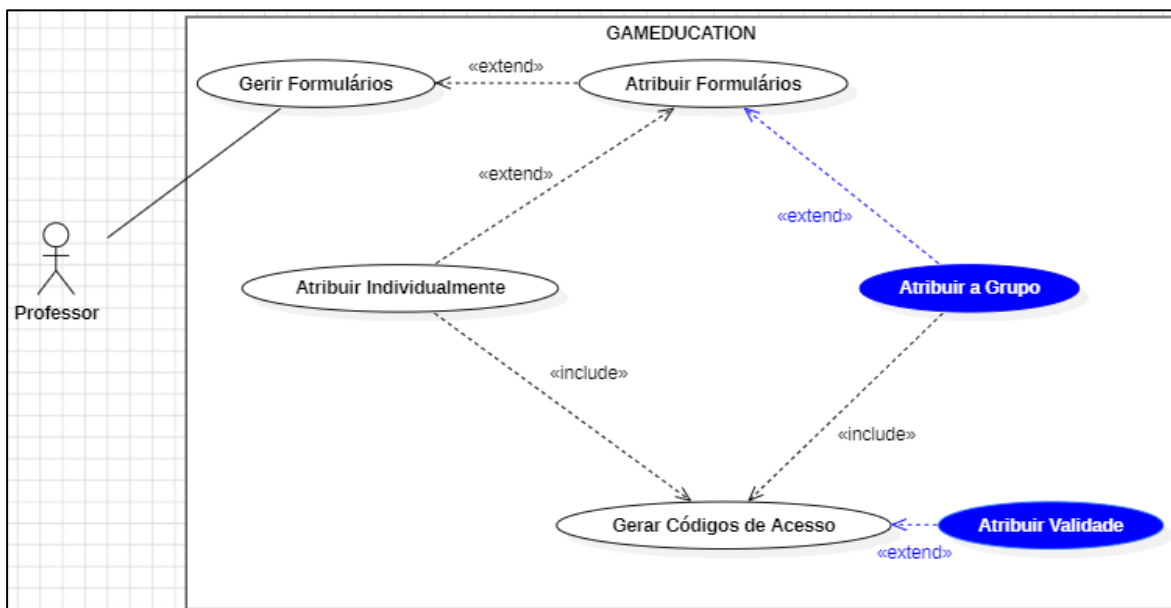


Figura 8 - Adição de diversos casos de uso ao ator "Professor"

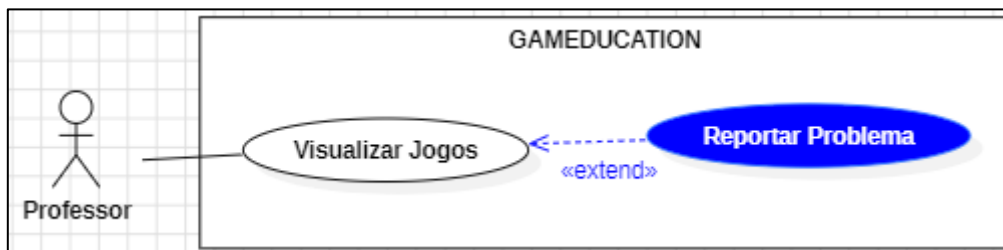


Figura 9 - Adição do caso de uso "Reportar Problema" ao ator "Professor"

De seguida, irão estar demonstradas todas as novas funcionalidades criadas nesta 2^o fase de desenvolvimento deste projeto. A adição mais impactante foi a criação do interveniente “Administrador” como referido no capítulo 3. Este interveniente possui algumas funcionalidades próprias como se pode ver na imagem 10.

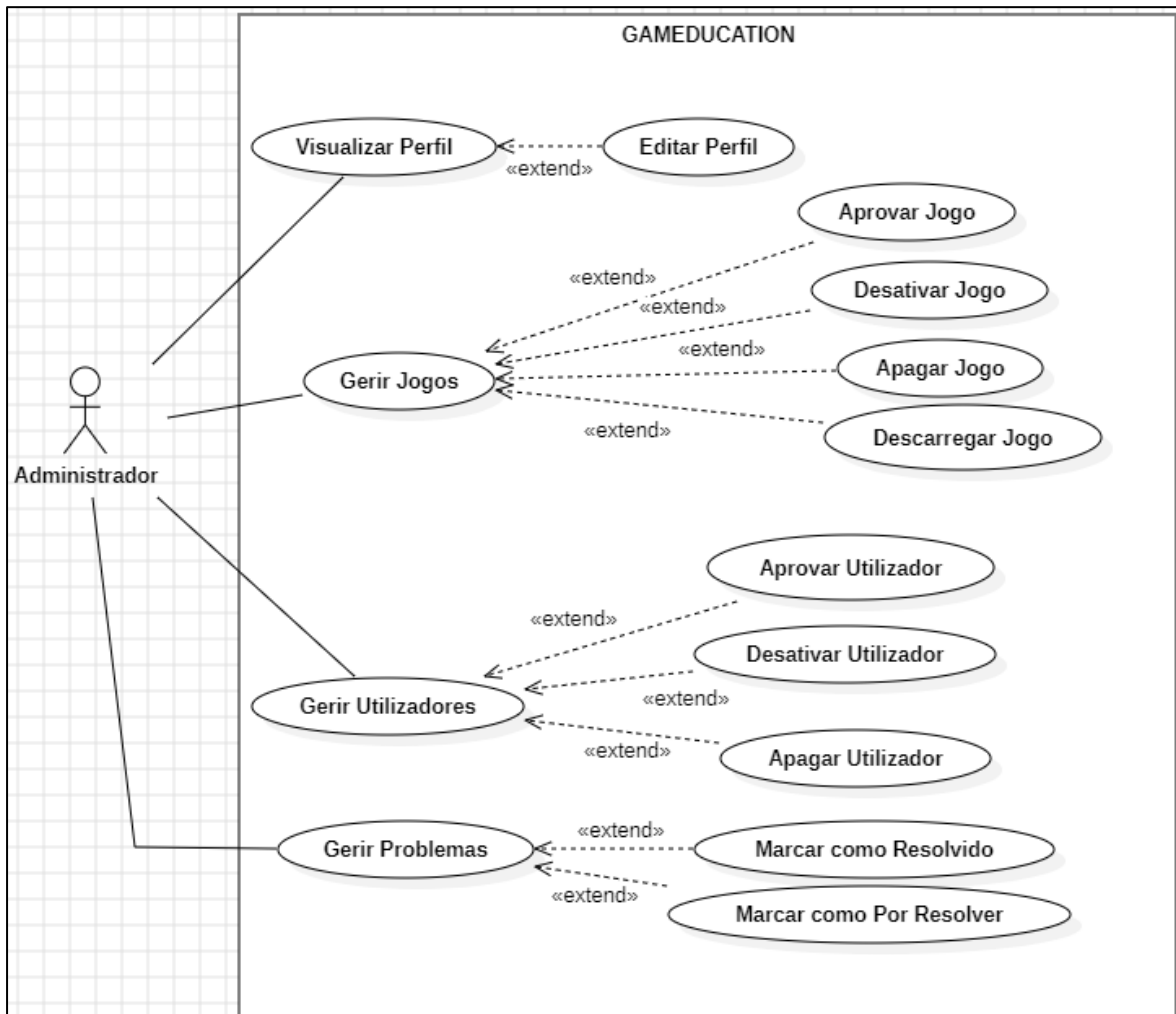


Figura 10 - Criação do ator "Administrador" com os respetivos casos de uso

4.1.1 Descrição Detalhada dos Casos de Uso

Tal como no relatório de Projeto I, a descrição de casos de uso será realizada através de tabelas, mantendo-se a ordem dos diagramas apresentados no subcapítulo anterior (figuras 6,7,8,9,10).

Na tabela 1, apresenta-se o caso de uso de importar comprovativo, onde se explicam o comportamento do sistema quando é necessário importar um comprovativo.

Tabela 1 – Caso de Uso – Importar Comprovativo

Título	“Importar Comprovativo”
Ator Primário	Visitante
Stakeholders	Visitante
Pré-Condição	Ter entrado na página de registo
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível importar o comprovativo
Trigger	O visitante clica no botão “Importar”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O visitante escolhe o ficheiro a importar; 2. Sistema valida o ficheiro; 3. O visitante é mantido na página atual para continuar o registo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ficheiro inválido, mensagem de erro;

A tabela 2 descreve o caso de uso “duplicar perguntas” que permite a um professor criar uma cópia de uma dada pergunta.

Tabela 2 – Caso de Uso – Duplicar Perguntas

Título	“Duplicar Perguntas”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de gestão de perguntas
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível duplicar perguntas
Trigger	O professor clica no botão “Duplicar perguntas selecionadas”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema cria perguntas iguais às perguntas previamente selecionadas.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não é possível duplicar as perguntas selecionadas, mensagem de erro.

Na tabela 3 é apresentado o modo como o sistema faz a importação de perguntas no caso de uso “Importar Perguntas”.

Tabela 3 – Caso de Uso – Importar Perguntas

Título	“Importar Perguntas”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de gestão de perguntas
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível importar perguntas
Trigger	O professor clica no botão “Importar”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor escolhe o ficheiro compatível a importar; <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Sistema valida o ficheiro; 1.2 As perguntas são colocadas na plataforma na conta onde foi feita a importação.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ficheiro inválido, mensagem de erro; 3. Não é possível importar as perguntas selecionadas, mensagem de erro;

Na tabela 3 apresentou-se a parte da importação de perguntas, já na tabela 4 apresenta-se como se faz a exportação de perguntas.

Tabela 4 – Caso de Uso – Exportar Perguntas

Título	“Exportar Perguntas”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de gestão de perguntas
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível exportar perguntas
Trigger	O professor clica no botão “Exportar”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor escolhe as perguntas a exportar; 2. As perguntas são colocadas num ficheiro e são exportadas para o dispositivo onde é realizada esta ação.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ficheiro inválido, mensagem de erro; 2. Não é possível exportar as perguntas selecionadas, mensagem de erro;

Na tabela 5 é descrito o processo realizado na execução do caso de uso de manter categorias.

Tabela 5 – Caso de Uso – Manter Categorias

Título	“Manter Categorias”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar a importar/exportar perguntas
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível importar/exportar categorias
Trigger	O professor clica no botão “Importar/Exportar com Categorias”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema além de importar/exportar as perguntas, também realiza essas ações com as categorias correspondentes; <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Ao importar, caso as categorias não estejam criadas, o sistema cria essas categorias; 1.2 Ao importar, caso as categorias já estejam criadas, o sistema direciona as perguntas para as categorias correspondentes.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível importar/exportar as categorias, mensagem de erro.

Na sexta tabela é descrito o caso de uso que permite ao professor colocar feedback nas perguntas/respostas que cria.

Tabela 6 – Caso de Uso – Colocar feedback

Título	“Colocar feedback”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de criação/edição de perguntas
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível colocar feedback nas perguntas a criar/editar
Trigger	O professor clica no botão para adicionar resposta
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor pode escrever o feedback personalizado pretendido. 2. O sistema guarda o feedback.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor não consegue colocar o seu feedback, mensagem de erro;

Na tabela 7 apresenta-se o caso de uso “Atribuir a Grupo”. Este descreve o processo de atribuição de códigos de acesso a um grupo de alunos.

Tabela 7 – Caso de Uso – Atribuir a Grupo

Título	“Atribuir a Grupo”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de gestão de formulários
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível atribuir um formulário a um grupo específico
Trigger	O professor clica no formulário a atribuir;
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor escolhe entre atribuir o formulário a um aluno em específico ou a um grupo; 2. O professor escolhe a atribuição a um grupo; 3. O professor escolhe o grupo para atribuir o formulário em questão. 4. O sistema atribui o formulário ao grupo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível atribuir o formulário ao grupo pretendido;

A tabela 8 descreve o processo de atribuição do tempo de validade a códigos de acesso.

Tabela 8 – Caso de Uso – Atribuir Validade

Título	“Atribuir Validade”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor
Pré-Condição	Estar na página de atribuição de formulários
Garantia Mínima	-
Sucesso Garantido	Ser possível atribuir um formulário a um aluno/grupo específico
Trigger	O professor clica no formulário a atribuir;
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor escolhe uma data de validade para o código de acesso ao formulário; 2. O sistema armazena a data de validade (até essa data o código fica utilizável);
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível atribuir a data, mensagem de erro

Na nona tabela é demonstrado o processo que o professor terá que realizar para reportar um problema num jogo.

Tabela 9 - Caso de Uso – Reportar Problema

Título	“Reportar Problema”
Ator Primário	Professor
Stakeholders	Professor, administrador
Pré-Condição	Estar na página de detalhes de um jogo
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível reportar um problema
Trigger	O professor clica em “Reportar um problema com o jogo”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O professor pode colocar uma descrição relativa ao problema encontrado; 2. O professor envia a reclamação para o sistema; 3. O sistema guarda a reclamação que poderá ser acedida pelo administrador.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível reportar um problema;

Na tabela 10 é descrito o caso de uso de visualização do próprio perfil do ator “Administrador”. Este caso de uso também é abordado por outros atores na plataforma.

Tabela 10 - Caso de Uso – Visualizar Perfil

Título	“Visualizar Perfil”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível visualizar o perfil
Trigger	O administrador clica em “Perfil”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta a página “Perfil” do utilizador que iniciou sessão 2. O administrador visualiza o seu perfil e pode aceder a diversas opções;
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível aceder à página de perfil;

Ao visualizar o perfil, o administrador poderá também editar o mesmo, como descrito pela tabela 11.

Tabela 11 - Caso de Uso – Editar Perfil

Título	“Editar Perfil”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Existir perfil para editar
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível editar perfil
Trigger	O administrador seleciona a opção “Editar”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O administrador realiza todas as alterações necessárias; 2. O administrador guarda as alterações no sistema 3. O sistema valida os novos dados;
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ser possível guardar alterações ao perfil; <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Mensagem de erro;

Na tabela 12 é apresentado o caso de uso que descreve a ação de gestão de jogos.

Tabela 12 - Caso de Uso – Gerir Jogos

Título	“Gerir Jogos”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível realizar operações com os jogos disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O programador escolhe a opção “Gerir Jogos”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta todos os jogos independentemente da verificação inseridos pelos programadores na plataforma e respetivas opções de gestão; 2. O administrador pode escolher uma das várias opções de gestão para cada jogo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter jogos para gerir.

A tabela 13 descreve o processo para a aprovação de um jogo presente na plataforma.

