



Universidade do Minho

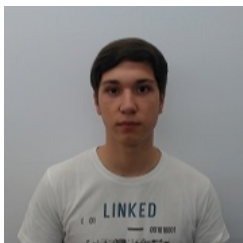
UMinho

Mestrado Engenharia Informática
Requisitos e Arquiteturas de Software
(2023/24)

PROBUM v.1

Paulo R. Sousa e João M. Fernandes

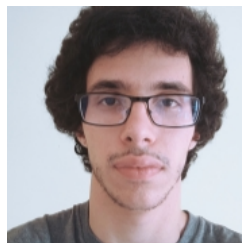
Alexandre Rodrigues
PG53606



João Escudeiro
A96075



João Vale
PG53915



Braga, 26 de janeiro de 2024

Resumo

Este documento surge na sequência do contacto do Reitor da Universidade de Vigo (Espanha) com o objetivo de criar um produto de software que permita a realização de provas de avaliação académicas.

Este produto, que se designa **Probum**, permite que alunos de uma dada unidade curricular de um curso universitário ou politécnico (i.e. do ensino superior) realizem as suas provas académicas, utilizando as infraestruturas informáticas da sua própria instituição de ensino superior (IES), mesmo que estas sejam muito limitadas quanto à sua dimensão, disponibilidade e capacidade. Assim, o **Probum** deve incluir requisitos funcionais que permitam a sua utilização em diversas IES e permitir alguma parametrização e configuração. No essencial, o **Probum** permite que os professores criem provas de avaliação e que as calendarizem, que os alunos as realizem (de forma devidamente calendarizada) e que essas provas sejam corrigidas, tendencialmente de forma automática.

Documento criado por Frederico Dias para a empresa XPTO.

1. Propósito do Projeto

Contexto

Nos últimos anos, tem-se assistido a uma crescente integração da tecnologia no ambiente educativo e esse fenômeno não passa despercebido no ensino superior. Com o objetivo de otimizar processos e melhorar a experiência de Alunos e Docentes, muitas organizações têm explorado a digitalização de várias atividades, incluindo a realização de provas de avaliação.

Um exemplo interessante desta tendência é aquele que se observa em algumas provas de aferição do ensino básico português, que tentam explorar o potencial de transformação que as soluções digitais podem proporcionar. No entanto, aplicar no imediato estes métodos numa instituição de ensino superior levanta novos desafios, que estão essencialmente relacionados com as limitações das estruturas informáticas. O crescente número de Alunos inscritos em muitas unidades curriculares é também um obstáculo à aplicação desses métodos. Dentro desta realidade, destacam-se os seguintes desafios:

- **Gestão de espaços e recursos:** A realização de provas de avaliação para um grande número de Alunos coloca uma pressão significativa sobre os espaços disponíveis. As salas revelam-se muitas vezes insuficientes, resultando em desafios logísticos na calendarização e alocação destes espaços.
- **Eficiência na correção:** A correção manual de um grande número de provas é um processo demorado e sujeito a erros humanos. Fazê-la, especialmente em cursos com muitos Alunos, torna-se ineficiente e onerosa em termos de tempo e custo.
- **Sustentabilidade ambiental:** O uso de papel na impressão e resposta às provas de avaliação resulta num desperdício muito significativo, que tem um impacto negativo no ambiente. A necessidade de encontrar alternativas mais sustentáveis para a realização das provas é um aspeto crítico.

Objetivos do Projeto

Para responder a estes desafios, propomos o desenvolvimento de um produto, o **Probum**, que tenha algumas características diferenciadoras e até inovadoras, que aborda todos estes problemas, relacionados com a realização de provas de avaliação, de forma integrada. O **Probum** permitirá:

- **Criação de provas de avaliação digitais:** Criar provas de avaliação personalizadas será simples e fácil e permitirá incorporar questões de diferentes tipos, temas e níveis de dificuldade. Deve ser possível criar questões alternativas, com respostas também diferenciadas, se for conveniente cada Aluno ter uma prova diferente das dos restantes colegas.
- **Calendarização inteligente das provas:** Utilizando ferramentas matemáticas (e.g., algoritmos de otimização), o **Probum** poderá gerar automaticamente um calendário para uma dada prova de avaliação, tendo em consideração os espaços disponíveis, o número de

Alunos inscritos, e as necessidades específicas de cada unidade curricular ou curso. Se uma dada prova tiver, por exemplo, 96 Alunos inscritos e a sala para a realização dessa prova só tiver capacidade para 20 Alunos, então têm que ser organizadas pelo menos 5 rondas de realização do teste. Este facto pode obrigar a que as provas não sejam iguais para todos os Alunos, como atrás se referiu.

- **Realização das provas:** Um Aluno poderá realizar as provas de avaliação de forma digital, através de uma plataforma dedicada, proporcionando assim uma experiência simples, robusta, e flexível. Esta plataforma será disponibilizada em espaços e equipamentos da própria IES, garantindo todos os requisitos exigidos (e.g., autenticidade, confidencialidade, equidade, duração, plágio). Deve ser analisada e explorada a possibilidade de compaginar a realização de provas em computadores da IES com provas realizadas em computadores dos Alunos, desde que se mantenham todas as garantias de confidencialidade e autenticidade.
- **Correção:** Na fase de correção, todas as questões de resposta fechada serão facilmente avaliadas e pontuadas de forma automática. O **Probum** deverá poder ser estendido com componentes baseados em técnicas de processamento de linguagem natural, para auxiliar a correção de questões de resposta livre. Se tal funcionalidade não estiver disponível, cabe ao Docente pontuar essas questões abertas.
- **Sustentabilidade:** A substituição do papel pelo produto contribuirá para a sustentabilidade ambiental. Além disso, evitam-se sobras de papel, i.e., as cópias da prova de avaliação que se tiraram a mais devido ao facto de o número de Alunos que apareceram para a realizar ser menor que o esperado.

Se assumirmos que:

- um curso (de 3 anos) tem 6 unidades curriculares em cada semestre (ou seja, 36 unidades curriculares);
- 90% das provas de avaliação desse curso podem ser realizadas de forma digital;
- em cada unidade curricular se realizam 3 provas de avaliação, com uma média de 100 Alunos por prova;
- cada Aluno consome 4 folhas de papel A4 em cada prova de avaliação em que participa;

então, em cada ano letivo, são poupadas 38.800 folhas de papel por curso, se for usado o produto **Probum**. Se cada impressão custar 0,05 EUR, então há uma poupança de quase 4.000 EUR (assume-se que cada folha é impressa em ambos os lados). Se uma universidade tiver o equivalente a 100 cursos destes, então a poupança cifra-se em 400.000 EUR anuais. Trata-se de um número bem expressivo que mostra a relevância deste produto. A isto há ainda que acrescentar os ganhos de tempo de correção, aspeto que não pode ser negligenciado e que consome muito do tempo de um professor nos períodos, por vezes longos, em que tem de corrigir provas.

- **Consulta das provas:** Assim que todas classificações de uma dada prova forem divulgadas, o Docente poderá permitir que cada Aluno consulte a sua prova. Cada prova (que possa ser consultada) ficará disponível, no perfil do respetivo Aluno, para consulta, durante dois anos, altura em que poderá fazer sentido eliminá-la.

2. Cliente, Consumidor e *Stakeholders*

Ao longo do desenvolvimento deste projeto verificamos a existência de diversas partes envolvidas, nomeadamente: clientes, consumidores e *stakeholders*.

- **Clientes:** Os nossos clientes serão os departamentos pedagógicos de IESs com a necessidade de disponibilizar aos seus corpos docente e discente um sistema informático que automatize a criação, calendarização, realização e correção de provas de avaliação (escritas e individuais).
- **Consumidores:** Os consumidores do nosso produto são os docentes de ensino superior. Eles estão interessados numa ferramenta informática que facilite a criação, distribuição e correção das provas de avaliação, ao mesmo tempo que os mantém capacitados para a resolução de situações anómalas durante as suas realizações. Será através dos docentes que devemos definir como deverá ser a dinâmica de criação, calendarização, realização e correção das provas de avaliação. Durante o desenvolvimento do projeto, os nossos clientes participarão de forma ativa no planeamento e validação da solução.
- **Outros *stakeholders***
 - Alunos: Uma das principais partes interessadas no nosso produto são os estudantes universitários, que engloba todas as pessoas que estão inscritas num curso superior e que têm que realizar provas de avaliação. Pode considerar-se que as suas idades são superiores (ou iguais) a 18 anos, e que estão familiarizados com o uso de ferramentas informáticas. Deve ser-lhes disponibilizado um produto simples, eficiente, robusto, amigável, e tolerante a falhas para que possam realizar as suas provas.
 - Técnicos: Os técnicos de informática são também fundamentais para o funcionamento do produto. São eles que instalam e fazem a manutenção da plataforma nos equipamentos informáticos da IES. Eles esperam que o produto seja fácil de instalar e configurar, e que disponibilize métricas e *logs* que permitam antecipar e diagnosticar eventuais problemas.

