

UNIVERSIDADE DO MINHO
MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
LABORATÓRIO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Aplicação para a transição de planos de estudos

Orientado por Prof. António Sousa

Gonçalo Pinto, A83732
João Pedro Parente, A84197
José Nuno Costa, A84829

17 de junho de 2021

Conteúdo

1	Introdução	3
2	Contextualização	4
3	Definição do Sistema	5
4	Objetivos	6
5	Intervenientes	7
6	Nomenclaturas do Sistema	8
6.1	Modelo de Domínio	8
6.2	Definição das Entidades	9
7	Levantamento de Requisitos	10
7.1	Requisitos Funcionais	11
7.2	Requisitos Não Funcionais	12
8	Diagrama de Classes	13
9	Permissões dos Intervenientes	14
10	Planeamento do Projeto	15
11	Implementação	16
11.1	Framework Utilizada	16
11.2	Modelação do Sistema	16
11.3	Inscrição de Utilizadores	16
11.4	Geração de planos de estudos	16
11.5	Transição de planos de estudos	17
11.6	Segurança	19
12	Conclusão e Trabalho Futuro	20

Lista de Tabelas

9.1	Acessos <i>CRUD</i> dos utilizadores.	14
-----	---	----

Lista de Figuras

6.1	Modelo de Domínio.	8
8.1	Diagrama de Classes.	13
10.1	Diagrama de Gantt.	15

Capítulo 1

Introdução

Brevemente irá ser feita uma reestruturação dos Mestrados Integrados da Escola de Engenharia da Universidade do Minho. Este processo fará com que alunos atualmente num plano de estudos tenham de transitar para um novo plano.

Tendo isto em conta, no âmbito da unidade curricular de Laboratório em Engenharia Informática da Universidade do Minho, pretendeu-se desenvolver uma aplicação que permita a elaboração dos planos de transição dos alunos do plano de estudos atual para o novo plano de estudos, desta forma, este projeto foi pensado de forma a auxiliar as direções de curso e os alunos no processo de transição, possibilitando assim uma melhor gestão e planeamento dos diversos cursos que irão ser reestruturados e ainda permitir que os alunos fiquem esclarecidos sobre a sua situação presente e futura ao nível do curso que frequentam.

Neste relatório irá ser detalhada a definição e objetivos desta aplicação, quais os intervenientes envolvidos neste processo, algumas convenções de nomenclatura e definições consideradas, uma apresentação dos requisitos, o processo de desenvolvimento do sistema e decisões relativas à implementação do mesmo. Para além disto, será feita também uma apreciação do sistema desenvolvido.

Capítulo 2

Contextualização

Nos termos do Decreto-Lei 65/2018, de 16 de agosto [1], a partir do ano letivo 2021/2022 os mestrados integrados (MI) na área da Engenharia e da Psicologia da Universidade do Minho deixam de poder admitir novos estudantes.

No âmbito do processo de transição dos atuais MI, os estudantes que atualmente frequentam os MI podem transitar para os novos cursos, obtendo o grau de licenciado e o grau de mestre, ou podem continuar os estudos num plano integrado, conducente a grau de mestre, sendo que no primeiro caso, será creditada aos estudantes a formação obtida no MI, nos termos da legislação em vigor, tendo eles que completar os novos cursos; e, no segundo caso, os estudantes frequentarão um plano integrado de transição aquando da submissão dos cursos de 1.º e 2.º ciclo que sucedem aos MI.

Neste contexto, atendendo ao facto dos atuais estudantes de MI ficarem impossibilitados de frequentar e concluir o MI nos termos e condições vigentes à data em que se candidataram e matricularam e à luz dos princípios da confiança e segurança jurídica deverão ser definidas medidas para aplicação no âmbito do processo de transição de Mestrados Integrados de Engenharia e Psicologia para Licenciatura e Mestrado. [2]

Posto isto, de forma a garantir o sucesso da aplicação desenvolvida na transição de planos de estudos, foi fundamental efetuar antecipadamente um bom planeamento da mesma, tal como será feito de seguida.

Capítulo 3

Definição do Sistema

A plataforma desenvolvida visa auxiliar as direções de curso e os alunos na transição de planos de estudos.

Funcionando para diferentes cursos da universidade, a plataforma guarda a informação relativa a cada aluno e o seu plano de estudos de modo a ser possível prever quais os novos planos de estudos que irá frequentar no próximo ano letivo. Para tal, cada curso deve estabelecer o plano de transição para os novos cursos.

Desta forma, com esta aplicação pretendeu-se apresentar uma proposta de novos planos de estudos de cada aluno do curso, tendo informações relativas a unidades curriculares já realizadas e respetiva classificação, assim como as que se encontram em falta.

A aplicação também disponibiliza um documento que contém as correspondências entre cada Unidade Curricular do plano de estudos antigo e a Unidade Curricular que equivalente no novo plano de estudos.

Além das inserções individuais de alunos e planos de estudos, a aplicação permite a importação e exportação de dados.