Tabela 13 - Caso de Uso – Aprovar Jogo

Título	“Aprovar Jogo”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível aprovar os jogos disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Aprovar Jogo”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema aprova o jogo; 2. O jogo fica disponível para uso
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter jogos para aprovar.

O administrador poderá aprovar jogos bem como desativá-los, como descrito pela tabela 14.

Tabela 14 - Caso de Uso – Desativar Jogo

Título	“Desativar Jogo”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível desativar jogos disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Desativar Jogo”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema emite uma mensagem para o administrador a dar a escolher o tipo de desativação; 2. O administrador escolhe desativação parcial; <ol style="list-style-type: none"> 2.1 O jogo mantém-se na plataforma, mas disponível apenas nas atividades criadas até à data; 3. O administrador escolhe a desativação total; <ol style="list-style-type: none"> 3.1 O jogo mantém-se na plataforma, mas indisponível para todo o tipo de requisitos.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter jogos para desativar.

Além da aprovação e desativação, o administrador poderá ainda eliminar por completo o jogo da plataforma. Essa ação está descrita pela tabela 15.

Tabela 15 - Caso de Uso – Eliminar Jogo

Título	“Eliminar Jogo”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível eliminar jogos disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Eliminar Jogo”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema elimina o jogo; 2. Tudo o que utiliza o jogo fica desativo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter jogos para eliminar.

Caso necessite de descarregar o jogo o administrador também terá acesso a essa funcionalidade. A mesma é descrita na tabela 16.

Tabela 16 - Caso de Uso – Descarregar Jogo

Título	“Descarregar Jogo”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível descarregar jogos disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Descarregar Jogo”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema fornece o ficheiro do jogo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter jogos para descarregar.

Além de jogos, o administrador poderá ainda gerir utilizadores de GamEducation. Este processo é descrito pela tabela 17.

Tabela 17 - Caso de Uso – Gerir Utilizadores

Título	“Gerir Utilizadores”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível realizar operações com os utilizadores disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Gerir Utilizadores”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema apresenta todos os utilizadores independentemente da verificação inscritos na plataforma e respetivas opções de gestão; 2. O administrador pode escolher uma das várias opções de gestão para cada utilizador.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter utilizadores para gerir.

Na tabela 18 é possível observar que o administrador poderá também aprovar utilizadores e que assim poderão usufruir da plataforma.

Tabela 18 - Caso de Uso – Aprovar Utilizador

Título	“Aprovar Utilizador”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível aprovar os utilizadores disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Aprovar Utilizador”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema aprova o utilizador; 2. O utilizador fica com todas as funcionalidades da plataforma disponíveis para uso
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter utilizadores para aprovar.

Tal como nos jogos, o administrador além da aprovação poderá também utilizar a opção de desativação, neste caso nos utilizadores. Este processo é descrito pela tabela 19.

Tabela 19 - Caso de Uso – Desativar Utilizador

Título	“Desativar Utilizador”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível desativar utilizadores disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Desativar Utilizador”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema emite uma mensagem para o administrador a dar a escolher o tipo de desativação; 2. O administrador escolhe desativação parcial; <ol style="list-style-type: none"> 2.1 O utilizador mantém-se na plataforma, mas as suas atividades criadas ficam disponíveis até à data de criação coincidir com a de desativação; 3. O administrador escolhe a desativação total; <ol style="list-style-type: none"> 3.1 O utilizador mantém-se na plataforma, mas indisponível para todo o tipo de requisitos.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter utilizadores para desativar.

Por fim, o administrador poderá ainda eliminar utilizadores caso seja necessário. Essa funcionalidade é apresentada pela tabela 20.

Tabela 20 - Caso de Uso – Eliminar Utilizador

Título	“Eliminar Utilizador”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível eliminar utilizadores disponíveis e não disponíveis na plataforma
Trigger	O programador escolhe a opção “Eliminar Utilizador”
Cenário Principal de Sucesso	<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema elimina o utilizador; 2. Tudo o que foi criado pelo Utilizador fica desativo.
Extensões	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não ter utilizadores para eliminar.

Na tabela 21 é descrita a funcionalidade de gestão de problemas a que o administrador terá acesso.

Tabela 21 - Caso de Uso – Gerir Problemas

Título	“Gerir Problemas”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível visualizar os problemas relativos aos jogos da plataforma
Trigger	O administrador escolhe a opção “Gerir Problemas”
Cenário Principal de Sucesso	1. O professor visualiza todos os problemas existentes e reportados pelos professores na plataforma.
Extensões	1. Não ter problemas para gerir.

Caso o problema já esteja resolvido, o administrador poderá marcar esse problema como resolvido tal como apresentado pela tabela 22.

Tabela 22 - Caso de Uso – Marcar como resolvido

Título	“Marcar como resolvido”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível alterar o estado do problema
Trigger	O administrador escolhe a opção “Marcar como Resolvido”
Cenário Principal de Sucesso	1. O sistema dá a indicação que o problema em específico já está resolvido.
Extensões	1. Não ter problemas para marcar como resolvidos.

Se o problema ainda não tiver sido resolvido, ou tiver aparecido novamente, o administrador poderá marcar esse problema como “Por Resolver”. Este processo é descrito pela tabela 23.

Tabela 23 - Caso de Uso – Marcar como Por Resolver

Título	“Marcar como Por Resolver”
Ator Primário	Administrador
Stakeholders	Administrador
Pré-Condição	Nenhuma
Garantia Mínima	Desfazer alterações realizadas
Sucesso Garantido	Ser possível alterar o estado do problema
Trigger	O administrador escolhe a opção “Marcar como Por Resolver
Cenário Principal de Sucesso	1. O sistema torna o estado daquele problema como “Por Resolver”.
Extensões	Não ter problemas para marcar como por resolver.

4.2 Modelação Web

Ao serem realizadas diversas alterações e implementações à plataforma, é necessário criar as bases necessárias para a construção dessas mudanças. As bases visuais são fundamentais para guiar os desenvolvedores neste processo e devido a esse facto foram criados diversos *wireframes* para apoio, tal como em Projeto I. Foram criados *wireframes* apenas para novas páginas, que tinham de ser criadas de raiz. Neste subcapítulo serão descritas o propósito de cada uma destas páginas.

Ao ter sido criado um interveniente (o administrador) este necessitará de diversas páginas com as funcionalidades que lhe são atribuídas. O mesmo possuirá uma página principal, como se pode ver pela figura 11, em que lhe serão apresentados 2 menus com todas as operações disponíveis, além de outras funcionalidades que podem ser observadas noutras páginas iniciais (de programador e professor) como acesso ao seu perfil e a opção de fecho de sessão através do “Logout”.



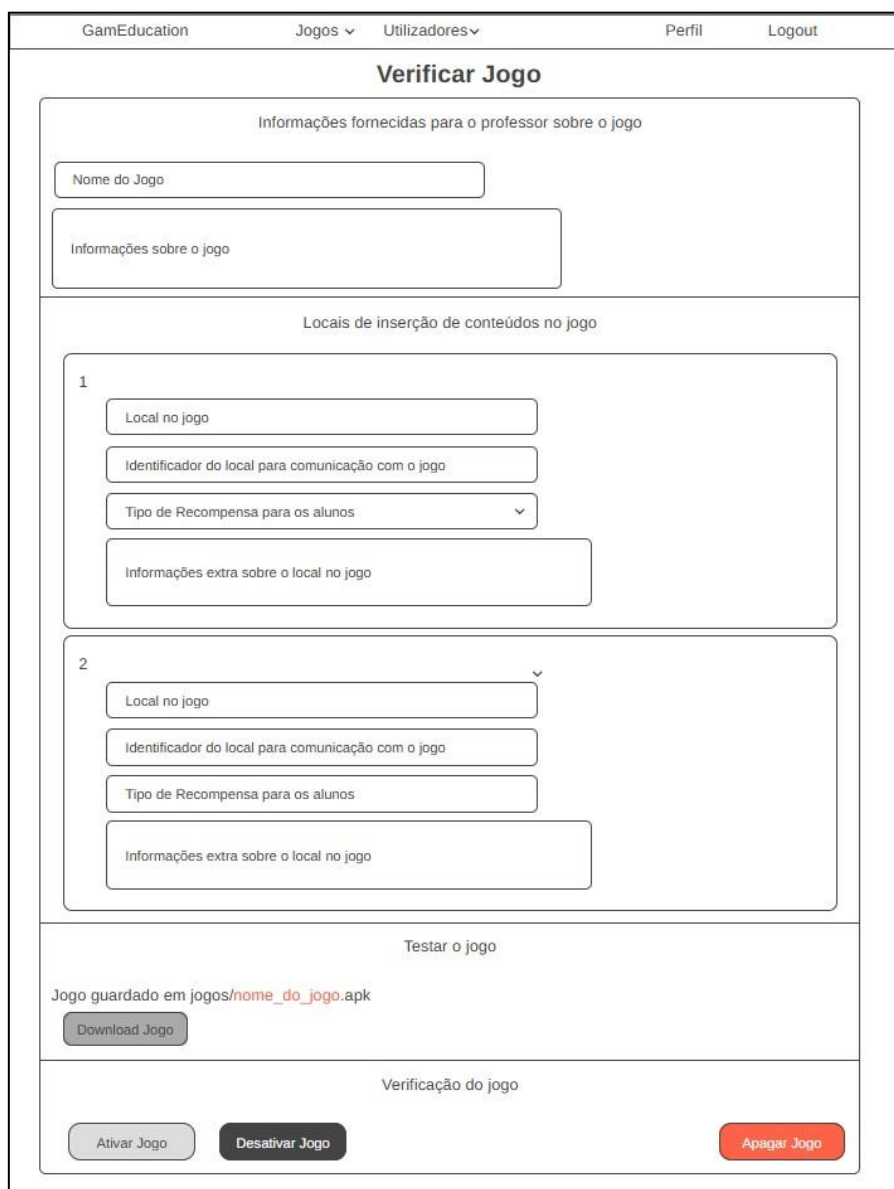
Figura 11 - Wireframe da página inicial do Administrador

Ao clicar na primeira opção do menu esquerdo presente na figura 11, o administrador será redirecionado para uma página onde serão apresentados todos os novos jogos que ainda necessitem de verificação e aprovação por parte do administrador. Esta página está representada na figura 12.

GamEducation					
Jogos		Utilizadores		Perfil	Logout
Verificar Novos Jogos					
Nome do Jogo	Programador	Data de criação	Verificação Inicial	Estado	Opções
Snake	Programador	12:00 11-11-2023	Não Verificado	DESATIVO_NOVO	Verificar Jogo

Figura 12 - Wireframe da página "Verificar Novos Jogos"

Na figura anterior (figura 12) é possível visualizar a opção “Verificar Jogo”. Ao clicar nesta, o administrador é direcionado para uma página que apresenta todos os detalhes do jogo onde foi selecionada esta opção. Além dos detalhes o administrador poderá ainda descarregar, aprovar, desativar e apagar o jogo da plataforma (figura 13).



The wireframe shows a web page titled "Verificar Jogo" with a navigation bar at the top containing "GamEducation", "Jogos", "Utilizadores", "Perfil", and "Logout". The main content is divided into several sections:

- Informações fornecidas para o professor sobre o jogo:** Contains two input fields: "Nome do Jogo" and "Informações sobre o jogo".
- Locais de inserção de conteúdos no jogo:** Contains two numbered sections (1 and 2). Each section has four input fields: "Local no jogo", "Identificador do local para comunicação com o jogo", "Tipo de Recompensa para os alunos" (with a dropdown arrow), and "Informações extra sobre o local no jogo".
- Testar o jogo:** Displays the text "Jogo guardado em jogos/home_do_jogo.apk" and a "Download Jogo" button.
- Verificação do jogo:** Contains three buttons: "Ativar Jogo", "Desativar Jogo", and "Apagar Jogo".

Figura 13 - Wireframe da página de verificação de jogo

Regressando à página inicial do administrador (figura 11), a opção que se segue é “Gerir Jogos”. Esta apresentará uma listagem semelhante à da figura 12, mas nesta página aparecerão todos os jogos que já foram verificados e o estado do jogo: se está ativo, desativado temporariamente ou totalmente desativado (figura 14). Possuirá ainda a opção “Verificar Jogo” que levará o administrador para uma página semelhante à da figura 13.

GamEducation		Jogos ▾	Utilizadores ▾	Perfil	Logout
Jogos					
Nome do Jogo	Programador	Data da ultima edição	Estado	Verificação Inicial	Opções
Snake	Programador	18:34 05-03-2024	ATIVO	Verificado	Verificar Jogo

Figura 14 - Wireframe da listagem de todos os jogos da plataforma

A terceira opção do menu esquerdo da página inicial do administrador (figura 11), tem como nome “Verificar Novos Problemas”. Ao clicar nesta opção, o administrador é direcionado para uma página onde encontrará uma listagem de todos os problemas mais recentes relativos a jogos que ainda não foram resolvidos (figura 15). Esta listagem apresentará qual é o jogo que possui o problema, quem reportou o problema, o estado de resolução do problema e a data de registo do problema. Além disso o administrador poderá ainda selecionar a opção “Verificar Problema”.

GamEducation		Jogos ▾	Utilizadores ▾	Perfil	Logout
Problemas por resolver					
Nome do Jogo	Professor	Estado	Data de Criação	Opções	
Snake	Professor	POR_RESOLVER	13:54 31-05-2024	Verificar Problema	

Figura 15 - Wireframe da página de “Problemas por resolver”

Ao clicar na opção “Verificar Problema” irá ser apresentado os detalhes e descrição do problema. O administrador terá duas opções à sua disposição para ambas as situações de resolução do problema, se está resolvido ou não. Esta verificação está representada na figura 16.



Figura 16 - Wireframe da página de detalhes do problema

No menu esquerdo da página inicial do administrador (figura 11), ao clicar na quarta e última opção desse menu, aparecerá uma página que lista todos os problemas que já existiram ou ainda existem na plataforma. Possui as mesmas informações da página de “Verificar Novos Problemas” (figura 15), juntamente com a opção de “Verificar Problema” (figura 16). Esta listagem está representada pela figura 17.

GamEducation				
Jogos ▾		Utilizadores ▾		Perfil
				Logout
Problemas				
Nome do Jogo	Professor	Estado	Data de Criação	Opções
Snake	Professor	POR_RESOLVER	13:54 31-05-2024	Verificar Problema
Snake	Professor	RESOLVIDO	19:36 13-05-2024	Verificar Problema

Figura 17 - Wireframe da listagem de todos os problemas

Regressando à página inicial do administrador (figura 11), o menu do lado direito é dedicado à gestão de utilizadores. A primeira opção, “Verificar Novos Utilizadores”, serve para mostrar uma listagem de todos os utilizadores que nunca foram verificados pelo administrador. Esta listagem está representada na figura 18.