3. Utilizadores do Produto

Nesta secção apresentam-se todos os utilizadores que utilizarão efetivamente o produto, listando-se as funções de cada um.

Docente

- **Função:** Responsável por contactar com os alunos, criar provas de avaliação, garantir que as mesmas se realizam nos espaços da sua IES e coordenar o processo de correção (quando necessário).
- **Experiência no contexto:** mestre
- **Experiência tecnológica:** mediana

Aluno

- **Função:** Responsável por dar respostas às questões das provas de avaliação em que se apresentar.
- **Experiência no contexto:** mediana
- **Experiência tecnológica:** mediana

Técnico

- **Função:** responsável por instalar a plataforma nos equipamentos informáticos da IES e mantê-la em funcionamento.
- **Experiência no contexto:** mediana
- **Experiência tecnológica:** mestre

Prioridades atribuídas aos Utilizadores

- **Utilizadores principais:** Docente e Aluno
- **Utilizadores secundários:** Técnico

O sucesso do produto depende diretamente dos Docentes e dos Alunos, e, por esse motivo, é nas suas necessidades e expectativas que se deve focar o esforço de levantamento de requisitos. Os Técnicos têm relevância nos requisitos, no entanto, caso estes colidam com os dos Docentes e Alunos, será dada preferência a estes.

4. Restrições do Projeto

Restrições à Solução

Requisito #:	Rest1	Tipo: Restrição	<i>Use cases #:</i> n.a.
Descrição	A aplicação deve executar na infraestrutura atual da respectiva IES		
<i>Rationale</i>	Para que não seja necessário investir em novo equipamento		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Todos os componentes de software devem estar instalados em máquinas da IES e todas as funcionalidades da plataforma para os Alunos devem executar em pleno nas máquinas que forem disponibilizadas para as provas de avaliação		
Prioridade	Must		

Tabela 1: Restrição quanto à infraestrutura informática

Requisito #:	Rest2	Tipo: Restrição	<i>Use cases #:</i> n.a.
Descrição	O computador disponibilizado a cada Aluno, no momento em que realiza uma prova de avaliação, apenas deve permitir acesso ao Probum		
<i>Rationale</i>	Para evitar que o Aluno recorra a outras aplicações (<i>email</i> , navegadores <i>web</i> , <i>WhatsApp</i> , <i>Skype</i> , etc.) durante a realização da sua prova de avaliação; O produto tem que estar preparado para funcionar em computadores instalados em salas da IES		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Enquanto uma prova de avaliação estiver a decorrer não deve ser possível aceder a nenhuma outra aplicação que não o Probum		
Prioridade	Must		

Tabela 2: Restrição quanto ao isolamento da aplicação de resposta às provas

Restrições Temporais

- **Descrição:** O documento presente terá de ser entregue, numa fase inicial, até dia 20 de outubro de 2023.

Justificação: De forma a poder ser avaliado o estado do projeto numa fase inicial, é necessário que seja feita uma entrega que contenha a primeira fase deste projeto, que abarca a contextualização e a definição dos requisitos da solução.

Restrições Orçamentais

- **Descrição:** O orçamento total para o desenvolvimento do projeto é de 20 000€ (vinte mil euros), durante um período de 4 meses.

Justificação: A equipa responsável pelo desenvolvimento do projeto é constituída por quinze engenheiros de *software*. Para além de ter em conta os salários dos elementos, é preciso também a compra de um domínio, bem como de um computador para hospedar todos os dados da aplicação.

5. Taxinomia e definições

Aluno

Ator do sistema. Responsável por se autenticar e responder às Questões de uma Prova; O mesmo que estudante ou discente.

Classificação

Resultado a atribuir mediante um critério de avaliação a uma resposta fornecida pelo aluno. A soma das classificações individuais de cada questão de uma prova denomina-se classificação final

Computador

Equipamento informático no qual um Aluno dá as Respostas às Questões da sua Prova. Ainda que eventualmente intermitente, estes equipamentos têm ligação à *intranet* da IES.

Correção

A correção de uma resposta é o processo de identificar e retificar erros, imprecisões, informações incorretas ou inadequadas numa resposta dada a uma pergunta.

Critério de Avaliação

O critério de avaliação de uma resposta são os padrões ou diretrizes usados para determinar a qualidade e a adequação de uma resposta dada a uma pergunta.

Docente

Ator do sistema. Responsável por criar e dar seguimento a uma prova. Na criação de uma Prova, entre outras tarefas, define as Questões e os respetivos Critérios de Avaliação. O mesmo que professor.

Instituição de Ensino Superior

Organização de ensino que tem interesse em disponibilizar a plataforma aos seus docentes, para que seja possível utilizar a infraestrutura informática já existente para a realização de provas de avaliação; O mesmo que Universidade ou Instituto Politécnico; Sigla: IES.

Prova de avaliação

Avaliação de competências e de conhecimentos, em que cada Aluno responde, de forma individual e durante um período de tempo previamente estabelecido, a um conjunto de Questões, que foram previamente preparadas pelos Docentes; O mesmo que teste escrito, prova escrita ou exame.

Questão

Pergunta cujo objetivo é testar o conhecimento do aluno mediante um tópico, área ou matéria.

Resposta

Declaração ou explicação que é fornecida em resposta a uma pergunta. Ela procura fornecer informações ou encontrar solução para uma dúvida.

Sala

Espaço físico equipado com computadores, onde se realizam as Provas. Geralmente têm capacidade para um número reduzido de Alunos em simultâneo (por exemplo, cerca de 20).

8. Âmbito do Produto

Diagrama de *Use Cases*

De maneira a compreender melhor o contexto do sistema, o grupo concebeu um diagrama de *Use Cases*. Neste vão ser explicitadas algumas das principais funcionalidades do sistema, bem como os atores. Neste diagrama é ainda possível identificar a que funcionalidades cada ator do sistema terá acesso.



Figura 1: Diagrama de Use Cases

Atores

Como está representado no diagrama anterior, o nosso sistema deverá suportar quatro tipos de atores: o *Docente*, o *Técnico*, o *Aluno*, e o *Sistema*.

O *Docente* é o utilizador central do nosso sistema, pois é ele que vai gerir todo o conteúdo e funcionamento da plataforma.

O *Aluno*, por sua vez, é o utilizador mais crítico e sensível do sistema, dado o contexto em que utilizará a plataforma.

O *Técnico* é o indivíduo que ajudará a instalar, configurar, e manter a plataforma nos servidores e Computadores da IES.

O *Sistema* é uma ou mais peças de *software* cujo propósito é automatizar processos e tarefas, tais como a correção total ou parcial de Respostas.

Breve Descrição dos *Use Cases*

Esta secção apresenta uma especificação tabular de cada *use case* considerado, de modo a facilitar o processo de implementação de cada funcionalidade do nosso sistema.

Deste modo, consideramos que é bastante perceptível o fluxo sequencial da interação do ator com o sistema.

Criar Prova

O *use case* "Criar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na criação de uma nova prova de avaliação. Esta criação implica a introdução de detalhes básicos acerca da prova (e.g., local, data e hora, duração), mas também contempla o registo de alunos e a criação de questões. Existe um cenário de exceção quando o sistema não consegue interpretar o ficheiro submetido pelo Docente. Nesse caso são devolvidos os detalhes do erro, para que o ficheiro possa ser retificado e posteriormente resubmetido.

Use case	1	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O Docente está autenticado na plataforma	
Pós-Condições	A Prova fica criada no sistema.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente seleciona a opção criar prova, indicando um nome para a prova. 3- O Docente cria uma Questão, selecionando o seu tipo e a sua descrição. 4- O Docente define restrições às Respostas (e.g., escolha múltipla, V/F, resposta aberta) 5- O Docente define os Critérios de Avaliação da Questão 7- O Docente volta ao passo 3.	2- O sistema cria a Prova ainda incompleta sem Questões. 6- O sistema cria a questão
Exceção 1 Passo 7	3.1- O Docente não pretende adicionar nenhuma questão. 3.2- O Docente opta por terminar a criação.	
Alternativa 1 terminado Passo 7	7- O Docente dá por terminada a criação da Prova	

Tabela 3: Especificação do *use case* "Criar Prova"

Editar Prova

O *use case* "Editar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na edição da prova pelo docente, em que pode adicionar/remover perguntas.

Use case	2	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	A prova está criada no sistema. O docente está autenticado no sistema.	
Pós-Condições	A nova prova fica guardada.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente seleciona a opção editar prova.	2- O sistema entra em modo de edição.
	3- O professor seleciona a questão a editar. 4- O professor insere os novos dados da questão.	
	6- O docente volta ao passo 3.	5- O sistema guarda automaticamente a edição realizada.
Alternativa 1 Passo 6	6.1- O docente seleciona "guardar".	2.2- O sistema aplica as novas alterações da prova.

Tabela 4: Especificação do *use case* "Editar Prova"

Apagar Prova

O *use case* "Apagar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na remoção de uma prova selecionada pelo docente de entre a lista de provas já criadas.

