



MyCTESP Application Projeto II

Jacinto da Costa Lopes, 20201633

João Davide Laia Henriques Afonso, 20170571

Orientadores

Ângela Cristina Marques de Oliveira

Filipe Miguel Bispo Fidalgo

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 da Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira e coorientação do Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Junho 2024

Composição do júri

Presidente do júri

Professor Doutor João Manuel Pires
Caldeira Professor Adjunto, Escola
Superior de Tecnologia

Vogais

Professor Doutor Eurico Ribeiro Lopes
Professor Coordenador, Escola Superior de Tecnologia

Professora Doutora Ângela Cristina Marques de Oliveira
Professor Adjunto, Escola Superior de Tecnologia

Agradecimentos

À medida que a fase da nossa educação superior acaba, gostaríamos de expressar a nossa profunda gratidão a todas as pessoas que tornaram esta jornada possível e que deram um enorme significado à mesma.

Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer às famílias de ambos, por todo o apoio e sacrifício que fizeram para que pudéssemos prosseguir os nossos estudos e finalizar esta caminhada. Aos nossos amigos e pessoas importantes que partilharam connosco esta jornada, por terem sido importantes no desenvolvimento pessoal e académico ao longo destes anos.

Queremos agradecer aos nossos orientadores pelo seu apoio e orientação. Sem a vossa orientação, este relatório não teria sido possível.

Aos professores, colegas e todos os que cruzaram no nosso caminho, obrigado pelas lições e influência positiva.

Este relatório é também um tributo a todos aqueles que, de alguma forma contribuíram para o nosso crescimento académico. O vosso papel não foi esquecido e saímos de coração cheio desta linda cidade que é Castelo Branco.

Resumo

O projeto "MyCTESP Application" tem como objetivo principal a criação de uma plataforma inovadora para a gestão de candidaturas aos Concursos Técnicos Superiores Profissionais no Instituto Politécnico de Castelo Branco.

A aplicação visa modernizar e automatizar os processos de candidatura, substituindo métodos tradicionais e manuais por novas tecnologias digitais. Para alcançar esse objetivo, foram implementadas três iterações com base na metodologia de prototipagem: Gestão de Utilizadores, Gestão de Candidaturas e Validação de Documentos. O projeto, desenvolvido no âmbito de Projeto II, visa aprimorar e expandir as funcionalidades desenvolvidas em Projeto I.

Foi efetuada a escolha de *Analytic Hierarchy Process* como parte integrante do desenvolvimento da solução, que foi baseada em análises detalhadas das tecnologias disponíveis, demonstrando ser a opção mais apropriada para atender aos requisitos do projeto, bem como do *Optical Character Recognition*, que permitirá uma avaliação criteriosa e uma tomada de decisão mais eficiente na seleção de candidatos, melhorando a qualidade e eficácia do sistema.

Assim, o projeto destaca a importância de otimizar a gestão de candidaturas, proporcionando não apenas eficiência interna, mas também garantindo acessibilidade e comodidade aos candidatos. A plataforma desenvolvida visa tornar o processo de gestão de candidaturas mais eficiente, rápido, contribuindo para a modernização dos sistemas existentes no IPCB.

Palavras-chave

Gestão de candidaturas, Análise de processos, Ensino Superior, Validação de documentos, CTeSP

Abstract

The main aim of the "MyCTESP Application" project is to create an innovative platform for managing applications to the Higher Professional Technical Competitions at the Castelo Branco Polytechnic Institute.

The application aims to modernize and automate the application processes, replacing traditional, manual methods with new digital technologies. To achieve this goal, three iterations were implemented based on the prototyping methodology: User Management, Application Management and Document Validation. The project, developed under Project II, aims to improve and expand the functionalities developed in Project I. *Analytic Hierarchy Process* was chosen as an integral part of the solution's development, based on detailed analyses of the available technologies, proving to be the most appropriate option to meet the project's requirements, as well as *Optical Character Recognition*, which will allow for careful evaluation and more efficient decision-making in the selection of candidates, improving the quality and effectiveness of the system. As such, the project highlights the importance of optimizing application management, providing not only internal efficiency, but also ensuring accessibility and convenience for applicants. The platform developed aims to make the application management process more efficient and faster, contributing to the modernization of IPCB's existing systems.

Keywords

Application management, Process analysis, Higher Education, Document validation, CTeSP

Índice

Capítulo 1.....	0
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento	2
1.1.1 Objetivos.....	2
1.1.2. Planeamento do Projeto.....	3
1.1.3. Estrutura do relatório	4
Capítulo 2.....	5
2. Atualização da 1 ^o Iteração.....	6
2.1 Primeira Iteração da Prototipagem – Gestão de Utilizadores	6
2.2 Comunicação	6
2.3 Modelação.....	6
2.3.1 Implementação	9
2.3.2. Entrega e Comentários.....	10
Capítulo 3.....	11
3. Segunda Iteração da Prototipagem – Gestão de candidaturas.....	12
3.1 Comunicação	12
3.2 Modelação.....	12
3.3 Descrição das tabelas.....	17
3.3.1. Protótipos	17
3.3.2. Implementação	23
3.3.3 Entrega e Comentários	27
Capítulo 4.....	32
4. Terceira Iteração da Prototipagem – Validação de Documentos.....	33
4.1 Comunicação	33
4.2 Implementação.....	38
4.3 Entrega e Comentários.....	42

Capítulo 5.....	46
5. Conclusões e Trabalho Futuro.....	47
Bibliografia.....	50
Anexos.....	51

Índice de figuras

Figura 1 - Protótipo de Registrar Docente.....	8
Figura 2 - Protótipo de Editar dados do utilizador	8
Figura 3 - Página de editar utilizador.....	9
Figura 4 - Página de registar docente.....	10
Figura 5 - Diagrama casos de uso – Gestão de Candidaturas	13
Figura 6 - Modelo Relacional	16
Figura 7 - Protótipo de Adicionar Curso.....	17
Figura 8 - Protótipo de Gerir Instituições	18
Figura 9 - Protótipo de Gerir Curso.....	18
Figura 10 - Protótipo de Editar Cursos.....	19
Figura 11 - Protótipo de Efetuar Candidatura.....	19
Figura 12 - Protótipo de Cursos do coordenador	20
Figura 13 - Protótipo de Detalhes de Curso.....	20
Figura 14 - Protótipo de Constituir Júri	21
Figura 15 - Protótipo de detalhes da Candidatura	21
Figura 16 - Protótipos de Cursos do Juri	22
Figura 17 - Protótipo da página de cursos do Presidente de Juri.....	22
Figura 18 - Página de Adicionar Curso	23
Figura 19 - Página de Gerir Instituições.....	24
Figura 20 - Página de Gerir Cursos.....	24
Figura 21 - Página de Editar Curso.....	24
Figura 22 - Página de Efetuar Candidatura	25
Figura 23 - Página de Detalhes de Curso.....	25
Figura 24 - Página de Constituir Júri	26
Figura 25 - Página de Detalhes da Candidatura.....	26
Figura 26 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador	29
Figura 27 - Figura de Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à facilidade na gestão de candidaturas.....	30
Figura 28 - Página das Candidaturas do Candidato.....	30
Figura 29 - Página das Candidaturas do Candidato atualizada.....	31
Figura 30 - Protótipo de página dos académicos onde pode ver a candidatura do candidato e ver a leitura OCR	35
Figura 31 - Protótipo de Texto OCR Extraído	36
Figura 32 - Protótipo de Candidatura Inválida	36
Figura 33 - Protótipo de Detalhes do Curso referente ao Júri	37
Figura 34 - Página de Detalhes de uma Candidatura	39
Figura 35 - Página do Texto OCR	40
Figura 36 - Página de Candidatura Inválida.....	40
Figura 37 - Página de Detalhes do Curso referente ao Júri	41
Figura 38 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador	44
Figura 39 - Figura de Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à facilidade na validação de documentos	45

Lista de tabelas

Tabela 1 - Tabela de tarefas realizadas.....	3
Tabela 2 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização	28
Tabela 3 - Dados Recolhidos Referentes se as funcionalidades desenvolvidas eram intuitivas	28
Tabela 4 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador	28
Tabela 5 - Dados Recolhidos Referentes à Facilidade na Gestão de Utilizadores	29
Tabela 6 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização	43
Tabela 7 - Dados Recolhidos Referentes se as funcionalidades desenvolvidas eram intuitivas	43
Tabela 8 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador	43
Tabela 9 - Tabela referente á facilidade na validação de documentos	44
Tabela 10 - Tabela de Utilizadores.....	52
Tabela 11 - Tabela de Tipos de utilizador	52
Tabela 12 - Tabela InfoCandidatura	53
Tabela 13 - Tabela de Cursos	54
Tabela 14 - Tabela de Instituições.....	54
Tabela 15 - Tabela de anos letivos	54
Tabela 16 - Tabela de Docentes	55

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AHP	Analytic Hierarchy Process
API	Application Programming Interface
CTESP	Concursos Técnicos Superiores Profissionais
GIF	Graphics Interchange Format
IPCB	Instituto Politécnico de Castelo Branco
JPEG	Joint Photographic Experts Group
OCR	Optical Character Recognition
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphic

Capítulo 1

1. Introdução

É de conhecimento geral que, atualmente, as instituições de ensino investem cada vez mais em tecnologia para proporcionar mais acessibilidade e conforto aos seus utilizadores, deixando para trás métodos tradicionais, como o uso de papel. No entanto, no Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), na gestão de candidaturas aos Concursos Técnicos Superiores Profissionais (CTESP), ainda há a necessidade de criar algo diferente e inovador que torne mais eficiente e rápida a sua gestão. Aí surgiu a ideia deste projeto: criar uma aplicação/plataforma inovadora, que cumpra todas as necessidades da gestão de candidaturas.

Este relatório surge como resposta a essa necessidade identificada, propondo a conceção e implementação de uma aplicação. O objetivo principal é otimizar a gestão de candidaturas, proporcionando não apenas eficiência interna, mas também garantindo acessibilidade e comodidade aos candidatos.

Para tornar esta aplicação funcional, será implementada a metodologia *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Optical Character Recognition* (OCR), permitindo uma avaliação criteriosa e uma tomada de decisão mais eficiente na seleção de candidatos, contribuindo assim para aprimorar a qualidade e eficácia do sistema.

Em Projeto I, foi estabelecida a base para a gestão de candidaturas, incluindo a criação de um sistema de registo para candidatos. Foram também implementadas funcionalidades básicas.

No Projeto II, continuou-se a aprimorar e expandir essas funcionalidades, desenvolvendo a gestão de candidaturas e a validação de documentos, definindo os diferentes tipos de utilizadores do sistema, como administradores, candidatos, académicos, presidente do júri, júri, coordenador de curso e docentes, melhorando a experiência do utilizador e a eficiência do processo. Além de revisar e aprovar candidaturas, os académicos criarão cursos, atribuirão júris, presidente do júri e coordenador de curso, e podem também gerir as instituições.

Este capítulo está dividido em quatro subcapítulos. O primeiro subcapítulo, é Enquadramento do Projeto, o segundo são os Objetivos, o terceiro subcapítulo é Planeamento do Projeto, e por último, o quarto subcapítulo é a Estrutura do Relatório.

No Enquadramento do Projeto é realizada uma breve introdução ao documento, onde será explicado o tema a ser tratado, no subcapítulo Objetivos são descritas as funcionalidades que se pretendem implementar na aplicação. No terceiro subcapítulo, o Planeamento do Projeto, encontram-se todas as tarefas que foram planeadas para o decorrer deste trabalho. Por último, no subcapítulo Estrutura do Relatório apresenta-se uma pequena descrição de cada capítulo presente neste relatório.

1.1 Enquadramento

Este projeto está enquadrado no Projeto Final de Curso da licenciatura de Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia. Com o tema centrado na gestão de candidaturas aos Concursos Técnicos Superiores Profissionais (CTESP) no Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), o projeto destaca-se pela implementação de uma plataforma tecnológica inovadora. Esta plataforma visa solucionar várias falhas existentes nos sistemas atuais de gestão de candidaturas, modernizando e automatizando processos que ainda dependem de métodos tradicionais e manuais.

1.1.1 Objetivos

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma que permite que a gestão de candidaturas seja muito mais eficiente, rápida, e com recurso a novas tecnologias, para quem desenvolve esta gestão.

A plataforma será desenvolvida de acordo com alguns tipos de perfis, mas ao mesmo tempo pensada de forma a ser possível acrescentar mais, conforme as necessidades. Contando assim, com os seguintes perfis: Administrador, Académicos, Candidato, Coordenador de curso, Júri e Presidente de júri. Cada um deles terá um papel fundamental nesta plataforma.

Seguindo para as funcionalidades a serem desenvolvidas, inicialmente, é necessário que o utilizador realize uma autenticação na plataforma, para que desse modo todas as suas ações fiquem registadas e mais tarde possam ser consultadas, tanto pelos seus criadores, como por outros utilizadores com permissões para esse tipo de ações.

O Projeto I, tinha como objetivos desenvolver a primeira iteração, a Gestão de Utilizadores. Os objetivos para o Projeto II, serão desenvolver as duas iterações seguintes, a Gestão de Candidaturas e a Validação de documentos e resolver algumas falhas detetadas na primeira iteração, bem como, acrescentar funcionalidades ainda não desenvolvidas.