GamEducation					
		Jogos ▾	Utilizadores ▾	Perfil	Logout
Verificar Novos Utilizadores					
Nome do utilizador	Role	Estado	Verificação Inicial	Opções	
Professor 123	Professor	DESATIVO_NOVO	Não Verificado	Verificar Utilizador	
Programador 123	Programador	DESATIVO_NOVO	Não Verificado	Verificar Utilizador	

Figura 18 - Wireframe da listagem da página “Verificar Novos Utilizadores”

Como é possível visualizar na figura 18, existe a opção “Verificar Utilizador”. Ao clicar nessa opção, o administrador será direcionado para uma página onde poderá visualizar todos os detalhes desse utilizador, bem como aprovar, desativar ou apagar o mesmo. Esta página de detalhes está representada na figura 19.

GamEducation					
		Jogos ▾	Utilizadores ▾	Perfil	Logout
Verificar Utilizador					
Nome		Nome de utilizador			
Email		Role			
Instituição de ensino / Empresa onde trabalha		Prova de Trabalho			
Verificação					
Aprovar Utilizador		Desativar Utilizador		Apagar Utilizador	

Figura 19 - Wireframe da página de verificação de um utilizador

Por fim, a última opção do menu de gestão de utilizadores da página inicial do administrador (figura 11), “Gerir Utilizadores”, tem como objetivo mostrar todos os utilizadores (programadores e professores) presentes na plataforma. Possui ainda a opção “Verificar Utilizador” explicada anteriormente. A listagem de todos os utilizadores está representada na figura 20.

GamEducation				
Jogos ▾		Utilizadores ▾		Perfil
Logout				
Utilizadores				
Nome do utilizador	Role	Estado	Verificação Inicial	Opções
Professor 123	Professor	DESATIVO_NOVO	Não Verificado	Verificar Utilizador
Professor 456	Professor	ATIVO	Verificado	Verificar Utilizador

Figura 20 - Wireframe da listagem de todos os utilizadores

Como já referido no início deste subcapítulo, apenas foram construídos *wireframes* para novas páginas. Houve diversas alterações noutras páginas da plataforma, mas nenhuma que necessitasse de uma reconstrução da mesma. Todas as funcionalidades nessas páginas foram incorporadas com as interfaces já existentes desde Projeto I.

4.3 Base de Dados

No relatório de Projeto I que corresponde à primeira fase de desenvolvimento deste projeto não ficou explícito o funcionamento da base de dados que é algo tão importante neste projeto. Uma base de dados é um alicerce importantíssimo para plataformas que necessitem de realizar diversas operações com dados e informações. GamEducation não é exceção. A existência de uma base de dados é o que permite que os utilizadores desta plataforma consigam executar todas as operações e usar todas as funcionalidades criadas pelos desenvolvedores deste projeto. A base de dados de GamEducation conta com 22 tabelas, como representado pelo modelo apresentado na figura 21. Esta imagem está expandida no capítulo “Anexos” deste relatório para facilitar a sua visualização.

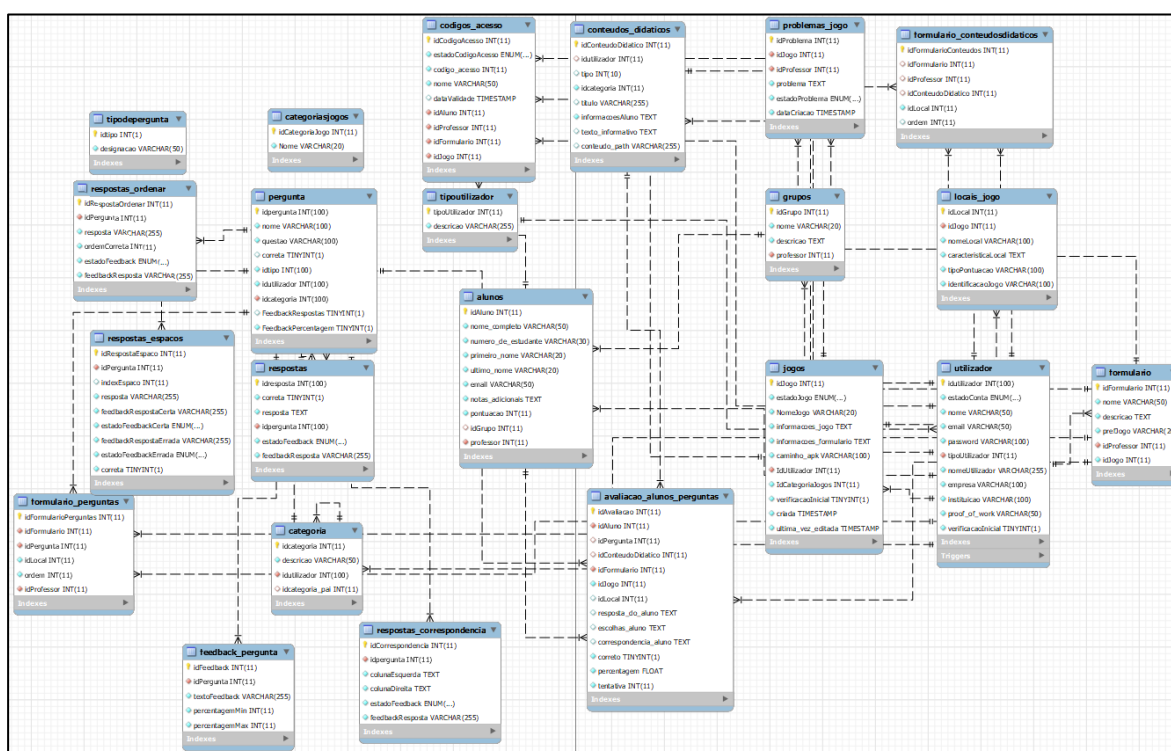


Figura 21 - Diagrama Relacional da Base de Dados de GamEducation

Através do uso de chaves primárias e chaves forasteiras, foi possível conectar as diversas tabelas para a colocação, alteração e eliminação de informação que fosse necessária. As tabelas “utilizador” e “pergunta” são as tabelas que se conectam às restantes sendo peças fundamentais visto que a tabela “utilizador” guarda todas as informações necessárias relativamente aos utilizadores da plataforma e sempre que é necessário recorrer a elas, é necessário recorrer à tabela diretamente ou indiretamente através de chaves forasteiras. Também a tabela “pergunta” é fortemente utilizada nesta plataforma pois é uma das bases fundamentais para o uso desta plataforma. Sem perguntas não existem atividades que possam ser criadas ou utilizadas, quebrando assim o que é um dos focos principais da plataforma. Nas figuras 22 e 23 pode-se

5.Trabalho Desenvolvido

Neste capítulo irá ser abordado todo o trabalho que foi desenvolvido após o término de Projeto I, que simbolizou também o término da primeira fase de desenvolvimento desta plataforma. Sucintamente irão ser abordadas todas as tecnologias utilizadas nesta fase que foram necessárias para progredir com GamEducation.

5.1 Tecnologias Utilizadas

Os métodos de trabalho tal como as ferramentas utilizadas mantiveram-se nesta etapa de desenvolvimento comparativamente à anterior. Como referido no relatório de Projeto I, pode-se dividir estas ferramentas por 3 grupos, modelação, desenvolvimento web, desenvolvimento móvel.

Para modelação criada e demonstrada no capítulo 4 (modelação da base de dados, criação de diagramas de casos de uso e *wireframes* respetivamente) foram utilizados:

- MySQL Workbench – ferramenta de design e administração de base de dados em MySQL;
- StarUML – Software que permite a construção de diversos tipos de diagramas com elementos padrão;
- Wireframe.CC – Solução em serviço cloud para construção de *wireframes* para aplicações móveis e websites.

Manteve-se também o padrão de que o desenvolvimento web é o que necessita de mais ferramentas. As ferramentas utilizadas foram as seguintes:

- CSS – Linguagem focada em grafismo web;
- Bootstrap – Framework web de código-fonte aberto para desenvolvimento de interfaces;
- JavaScript – Linguagem de programação orientada a objetos focada para desenvolvimento web;
- PHP – Linguagem de programação para desenvolvimento de aplicações web, focada na implementação de operações dentro dessas aplicações;
- HTML – Linguagem para desenvolvimento web que permite a incorporação de todos os elementos referidos anteriormente;
- Visual Studio Code – Software de edição de código que permite a escrita, edição e compilação de diferentes linguagens de programação;
- XAMPP – Aplicativo que possui diversos elementos para o desenvolvimento de aplicações. Os elementos utilizados neste projeto foram o Apache (servidor HTTP que gere pedidos de e para páginas Web) e o MySQL (onde está a base de dados referida no capítulo 2.1 e que utiliza a linguagem SQL para realizar as operações necessárias). É graças

a este aplicativo que é possível realizar todos os testes e usar as páginas Web desenvolvidas.

Por fim para o desenvolvimento móvel, mantiveram-se as linguagens de programação utilizadas e o programa de desenvolvimento da aplicação de teste.

- Java – Linguagem orientada a objetos para multiplataformas;
- Kotlin – Linguagem focada para desenvolvimento de aplicações Android;
- Android Studio – Ambiente de desenvolvimento de aplicações Android.

5.2 Demonstração

Tal como ficou demonstrado no relatório de Projeto I, GamEducation já se encontrava numa fase de protótipo avançado (utilizando os termos da metodologia utilizada para o desenvolvimento desta plataforma, prototipagem). Mas uma plataforma possui sempre espaço para evoluir, e GamEducation não é exceção. O que será demonstrado neste capítulo são todas as alterações e novas implementações realizadas nesta fase e que já foram brevemente explicadas no capítulo 3 deste relatório.

5.2.1 Acesso à Plataforma

Tal como em Projeto I, quem acede à plataforma é um visitante. O que este interveniente pode fazer é realizar o login, ou registar-se na plataforma. A grande diferença neste aspeto é que ao registar, o visitante agora necessita de importar um ficheiro que comprove que é um programador ou que é um professor. Para isso necessita de escolher a sua *role* e aí aparecerá um local para importação de ficheiros (“Prova de Trabalho”) como representado na figura 24. Poderá ainda colocar por escrito o seu local de trabalho como uma empresa, no caso de ser programador, ou uma escola onde leciona no caso de ser professor. Sem isso não conseguirá efetuar o registo.

The image shows a web form for user registration on the GamEducation platform. The form is titled "Registo" and is set against a light gray background. At the top left of the form area, there is a blue tooltip that says "Clique nas labels para ver detalhes". The form contains the following fields and elements:

- Nome de Utilizador:** A text input field.
- Nome:** A text input field.
- Email:** A text input field.
- Palavra Passe:** A text input field.
- Confirmar Palavra Passe:** A text input field.
- Foto:** A section with a button labeled "Escolher ficheiro" and the text "Nenhum ficheiro selecionado".
- Eu sou:** A dropdown menu with "Programador" selected.
- Empresa de trabalho:** A text input field.
- Prova de Trabalho:** A section with a button labeled "Escolher ficheiro" and the text "Nenhum ficheiro selecionado".

At the bottom of the form, there are two buttons: a green "Registar" button and a red "Cancelar" button.

Figura 24 - Página de Registo de Utilizador

5.2.2 - Interface do Administrador

De seguida, a alteração mais notória nesta fase de desenvolvimento foi a introdução de um novo interveniente “Admin/Administrador”. Este fica responsável para controlar os registos efetuados na plataforma, tornando-se uma barreira de segurança importante para evitar que pessoas com intenções maliciosas se registem na plataforma. O mesmo é responsável por aprovar, desativar ou eliminar utilizadores (programadores e professores) e possui as mesmas operações para os jogos colocados na plataforma. É possível afirmar que o Administrador é um gestor da plataforma Web de GamEducation. Para este interveniente, mantiveram-se as interfaces utilizadas em Projeto I e algumas das suas funcionalidades como acesso ao perfil e possibilidade de colocação de modo noturno (demonstradas no relatório de Projeto I). Na figura 25 está representada a página inicial para este interveniente onde é possível encontrar 2 menus de gestão: gestão de jogos e gestão de utilizadores.

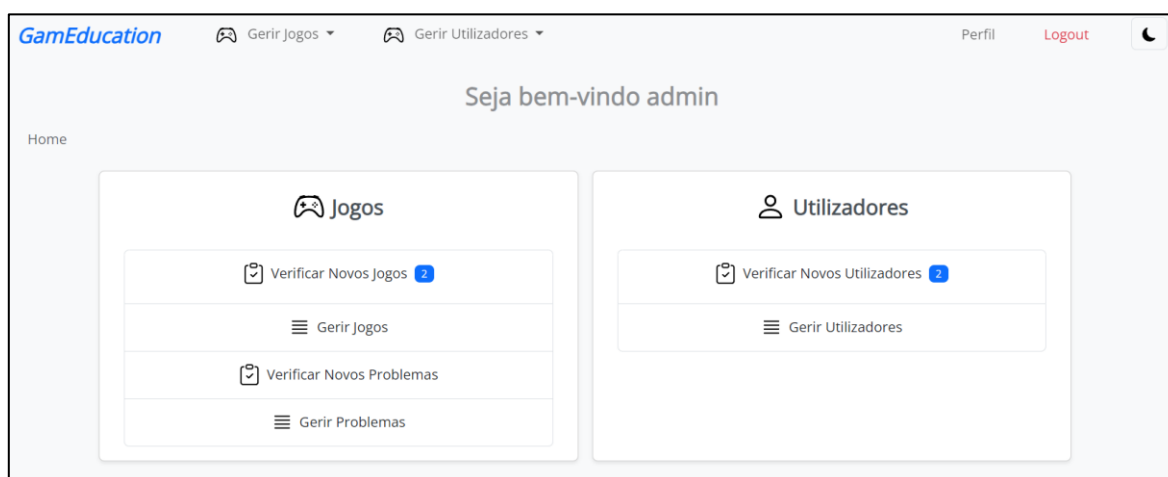


Figura 25 - Página Inicial do Administrador

5.2.2.1 Gestão de jogos

Ao clicar na opção “Verificar Novos Jogos” presente na imagem 26, o administrador é redirecionado para um menu onde poderá ver todos os jogos que necessitem de aprovação para serem colocados na plataforma. Este menu possui diversas informações relativas aos jogos que estão pendentes de verificação.