Use case	3	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está criada no sistema	
Pós-Condições	A prova é eliminada	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente escolhe a prova que pretende eliminar.	2- O sistema verifica que a prova pode ser eliminada. 3- O sistema elimina a prova. 4- Sistema informa o docente que a prova foi eliminada
Exceção 1 Passo 2		2.1- O sistema verifica que a prova não pode ser eliminada. 2.2- O sistema informa que a prova não pode ser eliminada.

Tabela 5: Especificação do *use case* "Apagar Prova"

Duplicar Prova

O *use case* "Duplicar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na cópia integral de uma prova, para uma prova nova, para que o docente possa editar uma prova nova sem alterar a original.

Use case	4	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está criada no sistema	
Pós-Condições	Uma nova prova é criada.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente escolhe a prova que pretende duplicar. 4- O docente insere o novo nome.	2- O sistema verifica que a prova pode ser duplicada. 3- O sistema solicita que seja introduzido um nome para a nova prova. 5- O sistema alerta que a nova prova foi criada.
Exceção 1 Passo 2		2.1- O sistema verifica que a prova não pode ser duplicada. 2.2- O sistema termina processo.
Exceção 2 Passo 5		5.1- O sistema verifica que o nome escolhido não se encontra disponível. 5.2- O sistema informa que a prova não p.

Tabela 6: Especificação do *use case* "Duplicar Prova"

Agendar Prova

O *use case* "Agendar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na seleção de todos os dados possíveis para a marcação de uma prova, como horários, sala e lista de alunos.

Use case	5	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está criada no sistema	
Pós-Condições	A prova fica marcada com dia, hora e lista de alunos	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente seleciona o teste a atribuir à prova. 3- O docente escolhe dia e hora e teste escolhido para a prova. 4- O docente pede a lista de alunos inscritos na UC. 6- O docente associa a lista de alunos à prova.	2- O Sistema apresenta as salas e horários disponíveis para agendamento da prova. 5- Sistema dá acesso à lista. 7- O sistema marca a prova
Alternativa 1 Passo 5	5.1- O docente verifica que existem alunos externos para realizar a prova. 5.2- O docente adiciona cada um dos alunos externos manualmente à lista.	5.3- O sistema volta a 6.

Tabela 7: Especificação do *use case* "Agendar Prova"

Iniciar Prova

O *use case* "Iniciar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste no início da prova por parte do docente.

<i>Use case</i>	6	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	Aluno	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está criada no sistema	
Pós-Condições	O processo de realização da prova é inicializado.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O docente verifica que todos os alunos estão na sala. 2- O docente seleciona a operação de início de prova. 4- O aluno seleciona a língua pretendida.	3- O Sistema apresenta as opções linguísticas possíveis. 5- O Sistema guarda a informação. . 6- O Sistema inicia o processo de autenticação em todos os computadores na sala.

Tabela 8: Especificação do *use case* "Iniciar Prova"

Verificação

O *use case* "Verificação", cujo ator principal é o *Aluno*, consiste na inserção da password de acesso ao teste por parte do aluno. Um dos pré-requisitos é que a verificação através da plataforma da UM tenha sido concluída com sucesso.

<i>Use case</i>	7	
Ator principal	Aluno	
Ator secundário	Docente	
Pré-Condições	A prova está criada no sistema. A autenticação no portal da universidade foi realizada com sucesso.	
Pós-Condições	O aluno pode realizar a prova	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O professor disponibiliza a password de acesso à prova. 2- O aluno insere a password de acesso.	3- O sistema verifica password. 4- O teste é disponibilizado.
Exceção 1 Passo 3		3.1 O sistema informa que a password inserida é incorreta. 3.2 Volta a 2.

Tabela 9: Especificação do *use case* "Verificação"

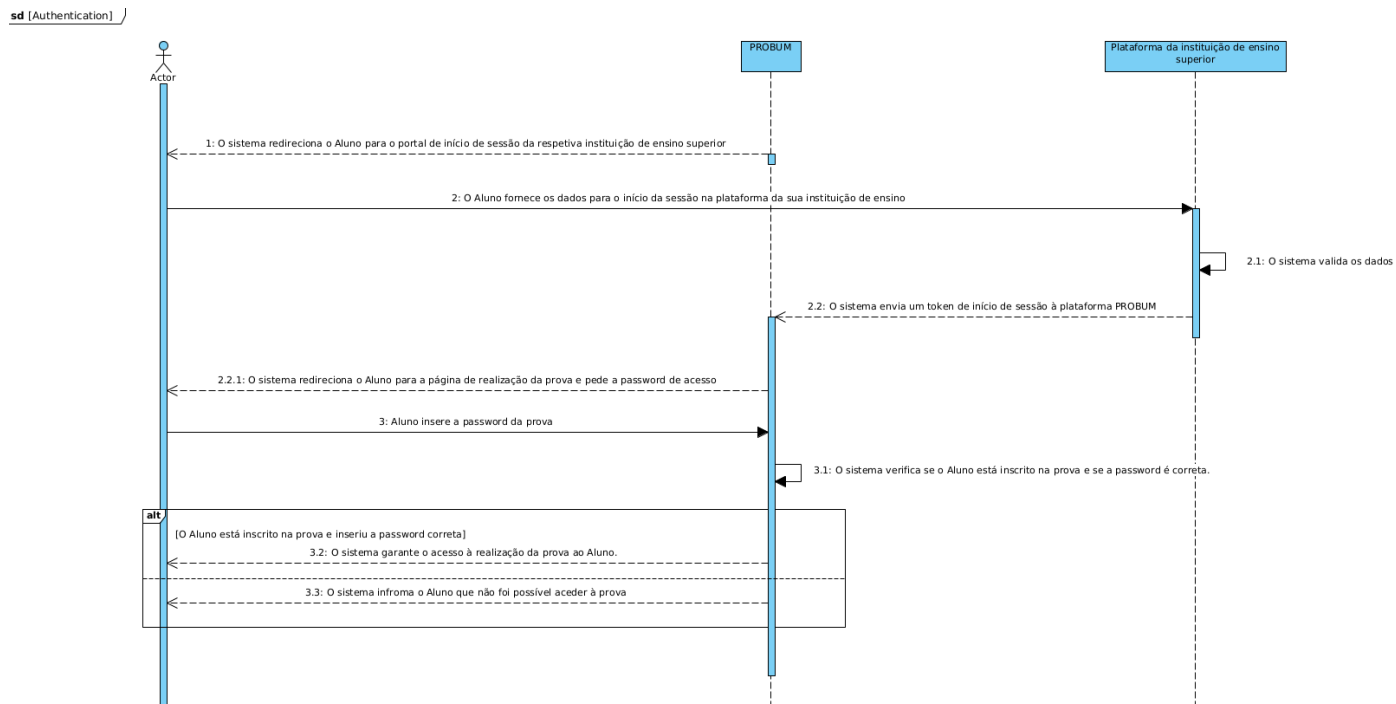


Figura 2: Diagrama de sequência referente à autenticação de alunos numa prova

O procedimento de verificação/autenticação de um aluno numa determinada prova de avaliação passa por, num primeiro momento, garantir que o mesmo tem uma sessão iniciada no portal da plataforma da sua respetiva instituição de ensino superior. Esta restrição, juntamente com a introdução de uma senha secreta aquando o redirecionamento para a página de realização da prova, têm como principal objetivo a mitigação dos casos de plágio e/ou burla durante a duração dos períodos de avaliação.

Realizar Prova

O *use case* "Realizar Prova", cujo ator principal é o *Aluno*, consiste na realização da prova e resposta às questões. É necessário que o aluno tenha realizado o processo de autenticação completo.