A funcionalidade chave desde projeto é a utilização de uma tecnologia para a validação de documentos e para seriação de candidatos já definidas anteriormente em Projeto I. A partir do estudo dos artigos científicos analisados em Projeto I, chegou-se à conclusão que seria utilizada a tecnologia AHP e OCR. Como foi referido anteriormente, os académicos vão proceder à leitura dos documentos inseridos pelos candidatos. Nesse sentido, faz toda a diferença a utilização de uma tecnologia como o OCR, para extrair a informação relevante dos *Portable Document Format* (PDF's) inseridos. Outra vantagem, é por exemplo, a ordenação dos candidatos por média e outros fatores importantes, pelo que faz todo o sentido a utilização da metodologia AHP [1], como falado anteriormente em projeto I, é uma metodologia de tomada de decisão de multicritério que incorpora opiniões de especialistas para resolver problemas

complexos de tomada de decisão com múltiplos critérios de seleção. Estas funcionalidades, podem ser utilizadas nas mais diversas situações e conforme as necessidades da gestão de candidaturas.

1.1.2. Planeamento do Projeto

Nesta secção, será apresentada uma tabela que descreve o cronograma das tarefas que foram realizadas ao longo do desenvolvimento do trabalho abordado neste relatório. A finalidade desta tabela é fornecer um meio de controlo mais preciso para monitorar o progresso ao longo do tempo. Como se pode observar na Tabela 1.

Legenda correspondente da Tabela 1.

- Tarefa 1- Atualização da Iteração Realizada em Projeto I
- Tarefa 2 - Segunda Iteração da Prototipagem - Gestão de candidaturas
- Tarefa 3 - Terceira Iteração da Prototipagem - Validação de documentos
- Tarefa 4 - Escrita e Revisão do Relatório

Tabela 1 - Tabela de tarefas realizadas

	Fevereiro 2024	Março 2024	Abril 2024	Maió 2024	Junho 2024
Tarefa 1					
Tarefa 2					
Tarefa 3					
Tarefa 4					

1.1.3. Estrutura do relatório

Este relatório está estruturado em cinco capítulos, todos eles são compostos por uma breve introdução e encontram-se divididos em vários subcapítulos. Os capítulos são os seguintes:

O primeiro capítulo baseia-se na introdução, enquadramento do projeto, os objetivos gerais e específicos do projeto. Consiste ainda na apresentação do planeamento a calendarização do projeto e explicação da estrutura do presente relatório.

O segundo capítulo apresenta as atualizações realizadas nas iterações já desenvolvidas em Projeto I.

O terceiro capítulo apresenta o desenvolvimento da segunda iteração da prototipagem, Gestão de Candidaturas.

O capítulo quarto apresenta o desenvolvimento da terceira iteração da prototipagem, Validação de documentos.

O quinto e último capítulo, diz respeito às conclusões e trabalho futuro.

Capítulo 2

2. Atualização da 1º Iteração

Neste segundo capítulo será abordado a primeira iteração, Gestão de Utilizadores, já planeada e desenvolvida em Projeto I. A iteração sofreu atualizações conforme as necessidades e novas funcionalidades que são pertinentes para a abordagem das restantes iterações do projeto.

2.1 Primeira Iteração da Prototipagem - Gestão de Utilizadores

Nesta primeira iteração da prototipagem, irá desenvolver-se todo o processo da funcionalidade Gestão de Utilizadores. Em projeto II, apenas serão descritas as atualizações realizadas.

2.2 Comunicação

Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretende desenvolver com a gestão de utilizadores. Nesta etapa da metodologia nada foi alterado em relação ao que foi descrito em Projeto I.

2.3 Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, referida no subcapítulo anterior. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação. Esta etapa da metodologia, também se manteve inalterada em relação ao que foi descrito em Projeto I.

Modelo Entidades/Relacionamentos

O modelo entidades/relacionamentos do projeto manteve-se relativamente estável em comparação a Projeto I. A estrutura básica das entidades e seus relacionamentos não sofreu alterações significativas. No entanto, houve uma atualização importante na tabela de tipos de utilizadores.

Esta alteração envolveu a adição de novos tipos de utilizadores para refletir melhor a diversidade de funções e responsabilidades dentro do sistema.

Essa atualização permite que o sistema seja mais flexível e possa acomodar diferentes perfis de utilizadores, garantindo uma gestão mais eficaz e adaptada às necessidades específicas de cada função.

Modelo Relacional

O modelo relacional também se manteve inalterado. No que diz respeito ao modelo relacional, realizado em Projeto I. As tabelas resultantes do modelo entidades/relacionamentos foram mantidas e refletem as entidades e relacionamentos definidos anteriormente. A única modificação relevante, ocorreu na tabela de tipos de utilizadores, que foi atualizada para incluir novos tipos, como "presidente_juri", "coordenador_curso", "académicos", "candidato" e "docente". Essas adições foram implementadas para melhor representar a diversidade de funções e responsabilidades dentro do sistema, sem afetar a estrutura fundamental do modelo relacional estabelecido no Projeto I.

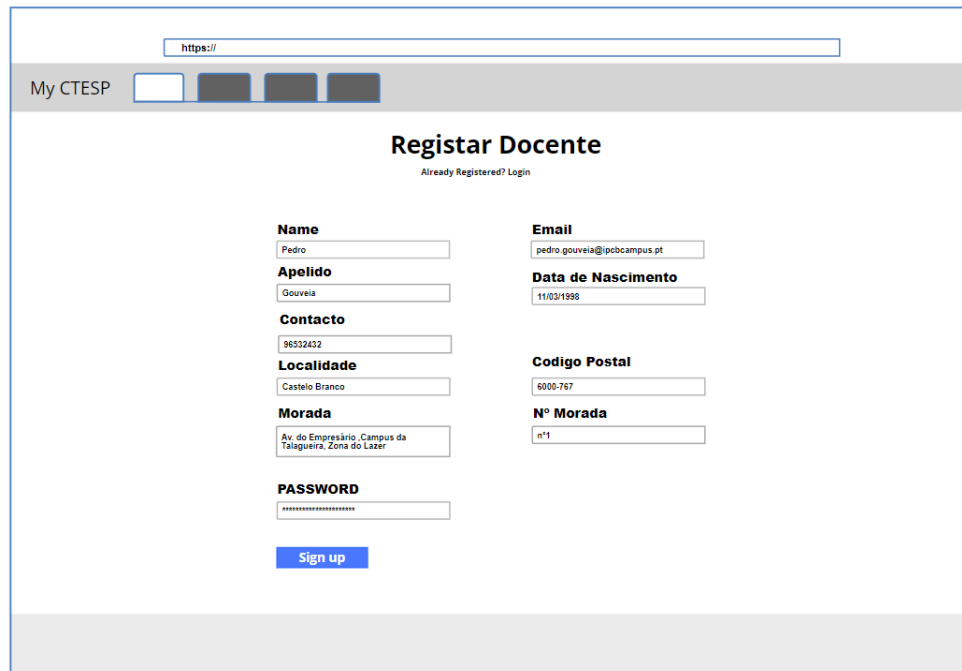
Descrição das tabelas

Nesta secção irão ser descritas as tabelas presentes no modelo relacional, com as alterações realizadas em Projeto II. A descrição das tabelas permite perceber quais os tipos de atributos das mesmas, a sua descrição e algumas observações. As tabelas encontram-se na secção Anexos do presente relatório.

Protótipos

Nesta secção, são apresentados os protótipos não funcionais da aplicação que sofreram novas atualizações, de modo obter uma visão da aplicação idealizada e facilitar a sua implementação. Estes protótipos, têm por base o levantamento de requisitos descritos na fase da comunicação.

Na Figura 1, observa-se o protótipo da página Registrar Docente. Apenas o Administrador pode adicionar um docente.



https://

My CTESP

Registar Docente

Already Registered? Login

Name Pedro	Email pedro.gouveia@ipcbcampus.pt
Apelido Gouveia	Data de Nascimento 11/03/1998
Contacto 96532432	Codigo Postal 6000-767
Localidade Castelo Branco	Nº Morada nº1
Morada Av. do Empresário, Campus da Talagreira, Zona do Lazer	
PASSWORD *****	

Sign up

Figura 1 - Protótipo de Registar Docente

Na Figura 2 encontra-se o protótipo da página de editar os dados pessoais dos utilizadores, agora com uma nova funcionalidade de poder alterar o tipo de utilizador.



https://

My CTESP

Editar dados Pessoais

Name Jacinto
Apelido Lopes
Email jacinto.lopes@ipcbcampus.pt
Data de Nascimento 12/05/2001
Contacto 964575337
Localidade Castelo Branco
Morada Av. do Empresário, Campus da Talagreira, Zona do Lazer
Nº Morada nº1
Codigo Postal 6000-767
Alterar tipo de Utilizador Juri

Salvar

Figura 2 - Protótipo de Editar dados do utilizador

2.3.1 Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada implementação, onde se encontram as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida.

Ferramentas e linguagens utilizadas

Nesta iteração, utilizou-se as mesmas ferramentas e linguagens de programação usadas no desenvolvimento do Projeto I, dado que o processo de desenvolvimento é semelhante e essas ferramentas já se mostraram eficazes. Portanto, não haverá uma descrição detalhada das ferramentas e linguagens, uma vez que estas foram previamente abordadas no Projeto I.

Aplicação Desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da plataforma, que sofreram novas atualizações em Projeto II, e ainda uma breve descrição dos mesmos. Na Figura 3, o Administrador pode alterar o tipo de utilizador de todos os utilizadores por exemplo, um docente pode ser alterado para Presidente júri, Júri ou Coordenador de curso.

MyCTESP Home Logout Profile Gerir Utilizadores Registrar Docente admin

Editar Utilizador

Nome:

Apelido:

Email:

Data de Nascimento:

Localidade:

Morada:

Nº:

Figura 3 - Página de editar utilizador

Na Figura 4, observa-se a página de Registrar Docente. Apenas o Administrador pode adicionar um docente.

The screenshot displays the 'Registrar Docente' page. At the top, there is a navigation bar with 'MyCTESP', 'Home', 'Logout', 'Profile', 'Gerir Utilizadores', and 'Registrar Docente'. The user 'admin' is logged in. The main heading is 'Registrar Docente'. The form contains the following fields and values:

- Nome: docente
- Apelido: xpto
- Email: docentexpto@gmail.com
- Data de Nascimento: 12/12/1981
- Contacto: 961232624
- Localidade: Castelo Branco
- Morada: Rua XXX
- Nº Morada: 1
- Código Postal: (empty)
- Instituição: (dropdown menu open with options: ESTCB, ESE, ESART, ESA)

A blue 'Registrar' button is located at the bottom of the form.

Figura 4 - Página de registar docente

2.3.2. Entrega e Comentários

Na fase de entrega e comentários da primeira iteração da prototipagem, não sofreu nenhuma alteração em relação ao que foi realizado em Projeto I.

Capítulo 3

3. Segunda Iteração da Prototipagem - Gestão de candidaturas

Nesta segunda iteração da prototipagem, corresponderá ao desenvolvimento da funcionalidade de Gestão de Candidaturas.

3.1 Comunicação

Segundo a metodologia estabelecida, realizou-se a atualização do levantamento dos objetivos e funcionalidades, definidos em Projeto I, que se pretende desenvolver com a gestão de candidaturas, acrescentando o que vai ser realizado em Projeto II.

O candidato deverá submeter sua candidatura através do sistema. A plataforma permitirá o upload de todos os documentos necessários e o preenchimento de formulários pertinentes. Após a submissão, o candidato poderá acompanhar o status de sua candidatura através da página ver candidatura.

Os académicos terão acesso às candidaturas. Cada candidatura submetida será encaminhada para revisão, onde os académicos poderão admitir ou não validar cada submissão. O processo de revisão incluirá a verificação de documentos. Além disso, os académicos também serão responsáveis por criar os cursos e atribuir os júris, presidente do júri e coordenador de curso, assim como gerir as instituições.

As funcionalidades específicas incluem:

Admin: Gerir todo o sistema, incluindo utilizadores e configurações.

Candidato: Submissão de candidaturas e acompanhamento do status.

Académicos: Avaliação inicial das candidaturas, criação de cursos, atribuição de júris, presidente do júri, coordenador de curso, e gestão das instituições.

Presidente do Júri: Supervisão do processo de avaliação e decisão final.

Júri: Participação no processo de avaliação.

Coordenador de Curso: Coordenação das atividades relacionadas ao curso.

3.2 Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação, que resulta das alterações realizadas agora em Projeto II.

Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 5.