Capítulo 4

Objetivos

Tendo em conta o problema em questão, estabeleceu um conjunto de objetivos que foram cumpridos com o propósito de garantir o sucesso do sistema, entre eles:

- prever qual é o novo plano de estudos de cada aluno, de forma a conseguir planear antecipadamente o próximo ano letivo;
- facilitar a consulta do novo plano de estudos por parte do aluno;
- proporcionar à direção de curso uma análise simplificada do percurso académico (passado e futuro) de cada aluno;
- permitir à direção de curso gerir de forma mais eficiente os novos planos de estudos de cada aluno, tendo em conta o plano de estudos que se encontra a efetuar;
- simplificar a importação e exportação de dados.

Capítulo 5

Intervenientes

Considerando os objetivos apresentados previamente, existiu a necessidade de identificação de um conjunto de intervenientes que participam na aplicação desenvolvida, tais como:

- Aluno, representa um estudante da universidade. Aos alunos de cada curso é lhes possibilitado o acesso à plataforma, bem como, consultar o seu perfil juntamente com os planos de estudos (atual e antigo(s)) e ainda a proposta de transição.
- Docente, representa um professor da universidade que leciona uma ou várias Unidades Curriculares de diferentes cursos, mas que não pertence a nenhuma Direção de Curso.
- Direção de Curso (DC), representa um conjunto de docentes associados a um curso que têm a possibilidade de utilizar a plataforma. A uma direção de curso é permitida a criação de um plano com várias unidades curriculares que dá origem aos planos de estudos dos seus alunos, podendo consultar cada aluno e o seu respetivo plano de estudos, existindo sempre a possibilidade de atualizar alguma nota a uma UC. A este interveniente é-lhe permitido ainda a criação de um plano de transição e a geração de várias propostas de novos planos de estudos aos alunos do seu curso com base no plano de transição criado.
- Administradores do Sistema, representa o conjunto de pessoas responsáveis pela gestão da plataforma e respetivos utilizadores, isto é, a inscrição de alunos e de docentes. A este interveniente é-lhe permitido ainda adicionar novos cursos à plataforma, como também, criar direções de curso associando docentes e um curso a estas.

Capítulo 6

Nomenclaturas do Sistema

De forma a facilitar o desenvolvimento da plataforma de Transição de Planos de Estudos, foi necessário primeiramente modelar o sistema e adotar determinadas convenções, que serão apresentadas de seguida.

6.1 Modelo de Domínio

Uma vez definido o sistema, objetivos e intervenientes do sistema desenvolvido, foi efetuado o Modelo de Domínio que captura as entidades do sistema e os relacionamentos entre elas.

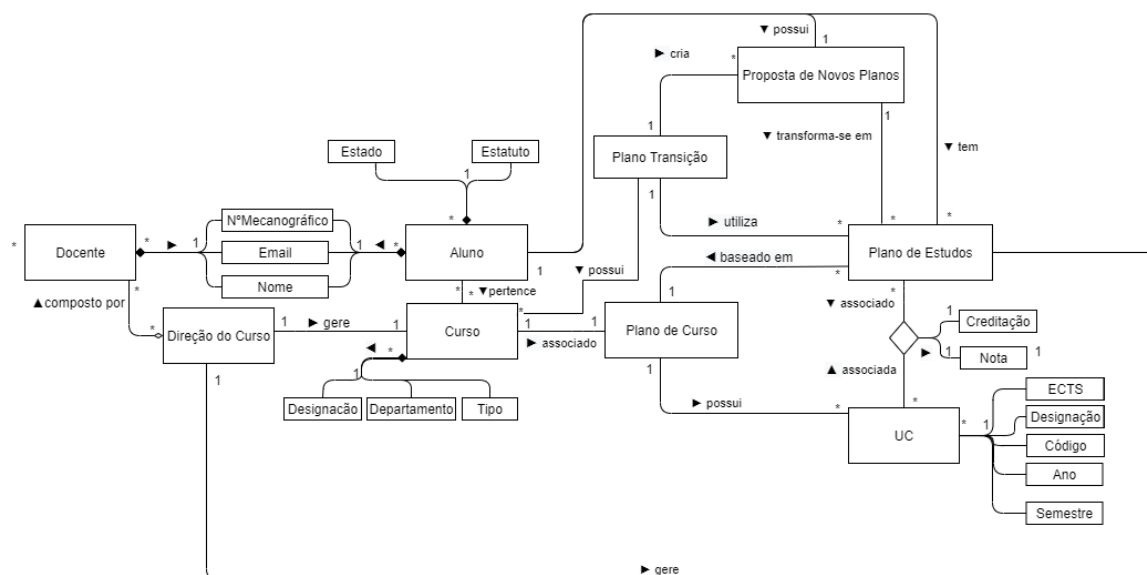


Figura 6.1: Modelo de Domínio.

6.2 Definição das Entidades

De seguida é apresentado cada uma das entidades presentes no Modelo de Domínio 6.1.