Use case	8	
Ator principal	Aluno	
Ator secundário	Docente	
Pré-Condições	A prova está criada no sistema. A verificação do aluno foi concluída com sucesso. A password de acesso foi inserida corretamente.	
Pós-Condições	A prova fica submetida e o sistema corrige as perguntas possíveis	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O aluno lê a questão e insere uma resposta(V/F, Seleção múltipla, resposta restrita ou resposta longa). 3 - O aluno volta ao passo 1.	2 - O sistema guarda o valor inserido.
Alternativa 1 terminado Passo 3	3.1 O aluno dá por terminada a realização da prova e submete as respostas.	
Alternativa 2 terminado Passo 1	1.1 O aluno aplica filtros às questões da prova. 1.3 Volta ao passo 1.	1.2- O sistema verifica os filtros selecionados e modifica as questões visíveis na prova.
		3.1 O tempo chega ao fim e o teste é submetido automaticamente.
Exceção 1 Fim de tempo Passo 3		

Tabela 10: Especificação do *use case* "Realizar Prova"

sd [Realizar prova/exame]

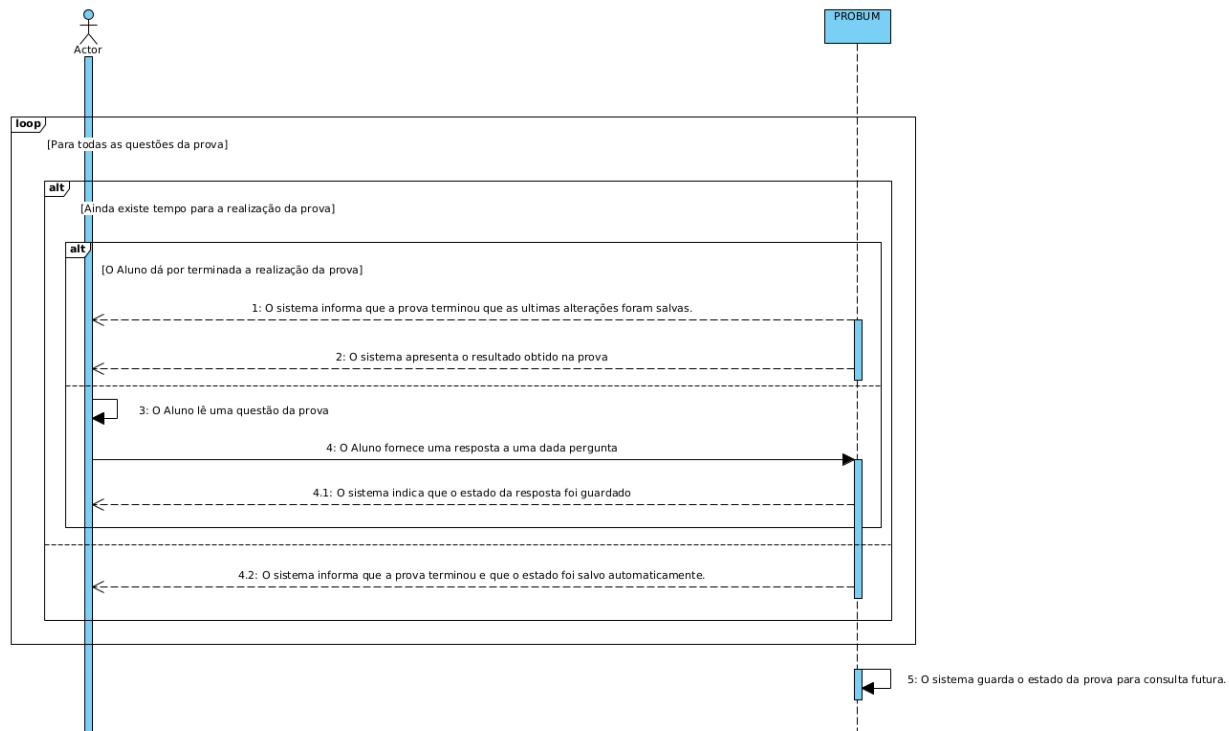


Figura 3: Diagrama de sequência referente à realização de uma prova

Durante a realização de uma prova, o aluno deverá ser capaz de navegar por cada uma das questões disponíveis, assim como proceder à sua resposta e/ou filtragem (i.e. alterar as questões que se encontram visíveis num determinado momento. Um exemplo desta funcionalidade seria utilizar um filtro que apenas indica-se perguntas ainda sem resposta atribuída).

O sistema **Probum** por sua vez, deverá proceder ao salvamento de todas as alterações feitas à prova de avaliação, de modo a garantir que, em caso de falha, poderá ser possível recuperar o estado mais recente desta componente de avaliação.

Finalizar Prova

O *use case* "Finalizar Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste no termino da prova por parte do docente/sistema.

<i>Use case</i>	9	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está criada no sistema	
Pós-Condições	A prova é terminada e as cotações ficam disponíveis para os alunos	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
		1 - O sistema verifica que o tempo limite definido pelo docente terminou
		2 - O sistema submete automaticamente todas as respostas já realizadas por alunos com a prova em curso.
		3- O sistema termina a prova.
Alternativa 1 Passo 1	1.1 - O docente decide terminar a prova. 1.2 - O docente seleciona a opção encerrar prova. 1.3 - Regressa a 2.	
Alternativa 2 Passo 1		1.1 - O Sistema verifica que o tempo limite ainda não foi excedido, mas todos os alunos na sala já submeteram as suas respostas . 1.2 - Regressa a 3.

Tabela 11: Especificação do *use case* "Finalizar Prova"

Classificar Respostas

O *use case* "Classificar Respostas", cujo ator principal é o *Sistema*, consiste na correção das repostas automaticamente ou não, mediante um critério de classificação fornecido anteriormente pelo docente.

<i>Use case</i>	10	
Ator principal	Sistema	
Ator secundário	Docente	
Pré-Condições	A prova foi submetida pelo aluno ou devido ao limite de tempo. O docente forneceu uma lista com as respostas da prova.	
Pós-Condições	A correção da prova fica disponível assim como a sua respetiva cotação.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
		1 - O sistema compara a resposta do aluno com a disponibilizada pelo docente. 2 - O sistema atribui a classificação respetiva à resposta do aluno. 3 - O sistema volta ao passo 1.
Alternativa 1 Passo 1	1.2 - O docente analisa a resposta dada pelo aluno e atribui uma classificação, mediante um grupo de critérios.	1.1 - O sistema informa que a pergunta deverá ser corrigida pelo docente. 1.3 - O sistema guarda a correção do docente.
Alternativa 2 terminado Passo 3		3.1 O sistema dá como terminada a correção da prova e apresenta a soma as classificações obtidas de modo a calcular a classificação final

Tabela 12: Especificação do *use case* "Classificar Respostas"

Consultar Respostas

O *use case* "Consultar Respostas", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na observação das respostas por parte do aluno.

Use case	11	
Ator principal	Aluno	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O aluno está autenticado no sistema. A prova está corrigida no sistema.	
Pós-Condições	O aluno consultou as respostas e respetivas classificações pretendidas.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1 - O aluno seleciona a opção consultar prova 3 - O aluno seleciona a questão a consultar. 5 - O aluno verifica a sua resposta, classificação e correção. 6 - Volta ao passo 3.	2 - O sistema disponibiliza a prova sem as respostas. 4 - O sistema disponibiliza a resposta do aluno com a sua respetiva classificação e correção.
Exceção 1 Passo 5	5.1 - O aluno seleciona a opção de reavaliação da questão. 5.3 - O aluno descreve a razão pela qual está a pedir reavaliação. 5.5 - O aluno volta ao passo 2	5.2 - O sistema inicia um pedido. 5.4 - O sistema submete o pedido ao docente.
Alternativa 1 terminado Passo 6	6.1 O aluno termina a consulta da prova	

Tabela 13: Especificação do *use case* "Consultar Respostas"

Exportar resultados

O *use case* "Exportar Resultados", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na inserção dos resultados de todos os admitidos a uma prova para um ficheiro num formato inserido.

Use case	12	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	-	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. A prova está corrigida no sistema	
Pós-Condições	Os resultados da prova são exportados num formato especificado.	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1 - O docente seleciona a opção "Exportar Resultados" para uma prova específica.	2 - O sistema mostra uma pré-visualização dos conteúdos gerados.
	3 - O docente escolhe o formato de exportação desejado (PDF, CSV, PNG).	4 - O sistema gera e disponibiliza o arquivo de exportação com os resultados da prova.

Tabela 14: Especificação do *use case* "Exportar Resultados"

Reavaliação da Prova

O *use case* "Reavaliação da Prova", cujo ator principal é o *Docente*, consiste na classificação de novo da resposta solicitada pelo aluno.

Use case	13	
Ator principal	Docente	
Ator secundário	Aluno	
Pré-Condições	O docente está autenticado no sistema. O aluno submeteu pedido de reavaliação	
Pós-Condições	A nova classificação da prova fica disponível	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1 - O docente seleciona o pedido de reavaliação.	2 - O sistema disponibiliza o pedido do aluno.
	3 - O docente analisa e avalia o pedido. 4 - O docente atribui nova cotação, marcando o pedido como resolvido.	5 - O sistema atualiza a classificação.
Alternativa 1 Passo 4	6 - O docente dá o pedido por terminado.	
	4.1 - O docente não concorda com a razão do pedido. 4.2 - O docente marca o pedido como resolvido.	4.3 - Sistema atualiza o estado do pedido.
	4.4 - O docente volta ao passo 6.	

Tabela 15: Especificação do *use case* "Reavaliação da prova"

Dados Estatísticos

O *use case* "Dados Estatísticos", cujo ator principal é o *Sistema*, consiste no cálculo e obtenção de um leque de estatísticas de uma dada prova.

Use case	14	
Ator principal	Sistema	
Ator secundário	Docente	
Pré-Condições	O docente está autenticado. A prova está terminada.	
Pós-Condições	O docente dispõe de um ficheiro com as estatísticas do teste realizado	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1 - O docente acaba de corrigir as perguntas de um teste	2 - O sistema guarda a informação
	3- O sistema processa o cálculo de todas as estatísticas da prova.	4- O sistema fornece um ficheiro com as estatísticas do teste.