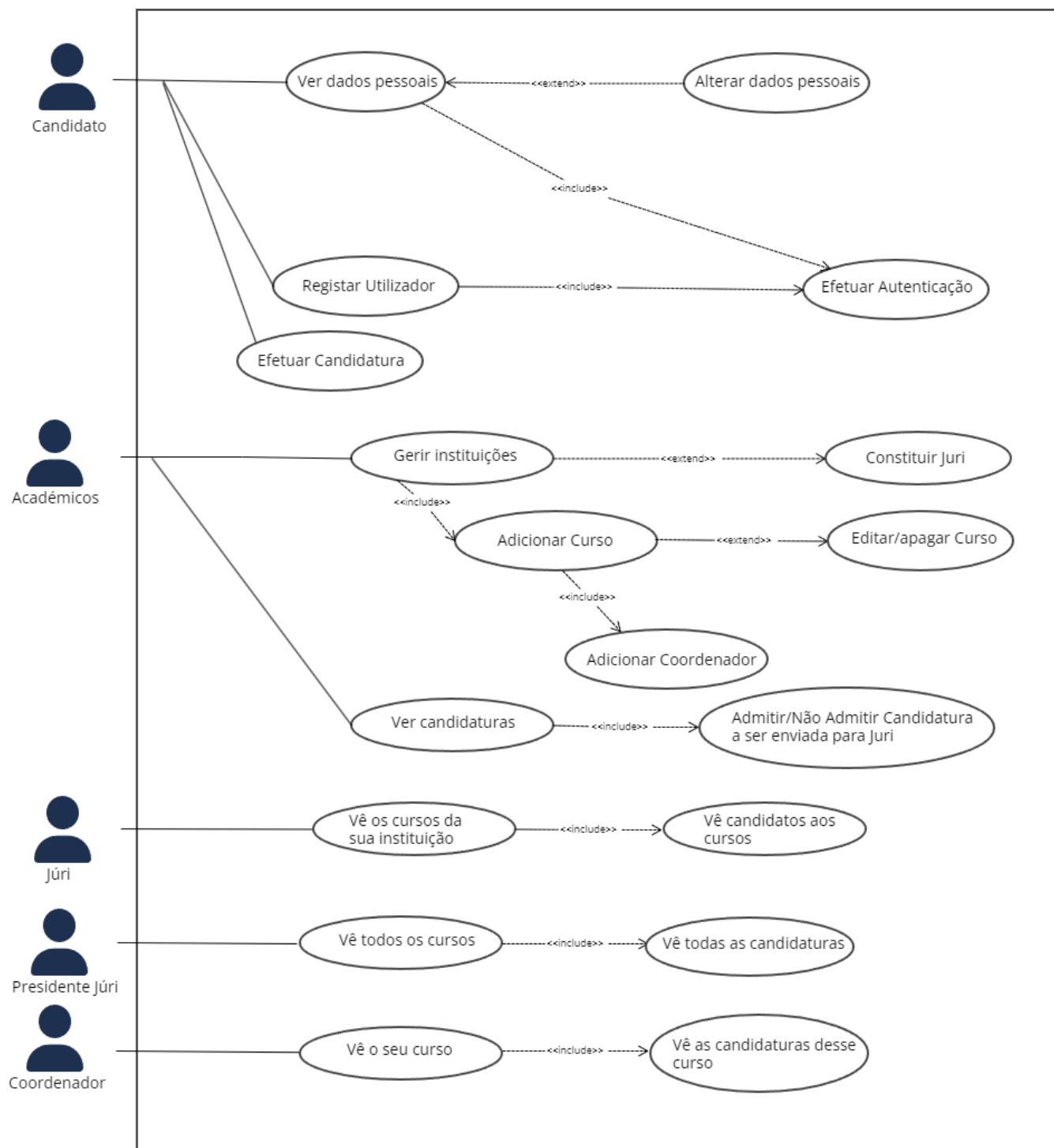


Figura 5 - Diagrama casos de uso - Gestão de Candidaturas

De seguida, apresentam-se de forma textual os casos de uso identificados no contexto do sistema.

Nome do caso de uso: Efetuar Autenticação

- **Atores:** Candidato
- **Descrição:** O ator preenche as suas credenciais e se as mesmas estiverem corretas é autenticado na aplicação.

Nome do caso de uso: Ver Dados Pessoais

- **Atores:** Candidato
- **Descrição:** O ator tem a possibilidade de visualizar as suas informações pessoais armazenadas na aplicação.

Nome do caso de uso: Alterar Dados Pessoais

- **Atores:** Candidato
- **Descrição:** O ator pode alterar os seus dados pessoais que estão guardados na aplicação.

Nome do caso de uso: Efetuar Candidatura

- **Atores:** Candidato
- **Descrição:** O ator pode se candidatar a um curso numa instituição específica, preenchendo um formulário com os dados e documentos necessários.

Nome do caso de uso: Gerir Instituições

- **Atores:** Académicos
- **Descrição:** O ator pode gerir instituições existentes (ESE, ESTCB, ESART, ESA).

Nome do caso de uso: Constituir Júri

- **Atores:** Académicos
- **Descrição:** O ator pode constituir o Júri (no máximo 3), associando-o a uma instituição.

Nome do caso de uso: Adicionar Curso

- **Atores:** Académicos
- **Descrição:** O ator consegue adicionar um curso associado a uma instituição.

Nome do caso de uso: Editar/apagar Curso

- **Atores:** Académicos
- **Descrição:** O ator pode também editar/apagar um curso criado.

Nome do caso de uso: Adicionar Coordenador

- **Atores:** Acadêmicos
- **Descrição:** O ator pode atribuir um coordenador a um curso.

Nome do caso de uso: Ver Candidaturas

- **Atores:** Acadêmicos
- **Descrição:** O ator pode ver as candidaturas dos candidatos assim como proceder à visualização e download dos documentos inseridos e também à leitura OCR desses documentos.

Nome do caso de uso: Admitir/não admitir candidatura a ser enviada para Juri

- **Atores:** Acadêmicos
- **Descrição:** O ator pode admitir ou não validar uma candidatura consoante as informações fornecidas pelos candidatos, que posteriormente serão enviadas as candidaturas para o Júri.

Nome do caso de uso: Vê os cursos da sua instituição

- **Atores:** Júri
- **Descrição:** O ator pode ver os cursos da sua instituição.

Nome do caso de uso: Vê os candidatos aos cursos

- **Atores:** Júri
- **Descrição:** O ator pode ver a lista dos candidatos aos cursos da sua instituição.

Nome do caso de uso: Valida/Reprova Candidatura

- **Atores:** Júri/Presidente Júri
- **Descrição:** O ator pode validar/reprovar uma candidatura caso o candidato não reúna as condições necessárias para ingressar no curso.

Nome do caso de uso: Vê todos os cursos

- **Atores:** Presidente Júri
- **Descrição:** O ator pode ver todos os cursos de todas as instituições.

Nome do caso de uso: Vê todas as candidaturas

- **Atores:** Presidente Júri
- **Descrição:** O ator pode ver todas as candidaturas de todos os candidatos.

Nome do caso de uso: Vê o seu curso

- **Atores:** Coordenador
- **Descrição:** O ator consegue ver detalhes do seu curso.

Nome do caso de uso: Vê as candidaturas desse curso

- **Atores:** Coordenador
- **Descrição:** O ator pode ver as candidaturas desse curso.

Modelo Relacional

A Figura 6, mostra o modelo relacional, que será apresentado nesta seção. As tabelas correspondentes às entidades que derivam do modelo entidades/relacionamentos estão presentes.

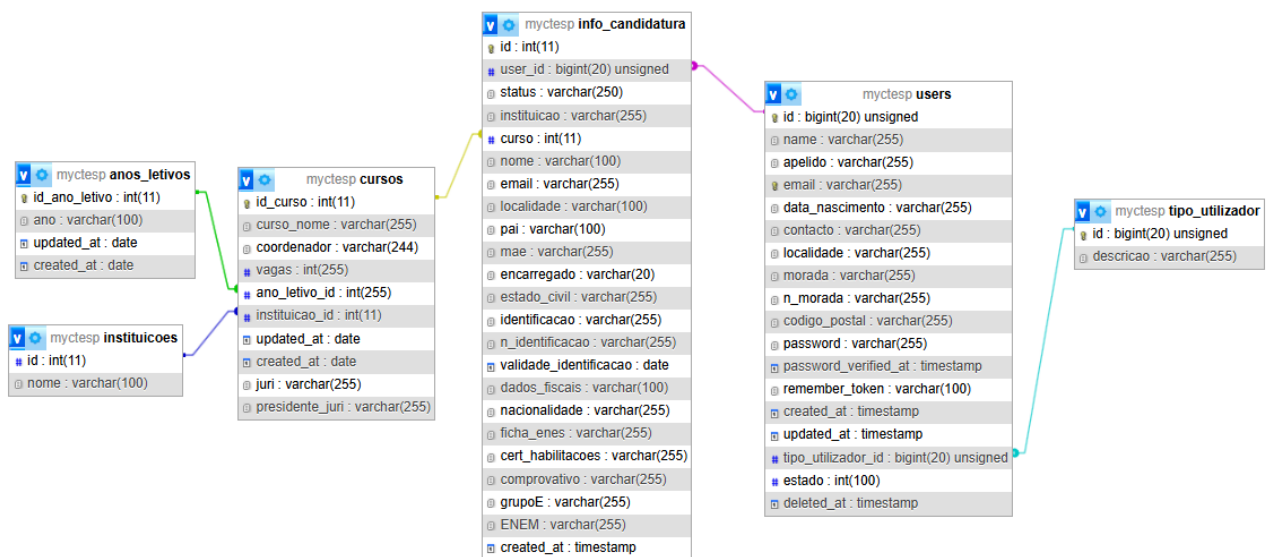


Figura 6 - Modelo Relacional

De seguida, estão listadas todas as características das entidades que surgem das relações do modelo de entidades e relacionamentos:

Cursos (Id_curso, coordenador, vagas, ano_letivo_id, instituicao_id, juri, presidente_juri)

Info_Candidatura (Id, user_id, status, instituicao, curso, nome, email, localidade, pai, mae, encarregado, estado_civil, identificacao, n_identificacao, validade_identificacao, dados_fiscais, nacionalidade, ficha_enes, cert_habilitacoes, comprovativo, grupo_E, ENEM)

Instituicoes (Id, nome)

3.3 Descrição das tabelas

Nesta secção irão ser apresentadas as tabelas presentes no modelo relacional. A descrição das tabelas permite perceber quais os tipos de atributos das mesmas, a sua descrição e algumas observações. Estas tabelas encontram-se na secção Anexos do presente relatório.

3.3.1. Protótipos

Nesta secção, são apresentados os protótipos não funcionais da aplicação, de modo obter uma visão da aplicação idealizada e facilitar a sua implementação. Estes protótipos, têm por base o levantamento de requisitos descritos na fase da comunicação. Ilustrado na Figura 7, está representada o protótipo de criação de um curso que apenas os académicos o podem fazer.

https://

My CTESP

Adicionar Curso

Ano Letivo
Jacinto

Instituição
ESTCB

Nome do Curso
RSI

Vagas
25

Coordenador de curso
Jorge Costa

Salvar

Cursos Criados

Ano Letivo	Instituição	Nome do curso	Vagas	Coordenador de curso	
2024/2025	ESTCB	RSI	25	Jorge Costa	editar Apagar

Figura 7 - Protótipo de Adicionar Curso

Na Figura 8, está representado o protótipo da página Gerir Instituições, onde os académicos podem aceder a uma instituição e gerir os cursos.

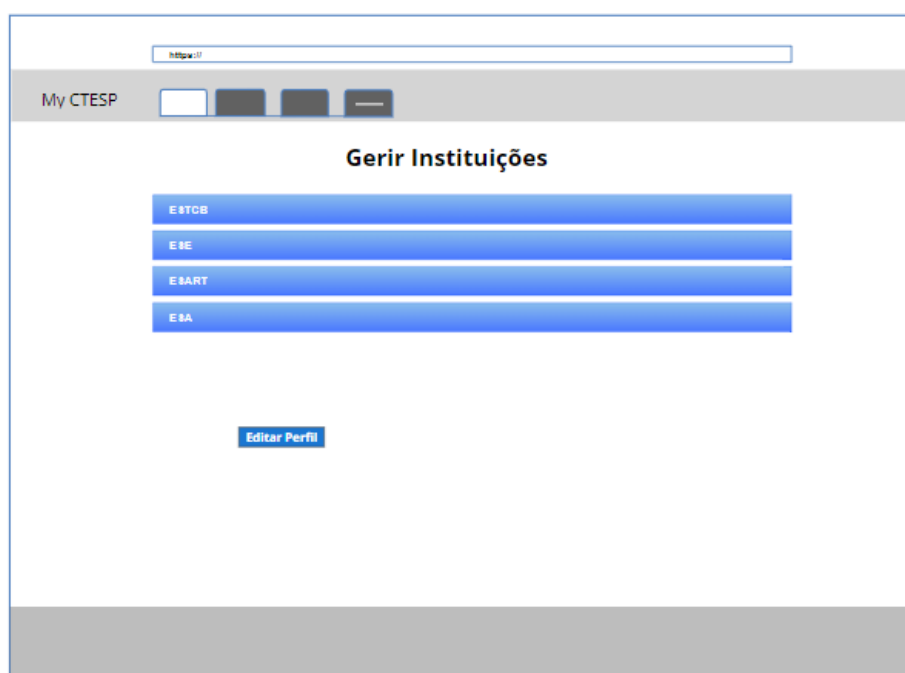


Figura 8 - Protótipo de Gerir Instituições

Na Figura 9, encontra-se o protótipo da página gerir cursos onde podem constituir júris, ver o coordenador de curso e ver as candidaturas de todos o candidato e admitir ou não uma candidatura.