Figura 26 - Página de Gestão de Novos Jogos

De seguida, voltando à página inicial de administrador, encontra-se a opção “Gerir Jogos”. Nesta página, figura 27, encontra todos os jogos existentes na plataforma, informações úteis sobre os mesmos como seu nome, quem o criou, a última vez que foi editado, o seu estado e se já foi verificado inicialmente e suas opções. A coluna “Opções” é onde é possível aceder ao jogo para o gerir.



Figura 27 - Página de gestão de todos os jogos

Clicando no ícone presente na coluna “Opções” é possível encontrar todas as informações relativas ao jogo, algumas funcionalidades (figura 28). Pode aprovar o jogo (tornando-o disponível na plataforma para uso), desativar o jogo caso (pretenda tornar o mesmo indisponível para uso, mas mantendo o mesmo na plataforma), bem como apagar por completo o jogo da plataforma. Também é possível descarregar o jogo caso queira realizar algum tipo de teste. Para a aprovação, desativação, e eliminação do jogo, aparecerá uma mensagem de confirmação da ação para não existirem enganos. No caso da desativação é permitido que o administrador desative o jogo para novas atividades a serem criadas, mantendo as atividades atuais intactas, ou que desative totalmente tornando essas atividades obsoletas (figura 29).

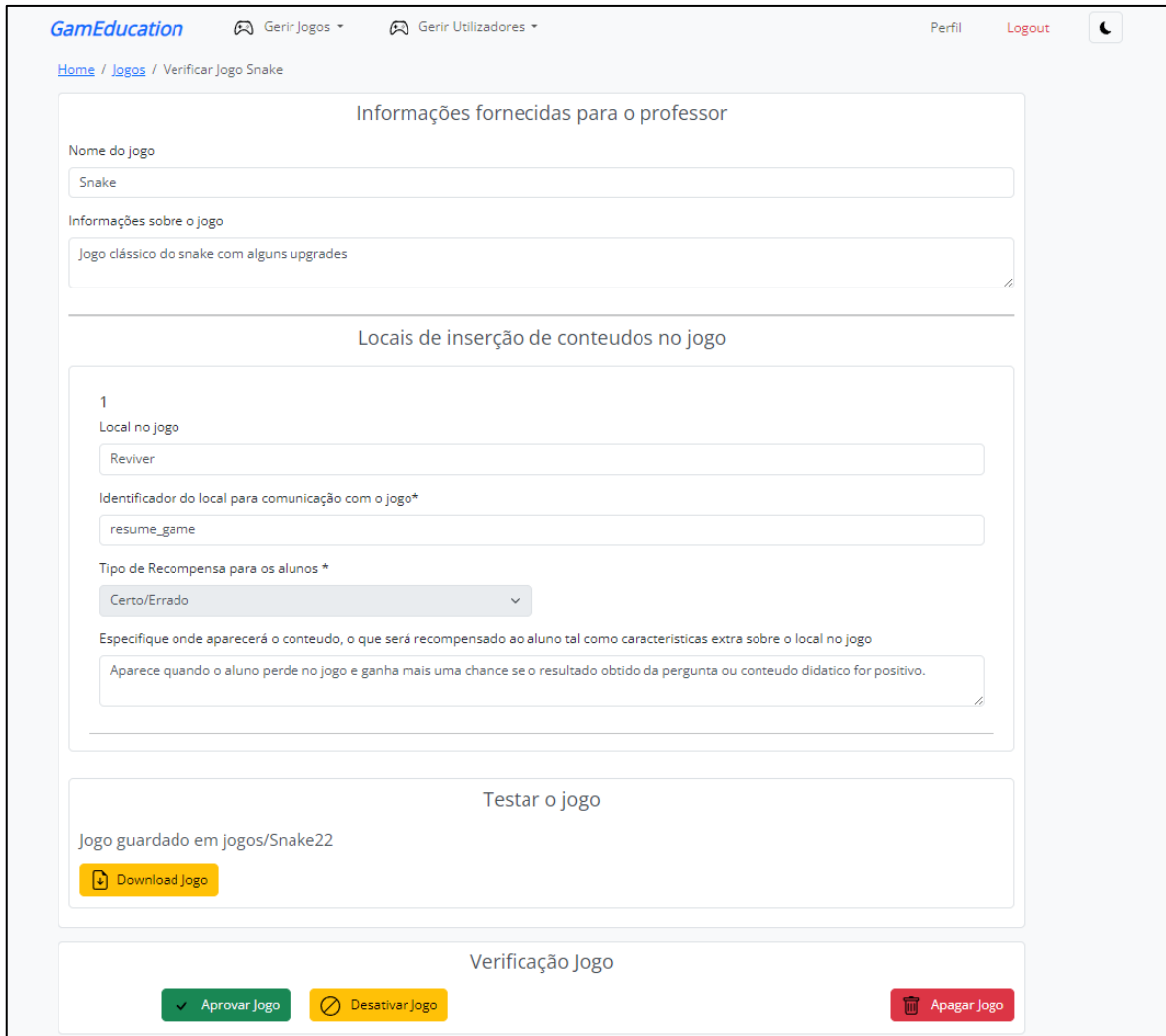


Figura 28 - Página de detalhes e verificação do jogo

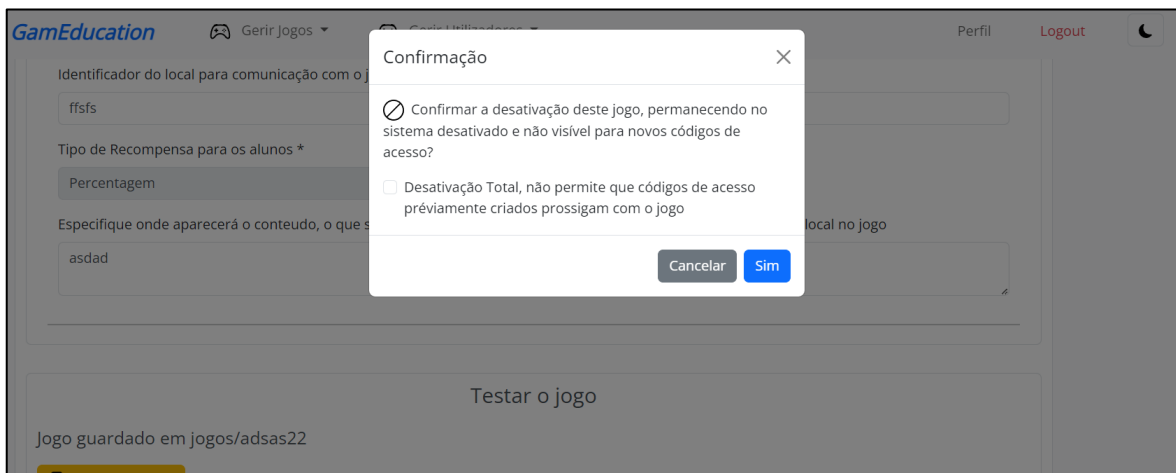


Figura 29 - Mensagem de confirmação de operação relativa ao jogo

5.2.2.2 Gestão de utilizadores

Regressando à página inicial (figura 25), pode-se ainda aceder a outro menu, o de gestão de utilizadores. Ao clicar em “Verificar Novos Utilizadores” encontrará uma página semelhante à representada na figura 30. Esta possui diversas informações pertinentes para o Administrador bem como uma coluna de nome “Opções” tal como na figura 27 que permite aceder detalhadamente a este utilizador ainda pendente.



Figura 30 - Página de verificação de novos utilizadores

Na página de detalhes dos utilizadores pendentes, encontram-se funcionalidades semelhantes à de gestão do jogo: aprovação, desativação, e eliminação em que os propósitos são os mesmos. Aprovando o utilizador, o mesmo poderá usufruir completamente da plataforma. Desativando o utilizador, este é mantido na plataforma ainda possuindo a opção de escolha entre manter as atividades que dependam dele em aberto ou não (semelhante à da imagem 31), e a eliminação faz com que este seja completamente removido da plataforma. Aparecerão ainda mensagens de confirmação para cada uma das operações para diminuir a margem de erro nas mesmas.

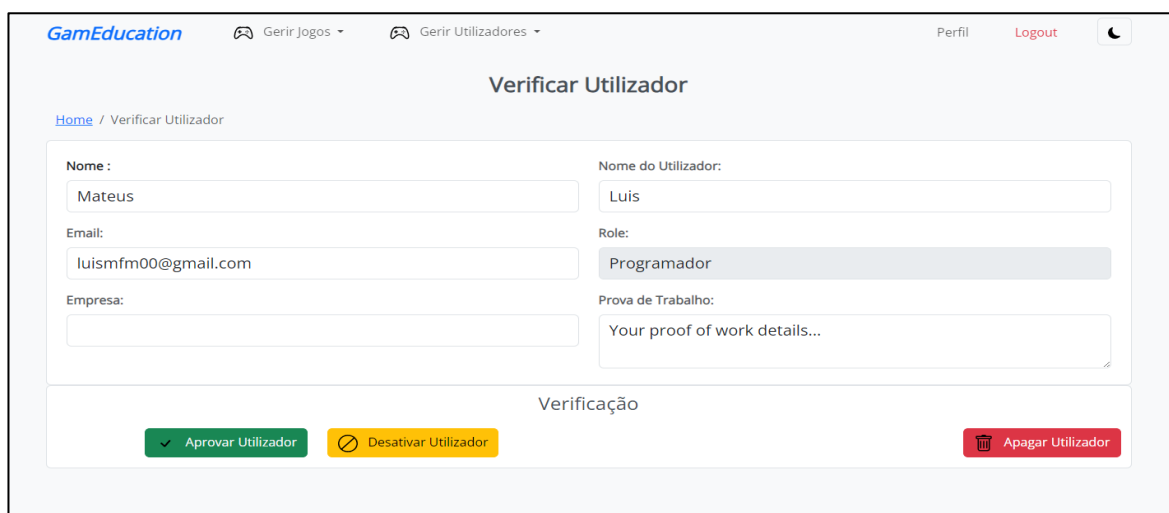


Figura 31 - Página de detalhes e verificação de utilizador

Voltando à página inicial (figura 25), o administrador possui ainda a funcionalidade “Gerir Utilizadores” para utilizar. Esta serve para gerir os utilizadores que já estão na plataforma, sendo eles programadores ou professores (figura 32). Ao clicar irá encontrar uma página semelhante à de gestão de novos utilizadores (figura 30) com as mesmas informações e na coluna “Opções” ao clicar encontrará uma página igual à da imagem 31 com as informações do utilizador escolhido.

<input type="checkbox"/>	Nome do Utilizador	Role	Estado	Verificação Inicial	Opções
<input type="checkbox"/>	aafrer	Programador		Verificado	
<input type="checkbox"/>	Antonio	Professor	DESATIVO_TOTAL	Verificado	
<input type="checkbox"/>	egrverg	Programador	DESATIVO_NOVO	Não Verificado	
<input type="checkbox"/>	Mateus	Programador		Não Verificado	
<input type="checkbox"/>	Professor 123	Professor	ATIVO	Verificado	

Figura 32 - Página de gestão de todos os utilizadores

5.2.2.3 Gestão de problemas

Por fim existe a gestão dos problemas relativos aos jogos. Estes são fornecidos pelos professores e é possível verificar que novos problemas existem na aba “Verificar Novos Problemas” ou verificar todos os problemas que já foram encontrados nos jogos através da aba “Gerir Problemas” como é possível ver pela figura 25, que retrata a página inicial do administrador. Ambas as abas são bastantes semelhantes, como é possível ver pela figura 33 e 34 diferenciando-se apenas no número de problemas apresentados.

The screenshot shows the 'Problemas' management page in GamEducation. The header includes the logo, navigation menus for 'Gerir Jogos' and 'Gerir Utilizadores', and user options for 'Perfil', 'Logout', and a dark mode toggle. The main title is 'Problemas' with a breadcrumb 'Home / Verificar Problemas por resolver'. Below the title are filters for 5, 10, 25, and 'Todos 3' items, and a search bar labeled 'Pesquisa: Nome'. A table lists three problems, all with the status 'POR_RESOLVER' (red button). The table columns are 'Nome do Jogo', 'Professor', 'Estado', 'Data Criação', and 'Opções'. A blue button with the number '1' is at the bottom left.

Nome do Jogo	Professor	Estado	Data Criação	Opções
aaaa	Professor 123	POR_RESOLVER	18:34 31-05-2024	
aaaa	Professor 123	POR_RESOLVER	18:35 31-05-2024	
Snake	Professor 123	POR_RESOLVER	16:16 11-06-2024	

Figura 33 - Página de gestão dos novos problemas

The screenshot shows the 'Problemas' management page in GamEducation. The header is identical to Figure 33. The breadcrumb is 'Home / Problemas'. The filters show 'Todos 5' items. The table lists five problems. The first three have the status 'POR_RESOLVER' (red button), and the last two have the status 'RESOLVIDO' (green button). The table columns are 'Nome do Jogo', 'Professor', 'Estado', 'Data Criação', and 'Opções'. A blue button with the number '1' is at the bottom left.

Nome do Jogo	Professor	Estado	Data Criação	Opções
aaaa	Professor 123	POR_RESOLVER	18:34 31-05-2024	
aaaa	Professor 123	POR_RESOLVER	18:35 31-05-2024	
Snake	Professor 123	POR_RESOLVER	16:16 11-06-2024	
aaaa	Professor 123	RESOLVIDO	11:32 06-06-2024	
aaaa	Professor 123	RESOLVIDO	14:34 06-06-2024	

Figura 34 - Página de gestão de todos os problemas

Ao clicar no botão apresentado na coluna “Opções” o administrador poderá definir o estado do problema (figura 35).



Figura 35 - Opções de operações relativas ao problema

5.2.3 Melhorias na interface do professor

Além da criação deste novo interveniente e de todas as suas funcionalidades, o interveniente que sofreu mais alterações foi o professor. Algumas das suas funcionalidades já existentes em Projeto I foram complementadas e outras foram criadas. Na figura 36 é relembrada a página inicial de GamEducation na sessão de um professor.