Tabela 16: Especificação do *use case* "Dados Estatísticos"

Manutenção do Sistema

O *use case* "Manutenção do Sistema", cujo ator principal é o *Técnico*, consiste no acompanhamento e monitorização do estado do sistema num determinado momento, por parte de um técnico responsável, o qual poderá também ser capaz de corrigir eventuais erros e/ou falhas que vão surgindo ao longo do período de vida da aplicação.

<i>Use case</i>	15	
Ator principal	Técnico	
Ator secundário	Sistema	
Pré-Condições	O técnico está autêntica e o sistema encontra-se no período de manutenção.	
Pós-Condições	O técnico efetuou com sucesso a manutenção / monitorização do sistema Probum .	
Cenário Normal	Input do Ator	Resposta do Sistema
	1- O técnico solicita os ficheiros de <i>log</i> , correspondentes a uma determinada data / intervalo de tempo.	2 - O sistema analisa o espaço temporal requerido e devolve os ficheiros de <i>log</i> que correspondem às datas especificadas.
	3- O técnico analisa os dados dos ficheiros.	
	4- O técnico conclui que o sistema está a funcionar corretamente e que não precisa de novas atualizações.	
	5- O técnico termina a manutenção do sistema e deixa um registo de todas as ações realizadas durante este período.	
Alternativa 1 Passo 1	1.1- O técnico solicita os ficheiros com o <i>feedback</i> dado pelos utilizadores. 1.3- Voltar ao passo 3.	1.2- O sistema fornece os ficheiros com o <i>feedback</i> dos utilizadores.
Alternativa 2 Passo 4	4.1- O técnico encontra um bug no sistema e prepara a sua resolução o mais rapidamente possível. 4.3- Voltar ao passo 1.	4.2- O sistema regista as alterações feitas e continua a sua execução.
Alternativa 3 Passo 4.2	4.2.1- O técnico verifica uma recomendação pertinente nos ficheiros de <i>feedback</i> e prepara-se para a sua implementação. 4.2.2- Voltar ao passo 4.2.	

Tabela 17: Especificação do *use case* "Manutenção do Sistema"

9. Requisitos Funcionais

Modelação de Requisitos

Com o objetivo enriquecer o presente documento, o grupo decidiu incluir uma lista de requisitos que servirão de base para a aplicação **Probum**. Os mesmos foram levantados recorrendo a um número diverso de métodos como entrevistas a atuais alunos e docentes da Universidade do Minho, introspeção pessoal dos elementos do grupo, bem como entre o grupo, criação de um questionário online recorrendo ao *Google Forms*.

Como caracterização da tabela de representação de requisitos, é necessário descrever os campos:

- **Requisito:** número de identificação do requisito.
- **Tipo:** tipo de requisito, considerando o modelo de *Volere*.
- **Use Cases:** número dos Use Cases associados.
- **Descrição:** descrição clara e concisa do requisito.
- **Rationale:** razão para a existência do requisito.
- **Origem:** quem originou o requisito.
- **Fit criterion:** critério para validar cumprimento do requisito.
- **Prioridade:** índice de prioridade para a implementação do requisito:
 - **Must:** requisito obrigatório;
 - **Should:** requisitos que deve ser implementados;
 - **Could:** requisito que não é necessário, mas é desejado;
 - **Won't:** requisito que pode ser considerado posteriormente.
- **Data:** data da especificação do requisito.

Requisitos Funcionais

Requisito #: R1	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 1
Descrição	O Docente deve ser capaz de criar uma prova de avaliação.	
<i>Rationale</i>	Para permitir realizar momentos de avaliação e assim testar os conhecimentos obtidos pelo aluno.	
Origem	Cliente	
<i>Fit criterion</i>	O docente deverá ser capaz de criar provas na aba de criação de prova, ficando a nova prova criada disponível na lista de provas associadas ao docente.	
Prioridade	Must	

Tabela 18: Requisito funcional quanto à criação de uma prova de avaliação.

Requisito #: R2	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 1,2
Descrição	O docente deverá ser capaz de adicionar vários tipos de questão (Verdadeiro/Falso, Escolha múltipla, Resposta Curta ou Resposta Longa) a uma prova.	
<i>Rationale</i>	O docente pode adicionar vários tipos de questão(Verdadeiro/Falso, Escolha múltipla, Resposta Curta ou Resposta Longa). Para permitir avaliar o conhecimento dos Alunos numa dada temática, facultando um conjunto de possíveis respostas, onde apenas uma é a correta. Cliente As provas de avaliação podem ser compostas por vários tipos de questões.	
Origem	Cliente	
<i>Fit criterion</i>	As provas de avaliação podem ser compostas por vários tipos de questões.	
Prioridade	Must	

Tabela 19: Requisito funcional quanto à possibilidade de adicionar questões a provas.

Requisito #:	Req3	Tipo: Funcional	Use cases #: 2,3
Descrição	O docente deve ser capaz de remover ou editar as questões de um teste.		
<i>Rationale</i>	Para permitir que o docente atualize a prova criada com mais questões, e permita que a qualquer momento as questões possam ser apagadas ou editadas.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Cada prova possui um sistema de edição que permite ao docente modificar a prova.		
Prioridade	Must		

Tabela 20: Requisito funcional quanto à possibilidade de edição de provas.

Requisito #:	Req4	Tipo: Funcional	Use cases #: 1,2
Descrição	O docente deve ser capaz de definir a cotação de uma questão, quando a mesma é adicionada a uma prova e o peso que a mesma terá na classificação final.		
<i>Rationale</i>	Para permitir ao sistema obter uma valoração/quantificação quanto à resposta do aluno numa dada pergunta.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O professor deve definir a cotação de cada pergunta quando a mesma é criada.		
Prioridade	Must		

Tabela 21: Requisito funcional quanto à possibilidade de cotação das questões.

Requisito #:	Req5	Tipo: Funcional	Use cases #: 1,2
Descrição	O docente deve definir critérios de avaliação quando adiciona uma questão, que serão seguidos no processo de correção da prova.		
<i>Rationale</i>	Para permitir seguir um método de classificação de resposta, quer a mesma seja automática ou manual.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O professor define um critério a seguir na atribuição de valores às respostas dadas pelo aluno, quer nas questões de correção automática, quer nas questões de resposta aberta.		
Prioridade	Should		

Tabela 22: Requisito funcional quanto à definição de critérios de avaliação.

Requisito #:	Req6	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 4
Descrição	O docente tem a possibilidade de duplicar uma prova que já exista.		
<i>Rationale</i>	Para facilitar no manuseamento das provas e permitir editar uma prova, mantendo o conteúdo e sem alterar a prova original.		
Origem	Docente		
<i>Fit criterion</i>	O docente consegue duplicar uma prova para adicionar perguntas novas, editar, sem alterar a prova original.		
Prioridade	Must		

Tabela 23: Requisito funcional quanto à possibilidade de duplicação de provas.

Requisito #:	Req7	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 2/3
Descrição	O docente deve ter a capacidade de editar ou apagar provas já existentes e que lhe estejam associadas.		
<i>Rationale</i>	Para facilitar na gestão das provas existentes.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O docente, na sua página, possui duas opções associadas a cada prova (uma para edição e outra para remoção).		
Prioridade	Must		

Tabela 24: Requisito funcional quanto à gestão de provas.

Requisito #:	Req8	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 5
Descrição	O sistema deve apresentar a lista de horários e salas disponíveis para possível agendamento de testes.		
<i>Rationale</i>	Para evitar que ocorram erros nos horários ou nas salas.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Quando um docente seleciona a opção horários e salas disponíveis, deve ser apresentado uma lista de horários e salas disponíveis para agendar a prova.		
Prioridade	Must		

Tabela 25: Requisito funcional quanto ao agendamento de uma prova.

Requisito #:	Req9	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 5
Descrição	O processo de agendamento de um momento de avaliação requer que o docente selecione uma prova, um horário, uma sala e forneça a lista de admitidos.		
<i>Rationale</i>	Para que sejam definidos momentos de avaliação é necessário que os mesmos sejam em momentos oportunos e válidos, bem como é necessária uma lista de alunos admitidos à prova.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O momento de avaliação é criado após o docente fornecer os dados necessários e selecionar a opção de agendar prova.		
Prioridade	Must		

Tabela 26: Requisito funcional quanto ao agendamento de uma prova

Requisito #:	Req10	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 5
Descrição	A lista de alunos admitidos a uma prova deverá ser fornecida através de um ficheiro CSV/XLS pelo docente.		
<i>Rationale</i>	Para facilitar a leitura e verificação da identidade do aluno.		
Origem	Docente		
<i>Fit criterion</i>	Aquando da marcação da prova, o docente deverá inserir um ficheiro csv com os dados dos alunos admitidos à prova em questão.		
Prioridade	Should		

Tabela 27: Requisito funcional quanto ao agendamento de uma prova.

