

CALENDÁRIO EXAMES

PROJETO TEMÁTICO EM DESENVOLVIMENTO WEB

1º SEMESTRE DE 2021/2022

AUTORES

GONÇALO TAVARES, Nº 92382

BRUNO LOPES, Nº 86217

LEONARDO SILVA, Nº 95381

RICARDO FERNANDES, Nº 49880

SOFIA ROCHA, Nº 99991



estga

universidade de aveiro

escola superior de tecnologia
e gestão de águeda

CALENDÁRIO EXAMES

PROJETO TEMÁTICO EM DESENVOLVIMENTO WEB

1º SEMESTRE DE 2021/2022

AUTORES

BRUNO LOPES, Nº 86217
GONÇALO TAVARES, Nº 92382
LEONARDO SILVA, Nº 95381
RICARDO FERNANDES, Nº 49880
SOFIA ROCHA, Nº 99991

ORIENTADORES

RITA SANTOS
FÁBIO MARQUES



estga

universidade de aveiro

escola superior de tecnologia
e gestão de águeda

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Objetivos da aplicação	2
1.2	Estado de arte	3
2	Tecnologias utilizadas	10
3	Planificação do projeto	11
4	Análises dos utilizadores e tarefas	13
5	Modelo de requisitos	15
5.1	Requisitos funcionais	15
5.2	Requisitos não funcionais	17
5.2.1	Requisitos de interface e facilidade de uso	17
5.2.2	Requisitos de segurança e integridade dos dados	18
5.2.3	Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução	18
6	Modelo de casos de utilização	20
6.1	Diagrama de casos de utilização	20
6.2	Seleção dos casos de utilização	22
6.3	Descrição dos casos de utilização	23
7	Prototipagem	40
7.1	Protótipo de baixa fidelidade não funcional	40
7.1.1	Wireframes	40
7.1.2	Diagrama de user flow	43
7.1.3	Testes	45
7.2	Protótipo de alta fidelidade não funcional	46
7.2.1	Desenvolvimento do protótipo	46
7.2.2	Guia de estilos	51
7.2.3	Testes	51

8	Implementação do modelo de dados persistentes	54
8.1	Estrutura da base de dados	54
8.1.1	Base de dados - factories	55
8.2	Arquitetura do sistema - Modelo MVC	55
8.2.1	Models e Controllers	55
9	Primeira versão da aplicação	56
9.1	Implementação de funcionalidades	56
10	Testes finais	57
10.1	Testes com potenciais clientes	57
10.2	Testes de acessibilidade	57
10.3	Análise de resultados	57
11	Lançamento da versão final	58
11.1	Alocação da aplicação no servidor	58
12	Reflexão crítica e conclusão	59

Lista de Tabelas

5.1	Requisitos funcionais	15
5.2	Requisitos de interface e facilidade de uso	18
5.4	Requisitos de segurança e integridade dos dados	18
5.6	Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução	19
6.1	Caso de utilização - autenticação	23
6.3	Caso de utilização - importação de ficheiros .csv	25
6.5	Caso de utilização - criação de um calendário	27
6.7	Caso de utilização - marcação de exames no calendário	29
6.8	Caso de utilização - inserção de vigilantes e salas nos exames marcados	30
6.9	Caso de utilização - Inserção e alteração de dados a partir da interface	33
6.11	Caso de utilização - Exportação do calendário em formato pdf	36
6.13	Caso de utilização - vizualização do histórico de calendários	38
7.1	Análise de resultados da segunda sessão de avaliação	52