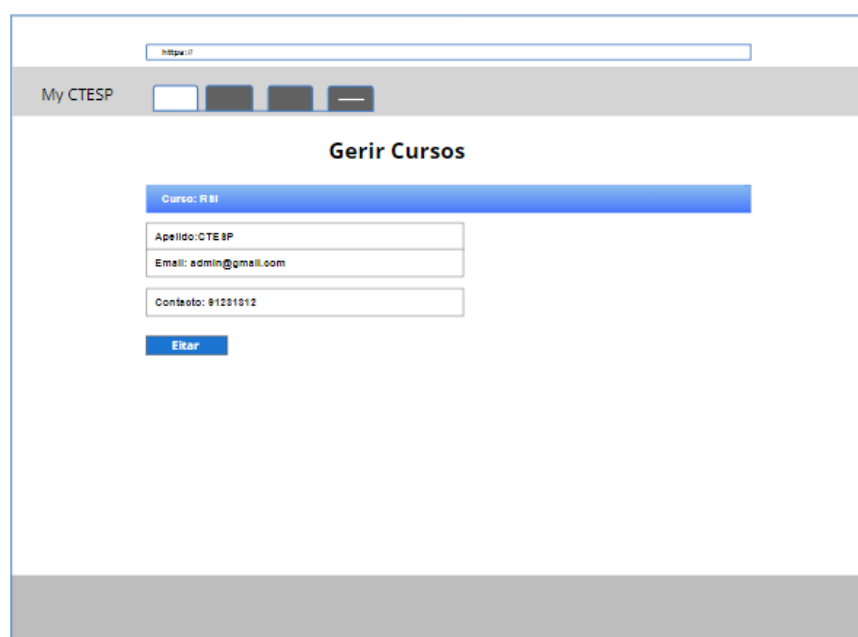
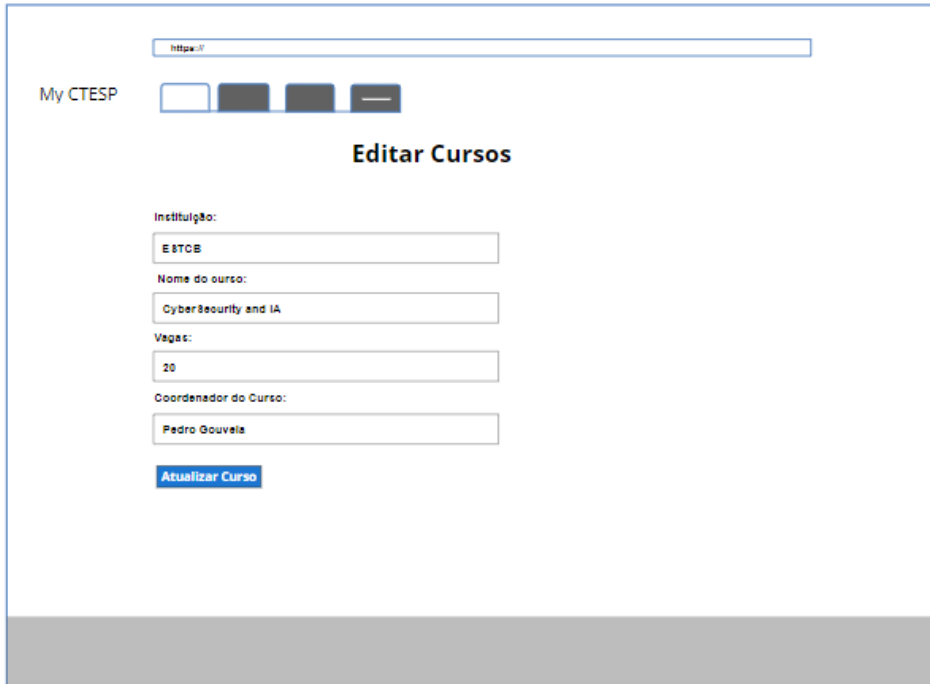


Figura 9 - Protótipo de Gerir Curso

Ilustrado na Figura 10, está representado o protótipo da página que se pode editar o curso.



My CTESP

https://

Editar Cursos

Instituição:
ESTCB

Nome do curso:
CyberSecurity and IA

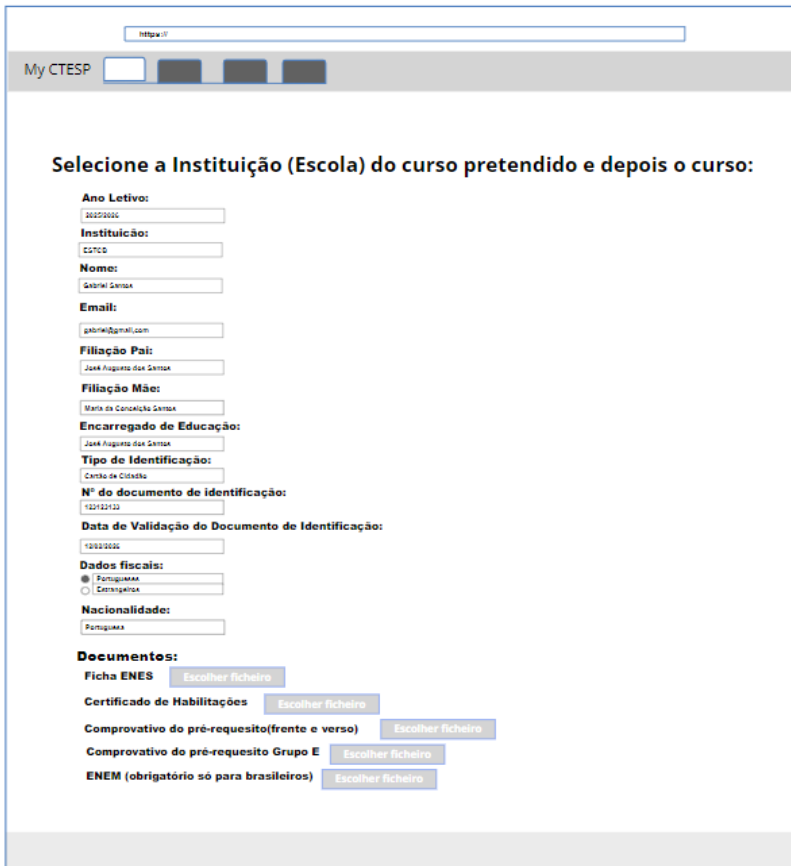
Vagas:
20

Coordenador do Curso:
Pedro Gouveia

Atualizar Curso

Figura 10 - Protótipo de Editar Cursos

Na Figura 11, é possível visualizar o protótipo da página da candidatura. Nele estão representados todos os dados referentes a uma candidatura que o candidato terá de enviar.



My CTESP

https://

Selecione a Instituição (Escola) do curso pretendido e depois o curso:

Ano Letivo:
2020/2021

Instituição:
ESTCB

Nome:
Gabriel Santos

Email:
gabriel@gmail.com

Filiação Pai:
João Augusto dos Santos

Filiação Mãe:
Marta da Conceição Santos

Encarregado de Educação:
João Augusto dos Santos

Tipo de Identificação:
Cartão de Cidadão

Nº do documento de identificação:
123212123

Data de Validação do Documento de Identificação:
12/20/2020

Dados fiscais:
 Portuguesa
 Estrangeira

Nacionalidade:
Portuguesa

Documentos:

Ficha ENES

Certificado de Habilitações

Comprovativo do pré-requisito (frente e verso)

Comprovativo do pré-requisito Grupo E

ENEM (obrigatório só para brasileiros)

Figura 11 - Protótipo de Efetuar Candidatura

Na Figura 12, visualiza-se os cursos do Coordenador. Para aceder a página apenas pode ser um tipo de utilizador Coordenador.



Figura 12 - Protótipo de Cursos do coordenador

Na Figura 13, é possível visualizar o protótipo da página Detalhes curso do utilizador dos académicos. Nela estão representados todos os dados referentes a um curso, desde o aluno, candidaturas, bem como a constituição do júri de seriação.

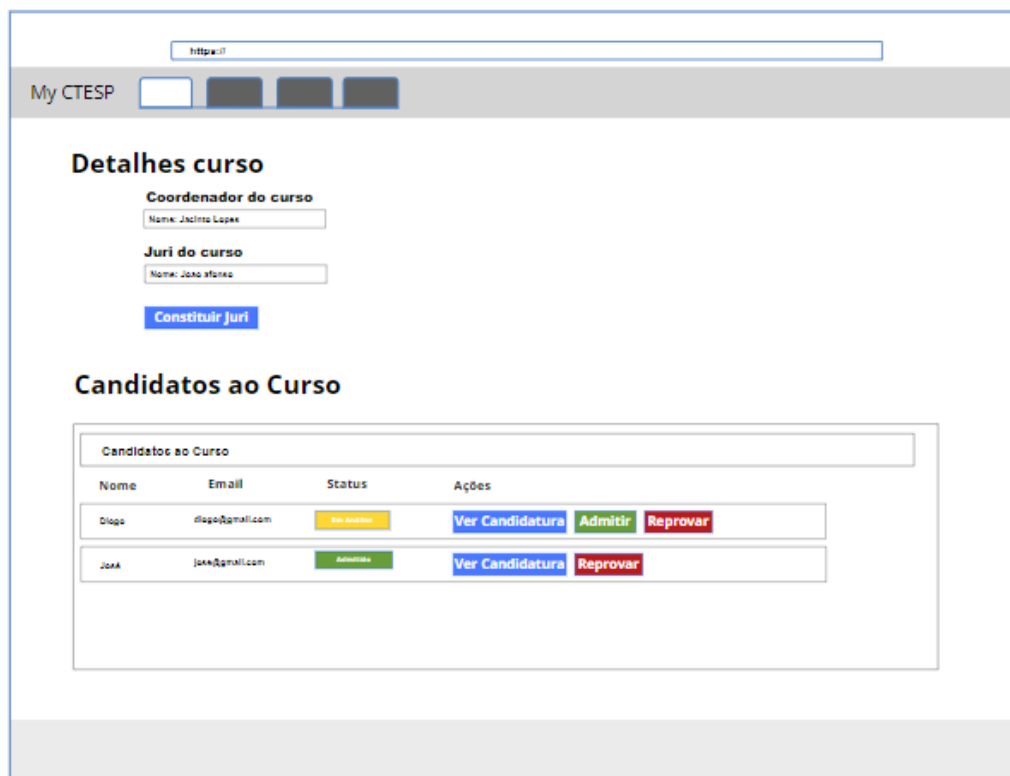
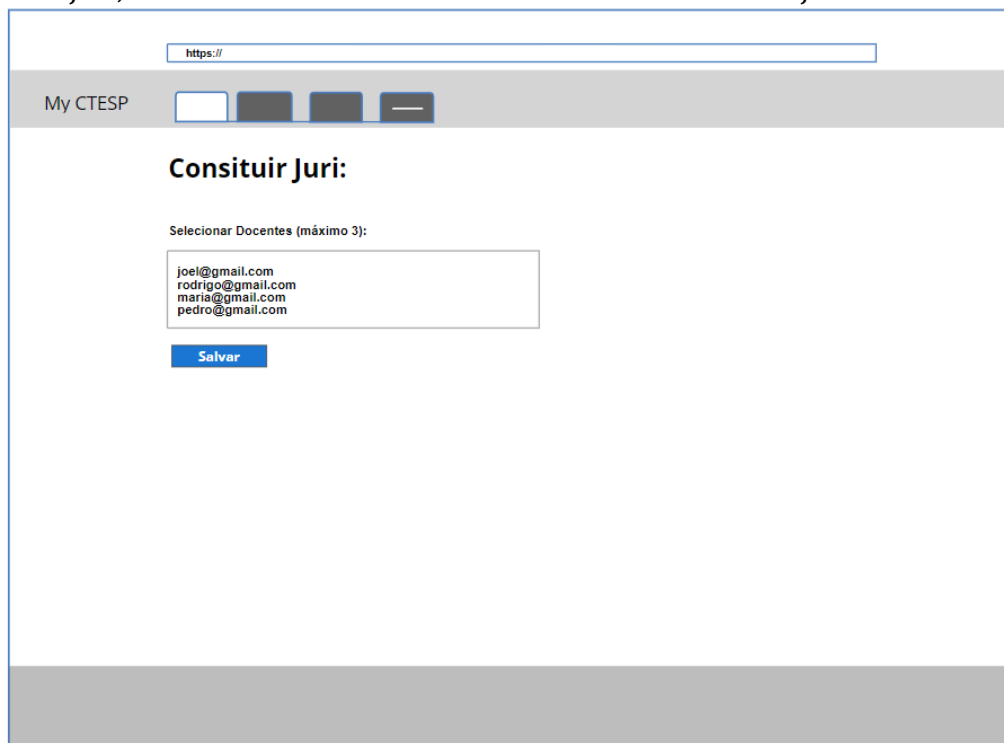


Figura 13 - Protótipo de Detalhes de Curso

Na Figura 14, é possível conferir novamente o protótipo da página constituir júri, onde os académicos identificam os elementos do júri.



The image shows a web browser window with a URL bar containing "https://". The page header includes the text "My CTESP" and a navigation menu with four items. The main content area is titled "Consituir Júri:" and contains the instruction "Selecionar Docentes (máximo 3):". Below this, a text box lists four email addresses: joel@gmail.com, rodrigo@gmail.com, maria@gmail.com, and pedro@gmail.com. A blue "Salvar" button is positioned below the list.

Figura 14 - Protótipo de Consituir Júri

Na Figura 15, visualiza-se uma candidatura já efetuada onde os académicos conseguem ver os documentos e as informações preenchidas pelos candidatos.



The image shows a web browser window with a URL bar containing "http://". The page header includes the text "My CTESP" and a navigation menu with four items. The main content area is titled "Dados da Candidatura" and contains the following information:

- Filiação Pai:** João Augusto dos Santos
- Filiação Mãe:** Maria da Conceição Santos
- Encarregado de Educação:** João Augusto dos Santos
- Tipo de Identificação:** Cartão de Cidadão
- Nº do documento de identificação:** 123123432
- Data de Validação do Documento de Identificação:** 12/02/2020
- Dados fiscais:** Portuguesa Estrangeira
- Nacionalidade:** Portuguesa
- Documentos:**
 - Ficha ENES: Visualizar (blue button), Download (green button)
 - Certificado de Habilitações: Visualizar (blue button), Download (green button)
 - Comprovativo do pré-requisito(frente e verso): Visualizar (blue button), Download (green button)
 - Comprovativo do pré-requisito Grupo E: Visualizar (blue button), Download (green button)
 - ENEM (obrigatório só para brasileiros): Visualizar (blue button), Download (green button)

Figura 15 - Protótipo de detalhes da Candidatura

Na Figura 16, é possível visualizar o protótipo que diz respeito aos cursos associados ao júri, este consegue ver todos os cursos da sua instituição.



Figura 16 - Protótipos de Cursos do Júri

Na Figura 17, é possível visualizar o protótipo que diz respeito ao presidente de júri que consegue ver todos os cursos de todas as Unidades Orgânicas do IPCB.