Requisito #:	Req11	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 6
Descrição	O sistema deve ser capaz de gerar até N versões diferentes da mesma prova.		
<i>Rationale</i>	O sistema dispõe de um mecanismo de geração aleatória de provas, mediante um leque de questões fornecidas.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema dispõe de um mecanismo de geração aleatória de versões de provas.		
Prioridade	Should		

Tabela 28: Requisito funcional quanto à criação de diferentes versões de uma prova.

Requisito #: Req12		Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 5,6
Descrição	O docente deve definir o momento a partir do qual a prova é disponibilizada, bem como o tempo limite para a sua realização.		
<i>Rationale</i>	O momento a partir da qual a prova é disponibilizada é definido pelo docente, para que a prova seja disponibilizada aos alunos admitidos, num determinado período de tempo.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	As provas são disponibilizadas mediante um horário definido pelo professor.		
Prioridade	Should		

Tabela 29: Requisito funcional quanto à atribuição de um horário a uma prova.

Requisito #: Req13		Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 5,6
Descrição	As provas apenas deverão ficar visíveis para os alunos inscritos na prova e para o docente.		
<i>Rationale</i>	Para evitar que alunos não inscritos visualizem as provas a que não estão admitidos.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Uma dada prova fica acessível apenas para os docentes responsáveis, assim como para os alunos inscritos na mesma.		
Prioridade	Should		

Tabela 30: Requisito funcional quanto ao acesso a testes.

Requisito #: Req14		Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 7
Descrição	Os testes deverão ser protegidos por uma senha, a que apenas o docente tem acesso, que deverá ser disponibilizada na sala de teste, quando o professor assim o entender.		
<i>Rationale</i>	Para evitar que existam alunos a realizar provas fora do ambiente destinado à realização da mesma e sem a supervisão dos docentes.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema apresenta um mecanismo de mitigação de realização de provas em contextos inadequados, através do uso de senhas.		
Prioridade	Should		

Tabela 31: Requisito funcional quanto à segurança na realização de testes.

Requisito #: Req15		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 7
Descrição	O sistema deverá possuir um mecanismo de geração de senhas aleatórias em intervalos de tempo de 3 minutos.		
<i>Rationale</i>	Para evitar fraudes, bem como falsificações de identidade.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema apresenta uma ferramenta para garantir a máxima segurança e evitar ao máximo situações indesejadas, como indivíduos a realizar a prova sem estarem presentes na sala indicada para a realização da mesma.		
Prioridade	Could		

Tabela 32: Requisito funcional quanto à segurança na realização de testes.

Requisito #: Req16		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 7
Descrição	O sistema deverá possuir um sistema de verificação de identidade que comunica diretamente com o serviço externo de autenticação da Universidade do Minho.		
<i>Rationale</i>	Para garantir a identidade dos alunos.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deverá apresentar uma funcionalidade que obtém um <i>token</i> de acesso através da comunicação com o serviço de autenticação da Universidade do Minho, que permite avançar na autenticação previamente ao teste.		
Prioridade	Should		

Tabela 33: Requisito funcional quanto à segurança na realização de testes.

Requisito #: Req17		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 7
Descrição	O aluno, para realizar o teste, deverá autenticar-se no serviço de autenticação da Universidade do Minho e posteriormente inserir a password de acesso ao teste correta.		
<i>Rationale</i>	Para garantir que o processo de verificação/validação ocorre na sua plenitude.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O aluno deverá atravessar dois processos de autenticação para que consiga obter acesso ao teste.		
Prioridade	Should		

Tabela 34: Requisito funcional quanto à precessão de autenticação antes dos testes.

Requisito #:	Req18	Tipo: Funcional	Use cases #: 6,8
Descrição	O aluno só deverá poder realizar um teste de cada vez(não pode estar a realizar dois em simultâneo).		
<i>Rationale</i>	Para evitar que alunos consigam submeter mais do que uma resolução a um dado teste, bem como evitar situações de plágio.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O produto deverá dispor de um sistema de “bloqueio” em que quando um aluno inicia um teste, ficará impossibilitado de iniciar outro até submeter o teste iniciado.		
Prioridade	Should		

Tabela 35: Requisito funcional quanto à realização de testes.

Requisito #:	Req19	Tipo: Funcional	Use cases #: 8
Descrição	O aluno deverá conseguir visualizar a lista completa de questões do exame.		
<i>Rationale</i>	Para ajudar o aluno numa melhor gestão do tempo.		
Origem	Aluno		
<i>Fit criterion</i>	O sistema permite ao aluno navegar pela lista de questões sem obrigatoriedade de submeter uma resposta.		
Prioridade	Must		

Tabela 36: Requisito funcional quanto às opções de visualização da prova.

Requisito #:	Req20	Tipo: Funcional	Use cases #: 7
Descrição	O sistema deverá terminar automaticamente a prova e guardar as respostas fornecidas quando o tempo limite de realização definido for excedido.		
<i>Rationale</i>	Para garantir que todos os alunos dispõem do mesmo tempo de realização da prova, e que nenhum aluno consiga editar a prova a partir do momento que o tempo se esgota.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Quando o tempo limite for excedido, o sistema deverá terminar a prova e automaticamente submeter as respostas realizadas até ao momento.		
Prioridade	Could		

Tabela 37: Requisito funcional quanto ao término dos testes de forma forçada.

Requisito #:	Req21	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 8
Descrição	O sistema deverá possuir uma opção de submissão da prova.		
<i>Rationale</i>	O sistema deve dispor de uma opção que submeta as respostas inseridas pelo aluno, quando este esteja satisfeito com trabalho realizado e ainda esteja dentro do tempo indicado.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Quando o aluno submete as repostas, as mesmas são automaticamente guardadas pelo sistema.		
Prioridade	Could		

Tabela 38: Requisito funcional quanto ao término dos testes de forma espontânea.

Requisito #:	Req22	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 1,2,8
Descrição	O sistema deve ser capaz de apresentar uma proposta de classificação para respostas de texto livre.		
<i>Rationale</i>	Para permitir ao docente selecionar o método de correção (automático ou manual) e acelerar o processo de correção.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	As perguntas de resposta curta ou longa podem ser corrigidas automaticamente, ou de forma manual.		
Prioridade	Could		

Tabela 39: Requisito funcional quanto à possibilidade de correção dos testes

Requisito #:	Req23	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 10
Descrição	O sistema deve ser capaz de corrigir e atribuir a cotação às questões de escolha múltipla, Verdadeiro e Falso e resposta restrita		
<i>Rationale</i>	Para facilitar na correção e poupar tempo ao docente		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	A cotação obtida por resposta deve ser atribuída automaticamente às questões de resposta rápida.		
Prioridade	Could		

Tabela 40: Requisito funcional quanto à possibilidade de correção automática dos testes

Requisito #:	Req24	Tipo: Funcional	Use cases #: 10
Descrição	O sistema deve alertar o docente para as questões de resposta aberta que ainda aguardam correção.		
<i>Rationale</i>	Para que seja possível corrigir os testes na sua totalidade e obter os resultados totais da prova.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve dispor um mecanismo de alerta que apresenta, na página do docente, os testes que ainda têm questões por corrigir.		
Prioridade	Could		

Tabela 41: Requisito funcional quanto à correção manual de respostas abertas.

Requisito #:	Req25	Tipo: Funcional	Use cases #: 10
Descrição	Durante a correção das perguntas de resposta aberta, o sistema deve ser capaz de evidenciar os critérios de correção definidos pelo docente aquando da criação da pergunta.		
<i>Rationale</i>	Para que o docente consiga seguir um método de correção e evitar que haja discrepância entre as diferentes correções de provas.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve possuir funcionalidades que auxiliam o docente na correção da prova.		
Prioridade	Could		

Tabela 42: Requisito funcional quanto à correção de prova.

Requisito #:	Req26	Tipo: Funcional	Use cases #: 11
Descrição	O Docente deve definir o momento a partir do qual as provas podem ser consultadas.		
<i>Rationale</i>	Para permitir ao Docente disponibilizar as respostas dadas por cada Aluno, assim como as respetivas classificações atribuídas.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	As provas de avaliação apenas deverão ser consultadas após o momento definido pelo Docente.		
Prioridade	Should		

Tabela 43: Requisito funcional quanto à possibilidade de disponibilizar provas de avaliação para consulta.

Requisito #:	Req27	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 11
Descrição	O Aluno deve ser capaz de solicitar que uma prova seja corrigida novamente.		
<i>Rationale</i>	Para permitir identificar possíveis erros na correção da prova.		
Origem	Aluno		
<i>Fit criterion</i>	O aluno, após verificar a cotação que lhe foi atribuída a cada questão, pode solicitar que as perguntas sejam reavaliadas.		
Prioridade	Should		

Tabela 44: Requisito funcional quanto à possibilidade de reavaliação de uma prova.