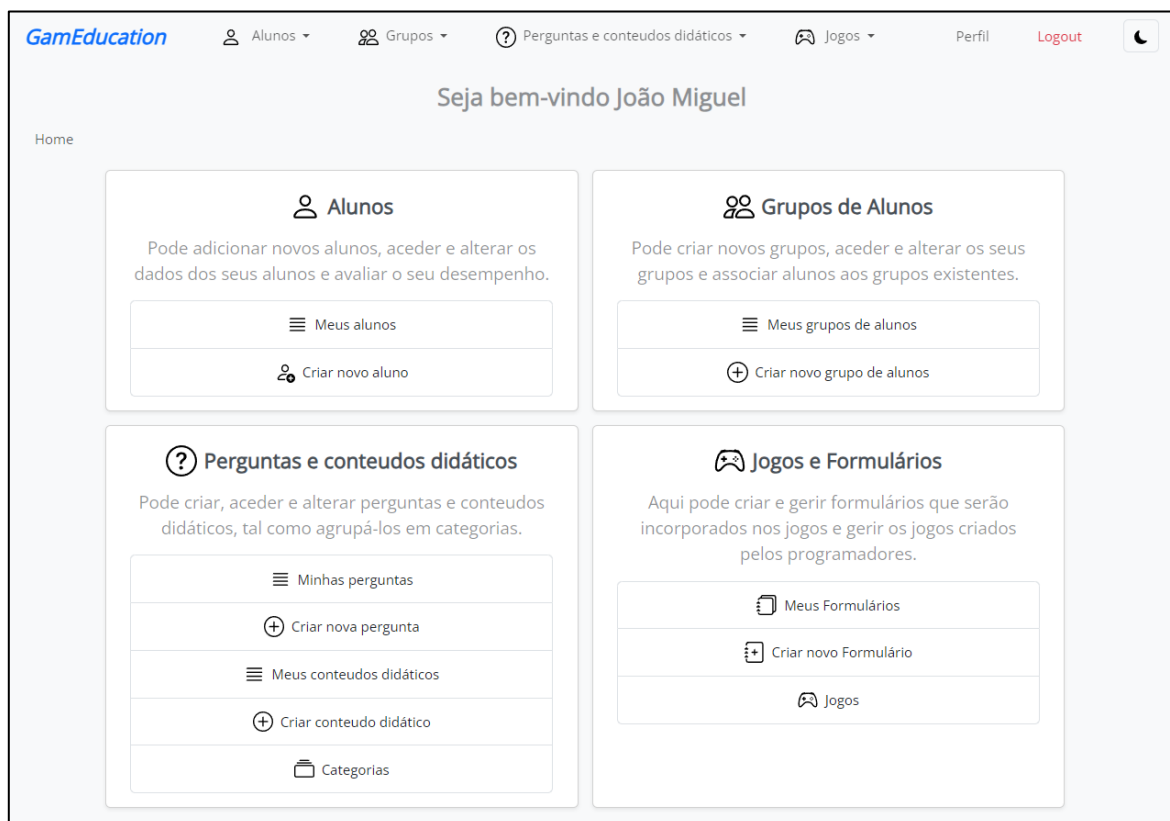


Figura 36 - Página inicial do Professor

5.2.3.1 Gerar códigos para grupos

Em comparação com Projeto I, as melhorias realizadas nesta fase de desenvolvimento são notórias. Por exemplo, agora já é possível para o professor atribuir códigos de acesso a vários alunos simultaneamente através da atribuição de códigos de acesso a um grupo específico. Ao clicar na opção “Meus Grupos de Alunos” da figura 36 é possível ver que esta possui agora a opção para criar códigos de acesso (figura 37).

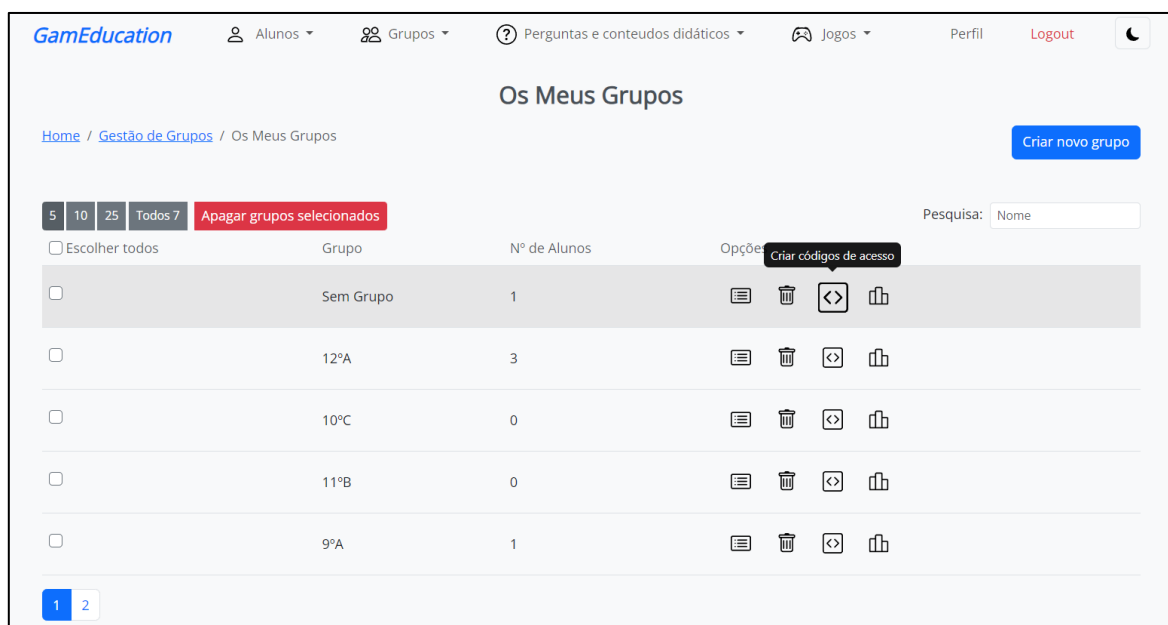


Figura 37 - Página de gestão de grupos

Ao selecionar essa opção o professor é redirecionado para uma página onde é possível atribuir as atividades (formulários) aos alunos, o que já era possível em Projeto I (figura 38). Agora como esta atribuição está a ser realiza a um grupo, serão gerados códigos de acesso para todos os alunos pertencentes a esse grupo. Assim o professor pode atribuir atividades de forma mais rápida para os seus alunos, não descartando a atribuição individual que ainda é possível de realizar caso o professor queira que alunos específicos realizem atividades específicas.

Outra novidade é a colocação de data de validade nos códigos de acesso. Com isto o professor pode limitar o acesso à atividade atribuída podendo assim ter maior controlo sobre o conteúdo que fornece aos alunos e também aumentar a segurança das atividades. Após a data expirar, o código fornecido já não será válido e o acesso à atividade ficará impedido.

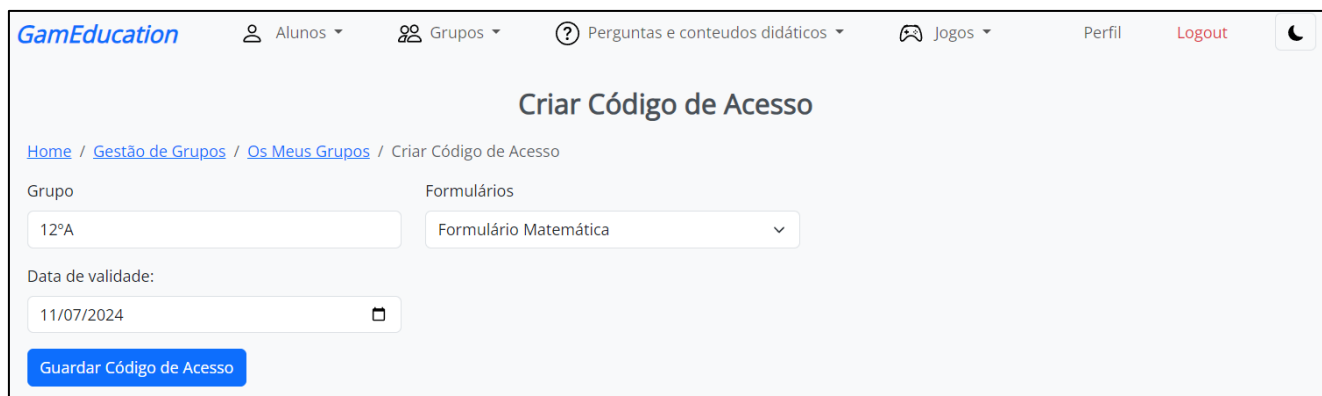


Figura 38 - Página de atribuição de formulário/criação de código de acesso para um grupo

5.2.3.2 Importar Perguntas

Regressando à página inicial do professor (figura 36), e acedendo à página de gestão de perguntas através da opção “Minhas Perguntas” é possível ver que esta página possui agora três novas funcionalidades, Importar e Exportar Perguntas e Duplicar Perguntas (figura 39).

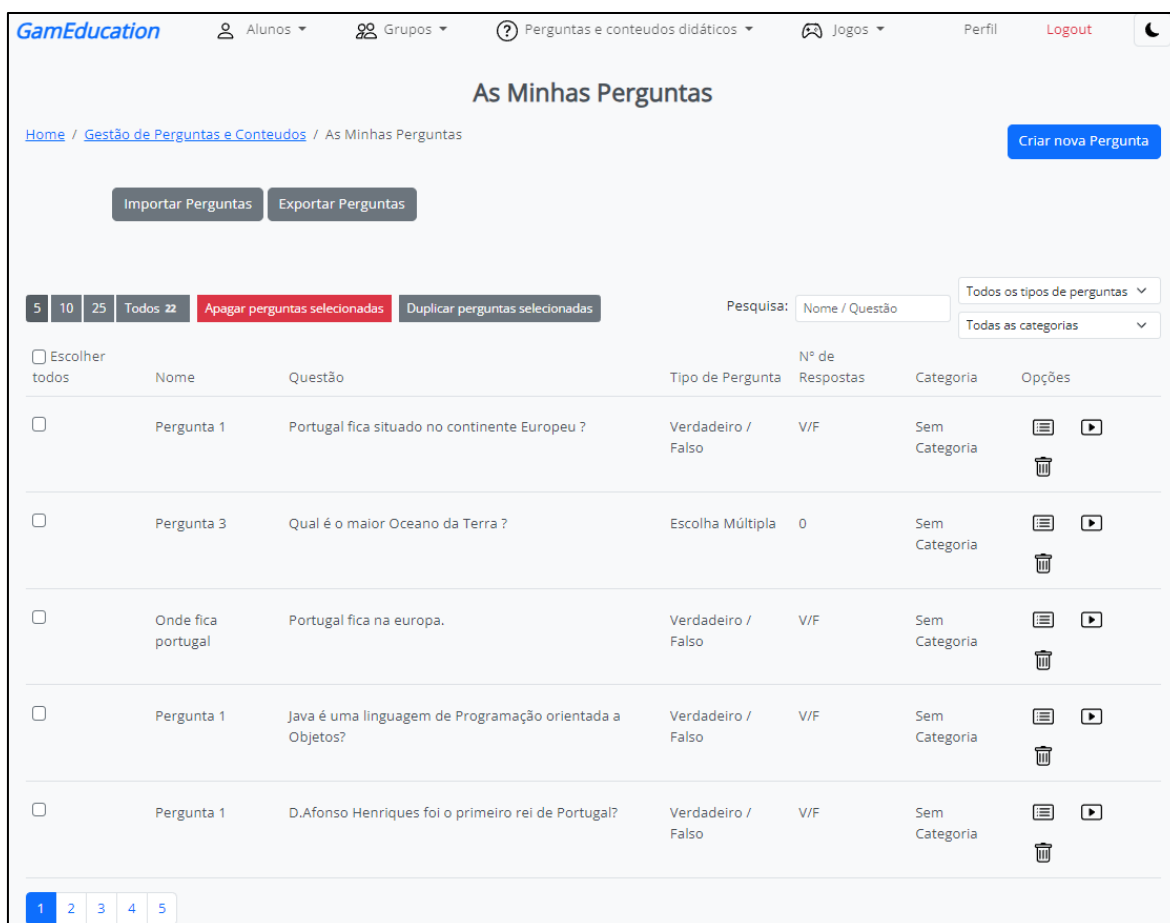


Figura 39 - Página de gestão de perguntas

Ao clicar em “Importar Perguntas” (figura 40), é possível carregar um ficheiro para a plataforma (desde que seja compatível) e ainda existe a opção de importar as categorias associadas às perguntas ou não. Ao importar as perguntas com as categorias associadas, estas serão criadas na plataforma caso ainda não existam, ou caso já existam as perguntas que estão no processo de importação serão direcionadas para as categorias correspondentes.

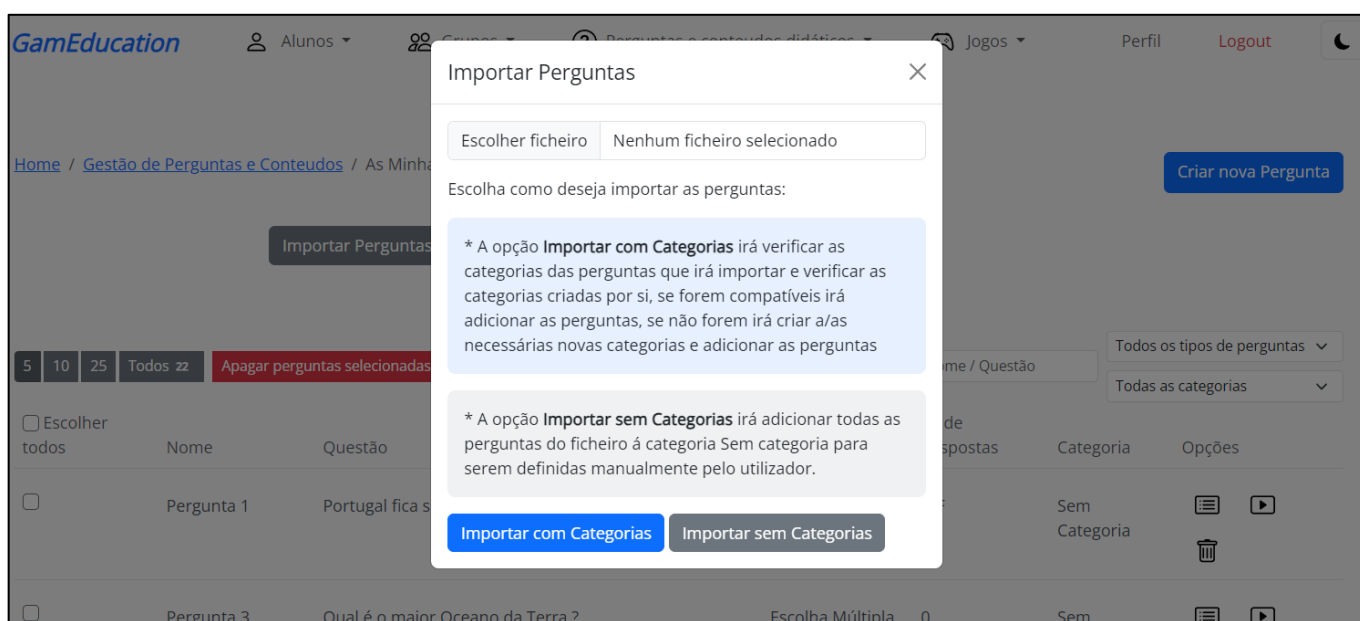


Figura 40 - Operação de importação de perguntas

5.2.3.3 Exportar Perguntas

Caso queira exportar perguntas, basta selecionar o botão “Exportar Perguntas” (figura 39). Depois será apresentada uma janela onde é possível escolher quais as perguntas a exportar, todas as perguntas, as que estiverem previamente selecionadas, exportar por categoria (ou seja todas as perguntas que forem daquela categoria serão exportadas) ou por tipo de pergunta. Aqui também é possível exportar as perguntas com as categorias associadas ou não. Esta funcionalidade está representada na figura 41.