- **Aluno**, indivíduos que frequentam um determinado curso;
- **Email** utilizado pelo aluno/docente/administrador para se autenticar;
- **Estado** indica se o aluno já transitou ou não;
- **Estatuto** do aluno, nomeadamente estudante ou trabalhador-estudante;
- **Nome** associado ao aluno ou docente.
- **Número Mecanográfico** que identifica o aluno e docente;
- **Curso**, diferentes cursos existentes na Universidade do Minho;
- **Departamento** ao qual um curso pertence;
- **Designação** do curso;
- **Tipo** do curso, nomeadamente licenciatura, mestrado ou mestrado integrado;
- **Direção do Curso**, conjunto de docentes de um curso, que têm a cargo deles, um curso e alunos;
- **Docente**, indivíduos que gerem assuntos com o curso associado à sua direção de curso;
- **Plano de Curso** contém a distribuição das diferentes unidades curriculares de um curso;
- **Plano Estudos**, contém a distribuição das diferentes unidades curriculares relativas ao curso que o aluno está inscrito;
- **Plano Transição**, contém as correspondências entre as unidades curriculares do curso antigo e dos cursos novos;
- **Proposta Novo Plano**, atribuída a cada aluno inscrito num curso, com os novos planos de estudos e entre as unidades curriculares do curso antigo e dos cursos novos;
- Unidades curriculares (**UC**) que serão frequentadas em cada um dos cursos;
- **Ano** do curso ao qual a unidade curricular pertence no plano de curso;
- European Credit Transfer and Accumulation System (**ECTS**), créditos relativos às unidades dos curriculares dos cursos;
- **Código** identificador de uma determinada UC;
- **Designação** da unidade curricular;
- **Semestre** ao qual a UC pertence no plano de curso;
- **Creditação** forma de obtenção da nota por parte do aluno a uma UC;
- **Nota** obtida a uma determinada UC.

Capítulo 7

Levantamento de Requisitos

Após apresentada a modelação efetuada do sistema desenvolvido, bem como, das diversas convenções adotadas, foi necessário posteriormente definir quais as principais funcionalidades de cada tipo de utilizador e, tendo por base estas funcionalidades, definir os requisitos do sistema.

Tendo em conta os objetivos da aplicação um **Aluno** na nossa plataforma pode efetuar as seguintes operações:

1. Consultar o seu perfil;
2. Consultar e aprovar/rejeitar a proposta de novos planos de estudos que lhe foi atribuída;

No caso do docente pertencente a uma **Direção de Curso**, este pode efetuar as seguintes operações:

3. Consultar e editar os seus alunos;
4. Consultar os cursos que faz parte;
5. Consultar as diferentes direções de curso em que está inserido;
6. Consultar os diferentes docentes que fazem parte das mesmas direções de curso;
7. Criar, consultar e editar um plano para um curso;
8. Gerar planos de estudos com base num plano de curso;
9. Criar, consultar e editar um plano de transição para cursos em que esteja associado;
10. Gerar propostas de novos planos de estudos;
11. Criar, consultar e editar propostas de transição, podendo também aprovar ou rejeitar as mesmas;
12. Criar, consultar e editar unidades curriculares para fazerem parte do seu plano de curso.

Relativamente aos **Administradores**, em termos de utilização da plataforma, estes conseguem:

13. Inscrever e/ou desativar administradores;
14. Criar novos alunos;
15. Inserir e/ou desativar cursos;
16. Criar novas direções de curso;
17. Inscrever e/ou desativar docentes.
18. A um administrador de sistema é lhe concedido algumas das permissões de um elemento de uma direção de curso.

Para todas as funcionalidades descritas, os utilizadores deverão estar autenticados para poderem tirar partido das mesmas.

7.1 Requisitos Funcionais

1. Consultar o perfil de um aluno

Um aluno é capaz de poder visualizar os seus planos de estudos (antigos e novos) e o seu estado atual de transição;

2. Consultar e aprovar/rejeitar uma proposta que lhe foi atribuída

O aluno pode consultar e aceitar/rejeitar uma proposta de novos planos de estudos que contém as correspondências entre as UC's do plano antigo e as UC's dos planos novos, os planos de estudos (novos e antigos) e ainda o plano de transição, esta proposta foi criada tendo por base um plano de transição e o plano de estudos atual do aluno;

3. Consultar e editar os seus alunos

A um docente de uma DC é permitido consultar os dados pessoais (nome, email, curso, estado de transição, etc) dos seus alunos;

4. Consultar os cursos que faz parte

Um docente pode estar em várias Direções de Curso nesse sentido é permitido a este visualizar quais os cursos que faz parte;

5. Consultar as diferentes direções de curso em que está inserido

Um docente pode estar em várias Direções de Curso nesse sentido é permitido a este visualizar quais as direções de curso que faz parte;