Requisito #:	Req28	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 6
Descrição	O sistema deve estar preparado para lidar com situações onde seja necessária correção linguística.		
<i>Rationale</i>	De modo a ser capaz de efetuar uma correção mais adequada de provas, o sistema deve ser capaz de atribuir a cotação devida em casos em que a resposta a uma dada questão necessite de correção linguística (i.e. correção de um ligeiro erro ortográfico)		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve permitir que uma dada resposta tenha total ou parcial cotação tendo em conta erros ortográficos de menor relevância, visto que os mesmos são relativamente comuns durante o processo de realização de provas eletrónicas (ex: uso de letras capitais no início de palavras, omissão de acentuação, etc.)		
Prioridade	Must		

Tabela 45: Requisito funcional quanto à possibilidade de correção de uma prova

Requisito #:	Req29	Tipo: Funcional	<i>Use cases #:</i> 8
Descrição	O sistema deve ser capaz de efetuar Zoom de imagens para auxiliar o aluno em situações excecionais.		
<i>Rationale</i>	De modo a facilitar a resposta / visualização de alguns componentes da prova, deve ser possível realizar zoom às imagens fornecidas.		
Origem	Aluno		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve permitir que, durante a realização da prova, seja possível realizar uma aproximação das imagens nela contidas		
Prioridade	Should		

Tabela 46: Requisito funcional quanto à possibilidade de ampliação de imagens

Requisito #: Req30		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 13
Descrição	O sistema deve possuir uma caixa de mensagens na página do docente.		
<i>Rationale</i>	O docente deve possuir uma caixa de mensagens que contém as solicitações de reavaliação de prova		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve exibir, na caixa de entrada da página do professor, uma caixa com informações relativas às provas que aguardam reavaliação, nomeadamente a prova, a questão e o aluno que solicitou a correção.		
Prioridade	Should		

Tabela 47: Requisito funcional quanto à possibilidade de reavaliação de prova

Requisito #: Req31		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 8
Descrição	O sistema deve possuir um mecanismo de detecção de plágio.		
<i>Rationale</i>	O sistema deve possuir um mecanismo que deteta respostas iguais entre diferentes testes, bem como plágio de páginas <i>web</i> ou ferramentas de inteligência artificial(<i>AI, CHATGPT, FOREFRONT...</i>).		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve tentar identificar respostas longas iguais ou procurar similares na <i>web</i> , recorrendo a ferramentas de linguagem natural.		
Prioridade	Could		

Tabela 48: Requisito funcional quanto à identificação de plágio.

Requisito #: Req32		Tipo: Funcional	<i>Use cases</i> #: 8
Descrição	O sistema deve dispor de um leitor de texto por voz para suporte a alunos com necessidades especiais.		
<i>Rationale</i>	O sistema deve possuir um mecanismo de leitura de texto que consiga ler texto em diferentes línguas, para que qualquer aluno consiga realizar o teste.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Em situações especiais de problemas de visão/leitura deve ser utilizado o mecanismo de leitura por voz para facilitar que alunos com necessidades especiais consigam realizar o teste.		
Prioridade	Could		

Tabela 49: Requisito funcional quanto à inclusão de leitores de texto por voz.

Requisito #:	Req33	Tipo: Funcional	Use cases #: 8
Descrição	O sistema deve possuir um mecanismo de voz, que deteta todas as palavras proferidas pelo aluno.		
<i>Rationale</i>	O sistema deve possuir um mecanismo de detecção de voz que ajuda na realização da prova por parte de alunos com necessidades especiais.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O mecanismo de detecção por voz deve ser ativado sempre que necessário, principalmente em casos onde o aluno possui dificuldades motoras que prejudiquem a utilização dos periféricos(teclado e rato).		
Prioridade	Could		

Tabela 50: Requisito funcional quanto à inclusão de detecção por voz.

Requisito #:	Req34	Tipo: Funcional	Use cases #: 1,2
Descrição	O sistema deve permitir ao docente adicionar perguntas especiais a uma prova que permitem uma resposta especial, como perguntas de arte/perguntas de código.		
<i>Rationale</i>	O sistema deve ter uma opção ao adicionar perguntas, em que o docente pode indicar o tipo de pergunta e de resposta que é esperada.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	De entre as repostas especiais, existem as respostas de desenho livre, as respostas de código, que possuem um bloco de resposta possível.		
Prioridade	Could		

Tabela 51: Requisito funcional quanto à inclusão de perguntas especiais.

Requisito #:	Req35	Tipo: Funcional	Use cases #: 8
Descrição	O sistema deve ser capaz de filtrar as questões de uma prova, durante a sua realização.		
<i>Rationale</i>	Um Aluno deve ser capaz de filtrar as questões da prova, de modo a apenas serem visíveis as perguntas que ainda não possuem uma resposta.		
Origem	Aluno		
<i>Fit criterion</i>	O sistema deve ser capaz de apresentar uma lista de questões de uma prova, tendo em conta os filtros aplicados às mesmas.		
Prioridade	Could		

Tabela 52: Requisito funcional quanto à inclusão de filtros durante o teste.

...

10. Requisitos Não Funcionais

Requisito #:	RNF1	Tipo:	<i>Cultural and political</i>	Use cases #:	6
Descrição	O produto deverá estar preparado para suportar vários idiomas (e.g., português, espanhol, inglês)				
<i>Rationale</i>	Para permitir que os seus utilizadores o possam usar utilizando a língua que mais dominam				
Origem	Cliente				
<i>Fit criterion</i>	Utilizadores que dominam diferentes idiomas têm a mesma experiência de utilização				
Prioridade	Should				

Tabela 53: Requisito não funcional cultural e político quanto ao produto suportar vários idiomas

Requisito #:	RNF2	Tipo:	<i>System Utilization</i>	Use cases #:	ALL
Descrição	O sistema deve ser intuitivo e fácil de utilizar.				
<i>Rationale</i>	Para facilitar no manuseamento/criação/edição/realização de testes.				
Origem	Cliente				
<i>Fit criterion</i>	Com uma hora de formação, um aluno deve ser capaz de entrar e realizar um teste. Com uma hora de formação um docente deve ser capaz de criar e agendar um teste.				
Prioridade	Must				

Tabela 54: Requisito não funcional relativo à simplicidade do sistema

Requisito #:	RNF3	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #:
Descrição	O sistema apenas deve ser compatível com <i>browsers</i> de última geração(<i>Chrome, Firefox, Edge</i>)		
<i>Rationale</i>	Para permitir que o sistema seja utilizado numa IES.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Confirmar que é possível criar e realizar um teste no <i>browser</i> de última geração.		
Prioridade	Must		

Tabela 55: Requisito não funcional relativo à compatibilidade do sistema

Requisito #:	RNF4	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #: 15
Descrição	O sistema deve dispor de um mecanismo para obtenção de <i>feedback</i> dos utilizadores		
<i>Rationale</i>	O cliente pretende obter informação que permita melhorar o sistema em futuras atualizações.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	Verificar que é possível enviar <i>feedback</i>		
Prioridade	Must		

Tabela 56: Requisito não funcional relativo ao *feedback*.

Requisito #:	RNF5	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #: 15
Descrição	Os períodos de manutenção do sistema são entre as 00:00 e as 04:00		
<i>Rationale</i>	Minimizar o transtorno dos utilizadores.		
Origem	Técnico		
<i>Fit criterion</i>	Verificar que o sistema fora do horário mencionado está disponível para utilização.		
Prioridade	Must		

Tabela 57: Requisito não funcional relativo à manutenção do sistema

Requisito #:	RNF6	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #:
Descrição	O sistema deve ter um tempo de resposta de no máximo 2 segundos, para o processamento das ações nele realizadas.		
<i>Rationale</i>	De modo a fornecer uma experiência agradável e rápida da utilização do produto.		
Origem	Técnico		
<i>Fit criterion</i>	Qualquer interação com o sistema deve obter resposta em menos de dois segundos		
Prioridade	Should		

Tabela 58: Requisito não funcional relativo à rapidez do sistema

Requisito #:	RNF7	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #: 8
Descrição	O sistema deve indicar o tempo restante para o final da prova.		
<i>Rationale</i>	Para permitir aos alunos uma melhor gestão do tempo durante a realização da prova.		
Origem	Aluno		
<i>Fit criterion</i>	O aluno consegue ter uma melhor estimativa do tempo que ainda dispõe para finalizar a prova.		
Prioridade	Must		

Tabela 59: Requisito não funcional quanto ao tempo restante na realização de cada prova.

Requisito #:	RNF8	Tipo: <i>Tecnológico</i>	Use cases #:
Descrição	O sistema deve dispor de mecanismos que impeçam a perda de dados durante a criação de um teste ou durante a realização de um teste na eventualidade de falhas de comunicação.		
<i>Rationale</i>	Para evitar a perda de dados em caso de falhas no sistema ou outras emergências.		
Origem	Cliente		
<i>Fit criterion</i>	O sistema tem de ser tolerante a falhas ocorridas durante a realização de operações no sistema.		
Prioridade	Must		

Tabela 60: Requisito não funcional quanto à resiliência do sistema.