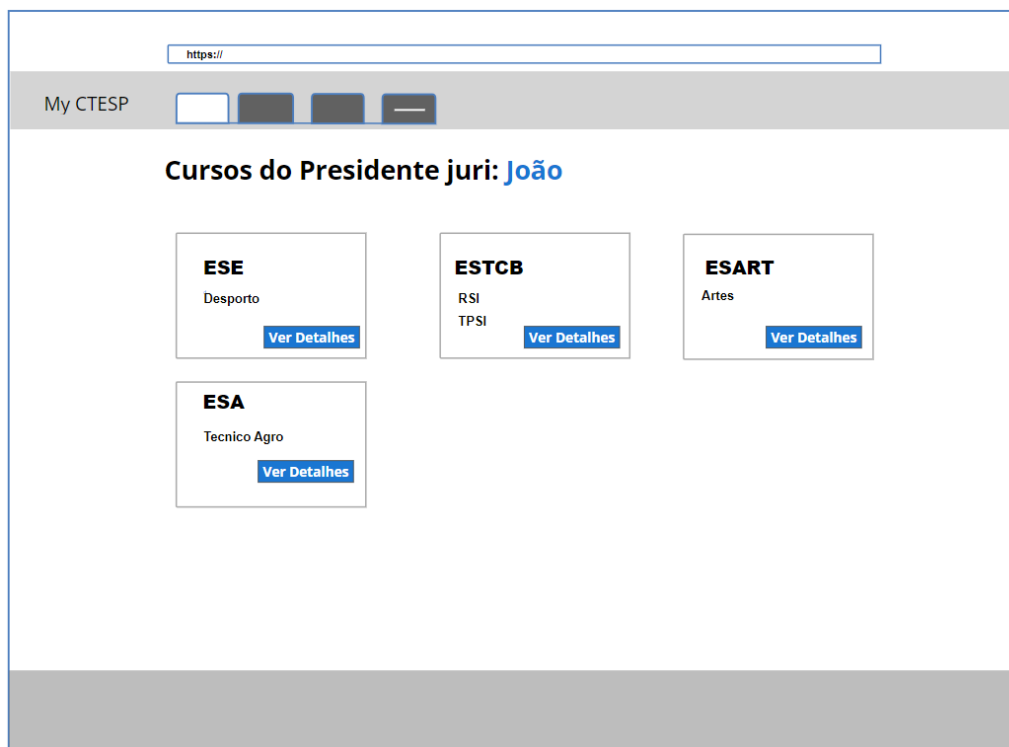


Figura 17 - Protótipo da página de cursos do Presidente de Júri

3.3.2. Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada implementação, onde se encontra as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida.

Ferramentas e linguagens utilizadas

Nesta iteração, utilizamos as mesmas ferramentas e linguagens de programação usadas no desenvolvimento do Projeto I, dado que o processo de desenvolvimento é semelhante e essas ferramentas já se mostraram eficazes. Portanto, não haverá uma descrição detalhada das ferramentas e linguagens, uma vez que estas foram previamente abordadas no Projeto I.

Aplicação Desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da plataforma, e ainda uma breve descrição dos mesmos.

Na Figura 18, observa-se a Página adicionar Curso, nesta página é possível adicionar um novo curso em um ano letivo, a instituição pretendida, o nome do curso e o coordenador de curso. Pode também editar o curso criado ou apagar.

The screenshot shows the 'Adicionar Curso' page. At the top, there is a navigation bar with 'MyCTESP', 'Home', 'Logout', 'Profile', 'Adicionar Curso', and 'Gerir Instituições'. The main content area is titled 'Adicionar Curso' and contains a form with the following fields:

- Ano Letivo: 2026/2027
- Instituição: ESE
- Nome do Curso: Desporto
- Vagas: 20
- Coordenador do Curso: docente xpto

Below the form is a 'Criar Curso' button. Underneath, there is a table titled 'Cursos Criados' with the following data:

Ano Letivo	Instituição	Nome do Curso	Vagas	Coordenador do Curso	Ações
2025/2026	ESE	CiberSecurity	20	N/A	Editar Apagar
2025/2026	ESTCB	Engenharia Informática	25	coordenador ipcb	Editar Apagar

Figura 18 - Página de Adicionar Curso

Na Figura 19, observa-se a Página Gerir Instituições, nesta verifica-se todas as instituições com CTESP. Quando o botão “ESTCB” é pressionado, ou de outra instituição será redirecionado para a Página gerir cursos, representada na Figura 20. Esta página tem como finalidade ver os cursos criados naquela instituição.

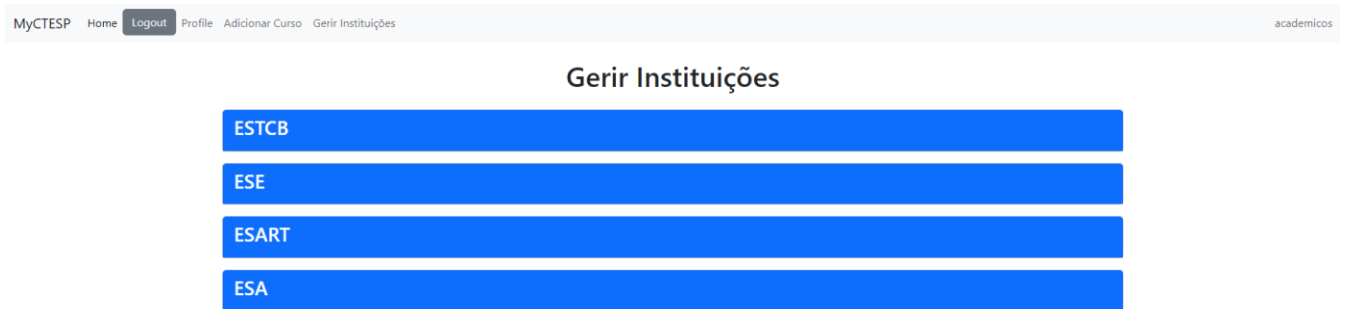


Figura 19 - Página de Gerir Instituições

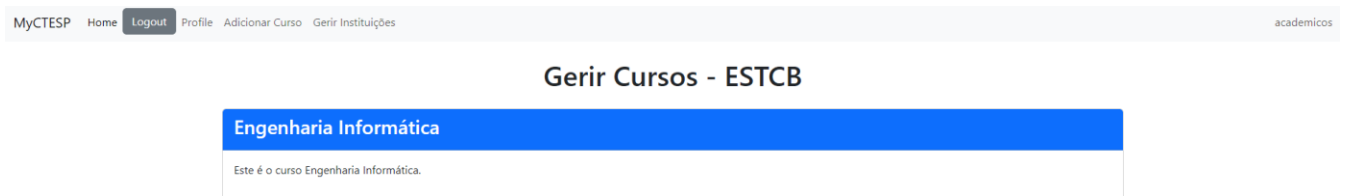


Figura 20 - Página de Gerir Cursos

Na Figura 21, observa-se a Página Editar Curso, onde são apresentados os dados de um curso que já foi criado. Aqui, altera-se o curso caso seja necessária uma alteração.



Figura 21 - Página de Editar Curso

Na Figura 22, observa-se a Página enviar candidatura que diz respeito ao candidato, nesta página o candidato preenche todos os parâmetros e insere os documentos para que seja possível fazer a candidatura.

MyCTESP Home Logout Profile Candidatura

Seleção a Instituição (Escola) do curso pretendido e depois o Curso:

Ano Letivo: 2023/2024
 Instituição: ESTCE
 Curso: Engenharia Informática
 Nome: Maria
 Email: maria@gmail.com
 Localidade: Castelo Branco
 Filiação Pai:
 Mãe:
 Encarregado de Educação: Mãe
 Estado Civil: solteiro
 Tipo de Identificação: Cartão de Cidadão
 Nº do documento de identificação: 1558789
 Data de Validade do Documento de Identificação: 12/01/2025
 Dados Fiscais:
 Nacionalidade: Portuguesa

Insira documentos necessários:

Ficha ENES: [Escolher ficheiro] Nenhum ficheiro selecionado
 Certificado de Habilitações: [Escolher ficheiro] Nenhum ficheiro selecionado
 Comprovativo do pré-requisito (frente e verso) de preferência em formato PDF: [Escolher ficheiro] Nenhum ficheiro selecionado
 Comprovativo Pré-requisito Grupo E: [Escolher ficheiro] Nenhum ficheiro selecionado
 ENEM (obrigatório só para brasileiros): [Escolher ficheiro] Nenhum ficheiro selecionado

Voltar Enviar

Figura 22 - Página de Efetuar Candidatura

Na Figura 23, é possível visualizar a página Detalhes curso. Nela estão representados todos os dados referentes a um curso, desde o aluno a candidatura do candidato a constituição do júri. Nesta página, será possível ver a candidatura do candidato.

MyCTESP Home Logout Profile Adicionar Curso Gerir Instituições academicos

Detalhes do Curso: Engenharia Informática

Coordenador do Curso
 Nome: coordenador ipcb

Juri do Curso
 • juri ipcb

Constituir Juri

Candidatos ao Curso

Nome	Email	Status	Ações
Maria	maria@gmail.com	Em Análise	Ver Candidatura Admitir Não válido

Figura 23 - Página de Detalhes de Curso

Na Figura 24, observa-se a página Constituir Júri para um curso, apenas visível para os académicos, onde são apresentados todos os docentes disponíveis para desempenhar a função de júri em um curso.

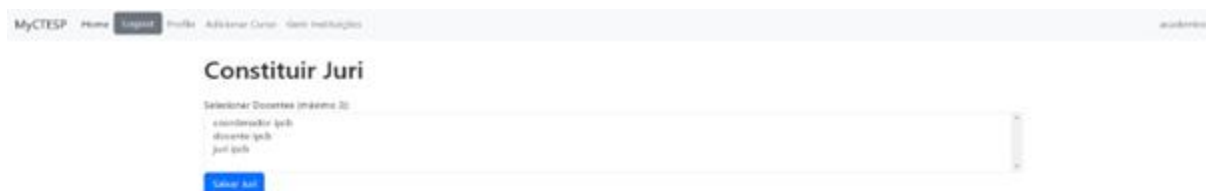


Figura 24 - Página de Constituir Júri

Na Figura 25, encontra-se a página ver candidatura, em que é possível aos académicos visualizar as informações preenchidas pelos candidatos bem como os documentos. É também possível visualizar e fazer download dos documentos.

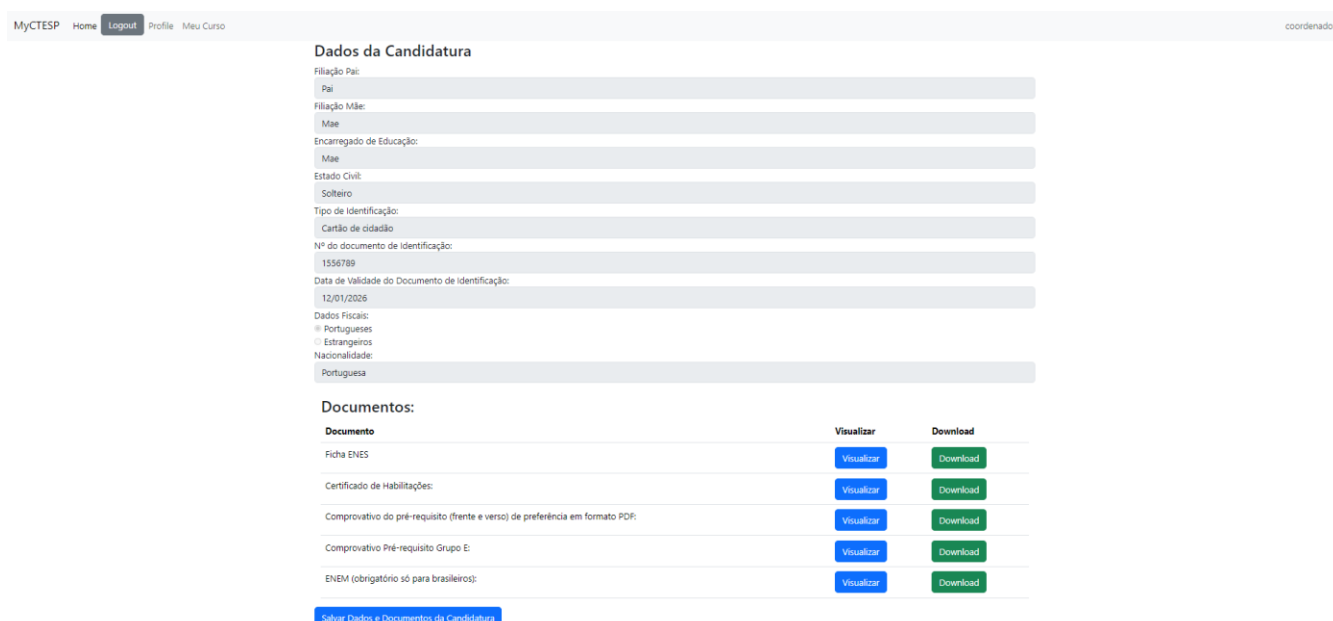


Figura 25 - Página de Detalhes da Candidatura

3.3.3 Entrega e Comentários

Nesta secção, será apresentada a fase Entrega e Comentários da segunda iteração da prototipagem, que é muito semelhante à da primeira iteração.

Para garantir que as funcionalidades abordadas correspondem às necessidades dos utilizadores, será realizado um pequeno formulário de usabilidade da aplicação, de modo, a perceber se o que foi desenvolvido vai de encontro às expectativas dos utilizadores. De referenciar que, os utilizadores são indivíduos ligados ao mundo da tecnologia.

Tendo em conta o universo de utilizadores para o qual a aplicação se destina, foi tido em consideração os mesmos parâmetros de avaliação utilizados na primeira iteração.

Para proceder aos testes de usabilidade, foram convidadas as mesmas pessoas dos testes anteriores para explorar as funcionalidades desenvolvidas durante um determinado período. Inicialmente foi explicado o conceito do que foi nesta fase desenvolvido, e posteriormente implementado, e assim desse modo terem uma perceção dos objetivos das mesmas.