6. Consultar os diferentes docentes que fazem parte das mesmas direções de curso

Um docente pode estar em várias Direções de Curso que é composta por vários docentes, assim um docente pode visualizar quais os outros docentes que fazem parte das mesmas direções de curso;

7. Criar, consultar e editar um plano para um curso

Uma DC pode criar um novo plano para o seu curso;

8. Gerar planos de estudos com base num plano de curso

Um elemento de uma DC pode consultar os planos de estudos de todos os alunos pertencentes ao seu curso;

9. Criar, consultar e editar um plano de transição para cursos em que esteja associado

Uma DC pode criar um novo plano de transição para o seu curso;

10. Gerar propostas de novos planos de estudos

A um elemento de uma DC é-lhe permitido a criação de propostas de novos planos de estudos com base no plano de transição criado previamente;

11. Criar, consultar e editar propostas de transição, podendo também aprovar ou rejeitar as mesmas

Um docente que pertença a uma determinada Direção de Curso pode visualizar e editar as propostas de transição dos alunos, pode ainda aprovar ou rejeitar uma determinada proposta que foi apresentada a um aluno;

12. Criar, consultar e editar unidades curriculares para fazerem parte do seu plano de curso

A DC poderá criar novas unidades curriculares associadas ao seu curso;

13. Inscrever e/ou desativar administradores

Um administrador do sistema pode adicionar novos administradores à plataforma;

14. Criar novos alunos

Um administrador do sistema pode adicionar novos alunos à plataforma;

15. Inserir e/ou desativar cursos

Um administrador do sistema pode adicionar novos cursos à plataforma;

16. Criar novas direções de curso

Um administrador do sistema pode adicionar novas direções de curso à plataforma, permitindo a associação de docentes a estas ou remoção de docentes;

17. Inscrever e/ou desativar docentes

Um administrador do sistema pode adicionar novos docentes à plataforma;

18. A um administrador de sistema é-lhe concedido algumas das permissões de um elemento de uma direção de curso

A um administrador de sistema é-lhe concedido as mesmas permissões de um elemento de uma direção de curso, apenas não pode gerar planos de estudo e propostas, por outro lado pode desativar planos de curso.

7.2 Requisitos Não Funcionais

1. Utilização intuitiva

A aplicação é fácil de usar, mesmo para utilizadores que ainda não estejam familiarizados com a plataforma desenvolvida;

2. Utilização simples e rápida

A aplicação providencia uma utilização simples das funcionalidades apresentadas e garante um rápido acesso às mesmas;

3. Consulta de informações dos alunos pela DC

Um docente de uma DC só pode consultar os dados pessoais ou planos de estudos dos alunos dos cursos que está associado;

4. Consulta de informações pelos alunos

Um aluno só pode aceder aos seus planos de estudos;

5. Cumprimento do Regulamento no que toca à Creditação

A aplicação cumpre com o artigo 45^o do Diário da República, 1.^a série — N.^o 157 — 16 de agosto de 2018 [1], no que toca à Creditação.

Capítulo 8

Diagrama de Classes

Com base nos requisitos estipulados, foi desenhado um diagrama de classe que especifica todas as classes que constituem o sistema, a relação entre elas e os atributos que as qualificam.

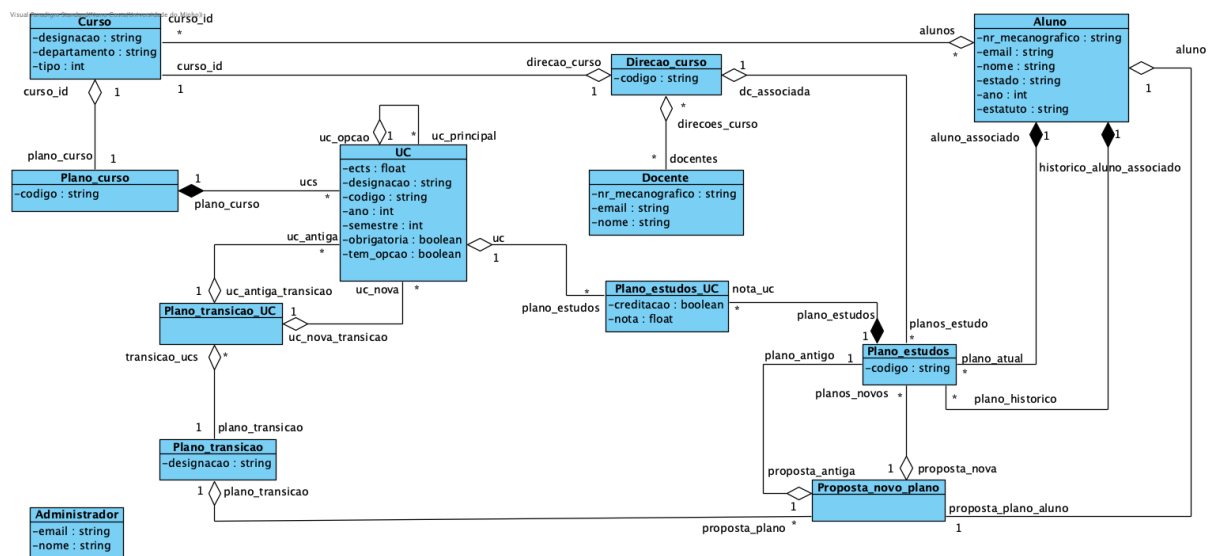


Figura 8.1: Diagrama de Classes.