11. Diagramas

O modelo apresentado em baixo é o modelo de domínio definido pelo grupo. Nele estão contidas as diferentes entidades do sistema, bem como as relações entre elas, bem como a multiplicidade. O grupo optou por fazer um Modelo de Domínio ao invés de um diagrama de classes, visto que ainda nos encontramos numa fase precoce da tabela para colocar restrições de implementação. O Modelo de Domínio contém o essencial para perceber o funcionamento do sistema, pelo que o grupo privilegiou a simplicidade na conceção do mesmo.

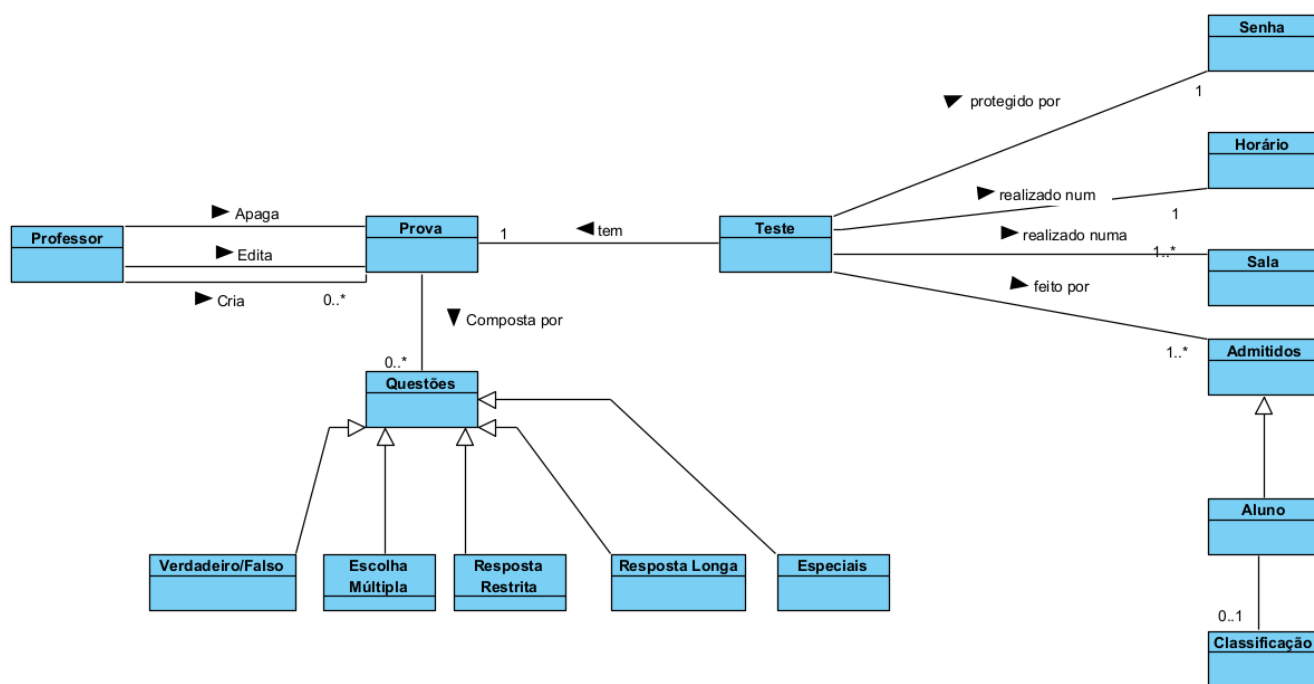


Figura 4: Modelo de Domínio.

Outro modelo que também auxilia bastante na percepção dos possíveis estados de uma prova é o diagrama Máquina de Estados, que nos apresenta todas as etapas e estados a que uma prova é criada, desde o momento que a mesma é criada pelo docente, até ao momento que é realizada pelo aluno.

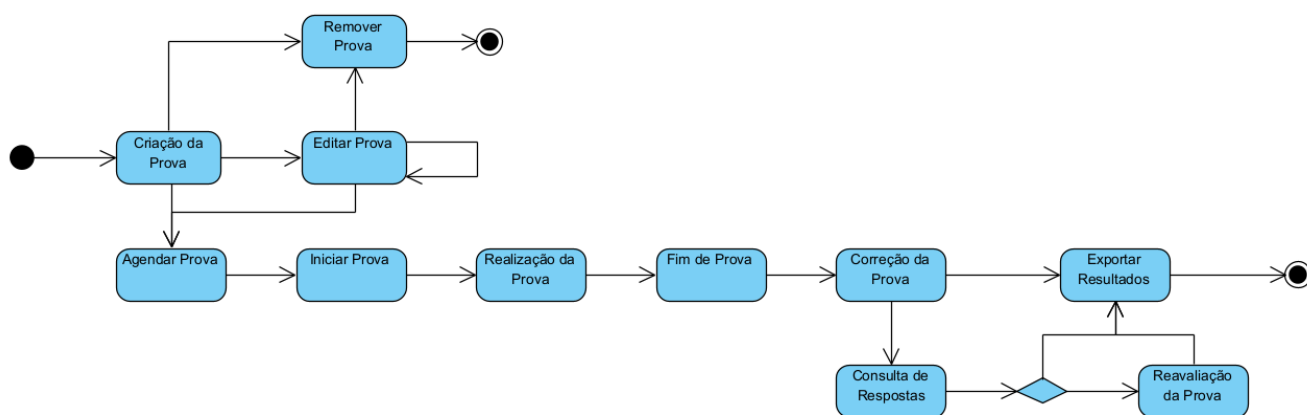


Figura 5: Diagrama Máquina de Estados.

21. Levantamento de Requisitos

Para realizar um levantamento de requisitos detalhado e abrangente para o projeto **Probum**, a nossa equipa adotou uma abordagem metódica, combinando diversas técnicas de colheita de informações. A intenção não era apenas entender as expectativas dos professores e alunos, mas também identificar os desafios específicos que enfrentavam durante as provas de avaliação. Seguem-se as técnicas que utilizamos para estas finalidades:

- **Questionários Estruturados:**

Foi desenvolvido um questionário abrangente com perguntas específicas sobre as funcionalidades desejadas do **Probum**. Este foi enviado para professores e alunos, procurando obter *feedback* detalhado sobre as características que consideravam essenciais numa plataforma de avaliação digital.

- **Entrevistas Detalhadas:**

Conduzimos entrevistas *online* com professores e entrevistas presenciais com alunos. Durante estas interações, exploramos as suas experiências, preocupações e sugestões relativamente às provas de avaliação. Estas conversas forneceram *insights* qualitativos valiosos, permitindo-nos compreender as necessidades específicas de cada grupo de utilizadores.

- **Análise de Plataformas Concorrentes:**

Realizamos uma análise extensiva de outras plataformas de avaliação digital no mercado. Isto permitiu identificar as funcionalidades mais populares e as tendências atuais. Ao incorporar melhores práticas e inovações relevantes no nosso próprio projeto, garantimos que o **Probum** estivesse alinhado com as expectativas do mercado.

- **Análise Documental e Revisão de Literatura:**

Examinamos documentos académicos, artigos e pesquisas relacionadas ao processo de avaliação educacional. Isto forneceu-nos uma base sólida para entender os desafios atuais e as inovações no campo da avaliação digital.

Assim sendo, ao utilizarmos estas técnicas diversificadas, foi possível a obtenção de uma visão detalhada das necessidades e expectativas dos professores e alunos. Esta compreensão profunda foi essencial para projetar o **Probum** como uma solução intuitiva, eficaz e verdadeiramente adaptada às complexidades do ambiente académico.

22. Validação de Requisitos

Para validar os requisitos do projeto **Probum**, a nossa equipa realizou um processo rigoroso de revisão e validação. Garantir que os requisitos eram claros, alcançáveis e alinhados com as necessidades dos utilizadores era fundamental para o sucesso do projeto. Aqui estão as técnicas e abordagens que utilizamos para validar os requisitos:

- **Revisão com os Utilizadores Principais:**

Enviámos os requisitos para revisão por parte dos utilizadores principais, neste caso, os professores. Realizamos sessões de *feedback* com eles para garantir que compreendiam e concordavam com as funcionalidades propostas. Assim foi possível esclarecer dúvidas, fazer sugestões e identificar qualquer requisito que fosse ambíguo ou impraticável na sua realidade académica.

- **Revisão Técnica:**

Uma equipa técnica, composta por engenheiros de *software*, analisou os requisitos quanto à sua exequibilidade e integração com a infraestrutura existente. Esta revisão visava garantir que os requisitos não criassem conflitos tecnológicos e que eram viáveis de serem implementados.

- **Validação de Consistência:**

Realizamos uma análise minuciosa dos requisitos para garantir que não existiam contradições. Fomos rigorosos na eliminação de requisitos ambíguos e na garantia de que todas as funcionalidades se encaixavam de forma coerente no sistema.

No final, a validação dos requisitos foi uma parte crucial do processo, assegurando que o **Probum** fosse construído de acordo com as expectativas dos utilizadores e as capacidades tecnológicas. A combinação destas técnicas garantiu que os requisitos fossem sólidos e ajustados às necessidades do contexto académico.