Por fim, foi pedido que respondessem a um outro formulário de usabilidade, disponível nos anexos, onde depois de utilizarem as funcionalidades desenvolvidas da aplicação registaram as suas respostas às questões colocadas.

Resultados dos Formulários de Usabilidade

Participantes

Os testes de usabilidade foram realizados pelos mesmos participantes dos testes referidos em Projeto I.

Compreensão e facilidade de utilização

Após a utilização das funcionalidades desenvolvidas, os participantes realizaram a avaliação das mesmas relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização, Tabela 2.

Tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 66,67% dos participantes consideraram as funcionalidades desenvolvidas de fácil compreensão e de utilização, ao contrário dos restantes 33,33% em que na sua opinião, as funcionalidades desenvolvidas são de fácil compreensão, mas, no entanto, não consideraram de fácil utilização.

Tabela 2 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta A - Demorei algum tempo a compreender o seu funcionamento	0
Resposta B - Fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar	2
Resposta C - Fácil de compreender e de utilizar	4

Aplicação intuitiva

Semelhante ao parâmetro anterior, após a utilização das funcionalidades desenvolvidas os participantes avaliaram as mesmas, tendo em conta, se as consideravam intuitivas, dados registados na Tabela 3.

Tabela 3 - Dados Recolhidos Referentes se as funcionalidades desenvolvidas eram intuitivas

Aplicação intuitiva	Resultado
Resposta A - Muito intuitivas	5
Resposta B - Pouco intuitivas	1
Resposta C - Nada intuitivas	0

Satisfação do utilizador

Analisando o grau de satisfação global com as funcionalidades desenvolvidas por parte dos participantes, os resultados encontram-se, registados na Tabela 4, indicam que 16,66% consideraram as funcionalidades desenvolvidas pouco satisfatórias, 16,67% indicam satisfatório, enquanto os restantes 66,67% as consideraram bastante satisfatórias, como se ilustra no gráfico da Figura 26.

Tabela 4 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta A - Muito pouco satisfeito	0
Resposta B - Pouco satisfeito	1
Resposta C - Satisfeito	1
Resposta D - Bastante satisfeito	4

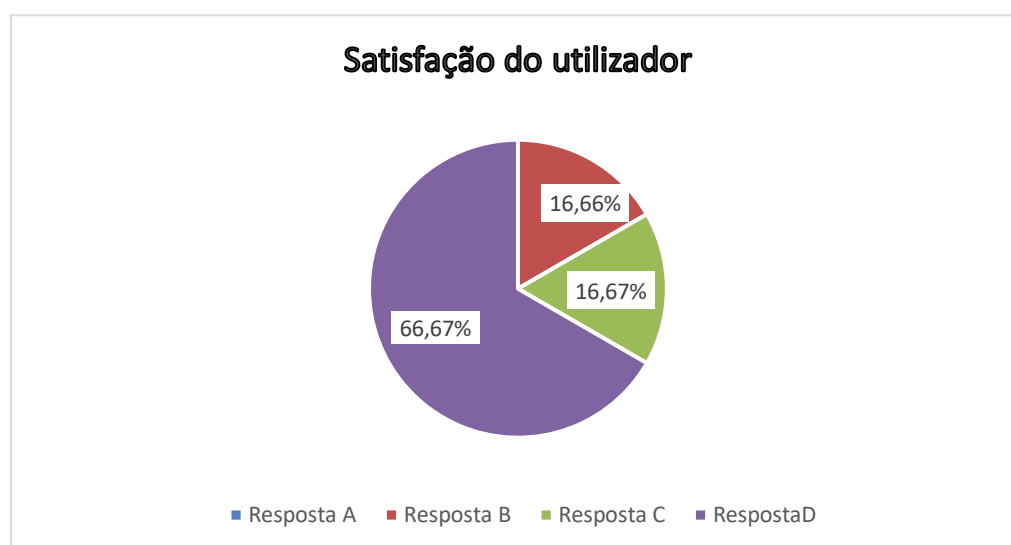


Figura 26 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Facilidade na Gestão de Candidaturas

Ao nível da simplificação das funcionalidades desenvolvidas na sua utilização, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que 100%, valores registados na Tabela 5, consideraram que a aplicação simplifica o processo de gestão de utilizadores, como se pode observar no gráfico da Figura 27.

Tabela 5 - Dados Recolhidos Referentes à Facilidade na Gestão de Utilizadores

Facilidade na gestão de candidaturas	Resultado
Resposta A - Sim	5
Resposta B - Não	0



Figura 27 - Figura de Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à facilidade na gestão de candidaturas

Sugestões de melhorias/alterações

Antes, os candidatos não conseguiam acompanhar o estado das candidaturas que fizeram. Agora, com uma página dedicada exclusivamente às candidaturas, os candidatos conseguem acompanhar melhor o estado das suas inscrições.

Nestes testes foi também aproveitado para recolher sugestões de melhoria por parte dos participantes.

Um dos participantes sugeriu que, na secção de candidaturas da página do Candidato, fosse mais fácil identificar a qual candidatura se referia, conforme ilustrado na Figura 28.

ID da Candidatura	Instituição	Curso	Status	Ações
1	1	13	Em Análise	Ver Candidatura

Figura 28 - Página das Candidaturas do Candidato

Observou-se que não estava claro qual era a instituição nem o curso ao qual a

candidatura se referia, pois, o candidato não sabe qual é o ID da Instituição. Levando em consideração essa sugestão, realizámos a correção. Como pode ser visto na Figura 29, agora está mais perceptível.

ID da Candidatura	Instituição	Status	Ações
1	ESTCB	Em Análise	Ver Candidatura
2	ESART	Aprovada	Ver Candidatura

Figura 29 - Página das Candidaturas do Candidato atualizada

Capítulo 4

4. Terceira Iteração da Prototipagem - Validação de Documentos

Nesta terceira iteração da prototipagem, irá desenvolver-se o processo da funcionalidade Validação de Documentos.

4.1 Comunicação

Segundo a metodologia estabelecida, será inicialmente realizado o levantamento dos objetivos/funcionalidades que se pretende desenvolver com a validação de documentos.

No decorrer do desenvolvimento da aplicação é fundamental existir também a validação dos documentos. Para isso será necessário existir funcionalidades para desempenhar esses objetivos. No que diz respeito à validação de documentos, tem-se em consideração os tipos de utilizadores envolvidos e as suas permissões.

Nesta aplicação, será possível a funcionalidade de os académicos não terem de ler os PDF's enviados pelos candidatos, pois a aplicação irá extrair automaticamente a informação necessária através de OCR. Isso significa que o sistema se tornará mais eficiente com a automatização do processo de leitura e extração de dados dos documentos submetidos pelos candidatos. Os académicos podem rapidamente validar os documentos com base nas informações extraídas automaticamente, em vez de precisar ler manualmente cada documento.

Apenas os utilizadores do tipo "académicos" serão responsáveis pela validação dos documentos, o que simplifica o fluxo de trabalho e assegura que a validação seja realizada por pessoas qualificadas para interpretar e validar a documentação submetida pelos candidatos. Com a utilização do OCR, a informação necessária é imediatamente disponibilizada aos académicos, o que acelera significativamente o processo de validação. Isso reduz o tempo de espera dos candidatos e melhora a eficiência global do sistema. Este avanço, não só torna o sistema mais eficiente, como também facilita a gestão de documentos e candidaturas, garantindo uma experiência mais ágil e precisa para todos os envolvidos.

Além das melhorias na validação de documentos, será utilizada a metodologia AHP já abordada em Projeto I para a seriação dos candidatos. A AHP é uma técnica de tomada de decisão multicritério que auxilia na priorização e seleção dos candidatos com base em diversos critérios.

Ao aplicar a AHP, a seriação dos candidatos será realizada de forma mais estruturada e transparente. Os critérios para a avaliação dos candidatos serão claramente definidos e ponderados de acordo com a sua importância relativa. Cada candidato será avaliado em relação a cada critério, e a AHP permitirá a comparação e a hierarquização dos candidatos com base nos resultados obtidos.

Modelação

De acordo com a utilização da metodologia, será realizada a modelação da aplicação, com base na fase da comunicação, acima referida. Em particular os diagramas de casos de uso, a modelação da base de dados e ainda os protótipos das interfaces da aplicação. Após considerar a análise de requisitos, obteve-se o seguinte diagrama de casos de uso, como se pode observar na Figura 29.

Modelo Relacional

O modelo relacional também se manteve inalterado. No que diz respeito ao modelo relacional, em comparação com a iteração anterior, não foram feitas alterações significativas. As tabelas resultantes do modelo entidades/relacionamentos foram mantidas e refletem as entidades e relacionamentos definidos anteriormente.

Descrição das tabelas

Nesta secção a manteve o as tabelas inalteradas, foram apresentadas na iteração anterior do projeto. Para uma consulta detalhada sobre os tipos de atributos, descrições e observações das tabelas utilizadas no modelo relacional, consultar a secção de Anexos do relatório.

Protótipos

Nesta secção, são apresentados os protótipos não funcionais da aplicação que sofreram novas atualizações, de modo obter uma visão da aplicação idealizada e facilitar a sua implementação. Estes protótipos, têm por base o levantamento de requisitos descritos na fase da comunicação. Ilustrado na Figura 30, está representada o protótipo da página referente aos académicos onde pode ver a candidatura do candidato e ver a leitura OCR.

My CTESP

Dados da Candidatura

Filiação Pai:
João Augusto dos Santos

Filiação Mãe:
Marta da Conceição Santos

Encarregado de Educação:
João Augusto dos Santos

Tipo de Identificação:
Cartão de Cidadão

Nº do documento de identificação:
123123123

Data de Validação do Documento de Identificação:
12/01/2020

Dados fiscais:
 Portuguesa
 Estrangeira

Nacionalidade:
Portuguesa

Documentos:

Ficha ENES	Visualizar	Download	OCR
Certificado de Habilitações	Visualizar	Download	OCR
Comprovativo do pré-requisito(frente e verso)	Visualizar	Download	OCR
Comprovativo do pré-requisito Grupo E	Visualizar	Download	OCR
ENEM (obrigatório só para brasileiros)	Visualizar	Download	OCR

Figura 30 - Protótipo de página dos académicos onde pode ver a candidatura do candidato e ver a leitura OCR

Na Figura 31, encontra-se o protótipo da página que se encontra o Texto OCR. Na Figura 32, está representado o protótipo da página da candidatura inválida, onde é enviado um email para o candidato. Na Figura 33, está apresentada o protótipo da página Detalhes do curso referente ao júri, em que é possível verificar informações do candidato admitido.