Capítulo 9

Permissões dos Intervenientes

Para sintetizar as permissões de cada tipo de utilizador, foi elaborada a seguinte tabela, baseada nos requisitos descritos no capítulo 7. A tabela 9.1 pretende descrever as permissões para criação (*Create*), leitura (*Read*), atualização (*Update*) e eliminação (*Delete*).

<i>Permissões</i>	<i>Administrador</i>	<i>Aluno</i>	<i>DC</i>	<i>Docente</i>
<i>Administrador</i>	CRUD			
<i>Aluno</i>	CRUD	RU	RU	
<i>Curso</i>	CRUD	R	R	
<i>DC</i>	CRUD	R	R	
<i>Docente</i>	CRUD		R	
<i>Plano de Curso</i>	CRUD	R	CRU	
<i>Plano Estudos UC</i>	CRUD	R	CRU	R
<i>Plano Estudos</i>	CRUD	RU	CRU	R
<i>Plano de Transição UC</i>	CRUD	R	CRU	
<i>Plano de Transição</i>	CRUD	R	CRU	
<i>Proposta De Novo Plano</i>	CRUD	RU	CRU	
<i>UC</i>	CRUD	R	CRU	

Tabela 9.1: Acessos *CRUD* dos utilizadores.

Capítulo 10

Planeamento do Projeto

O desenvolvimento deste projeto foi realizado em três fases distintas: a fundamentação, a especificação e por fim, a construção de todo o sistema por trás do que será a aplicação para a transição de planos de estudos.

A primeira fase passou pela contextualização e definição do sistema, definindo um conjunto de objetivos importantes a atingir com esta aplicação. Posteriormente, foram definidas as nomenclaturas do sistema e um levantamento dos requisitos a cumprir, levando à modulação do sistema e estabelecimento das permissões de cada interveniente no sistema. Todo este projeto terminou com a construção da própria plataforma seguindo os pontos já definidos pelos objetivos e requisitos anteriormente apresentados.

A realização de um planeamento prévio de todas as tarefas foi imprescindível, e como tal, uma das primeiras preocupações pós-idealização foi a construção do diagrama 10.1 que ilustra o avanço das diferentes etapas do projeto.

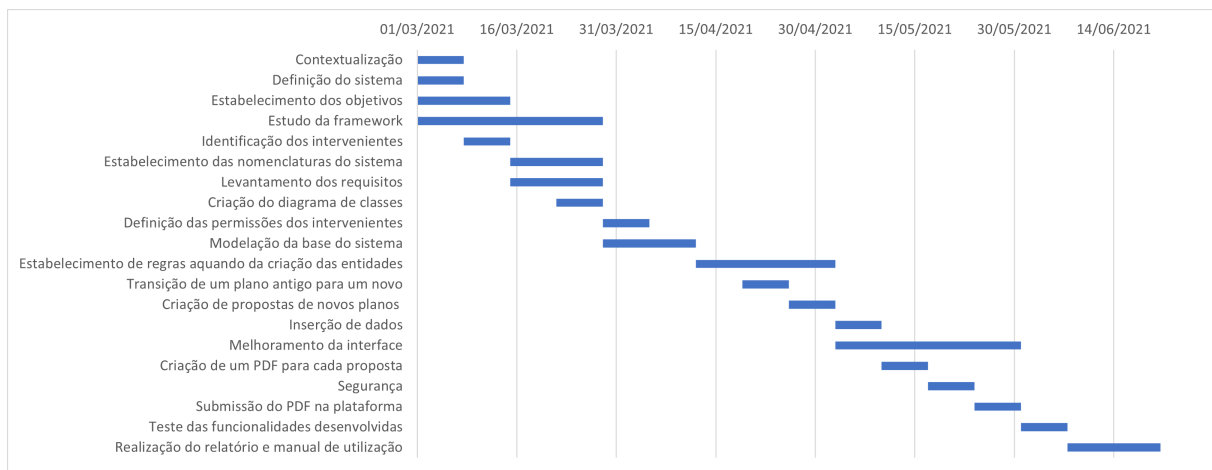


Figura 10.1: Diagrama de Gantt.

Capítulo 11

Implementação

11.1 Framework Utilizada

Por sugestão do orientador, de modo a facilitar a importação de dados, foi utilizado o **Odoo**, uma *framework* de *Python* que utiliza o *PostgreSQL* como motor de base de dados. O *Odoo* é uma solução de gestão empresarial *open source*, baseado na arquitetura MVC, que implementa um cliente e um servidor.