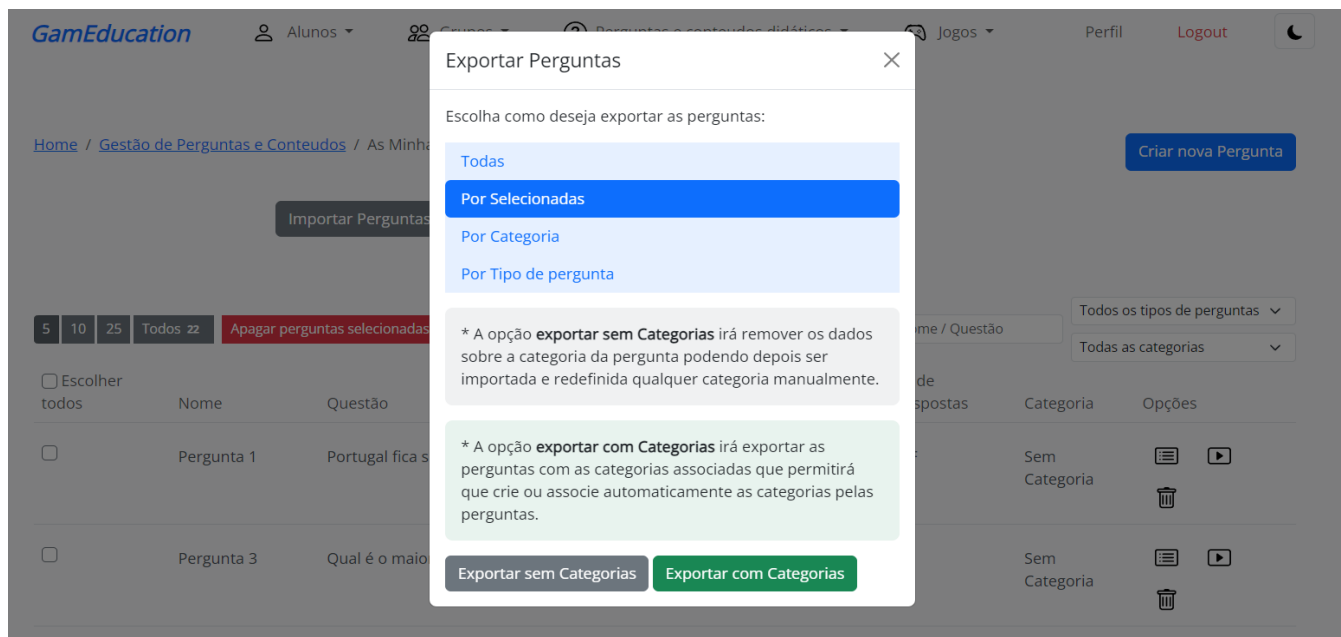


Figura 41 - Operação de exportação de perguntas

5.2.3.4 Duplicar Perguntas

A última funcionalidade nova nesta página é a duplicação de perguntas. É uma funcionalidade simples, mas que pode vir a ser bastante útil para o professor caso necessite de criar diversas perguntas semelhantes. O que é necessário fazer é seleccionar as perguntas que se pretende duplicar e clicar na opção “Duplicar perguntas seleccionadas”. As perguntas serão então seleccionadas e duplicadas. As que forem duplicadas terão uma anotação que as diferencia como é possível ver na figura 42.

The screenshot displays the 'As Minhas Perguntas' (My Questions) management interface. At the top, there are navigation links for 'Alunos', 'Grupos', 'Perguntas e conteudos didáticos', 'Jogos', 'Perfil', and 'Logout'. The main heading is 'As Minhas Perguntas', with a breadcrumb trail: 'Home / Gestão de Perguntas e Conteudos / As Minhas Perguntas'. A 'Criar nova Pergunta' button is located in the top right. Below the heading are buttons for 'Importar Perguntas' and 'Exportar Perguntas'. A filter section shows '5' questions selected, with options to 'Apagar perguntas selecionadas' and 'Duplicar perguntas selecionadas'. A search bar contains 'Pergunta 1', and dropdown menus show 'Todos os tipos de perguntas' and 'Todas as categorias'. The main table lists five questions:

<input type="checkbox"/>	Nome	Questão	Tipo de Pergunta	Nº de Respostas	Categoria	Opções
<input type="checkbox"/>	Pergunta 1	Portugal fica situado no continente Europeu ?	Verdadeiro / Falso	V/F	Sem Categoria	[Menu] [Play] [Trash]
<input type="checkbox"/>	Pergunta 1	Java é uma linguagem de Programação orientada a Objetos?	Verdadeiro / Falso	V/F	Sem Categoria	[Menu] [Play] [Trash]
<input type="checkbox"/>	Pergunta 1	D.Afonso Henriques foi o primeiro rei de Portugal?	Verdadeiro / Falso	V/F	Sem Categoria	[Menu] [Play] [Trash]
<input type="checkbox"/>	Pergunta 1 (Duplicado)	Portugal fica situado no continente Europeu ?	Verdadeiro / Falso	V/F	Sem Categoria	[Menu] [Play] [Trash]
<input type="checkbox"/>	Pergunta 1	Quem foi o Primeiro Rei de Portugal?	Escolha Múltipla	5	História	[Menu] [Play] [Trash]

At the bottom left, there are page navigation buttons for '1' and '2'.

Figura 42 - Página de gestão de perguntas com perguntas duplicadas

5.2.3.5 Novos tipos de perguntas

Outro aspeto que se melhorou nesta fase de desenvolvimento foi a disponibilização de novas formas de criação de perguntas. Agora é possível criar perguntas em que os alunos tenham de preencher espaços vazios ou que tenham de ordenar as respostas de forma correta (figura 43). Assim os professores podem criar atividades com novas formas de interação para os alunos.



Figura 43 - Página de criação de perguntas

Selecionando a opção “Preencher espaços vazios”, será apresentada uma página como a apresentada na figura 44. Agora também é possível colocar feedbacks personalizados nas respostas dadas pelos alunos para dar um apoio mais personalizado aos alunos. Pode ser dado o feedback por cada resposta e por percentagem de acerto da questão (esta percentagem é personalizável). Caso não se crie nenhum feedback, irá aparecer um feedback por defeito. Estes feedbacks estão disponíveis em todas as criações de perguntas.

GamEducation Alunos Grupos Perguntas e conteúdos didáticos Jogos Perfil Logout

Criar Pergunta de Fill in the blanks

Home / Gestão de Perguntas e Conteudos / Criar Pergunta / Criar Fill in the blanks

Nome da Pergunta (Para identificação no sistema) Pergunta História

Categoria História

Pergunta (Para adicionar opções de resposta insira onde pretende 3 ou mais underscores de seguida ou [espaço]) Adicionar [espaço]

O primeiro rei de Portugal foi [espaço] e o segundo foi [espaço].

Respostas Corretas

1º : D. Afonso Henriques

Resposta correta

D. Afonso Henriques

Feedback

D. Afonso Henriques reinou de 1143 até 1185.

Ativar feedback personalizado para esta resposta correta

2º : D. Sancho I

Respostas Erradas

Adicionar Resposta Errada

1º : Resposta Errada por definir

Adicionar Feedback sobre a percentagem da pergunta

Por favor, introduza intervalos de percentagem com uma estrutura semelhante a seguinte: (ex: 0-19, 20-39).

Min % Max % Feedback Remove

Definições dos Feedbacks da pergunta

Se desativar ambos os feedbacks ou não definir nenhum feedback, será usado um feedback default consoante a percentagem do aluno!

Ativar feedbacks personalizados das respostas no caso do aluno errar.

Ativar feedbacks personalizados da pergunta sobre a percentagem de acerto dos alunos.

Guardar Pergunta

Figura 44 - Página de criação de uma pergunta de preenchimento de espaços vazios

Já a opção “Ordenar Respostas” (figura 43), possui todos os campos necessários para a criação da pergunta bem como a nova funcionalidade de colocação de feedbacks já demonstrada na figura anterior. A página de criação de pergunta do tipo de ordenação de respostas está representada na figura 45.

GamEducation Alunos Grupos Perguntas e conteúdos didáticos Jogos Perfil Logout

Criar Pergunta de ordenar respostas

Home / Gestão de Perguntas e Conteudos / Criar Pergunta / Criar Ordenar Respostas

Nome da Pergunta (Para identificação no sistema)

Categoria

Pergunta

Ordene as seguintes respostas em ordem crescente de acordo com a data do acontecimento.

Respostas ⓘ Arraste as respostas verticalmente para alterar a sua ordem na resposta!

Ordem da resposta: 1

Resposta:

Ativar Feedback personalizado para esta resposta caso o aluno erre na sua ordem.

Feedback personalizado:

Ordem da resposta: 2

Resposta:

ⓘ Por favor, introduza intervalos de percentagem com uma estrutura semelhante à seguinte: (ex.: 0-19, 20-35).

Definições dos Feedbacks da pergunta ⓘ Se desativar ambos os feedbacks ou não definir nenhum feedback, será usado um feedback default consoante a percentagem do aluno!

Ativar feedbacks personalizados das respostas no caso do aluno errar.

Ativar feedbacks personalizados da pergunta sobre a percentagem de acerto dos alunos.

Figura 45 - Página de criação de ordenação de perguntas

Regressando à página inicial do professor (figura 36), e selecionando a aba “Jogos” é possível visualizar todos os jogos disponíveis na plataforma, tal como em Projeto I. Mas agora ao entrar nos seus detalhes (figura 46), é possível reportar um problema relativo ao jogo, tal como está representado na figura 47. Esta reclamação será enviada para o administrador, tornando a gestão de jogos mais facilitada para o mesmo. Estas reclamações estão demonstradas pelas figuras 33, 34 e 35 já apresentadas.

Detalhes do Jogo Snake

Home / Jogos / Detalhes do Jogo Snake

Informações para o professor

Nome do jogo
Snake

Informações sobre o jogo
Jogo clássico do snake com alguns upgrades

Locais de inserção de conteúdos no jogo

1

Local no jogo
Reviver

Identificador do local para comunicação com o jogo*
resume_game

Tipo de Recompensa para os alunos *
Certo/Errado

Especifique onde aparecerá o conteúdo, o que será recompensado ao aluno tal como características extra sobre o local no jogo
Aparece quando o aluno perde no jogo e ganha mais uma chance se o resultado obtido da pergunta ou conteúdo didático for positivo.

Reportar um problema com o jogo

Figura 46 - Página de detalhes de um jogo

Reportar Problema no jogo

A sua denúncia do problema irá ser avaliada por um administrador que irá determinar se o jogo ou informações sobre o jogo devem ou não ser alteradas pelo programador.

Descrição do Problema

Enviar Voltar

Figura 47 - Operação para reportar um problema

E estas são todas as novas funcionalidades a que um professor terá agora acesso.

5.2.4 Descarregar jogos

Por fim foi criada uma página de apoio e de descarregamento dos jogos para os alunos (figura 48). Esta página terá de ser fornecida manualmente pelo professor. Os alunos terão de inserir o código de acesso da atividade do jogo que necessitam de descarregar e aí terão um guia para ajuda na instalação do jogo no seu telemóvel. Este guia está representado na figura 49.