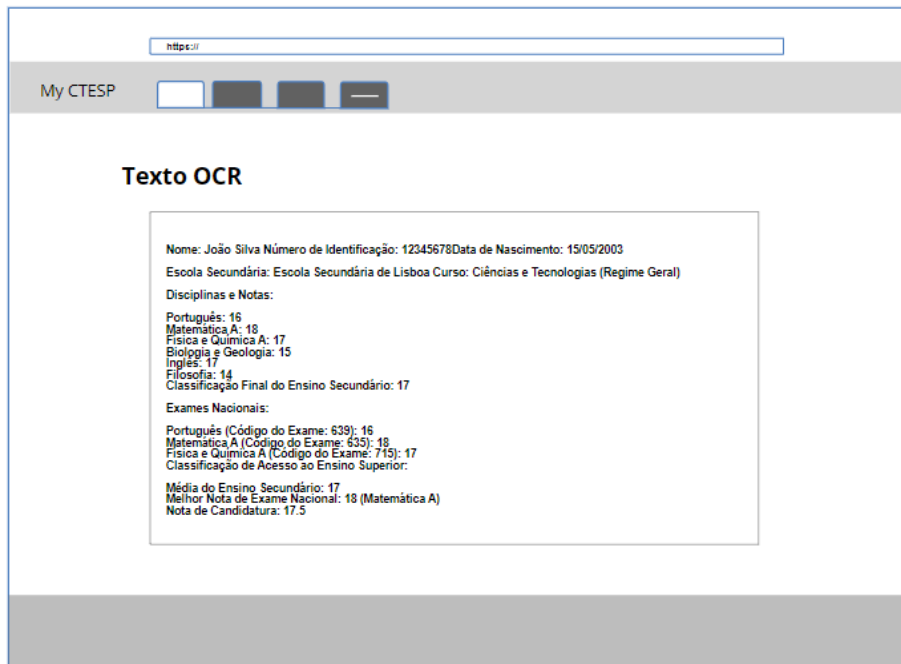


Figura 31 - Protótipo de Texto OCR Extraído

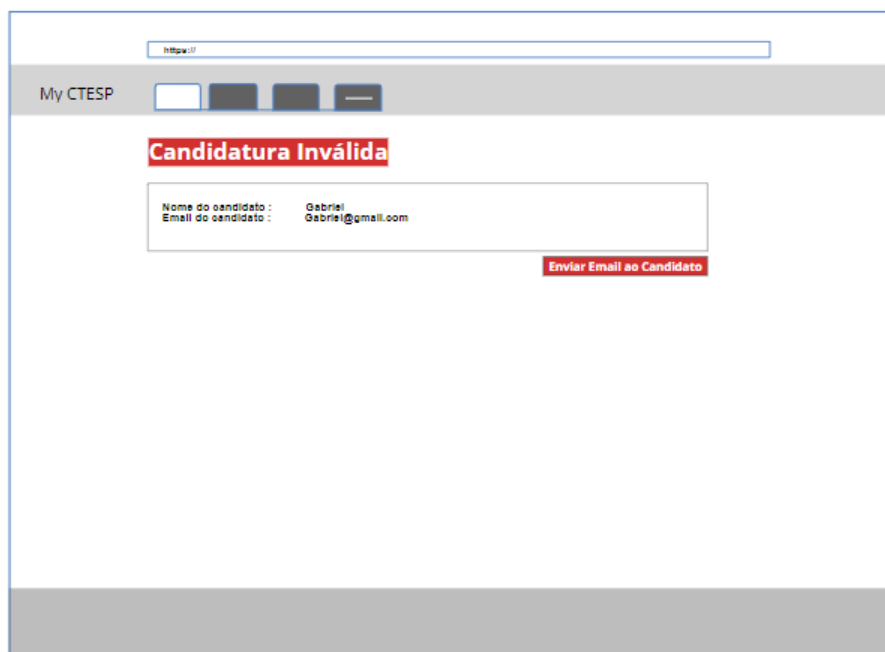
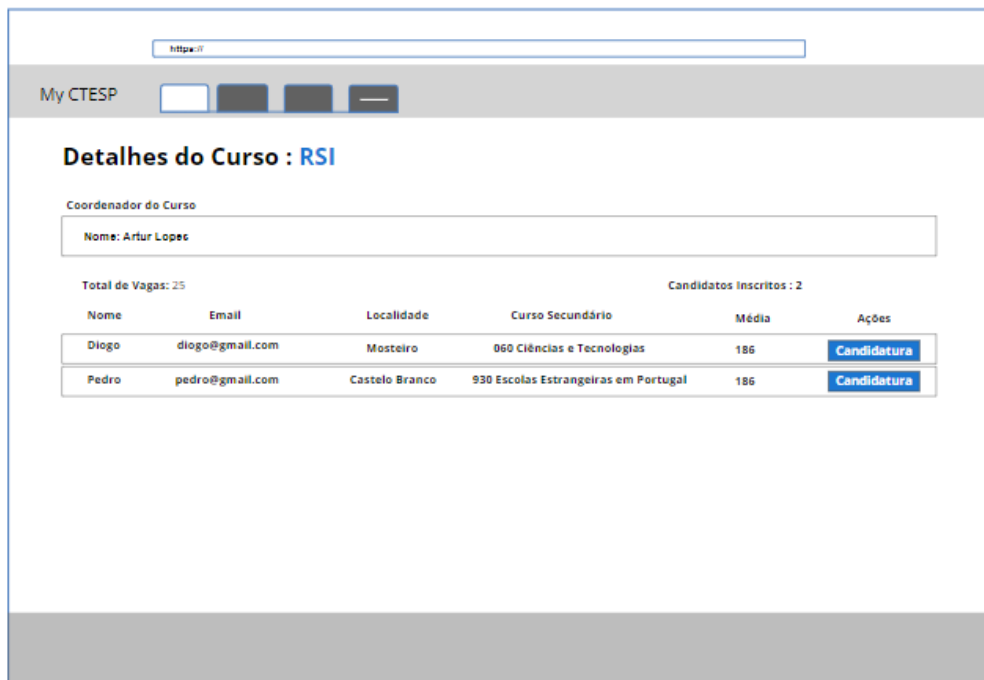


Figura 32 - Protótipo de Candidatura Inválida



The image shows a web application prototype for 'MyCTESP'. At the top, there is a browser address bar with 'http://'. Below it is a navigation bar with the text 'MyCTESP' and several icons. The main content area is titled 'Detalhes do Curso : RSI'. Under this title, there is a section for 'Coordenador do Curso' with a text input field containing 'Nome: Artur Lopes'. Below that, there are two statistics: 'Total de Vagas: 25' and 'Candidatos inscritos : 2'. The main part of the page is a table with columns for 'Nome', 'Email', 'Localidade', 'Curso Secundário', 'Média', and 'Ações'. The table contains two rows of data, each with a 'Candidatura' button in the 'Ações' column.

Nome	Email	Localidade	Curso Secundário	Média	Ações
Diogo	diogo@gmail.com	Mosteiro	060 Ciências e Tecnologias	186	Candidatura
Pedro	pedro@gmail.com	Castelo Branco	930 Escolas Estrangeiras em Portugal	186	Candidatura

Figura 33 - Protótipo de Detalhes do Curso referente ao Júri

4.2 Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada implementação, onde se encontra as ferramentas e linguagens utilizadas e uma visão funcional da aplicação desenvolvida. Ferramentas e linguagens utilizadas. Nesta secção são descritas sumariamente as ferramentas e linguagens de programação que se irão utilizar nesta iteração, recorrendo às mesmas que se utilizaram no desenvolvimento do Projeto I, visto que, o processo de desenvolvimento é semelhante. Em Projeto II existiu a necessidade de acrescentar três a novas tecnologias que será descrita mais adiante.

Tesseract

O *Tesseract* [2] é um OCR, ou seja, é uma *Application Programming Interface* (API) que possui tecnologia capaz de reconhecer caracteres a partir de um arquivo de imagem com suporte a mais de 100 idiomas. Ele foi originalmente desenvolvido na *Hewlett-Packard Laboratories* Bristol e na *Hewlett-Packard Co, Greeley* Colorado entre 1985 e 1994, com mais algumas alterações feitas em 1996 para portar para o *Windows* e um pouco de C++ izing em 1998. Em 2005, o *Tesseract* tornou-se open source pela HP. De 2006 até novembro de 2018, foi desenvolvido pelo Google.

Parse PDF

O termo "*Parse PDF*" [3] refere-se ao processo de análise e extração de informações de documentos no formato PDF. Geralmente, essa extração é feita para obter conteúdos específicos, como texto, imagens, metadados ou estruturas de documentos PDF para serem utilizados em aplicativos ou processos automatizados. O objetivo principal do *Parse PDF* é transformar o conteúdo não estruturado de um PDF em dados estruturados que possam ser manipulados por sistemas de software. Isso pode incluir a extração de texto para fins de indexação, análise de documentos legais, processamento de formulários eletrônicos, entre outros.

Imagick

O *Imagick* [4] é uma extensão para a linguagem de programação *Hypertext Preprocessor* (PHP) que fornece uma interface para a API da biblioteca *ImageMagick*. É uma poderosa ferramenta de software de manipulação de imagens, capaz de ler, processar e escrever imagens em mais de 200 formatos diferentes, incluindo populares como *Joint Photographic Experts Group* (JPEG), *Portable Network Graphic* (PNG) e *Graphics Interchange Format* (GIF).

Aplicação Desenvolvida

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da plataforma, que sofreram novas atualizações em Projeto II, e ainda uma breve descrição dos mesmos.

Na Figura 34, está representada a página ver candidatura, onde existe a possibilidade de ver os dados preenchidos pelo candidato relativamente a candidatura, os documentos inseridos ou fazer download e fazer a leitura OCR.

MyCTESP Home Logout Profile Adicionar Curso Gerir Instituições académico

Dados da Candidatura

Filiação Pai:
Pai

Filiação Mãe:
Mãe

Encarregado de Educação:
Mãe

Estado civil:
Solteiro

Tipo de Identificação:
Cartão de cidadão

Nº do documento de identificação:
1556789

Data de Validade do Documento de Identificação:
12/01/2026

Dados Fiscais:
 Portugueses
 Estrangeiros

Nacionalidade:
Portuguesa

Documentos:

Documento	Visualizar	Download	Ler OCR
Ficha ENES	Visualizar	Download	OCR
Certificado de Habilitações:	Visualizar	Download	OCR
Comprovativo do pré-requisito (frente e verso) de preferência em formato PDF:	Visualizar	Download	OCR
Comprovativo Pré-requisito Grupo E:	Visualizar	Download	OCR
ENEM (obrigatório só para brasileiros):	Visualizar	Download	OCR

Salvar Dados e Documentos da Candidatura

Figura 34 - Página de Detalhes de uma Candidatura

Na Figura 35, apresenta-se a Página do texto OCR que é apenas visível para os académicos onde pode ver o OCR extraído do documento do candidato como a média e o tipo de ensino se foi geral ou profissional.

Na Figura 36, está representada a Página de Candidatura Inválida onde é possível ao utilizador académicos enviar um e-mail ao candidato e informa que há documentos que estão em falta ou houve algum prolema na validação dos mesmos.

Texto OCR

Ministério da Educação e Ciência
EXAMES NACIONAIS DO ENSINO SECUNDÁRIO 2013 - Classificações para Acesso ao Ensino Superior
(ficha de classificações válida apenas para apresentação na candidatura ao ensino superior)

1. Nome do estudante:
2. Número do documento de identificação:
4. Estabelecimento de ensino onde foi emitida a ficha de classificações: 0983 Escola Básica e Secundária Amélia Rey Colaço
5. Provas de ingresso realizadas através de exames nacionais em 2013:
Código e designação do exame
702 Biologia e Geologia

Média Extraída: 186

Curso do Secundário Extraído: 060 Ciências e Tecnologias

Salvar

Figura 35 - Página do Texto OCR

MyCTESP Home Logout Profile Adicionar Curso Gerir Instituições academicos

Candidatura Inválida

Nome do Candidato: Maria
Email do Candidato: maria@gmail.com

Enviar Email ao candidato

Figura 36 - Página de Candidatura Inválida

Na Figura 37, encontra-se a página de Detalhes Curso em que é possível aos júris visualizar os detalhes do curso, bem como ver os candidatos de forma ordenada em relação ao tipo de curso secundário, seguidamente da classificação final de curso, depois por localidade com preferência regional e por fim, por idade.

MyCTESP Home Logout Profile Cursos juri

Detalhes do Curso: Engenharia Informática

Coordenador do Curso

Nome: coordenador.ipcb

Total de Vagas: 25 Candidatos Inscritos: 2

Candidatos ao Curso						
Nome	Email	Data Nascimento	Localidade	Curso Secundário	Média	Ações
aluno	aluno@gmail.com	1999-01-01	Castelo Branco	940 Escolas Estrangeiras em Portugal	186	Candidatura
aluno2	aluno2@gmail.com	2002-01-01	Viseu	940 Escolas Estrangeiras em Portugal	186	Candidatura

Figura 37 - Página de Detalhes do Curso referente ao Júri

4.3 Entrega e Comentários

Nesta secção, será apresentada a fase Entrega e Comentários da terceira iteração da prototipagem, que é muito semelhante à da primeira iteração.

Para garantir que as funcionalidades abordadas correspondem às necessidades dos utilizadores, será realizado um pequeno formulário de usabilidade da aplicação, de modo a perceber-se o que foi desenvolvido, e se vai de encontro às expectativas dos utilizadores. De referenciar que, os utilizadores são indivíduos ligados ao mundo das tecnologias a futuros e antigos candidatos.

Tendo em conta o universo de utilizadores para o qual a aplicação se destina, foi tido em consideração os mesmos parâmetros de avaliação utilizados na primeira iteração.

Para proceder aos testes de usabilidade, foram convidadas as mesmas pessoas dos testes anteriores para explorar as funcionalidades desenvolvidas durante um determinado período. Inicialmente foi explicado o conceito do que foi nesta fase desenvolvido, e posteriormente implementado, e assim desse modo terem uma perceção dos objetivos das mesmas.

Por fim, foi pedido que respondessem a um outro formulário de usabilidade, disponível nos anexos, onde depois de utilizarem as funcionalidades desenvolvidas da aplicação registaram as suas respostas às questões colocadas.

Resultados dos Formulários de Usabilidade

Participantes

Os testes de usabilidade foram realizados pelos mesmos participantes dos testes referidos em Projeto I.

Compreensão e facilidade de utilização

Após a utilização das funcionalidades desenvolvidas, os participantes realizaram a avaliação das mesmas relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização, Tabela 6.

Tendo em conta os dados recolhidos, foi possível constatar que 83,33% dos participantes consideraram as funcionalidades desenvolvidas de fácil compreensão e de utilização, ao contrário dos restantes 16,67% em que na sua opinião, as funcionalidades desenvolvidas são de fácil compreensão, mas, no entanto, não consideraram de fácil utilização.

Tabela 6 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta A - Demorei algum tempo a compreender o seu funcionamento	0
Resposta B - Fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar	1
Resposta C - Fácil de compreender e de utilizar	5

Aplicação intuitiva

Semelhante ao parâmetro anterior, após a utilização das funcionalidades desenvolvidas os participantes avaliaram as mesmas, tendo em conta, se as consideravam intuitivas, dados registados na Tabela 7.

Tabela 7 - Dados Recolhidos Referentes se as funcionalidades desenvolvidas eram intuitivas

Aplicação intuitiva	Resultado
Resposta A – Muito intuitivas	6
Resposta B – Pouco intuitivas	0
Resposta C – Nada intuitivas	0

Satisfação do utilizador

Analisando o grau de satisfação global com as funcionalidades desenvolvidas por parte dos participantes, os resultados encontram-se, registados na Tabela 8, indicam que 0% consideraram as funcionalidades desenvolvidas pouco satisfatórias, 33,33% indicam satisfatório, enquanto os restantes 66,67% as consideraram bastante satisfatórias, como se ilustra no gráfico da Figura 38.