11.2 Modelação do Sistema

Tendo definido o diagrama de classes apresentado em 8, a modelação foi tão simples quanto criar um *Model* do **Odoo** por cada classe do diagrama, com as variáveis relativas aos atributos especificados. Para representar as relações entre as classes, foram utilizados os seguintes campos:

- *One2Many*;
- *Many2One*;
- *Many2Many*.

11.3 Inscrição de Utilizadores

Tal como foi apresentado no capítulo 5 existem apenas três tipos de utilizadores que necessitam de ser inscritos na plataforma, nomeadamente alunos, docentes e administradores, já que, no fundo, a direção de curso é composta por docentes.

Para fazer a sua autenticação, cada utilizador necessita de um email, que é definido no formulário relativo à sua inscrição, e de uma password. Uma vez que é pouco seguro ser o administrador a estabelecer a password dos utilizadores, efetuou-se a integração do módulo *Password Policy* que permite que os administradores enviem instruções de *reset* da password, bem como, no ato de autenticação permite que os utilizares efetuem a recuperação da password.

11.4 Geração de planos de estudos

Para permitir a transição de planos de estudos a cada aluno registado num determinado curso é necessário previamente o administrador inserir o curso em questão, posteriormente é necessário registar a entidade que o gere, neste caso a DC composta por docentes.

De seguida é da responsabilidade do docente da DC estabelecer um plano de curso mas previamente é necessário criar as unidades curriculares para poder associar ao plano. Estabelecido o plano de curso a DC fornece a lista de alunos do seu curso ao administrador que os insere na plataforma.

Após criado o plano de curso foi desenvolvida uma funcionalidade de geração de planos de estudos automáticos, isto é, ao executar esta função é criado um plano de estudos baseado no plano de curso estabelecido para os alunos que não possuem nenhum plano de estudo atual, colocando todas as notas às unidades curriculares a zero.

Após criado um plano de estudos para cada aluno a DC pode atualizar cada nota a uma determinada unidade curricular presente num plano de estudo, paralelamente foi calculado com recurso aos designados *computed fields*, campos cujo valor é o resultado de uma função, o número de créditos feitos e em falta.

11.5 Transição de planos de estudos

Após a inscrição dos utilizadores e cursos com o seu respetivo plano, estabelecidas as relações necessárias entre estes, bem como, a geração e atualização das notas dos planos de estudos dos alunos, um docente pertencente a uma direção de curso pode dar início ao processo de transição de plano de estudos. Esta transição pode ser dividida em cinco fases:

1. Estabelecimento de um plano de transição;
2. Criação de propostas de novos planos;
3. Transferência do PDF;
4. Carregamento do PDF;
5. Mudança de planos de estudos.

11.5.1 Estabelecimento de um plano de transição

A primeira fase da transição corresponde ao estabelecimento de um plano de transição, em que neste plano é definido o curso antigo, o(s) curso(s) novos e o mais importante neste plano as correspondências entre as unidades curriculares entre os dois cursos. Estas correspondências podem ser de três tipos diferentes:

- 1 UC do curso antigo para 1 UC de um curso novo;
- 1 UC do curso antigo para N UCs do(s) curso(s) novo(s);
- N UCs do curso antigo para 1 UC do curso novo;

Após criado o plano de transição é verificado se este plano de transição possui uma designação e um curso antigo, é ainda verificado se foi indicado pelo menos um curso novo. Posteriormente, é feita uma travessia por todas as correspondências no sentido de confirmar que este plano é válido, esta travessia consiste basicamente em verificar se as unidades curriculares antigas existem no plano do curso antigo, tal como, é verificado se as unidades curriculares encontram-se nos curso(s) novo(s).

11.5.2 Criação de propostas de novos planos

A segunda fase da transição passa pela criação de propostas de novos planos de estudos, onde cada aluno vai estar associado a uma proposta com os novos planos de estudos pois cada plano é único logo, faz sentido, cada proposta ser exclusiva apenas a um aluno. Além disto, esta proposta serve como informação para o aluno em causa saber, quais as unidades curriculares novas que já tem realizado ou não. Para gerar novas propostas de novos planos de estudos o docente pertencente a uma direção de curso deve estar no plano de transição que criou e que vai ser a base das propostas a gerar, neste plano é apresentado uma opção de transição.

Esta funcionalidade vai criar as propostas para isso vai percorrer todos os alunos do curso antigo e confirmar que ainda não possuem nenhuma proposta associada a este aluno. Caso não haja o algoritmo procede criando uma nova proposta onde indica que o plano antigo desta proposta é o plano de estudos atual do aluno e o plano de transição é aquele que gerou a proposta, posteriormente é associado o aluno à proposta criada. De seguida são gerados os novos planos de estudos seguindo o mesmo algoritmo referido em 11.4, ou seja, por cada curso novo neste plano de transição é gerado um novo plano de estudos baseado no plano de curso de cada curso novo onde as notas a estas unidades curriculares encontram-se inicialmente a zero.