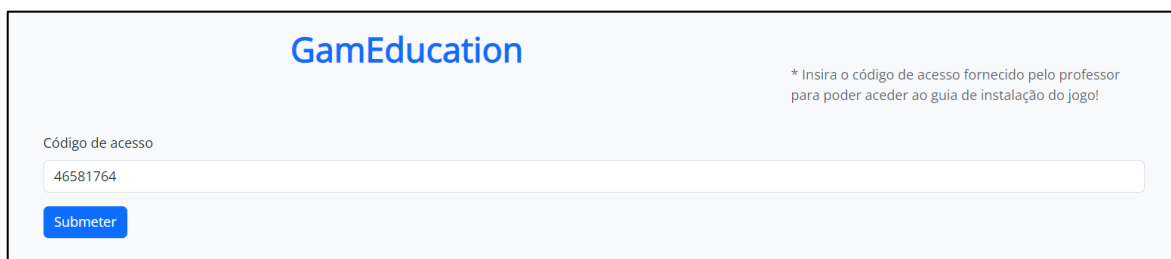


Figura 48 - Página de acesso para descarga do jogo

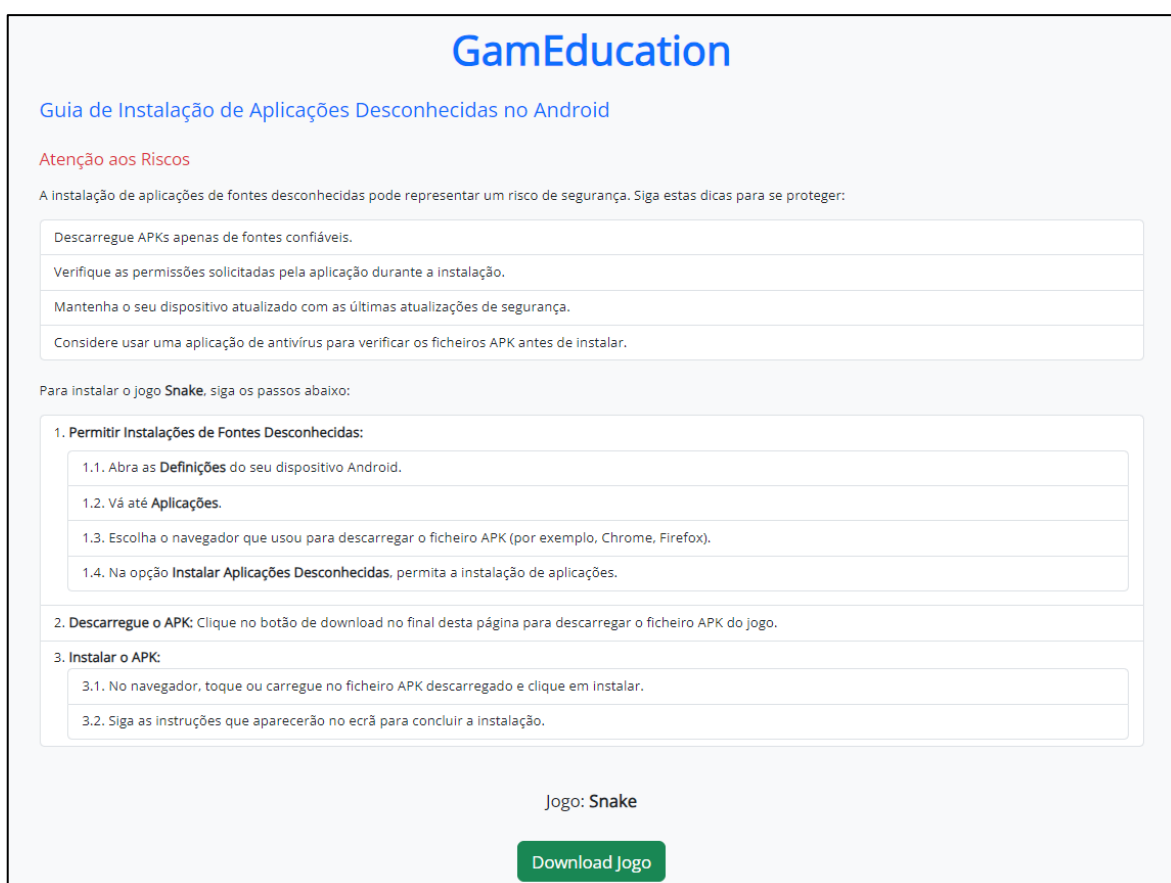


Figura 49 - Guia de instalação do jogo

Ficam demonstradas todas as alterações e novas implementações realizadas à plataforma GamEducation. Tornou-se uma plataforma ainda mais completa e atrativa ao uso para toda a comunidade estudantil. Ainda existe muito para melhorar e implementar, mas como provado desde a finalização de Projeto I e comparando as diferenças com a finalização de Projeto II é possível afirmar que esta plataforma é um constante protótipo cada vez mais avançado.

6. Conclusões e Trabalho Futuro

Os desenvolvedores de GamEducation na segunda fase de desenvolvimento deste projeto focaram-se na melhoria e correção de funcionalidades que tornassem o uso desta plataforma mais viável. Estas são necessárias para que este projeto contenha bases mais firmes para que seja uma plataforma que se distinga no futuro. Uma das palavras que mais podem ser associadas a esta plataforma é a motivação. É pretendido que esta plataforma motive os alunos para o estudo, suavizando esse processo que muitas vezes poder ser visto como tedioso, bem como motive os professores para procurarem novas formas de ensinar. Além de ser uma motivação para a comunidade estudantil, GamEducation pretende ainda incorporar programadores de jogos para dispositivos móveis.

Pretende-se que GamEducation seja uma plataforma em que a comunidade estudantil possa utilizar e confiar. Foi com esse pensamento que se desenvolveram diversas barreiras que torna esta plataforma mais segura. E este é um dos pontos mais importantes desta plataforma. Sem isso, os diversos grupos que utilizarão GamEducation podem ficar expostos a malfeitores que lhes podem causar prejuízos ou até perturbar a plataforma em si. Além de evitar é necessário prevenir essas situações e todas as decisões para as medidas de segurança realizadas nesta fase de desenvolvimento foram para esse propósito, o de prevenção.

Além de segurança, tornaram-se diversas funcionalidades que os professores podem utilizar mais acessíveis e úteis. O objetivo destas melhorias foi tornar esta plataforma mais apelativa para os docentes principalmente a nível de gestão de tempo e fornecer-lhes a possibilidade de apoiar os alunos de forma mais personalizada. Estas melhorias permitem aos professores criarem e disponibilizarem mais conteúdo de forma mais rápida o que é uma mais-valia preciosa. E esta mais-valia indiretamente vai motivar os alunos, que terão mais conteúdo e apoio ao seu dispor.

Todas as adições e melhorias realizadas influenciam o uso da plataforma de todos os intervenientes diretamente ou indiretamente. Como já referido GamEducation é uma plataforma em que todos os intervenientes são necessários para o seu bom funcionamento. Ao alterar ou melhorar as funcionalidades de um dos intervenientes, a sua atividade e interações irão mudar o que por sua vez força a que a atividade dos outros intervenientes também mude. Um dos desafios da segunda fase de desenvolvimento foi encontrar o equilíbrio entre a criação de mais funcionalidades ou melhoria das mesmas e entre a manutenção do uso harmonioso da plataforma. É necessário pensar nas vantagens e desvantagens dessas alterações e em como podem modificar as interações e transações de informações dentro da plataforma. O que torna mais complicado decidir como é que esta plataforma poderá ser ainda mais melhorada.

Em relação a trabalhos futuros ainda há muito a realizar dentro e fora do desenvolvimento da plataforma. Os trabalhos que se devem realizar para a continuação do bom desenvolvimento desta plataforma são os seguintes:

- Melhorar aspetos gráficos;
- Outras questões de acessibilidade que necessitem de ser abordadas (pessoas com algum tipo de dificuldade ou deficiência);
- Criação de versão móvel para o sistema iOS para abranger mais estudantes;
- Melhorar a integração de conteúdos didáticos nas perguntas;
- Aumentar a especificidade de conteúdos que podem ser colocados ou criados na plataforma;
- Realização de testes com professores e alunos, com aceitação de feedback por parte dos mesmos;
- Divulgação da plataforma.

Após a finalização das duas etapas de desenvolvimento, é possível dizer que GamEducation é uma plataforma pronta a ser testada pela comunidade estudantil e que poderá ser uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos, bem como para motivar e ajudar os professores com os seus métodos de ensino. É esperado que a plataforma seja facilmente aceite e com uma boa afluência. Como já referido ainda há diversos aspetos a melhorar, os desenvolvedores esperam que este projeto seja uma ajuda notável no processo educativo.

7. Referências Bibliográficas

[1] - Tim Cook's Speech at Champions of Freedom Awards 2015

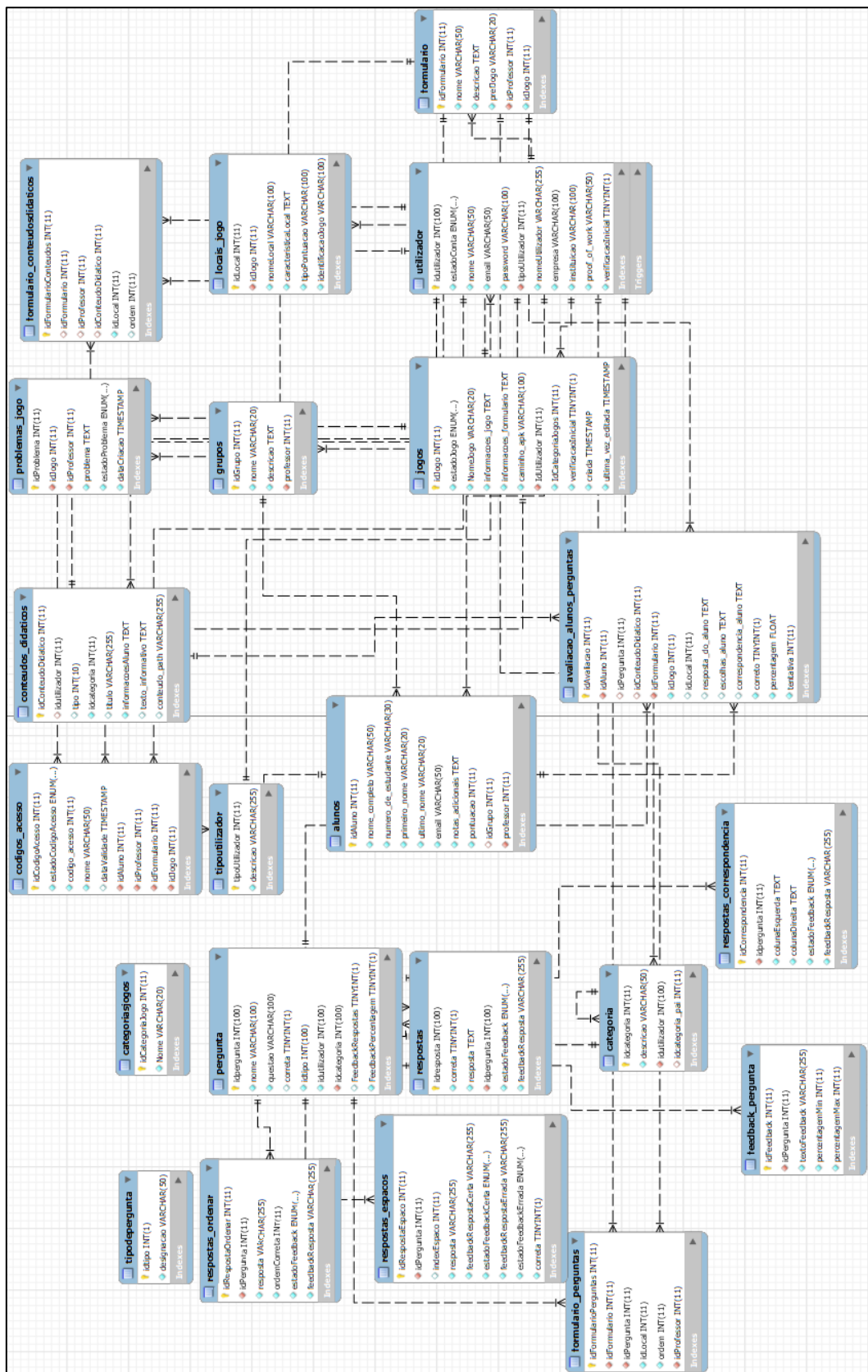
<https://slate.com/technology/2015/06/tim-cook-s-pro-privacy-keynote-speech-at-the-epic-champions-of-freedom-event.html>

[2] – Relatório de Cibersegurança em Portugal, 3ª Edição, junho 2022

<https://www.cncs.gov.pt/docs/relatorio-riscosconflitos2022-obciber-cncs.pdf>

8. Anexos

Base de Dados de GamEducation em plano alargado:



Explicação da Base de Dados de GamEducation por tabelas em ordem alfabética:

Tabela: alunos

Tabela com todas as informações relativas aos alunos presentes na plataforma.

Campo	Descrição
idAluno	Esta é a chave primária da tabela, usada para identificar de forma única cada aluno no sistema
nome_completo	Aqui é armazenado o nome completo do aluno
numero_de_estudante	Este campo contém o número de identificação do estudante
primeiro_nome	Armazena o primeiro nome do aluno
ultimo_nome	Contém o último nome do aluno
email	Este campo armazena o endereço de email do aluno
notas_adicionais	Aqui podem ser adicionadas notas ou informações adicionais relacionadas ao aluno
pontuacao	Este campo regista a pontuação do aluno numa métrica específica
idGrupo	Este é um campo de chave forasteira que referencia o grupo ao qual o aluno pertence
professor	Outro campo de chave forasteira que referencia o utilizador quem é o professor do aluno

Quando um aluno é associado a um grupo, isso é registado através do campo "idGrupo", que referencia o "idGrupo" na tabela "grupos". Além disso, a relação entre o aluno e o seu professor é registada através do campo "professor", que é uma chave forasteira que referencia o "idutilizador" na tabela "utilizador".

Tabela: avaliacao_alunos_perguntas

Tabela com as informações relativas às avaliações dos alunos nas suas perguntas e atividades.

Campo	Descrição
idAvaliacao	Esta é a chave primária da tabela, usada para identificar de forma única cada avaliação de aluno e pergunta no sistema
idAluno	Este campo é uma chave forasteira que referencia qual o aluno que está sendo avaliado
idPergunta	Este campo é uma chave forasteira que referencia a pergunta que está sendo avaliada
idConteudoDidatico	Esta é uma chave forasteira que referencia o conteúdo didático relacionado à avaliação
idFormulario	Este campo é uma chave forasteira que referencia o formulário associado à avaliação
idJogo	Aqui é uma chave forasteira que referencia o jogo associado à avaliação
idLocal	Este campo é uma chave forasteira que referencia o local de jogo onde a avaliação ocorreu
resposta_do_aluno	Armazena a resposta dada pelo aluno à pergunta durante a avaliação
escolhas_aluno	Se houver escolhas múltiplas na pergunta, elas são registadas aqui
correspondencia_aluno	Caso a pergunta exija uma correspondência a avaliação é registada aqui
correto	Este campo indica se a resposta do aluno à pergunta está correta ou não
percentagem	Aqui é registada a percentagem de pontuação atribuída à resposta do aluno
tentativa	Este campo regista o número das tentativas realizadas relativas à avaliação

A tabela "avaliacao_alunos_perguntas" regista as avaliações realizadas pelos alunos em relação às perguntas. Cada registo nesta tabela está associado a um aluno específico, uma pergunta específica e outros contextos relevantes, como o conteúdo didático, o formulário, o jogo e o local de jogo onde foi realizada a avaliação.

Tabela: categoria

Tabela que guarda as informações de todas as categorias criadas por um utilizador.

Campo	Descrição
idcategoria	Chave primária que identifica cada categoria
descricao	Descrição da categoria
idutilizador	Chave forasteira que referencia o utilizador que criou essa categoria
idcategoria	Chave forasteira que referencia a categoria pai, se existir

A tabela "categoria" armazena informações sobre categorias no sistema. Cada categoria possui uma descrição e está associada a um utilizador específico, que é responsável por ela. Além disso, uma categoria pode ter uma categoria pai, o que é registado pelo campo "idcategoria_pai".

Tabela: categoriasjogos

Tabela que guarda as informações de todas as categorias relacionadas com os jogos.

Campo	Descrição
idCategoriaJogo	Chave primária que identifica cada categoria de jogo
Nome	Nome da categoria de jogo

A tabela "categoriasjogos" armazena informações sobre as categorias de jogos disponíveis no sistema. Cada registo nesta tabela representa uma categoria de jogo, identificada por um ID único ("idCategoriaJogo") e acompanhada pelo seu nome específico ("Nome").

Tabela: codigos_acesso

Tabela que armazena as informações relativas de todos os códigos de acesso que são necessários para a realização das atividades.