Tabela 8 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta A – Muito pouco satisfeito	0
Resposta B – Pouco satisfeito	0
Resposta C – Satisfeito	2
Resposta D – Bastante satisfeito	4

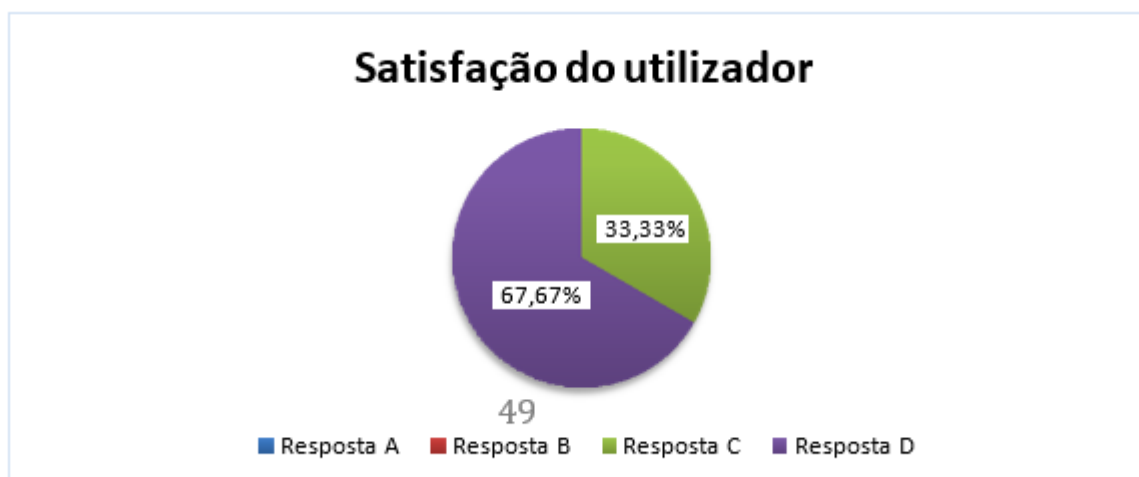


Figura 38 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Facilidade na validação de documentos

Ao nível da simplificação das funcionalidades desenvolvidas na sua utilização, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que 100%, valores registados na Tabela 9, consideraram que a aplicação simplifica o processo de gestão de utilizadores, como se pode observar no gráfico da Figura 39.

Tabela 9 - Tabela referente á facilidade na validação de documentos

Facilidade na Validação de documentos	Resultado
Resposta A - Sim	6
Resposta B - Não	0



Figura 39 - Figura de Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à facilidade na validação de documentos

Sugestões de melhorias/alterações

Nestes testes foi também aproveitado para recolher sugestões de melhoria por parte dos participantes, mas nenhuma sugestão de melhoria foi feita.

Capítulo 5

5. Conclusões e Trabalho Futuro

Este capítulo está dividido em dois subcapítulos. Na primeira parte, vão ser apresentadas as conclusões finais do desenvolvimento deste projeto, e na segunda, será feita uma reflexão sobre o trabalho realizado e o que se pretende fazer e melhorar futuramente.

Conclusões

A conclusão deste projeto destaca a iniciativa de criar uma aplicação inovadora para a gestão de candidaturas aos CTESP no IPCB. Este relatório abordou uma variedade de tópicos importantes, incluindo o enquadramento e os objetivos do projeto, bem como a análise de estudos e aplicações relacionadas. A necessidade de modernizar os processos de gestão de candidaturas, abandonando métodos tradicionais, foi claramente identificada.

A pesquisa e análise de artigos, realizada em Projeto I, utilizando a metodologia PRISMA, forneceram informações úteis, permitindo uma compreensão mais aprofundada das melhores práticas e desafios enfrentados por instituições similares. No que diz respeito aos estudos analisados, foi identificado o uso da metodologia AHP, conhecida por sua capacidade de lidar com problemas complexos de tomada de decisão com múltiplos critérios de seleção.

Em Projeto I, realizou-se um estudo sobre metodologias de desenvolvimento de software, decidindo-se utilizar a prototipagem. Esta metodologia dividiu-se em três iterações. A primeira iteração foi implementada em Projeto I, abordando a gestão de utilizadores, enquanto a segunda e terceira iteração foram implementadas em Projeto II, abordando a gestão de candidaturas e a validação de documentos. As iterações implementadas em Projeto I sofreram atualizações no desenvolvimento do Projeto II.

Na primeira iteração, a principal alteração na gestão de utilizadores foi tornar mais completo e intuitivo o processo de criação de docentes na plataforma e a alteração do tipo de utilizadores. Os testes de usabilidade mostraram que a aplicação era intuitiva e simplificava a gestão de utilizadores, com os participantes satisfeitos com as funcionalidades desenvolvidas.

Na segunda iteração, foi implementado um sistema robusto para a gestão de candidaturas, onde os candidatos enviam as candidaturas e os académicos criam os cursos e adicionam os docentes a júris e associados a uma instituição. Este sistema tornou o processo mais ágil e organizado, permitindo uma gestão eficiente das candidaturas.

Na terceira iteração, envolveu-se a validação automática de documentos, utilizando tecnologias como *Tesseract*, *PDF Parse* para OCR e *ImageMagick* para manipulação de imagens. Esta etapa foi essencial para garantir a precisão e a integridade dos documentos submetidos. Depois dos documentos submetidos e a

validação dos documentos, foi possível utilizar a metodologia AHP para a seriação dos candidatos.

Posto isto, um dos desafios deste projeto foi o uso das tecnologias OCR e AHP, inicialmente houve muita pesquisa, para se entender bem a sua utilização e acabou por ser bastante importante no desenvolvimento deste projeto, visto que, muitas das funcionalidades que existem devem-se a estas tecnologias.

Durante todo o projeto, a *framework Laravel* foi utilizada para o desenvolvimento da aplicação. A escolha do *Laravel* foi baseada na sua robustez, flexibilidade e na facilidade de criação de aplicações web eficientes e seguras. O *Laravel* facilitou a rápida implementação de funcionalidades complexas e permitiu uma integração eficaz das tecnologias necessárias para cada iteração.

Vale ainda realçar, que no decorrer deste projeto existiram funcionalidades que não mereceram uma maior atenção, rentabilizando esse tempo e atenção para a utilização e exploração das tecnologias AHP e OCR.

Os resultados das iterações demonstram que a aplicação proposta proporciona maior acessibilidade e rapidez aos candidatos, ao mesmo tempo em que simplifica os processos internos de seriação. A modernização administrativa alcançada com este projeto é um passo significativo para o IPCB, evidenciando os benefícios potenciais para todas as partes interessadas envolvidas.

Por fim, realizaram-se os testes de detecção de plágio e inteligência artificial com as ferramentas *Plagiarisma*[5] e *Plagium*[6], e os resultados foram positivos.

Trabalho Futuro

Neste subcapítulo, irá se identificar várias possibilidades que possam vir a existir relacionadas com esta aplicação e que poderão ser desenvolvidas no futuro.

Uma das possibilidades, primeiramente, seria necessário aperfeiçoar as funcionalidades já implementadas, com base no feedback dos utilizadores e nas novas necessidades que possam surgir. A exploração de novas tecnologias será essencial para continuar a melhorar a eficácia e a experiência do utilizador.

Além disso, serão realizados testes adicionais para garantir a robustez da aplicação em diferentes cenários e volumes de uso, assegurando seu desempenho em larga escala. A implementação da aplicação em todos os setores relevantes do IPCB será um passo importante, visando beneficiar todos os utilizadores com as melhorias introduzidas.

Integrar notificações automáticas por e-mail para informar candidatos sobre o status das candidaturas será essencial para melhorar a transparência e a comunicação no processo. A melhoria contínua da interface do candidato e qualquer outro utilizador garantirá que a aplicação seja intuitiva e acessível para todos os utilizadores.

Medidas adicionais de segurança, como autenticação multifator e criptografia de dados, serão implementadas para proteger as informações pessoais dos candidatos. A incorporação de ferramentas avançadas de análise de dados e geração de relatórios

permitirá uma melhor compreensão das tendências nas candidaturas e decisões de admissão.

Estabelecer um ciclo contínuo de *feedback* e atualizações será fundamental para alinhar a aplicação com as necessidades dos utilizadores e as melhores práticas do setor. Com essas diretrizes para o futuro, espera-se que a aplicação se torne uma ferramenta indispensável na gestão de candidaturas aos CTESP no IPCB, elevando os padrões de eficiência e acessibilidade administrativa.

Bibliografia

- [1] A. F. Shapiro and M. C. Koissi, “Fuzzy logic modifications of the Analytic Hierarchy Process,” *Insur. Math. Econ.*, vol. 75, pp. 189–202, Jul. 2017, doi: 10.1016/j.insmatheco.2017.05.003.
- [2] “Ultimate guide to Tesseract OCR on Laravel - dragomirt.com.” Accessed: Jun. 25, 2024. [Online]. Available: <https://dragomirt.com/ultimate-guide-to-tesseract-ocr-on-laravel/>
- [3] “What Is a PDF Parser? How to Extract Data From PDFs - Docparser.” Accessed: Jun. 25, 2024. [Online]. Available: <https://docparser.com/blog/pdf-parser/>
- [4] “ImageMagick – Mastering Digital Image Alchemy.” Accessed: Jun. 25, 2024. [Online]. Available: <https://imagemagick.org/index.php>
- [5] “Plagiarisma | Sign In • Quick access with social networks.” Accessed: Jun. 25, 2024. [Online]. Available: <https://plagiarisma.net/login.php>
- [6] “verificador de plágio livre ::: plagium.” Accessed: Jun. 25, 2024. [Online]. Available: <https://www.plagium.com/pt/detectordeplagio>

Anexos

A existência dos anexos deve-se ao facto de serem documentos de apoio que fazem parte deste projeto. Os anexos apresentados são os seguintes:

Anexo 1 – Teste de Usabilidade

Anexo 2 – Descrição das Tabelas da Primeira Iteração

Anexo 3 – Descrição das Tabelas da Segunda Iteração

Anexo 1 – Teste de Usabilidade

O presente formulário encontra-se integrado na Unidade Curricular Projeto II, do 3º ano da Licenciatura em Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco, denominado com o título: “MyCTESP” e tem como principal objetivo avaliar a usabilidade de algumas funcionalidades desenvolvidas.

O público-alvo na realização deste teste são utilizadores que de alguma forma estão ligados ao mundo de equitação.

Por favor, responda às seguintes questões:

1) Idade: _____

2) Sexo: Feminino Masculino

Tendo como base o a utilização que fez sobre as às funcionalidades desenvolvidas e após ter testado as mesmas indique como classifica cada uma das questões:

3) Selecione a opção que melhor descreve a sua Compreensão e facilidade sobre as às funcionalidades desenvolvidas:

- Demorei algum tempo a compreender o seu funcionamento.
- Fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.
- Fácil de compreender e de utilizar.

5) Considera as funcionalidades desenvolvidas intuitivas?

- Muito intuitivas
- Pouco intuitivas
- Nada intuitivas

6) Avalie as funcionalidades desenvolvidas de uma forma global quanto o seu grau de satisfação?

- Muito pouco satisfeito
- Pouco satisfeito
- Satisfeito
- Bastante satisfeito

7) Considera que as funcionalidades desenvolvidas vão simplificar o dia-a-dia da gestão de candidaturas?

- Sim
- Não

8) Quais as alterações/melhorias que efetuará na aplicação móvel.

Anexo 2 – Descrição das Tabelas da Primeira Iteração

Tabela 10 - Tabela de Utilizadores

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id	integer	Identificador único do utilizador	Chave primaria
Tipo_utilizador_id	integer	Identificador único do tipo de utilizador	Chave forasteira
Nome	varchar(200)	Nome do utilizador	
Apelido	varchar(250)	Apelido do utilizador	
Email	varchar(250)	Email do utilizador	
Contacto	varchar(250)	Contato telefónico do utilizador	
DataNascimento	date	Data de nascimento do utilizador	
Morada	varchar(250)	Morada do utilizador	
NumeroMorada	integer	Número da Morada	
CodigoPostal	varchar(200)	Código Postal do Utilizador	
Localidade	varchar(250)	Localidade do utilizador	
Password	varchar(250)	Password de acesso à plataforma	
estado	integer	Define se o utilizador está ativo ou não	

Tabela 11 - Tabela de Tipos de utilizador

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id	integer	Identificador único do tipo de utilizador	Chave primaria
Descricao	varchar(200)	descrição do tipo de utilizador	

Anexo 3 – Descrição das Tabelas da Segunda Iteração

Tabela 12 - Tabela InfoCandidatura

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id	integer	Identificador único da candidatura	Chave primaria
user_id	integer	Identificador único do candidato	
insituicao	integer	Identificador único da instituição	
Curso	varchar(250)	Nome do curso	
nome	varchar(250)	Nome do candidato	
email	varchar(250)	Email do candidato	
localidade	varchar(250)	Localidade do candidato	
pai	varchar(250)	Pai do candidato	
mae	varchar(250)	Mãe do candidato	
Encarregado de educação	varchar(250)	Encarregado de educação do candidato	
Estado_civil	varchar(250)	Estado civil do candidato	
identificacao	varchar(250)	Identificação do candidato	
n_identificacao	integer	Número de identificação	
Validade_identificacao	integer	Validade da identificação do candidato	
Dados_fiscais	integer	Dados fiscais do candidato	
nacionalidade	varchar(250)	Nacionalidade do candidato	
Ficha_enes	varchar(250)	Ficha Enes do candidato	
Cert_habilitacoes	varchar(250)	Certificado de habilitações do candidato	
comprovativo	varchar(250)	Comprovativo do candidato	

Grupo_E	varchar(250)	Grupo E do candidato	
ENEM	varchar(250)	ENEM do candidato	
Status	varchar(250)	Status da candidatura	

Tabela 13 - Tabela de Cursos

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id_curso	integer	Identificador único do curso	Chave primaria
Curso_nome	varchar(250)	Nome do curso	
coordenador	integer	Identificador único do coordenaor	
vagas	integer	Número de vagas para o curso	
Ano_letivo_id	integer	Identificador único do ano letivo	
Instituição_id	integer	Identificador único da instituição	

Tabela 14 - Tabela de Instituições

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id	integer	Identificador único do curso	Chave primaria
nome	varchar(250)	Nome da instituição	

Tabela 15 - Tabela de anos letivos

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id_ano_letivo	integer	Identificador único do ano letivo	Chave primaria
ano	integer	Ano letivo	

Tabela 16 - Tabela de Docentes

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Id_ano_letivo	integer	Identificador único do curso	Chave primaria
ano			