De seguida são percorrido todas as correspondências deste plano de transição verificando o tipo desta.

- Se a relação for 1 para 1, então são percorridas as unidades curriculares do plano de estudos do aluno à procura da unidade curricular cujo código corresponde ao código da unidade curricular indicada como sendo do curso antigo. Caso encontre é percorrido o(s) plano(s) estudos novo(s) onde é procurado nas notas deste plano o código da unidade curricular do curso novo, caso encontre a nota desta UC nova passa a ser nota da UC antiga;
- Se a relação for 1 para N, então são percorridas as unidades curriculares do plano de estudos do aluno à procura da unidade curricular cujo código corresponde ao código da unidade curricular indicada como sendo do curso antigo. Caso encontre é percorrido o(s) plano(s) estudos novo(s) onde é procurado nas notas deste plano os códigos das unidades curriculares do curso novo, caso encontre a nota destas UCs novas passam a ser nota da UC antiga;

- Se a relação for N para 1, então são percorridas as unidades curriculares do plano de estudos do aluno à procura das unidades curriculares cujo código correspondem ao código da unidade curricular indicada como sendo do sendo curso antigo. Caso encontre é percorrido o(s) plano(s) estudos novo(s) onde é procurado nas notas deste plano o código da unidade curricular do curso novo, caso encontre caso as notas da UCs antigas sejam todas maiores que 0 a nota da UC nova passa a ser a média pesada entre estas UCs, i.e., a nota da UC nova passa a ser o somatório da multiplicação da nota antiga pelos créditos desta a dividir pelo total de créditos destas UCs antigas; o outro cenário que poderá acontecer será uma das UCs antigas não esteja concluída, desta forma a nota da UC nova por decisão do grupo passa a ser 0 mas na proposta é indicado que a proposta em causa necessita de ser revista.

Finalmente caso a proposta não tenha tido problemas nas correspondências entre as notas das unidades curriculares o seu estado passa a aguardar a assinatura do aluno associado.

11.5.3 Transferência do PDF

Após criada a proposta de novo plano para cada aluno, os utilizadores podem gerar um PDF da proposta. Cada PDF é único e está associado à proposta que o gerou. Neste ficheiro foi idealizado como sendo o mais explicativo possível para o aluno saber as consequências da transição para o novo plano de estudos, este PDF é composto por três partes:

- cabeçalho, que informa qual o aluno ao qual esta proposta se destina e qual o curso que se encontra a frequentar atualmente, juntamente com os créditos feitos e em falta considerando o total de créditos definido no plano do curso que está inscrito.
- tabela das correspondências que indica as equivalências entre as unidades curriculares do plano cessante e do plano transição para a conclusão, cada linha desta tabela possui informação sobre o ano, semestre, créditos, designação, nota, curso da UC antiga e a mesma informação mas referente à UC nova.
- rodapé que explica ao aluno quais os planos de estudos que irá frequentar caso aceite a transição, onde é indicado em cada um a quantidade de créditos feitos e que faltam fazer.

Desta forma é possível o aluno ter um formato fácil de utilizar e explicativo do seu processo de transição de planos de estudos.

11.5.4 Carregamento do PDF

A quarta fase do processo de autenticação diz respeito ao processo de tomada de conhecimento da proposta que foi apresentada ao aluno, para isso foi implementado em cada uma a funcionalidade de efetuar o *upload* de um ficheiro, ou seja, o aluno procede ao *download* da proposta em PDF, como foi apresentado no ponto anterior, e pelos meios legais atualmente existentes efetua a assinatura da proposta, por exemplo, com chave móvel digital.

Após assinado o aluno efetua o *upload* do ficheiro, após a submissão deste a proposta fica num estado pendente, isto é, a aguardar pela aprovação da assinatura por parte dos docentes da direção de curso que têm acesso aquela proposta.

11.5.5 Mudança de planos de estudos

A quinta e última fase só pode ocorrer após um docente alterar o estado das propostas que estão aguardar aprovação da assinatura. Caso a assinatura não seja válida, o elemento da DC pode alterar o estado para o estado inicial, aguardar assinatura, e desmarcar que ainda não foi feito a submissão de um ficheiro, desta forma o aluno sabe que necessita de carregar um novo ficheiro. Por outro lado, caso a assinatura seja válida o elemento da DC pode dar a possibilidade de escolha ao aluno ou obrigar o aluno a transitar, para isso muda o estado para o pretendido.

Dada a opção de escolha ao aluno, este ao aprovar a proposta que lhe está associada fica a frequentar os planos de estudos novos e o plano de estudo atual fica no seu histórico de planos, além desta transição o aluno fica a frequentar os cursos novos presentes no plano de transição, caso já tenha completado algum dos cursos fica apenas num. Caso decida rejeitar a proposta o aluno fica no mesmo curso a frequentar o mesmo plano de estudos. O outro cenário possível é quando não é dada opção de escolha, nesse caso o aluno toma conhecimento e o mesmo procedimento é tomado aquando da aprovação da transição, referida previamente.