Campo	Descrição
idCodigoAcesso	Chave primária que identifica cada código de acesso
estadoCodigoAcesso	Estado do código de acesso representado por uma enumeração específica
codigo_acesso	O próprio código de acesso
dataValidade	Data de validade do código de acesso
nome	Nome associado ao código de acesso
idAluno	Chave forasteira que referencia o aluno associado ao código de acesso
idProfessor	Chave forasteira que referencia o professor associado ao código de acesso
idFormulario	Chave forasteira que referencia o formulário associado ao código de acesso
idJogo	Chave forasteira que referencia o jogo associado ao código de acesso

A tabela "codigos_acesso" armazena informações sobre os códigos de acesso no sistema. Cada código de acesso tem um identificador único ("idCodigoAcesso") e está associado a um aluno, professor, formulário ou jogo específico. Além disso, regista-se o estado atual do código de acesso, o próprio código, o nome associado a ele e sua data de validade.

Tabela: conteudos_didaticos

Tabela que guarda todos os conteúdos didáticos pertencentes a um utilizador.

Campo	Descrição
idConteudoDidatico	Chave primária que identifica cada conteúdo didático
idutilizador	Chave forasteira que referencia o utilizador responsável pelo conteúdo didático
tipo	Tipo de conteúdo didático
idcategoria	Chave forasteira que referencia a categoria do conteúdo didático
titulo	Título do conteúdo didático
informacoesAluno	Informações destinadas aos alunos sobre o conteúdo
texto_informativo	Texto informativo sobre o conteúdo
conteudo_path	Caminho do conteúdo, geralmente um URL ou caminho de arquivo

A tabela "conteudos_didaticos" armazena informações sobre os conteúdos didáticos presentes no sistema. Cada conteúdo didático é identificado por um ID único ("idConteudoDidatico") e está associado a um utilizador responsável por ele, a um tipo específico de conteúdo, uma categoria relacionada e outras informações como título, texto informativo e o caminho onde o conteúdo está armazenado.

Tabela: feedback_pergunta

Tabela que armazena todas a informações relativas aos feedbacks criados.

Campo	Descrição
idFeedback	Identifica de forma única cada feedback relacionado a uma pergunta
idPergunta	Chave estrangeira que referencia a pergunta associada ao feedback
textoFeedback	Texto que descreve o feedback relacionado à pergunta
percentagemMin	Percentagem mínima para o feedback ser aplicado
percentagemMax	Percentagem máxima para o feedback ser aplicado

A tabela "feedback_pergunta" armazena informações sobre o feedback relacionado às perguntas no sistema. Cada registo nesta tabela está associado a uma pergunta específica, identificada pelo campo "idPergunta". O feedback em si é registado no campo "textoFeedback", e as percentagens mínima e máxima são utilizadas para determinar quando o feedback deve ser aplicado.

Tabela: formulário

Tabela com todas as informações relativas aos formulários.

Campo	Descrição
idFormulario	Chave primária que identifica cada formulário
nome	Nome do formulário
descricao	Descrição do formulário
prefJogo	Preferência de jogo associada ao formulário
idProfessor	Chave estrangeira que referencia o professor responsável pelo formulário
idJogo	Chave estrangeira que referencia o jogo associado ao formulário

A tabela "formulario" armazena informações sobre os formulários presentes no sistema. Cada formulário é identificado por um ID único ("idFormulario") e possui um nome, descrição e preferência de jogo associada. Além disso, o formulário está vinculado a um professor específico e a um jogo específico, registados nos campos "idProfessor" e "idJogo", respectivamente.

Tabela: formulario_conteudosdidaticos

Tabela de associação dos formulários aos conteúdos didáticos com todas as informações necessárias.

Campo	Descrição
idFormularioConteudos	Chave primária que identifica cada registo de associação entre formulários e conteúdos didáticos
idFormulario	Chave forasteira que referencia o formulário associado
idProfessor	Chave forasteira que referencia o professor responsável pelo formulário
idConteudoDidatico	Chave forasteira que referencia o conteúdo didático associado
idLocal	Chave forasteira que referencia o local associado ao formulário

A tabela "formulario_conteudosdidaticos" mantém o relacionamento entre os formulários e os conteúdos didáticos associados a eles. Cada registo nesta tabela identifica uma associação específica entre um formulário e um conteúdo didático. Essa associação é estabelecida através das chaves estrangeiras "idFormulario" e "idConteudoDidatico". Além disso, o campo "idProfessor" referencia o professor responsável pelo formulário e o campo "idLocal" referencia o local associado ao formulário.

Tabela: formulario_perguntas

Tabela de associação dos formulários às perguntas que os compõem.

Campo	Descrição
idFormularioPerguntas	Chave primária que identifica cada registo de associação entre formulários e perguntas
idFormulario	Chave forasteira que referencia o formulário associado
idProfessor	Chave forasteira que referencia o professor responsável pelo formulário
idPergunta	Chave forasteira que referencia a pergunta associada
idLocal	Chave forasteira que referencia o local associado ao formulário
ordem	Ordem da pergunta dentro do formulário

A tabela "formulario_perguntas" mantém o relacionamento entre os formulários e as perguntas associadas a eles. Cada registo nesta tabela identifica uma associação específica entre um formulário e uma pergunta. Essa associação é estabelecida através das chaves estrangeiras "idFormulario" e "idPergunta". Além disso, o campo "idProfessor" referencia o professor responsável pelo formulário, o campo "idLocal" referencia o local associado ao formulário e o campo "ordem" define a ordem da pergunta dentro do formulário.

Tabela: grupos

Tabela que guarda as informações de todos os grupos criados por um professor.

Campo	Descrição
idGrupo	Chave primária que identifica cada grupo
nome	Nome do grupo
descricao	Descrição do grupo
professor	Chave forasteira que referencia o professor responsável pelo grupo

A tabela "grupos" armazena informações sobre os grupos presentes no sistema. Cada grupo é identificado por um ID único ("idGrupo") e possui um nome e uma descrição. Além disso, cada grupo está associado a um professor específico, registado através da chave estrangeira "professor".

Tabela: jogos

Tabela que armazena todas as informações relativas aos jogos presentes na plataforma.

Campo	Descrição
idJogo	Chave primária que identifica cada jogo
estadoJogo	Estado atual do jogo, geralmente representado por uma enumeração
NomeJogo	Nome do jogo
informacoes_jogo	Informações detalhadas sobre o jogo
informacoes_formulario	Informações sobre o formulário associado ao jogo
caminho_apk	Caminho para o arquivo APK do jogo, se aplicável
idUtilizador	Chave forasteira que referencia o utilizador responsável pelo jogo
idCategoriaJogos	Chave forasteira que referencia a categoria de jogos associada

A tabela "jogos" armazena informações sobre os jogos presentes no sistema. Cada jogo é identificado por um ID único ("idJogo") e possui um estado atual, nome, informações detalhadas, informações sobre o formulário associado, caminho para o ficheiro APK (se aplicável) e está associado a um utilizador responsável (programador) e a uma categoria de jogos específica.

Tabela: locais_jogo

Tabela que armazena todas as informações sobre os locais de jogo existentes.

Campo	Descrição
idLocal	Chave primária que identifica cada local de jogo
idJogo	Chave forasteira que referencia o jogo associado ao local
nomeLocal	Nome do local de jogo
caracteristicaLocal	Descrição das características do local de jogo
tipoPontuacao	Tipo de pontuação associado ao local de jogo
identificacaoJogo	Identificação específica do jogo associada ao local

A tabela "locais_jogo" armazena informações sobre os locais onde os conteúdos e perguntas podem ser implementados em cada jogo. Cada local é identificado por um ID único ("idLocal") e está associado a um jogo específico através da chave forasteira "idJogo". Além disso, são registados o nome do local, características, tipo de pontuação e identificação específica do jogo associada ao local.

Tabela: pergunta

Tabela que armazena todas as informações relativas às perguntas criadas pelo professor.

Campo	Descrição
idpergunta	Chave primária que identifica cada pergunta
nome	Nome ou título da pergunta
questao	Questão ou enunciado da pergunta
correta	Indica se a pergunta está correta ou não
idtipo	Chave forasteira que referencia o tipo de pergunta
idutilizador	Chave forasteira que referencia o utilizador responsável pela pergunta
idcategoria	Chave forasteira que referencia a categoria associada à pergunta
FeedbackRespostas	Indica se o feedback é fornecido para as respostas
FeedbackPorcentagem	Indica se o feedback é fornecido com base na percentagem

A tabela "pergunta" armazena informações sobre as perguntas presentes no sistema. Cada pergunta é identificada por um ID único ("idpergunta") e possui um nome, questão, indicação de correção, tipo de pergunta, utilizador responsável (professor), categoria associada e configurações de feedback para as respostas.

Tabela: problemas_jogo

Tabela que armazena todas as informações relativas aos problemas criados no contexto de um jogo.

Campo	Descrição
idProblema	Chave primária que identifica cada pergunta
idJogo	Chave Forasteira que referencia o jogo
idProfessor	Chave Forasteira que referencia o professor que reportou o problema
estadoProblema	Indica o estado do problema
dataCriacao	Data em que o problema foi reportado

A tabela "problemas_jogo" armazena informações sobre os problemas criados no sistema de jogos. Cada problema é identificado por um ID único ("idProblema") e está associado a um jogo específico através do campo "idJogo". O professor responsável pelo problema é identificado pelo campo "idProfessor". O estado atual do problema é registrado em "estadoProblema" e a data de criação do problema é armazenada no campo "dataCriacao".

Tabela: respostas

Tabela que armazena todas as informações relativas às respostas dadas.

Campo	Descrição
idresposta	Chave primária que identifica cada resposta
correta	Indica se a resposta está correta ou não
resposta	Texto da resposta
idpergunta	Chave forasteira que referencia a pergunta associada
estadoFeedback	Estado do feedback relacionado à resposta
feedbackResposta	Feedback fornecido para a resposta

A tabela "respostas" armazena informações sobre as respostas relacionadas às perguntas no sistema. Cada resposta é identificada por um ID único ("idresposta") e possui um campo para indicar se está correta, o texto da resposta em si, uma referência à pergunta associada, o estado do feedback relacionado à resposta e o próprio feedback fornecido.

Tabela: respostas_correspondencia

Tabela que armazena todas as informações relativas às respostas de correspondência.

Campo	Descrição
idCorrespondencia	Chave primária que identifica cada registo de correspondência de respostas
idpergunta	Chave forasteira que referencia a pergunta associada à correspondência
colunaEsquerda	Texto referente à coluna esquerda da correspondência
colunaDireita	Texto referente à coluna direita da correspondência
estadoFeedback	Estado do feedback relacionado à correspondência
feedbackResposta	Feedback fornecido para a correspondência de respostas

Esta tabela armazena informações sobre as correspondências de respostas associadas às perguntas. Cada registo representa uma correspondência entre um item da coluna esquerda e um item da coluna direita para uma pergunta específica. O feedback relacionado à correspondência também é registado nesta tabela.

Tabela: respostas_espacos

Tabela que armazena todas as informações relativas às respostas de preenchimento de espaços.

Campo	Descrição
idRespostaEspaco	Identifica exclusivamente cada resposta de preenchimento de espaço
resposta	Texto da resposta preenchida pelo utilizador
idPergunta	Referencia a pergunta associada à resposta
estadoFeedback	Indica o estado do feedback relacionado à resposta
feedbackResposta	Feedback fornecido para a resposta preenchida
correta	Indica se a resposta preenchida está correta ou não
indexEspaco	Índice do espaço preenchido na pergunta

Esta tabela mantém registos das respostas preenchidas pelos usuários em questões de preenchimento de espaço. Cada resposta é identificada de forma única pelo campo "idRespostaEspaco". O texto da resposta, a pergunta associada e o feedback relacionado são registadas nos campos correspondentes. Além disso, a tabela indica se a resposta está correta e o índice do espaço preenchido na pergunta.

Tabela: respostas_ordenar

Tabela que armazena todas as informações relativas às respostas de ordenação.

Campo	Descrição
idRespostaOrdenar	Chave primária que identifica cada resposta de ordenação
ordemCorreta	Ordem correta dos itens
resposta	Texto da resposta ordenada pelo utilizador
idPergunta	Chave forasteira que referencia a pergunta associada à resposta
estadoFeedback	Estado do feedback relacionado à resposta
feedbackResposta	Feedback fornecido para a resposta ordenada

Essa tabela mantém informações sobre as respostas ordenadas fornecidas pelos usuários em questões de ordenação. Cada registo inclui a ordem correta dos itens, a resposta fornecida pelo usuário, a referência à pergunta associada, o estado e feedback relacionados à resposta.

Tabela: tipodepergunta

Tabela que guarda todos os tipos de pergunta existentes.

Campo	Descrição
idtipo	Chave primária que identifica cada tipo de pergunta
designacao	Descrição ou designação do tipo de pergunta

A tabela "tipodepergunta" armazena informações sobre os diferentes tipos de perguntas disponíveis no sistema. Cada tipo de pergunta é identificado por um ID único ("idtipo") e possui uma designação que descreve ou nomeia o tipo de pergunta.

Tabela: tipoutilizador

Tabela que armazena todos os tipos de utilizadores existentes.

Campo	Descrição
tipoUtilizador	Chave primária que identifica cada tipo de utilizador
descricao	Descrição do tipo de utilizador

A tabela "tipoutilizador" mantém informações sobre os diferentes tipos de utilizadores no sistema. Cada tipo de utilizador é identificado por um ID único ("tipoUtilizador") e possui uma descrição que descreve o tipo de utilizador.

Tabela: utilizador

Tabela que armazena todos os dados relativos aos utilizadores presentes na plataforma.

Campo	Descrição
idutilizador	Chave primária que identifica cada utilizador
estadoConta	Estado da conta do utilizador, geralmente representado por uma enumeração
nome	Nome do utilizador
email	Endereço de email do utilizador
password	Senha do utilizador
tipoUtilizador	Chave forasteira que referencia o tipo de utilizador
nomeUtilizador	Nome de utilizador único
Foto	Caminho ou nome do arquivo da foto do utilizador
empresa	Nome da empresa associada ao utilizador
instituicao	Nome da instituição associada ao utilizador
proof_of_work	Prova de trabalho associada ao utilizador
verificacaoInicial	Indicação de verificação inicial da conta do utilizador

A tabela "utilizador" armazena informações sobre os utilizadores do sistema. Cada utilizador é identificado por um ID único ("idutilizador") e possui detalhes como estado da conta, nome, email, senha, tipo de utilizador, nome de utilizador único, foto, empresa, instituição, prova de trabalho e status de verificação inicial da conta.