11.6 Segurança

Para implementar os requisitos de segurança descritos acima, foram utilizados vários mecanismos de segurança do *Odoo*, incluindo grupos, regras de acesso aos modelos, *Record Rules* e *Model Constraints*.

11.6.1 Grupos

Os grupos de segurança definem os diferentes tipos de utilizadores, sendo que foram criados quatro grupos, cada um para um tipo de utilizador do sistema:

- `transum_group_admin`
- `transum_group_direcao_curso`
- `transum_group_aluno`
- `transum_group_docente`

Depois desta definição, estes grupos podem ser utilizados para restringir o comportamento dos utilizadores, de acordo com as permissões definidas nos requisitos.

11.6.2 Atribuição de Permissões

A associação entre os grupos de segurança e os vários tipos de utilizadores que são criados na aplicação é feita de duas formas diferentes. No caso dos alunos, docentes e administradores, a atribuição do grupo de segurança é feita no método de criação do modelo em questão. Em contrapartida, para a direção de curso a atribuição de grupo é feita sempre que a constituição de uma direção de curso é alterada, atribuindo a todos os docentes presentes no fim da alteração as permissões de direção de curso e retirando essas mesmas permissões a todos os docentes que foram removidos da direção de curso.

11.6.3 Regras de Acesso

Para restringir as operações de criação, leitura, atualização e eliminação sobre os modelos que cada grupo pode realizar, foram definidas regras de acesso aos grupos de acordo com a tabela 9.1 de permissões apresentada anteriormente.

11.6.4 *Record Rules*

Para limitar a informação a que cada tipo de utilizador tem acesso dentro dos modelos, foram implementadas *Record Rules* para restringir o domínio de informação a que um grupo tem acesso. Estas regras foram definidas de acordo com os requisitos de segurança descritos acima. Um exemplo da sua utilização são as restrições postas aos alunos, que apenas permitem visualizar os seus dados pessoais e a sua proposta, apesar de terem acesso de leitura aos dois modelos.

11.6.5 *Model Constraints*

Para garantir o correto funcionamento do sistema foi necessário implementar métodos responsáveis por fazer a verificação dos campos dos modelos. Esta estratégia permite avisar o utilizador caso alguma restrição seja quebrada, lançando uma exceção (*Validation Error*). Algumas das restrições avaliadas foram:

- não podem existir alunos ou docentes com números mecanográficos iguais;
- deve existir um plano de curso associado ao curso atribuído ao aluno;
- um plano de curso deve ter uma designação única, possuir pelo menos 1 UC e o curso introduzido não deve ter outro plano de curso;
- um plano de estudos deve possuir sempre a direção de curso que está encarregue;
- o plano de transição deve possuir UC's do curso antigo e dos cursos novos;
- ...

Capítulo 12

Conclusão e Trabalho Futuro

No que toca à interface, embora o *Odoo* forneça várias hipóteses, poderíamos ter utilizado outras abordagens para desenvolver o *frontend* de forma a tornar a plataforma mais apelativa, intuitiva e fácil de utilizar.

Um aspeto bastante útil que o *Odoo* forneceu foram os mecanismos de segurança que facilitaram certos aspetos, como por exemplo o login, contudo algumas operações ficaram comprometidas dificultando a dinâmica entre intervenientes. Por este motivo, foi necessário passar a responsabilidade de inscrição de utilizadores para o administrador do sistema.

Outro pormenor a melhorar futuramente será a forma de mudança de estado nas propostas. Em vez de ser um docente da direção de curso a validar o documento introduzido pelo aluno, ou ter que esperar que os alunos introduzam ficheiros, poderíamos integrar um tipo de mecanismo automático que conseguisse detetar se o ficheiro introduzido é correto para alterar o estado da proposta ou avisar os alunos para efetuarem esta operação. Assim, a proposta não estaria dependente de um utilizador em particular e não existiria a possibilidade de, por exemplo, ser feita a transição para novos planos, podendo criar erros no sistema.

Apesar destes pormenores, o *Odoo* facilitou bastante o desenvolvimento do projeto pois já tem implementadas as operações de *export* e *import*. Estas funcionalidades foram extremamente importantes no âmbito da aplicação desenvolvida, visto que é necessário lidar com imensos alunos.

Concluindo chegado o momento em que atingimos o patamar final da elaboração deste projecto estamos orgulhosos com o produto final aqui desenvolvido e pensamos que todo este trabalho valeu realmente a pena, na medida em que enriqueceu todos os elementos do grupo.

Bibliografia

- [1] *Decreto-Lei n.º 65/2018*. 2018. URL: <https://data.dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/116068879/details/maximized> (ver pp. 4, 12).
- [2] *Despacho RT-27/2021*. 2021. URL: https://alunos.uminho.pt/PT/estudantes/Documents/Despacho_RT_27_2021.pdf (ver p. 4).