Lista de Figuras

1.1	Inserir e vizualizar a aula adicionada	3
1.2	Lista de aulas e o calendário escolar semanal	4
1.3	Lista de tarefas e exames	4
1.4	Visualização de informações sobre o exame de Matemática	5
1.5	Visualização de informações em forma de calendário semanal	5
1.6	Criação de um novo calendário no Google Calendar	6
1.7	Criação de um novo calendário no Outlook Calendar	6
1.8	Criação de um novo evento no Google Calendar	7
1.9	Criação de um novo evento no Outlook Calendar	7
1.10	Funcionalidade Drag and Drop no Google Calendar	8
1.11	Funcionalidade Drag and Drop no Outlook Calendar	8
1.12	Funcionalidade de impressão no Google Calendar	9
1.13	Funcionalidade de impressão no Outlook Calendar	9
3.1	Planeamento da primeira e segunda fase	12
3.2	Cronograma executado da primeira e segunda fase	12
4.1	Exemplo de um calendário de avaliações que é disponibilizado aos alunos	13
4.2	Interface do programa para vizualizar a disponibilidade dos docentes	14
6.1	Diagrama dos casos de utilização	21
6.2	Interface para o utilizador iniciar sessão.	24
6.3	Aviso que não existe dados referentes ao semestre corrente	26
6.4	Interface para importar ficheiros em formato .csv	26
6.5	Interface para visualizar o histórico de calendários	28
6.6	Interface para a criação de novos calendários	28
6.7	Interface para marcação de exames no calendário	30
6.8	Associar vigilantes e salas a exames marcados	32
6.9	Interface para configurar disciplinas	34
6.10	Interface para configurar docentes	34
6.11	Interface para configurar salas	35

6.12	Interface para exportar, em formato pdf, os calendários	37
6.13	Interface para visualizar o histórico dos calendários	39
7.1	Template escolhido para se basear a aplicação	40
7.2	Pesquisar calendários a partir do ano letivo	41
7.3	Visualização de informações sobre as salas	42
7.4	Visualização de informações sobre as salas	42
7.5	Diagrama de user flow	44
7.6	Interface para iniciar sessão	47
7.7	Interface onde se seleciona o curso para marcar os exames - primeira página da aplicação	48
7.8	Interface com o calendário atual para marcar os exames	48
7.9	Página para importar o ficheiro .csv	49
7.10	Página para visualizar todos os dados importados	49
7.11	Página para criar os calendários	50
7.12	Página para exportar os calendários para .pdf	50
7.13	Página para visualizar o calendário anterior	51
8.1	Diagrama conceptual da Base de Dados.	55
12.1	Grelha de observação do participante 1	vi
12.2	Grelha de observação do participante 2	vii
12.3	Grelha de observação do participante 1	ix
12.4	Grelha de observação do participante 2	x

Capítulo 1

Introdução

No âmbito do Projeto Temático em Desenvolvimento Web associado às disciplinas Web Design e Desenvolvimento Web Multiplataforma foi proposto o desenvolvimento de uma aplicação web para solucionar a necessidade de um cliente. O grupo constituinte deste projecto acordou abordar o tema de gestão de calendários de avaliações que consiste no desenvolvimento de uma aplicação web desenvolvida com as tecnologias web lecionadas no módulo temático que engloba este projecto. Este projecto servirá então como solução ao problema apresentado pelo cliente onde cada funcionalidade será feita mediante as necessidades apresentadas.

Tipicamente quando se pensa num calendário imagina-se um sistema que organize o tempo na forma de anos, subdivididos em meses e por sua vez divididos em dias. Este sistema advém de costumes milenares praticados por várias religiões e civilizações antigas onde a forma mais básica de medir ciclos de tempo vem da observação da rotação do Sol por parte do observador que define um dia, as mudanças da fase da lua que traduz de uma forma bruta o passar de um mês e ainda a observação de estações do ano caracterizadas por eventos climáticos distintos que no seu conjunto formam um ano[1].

Contudo a necessidade de organizar eventos numa escala mais curta de tempo conduz à reorganização de tempo de modo a catalogar acontecimentos associados a pequenos períodos de tempo. A forma sócio-económica mais comum de organizar dias está no uso unitário de horas, ou períodos do dia caso seja essa a necessidade, e estes aparecem representados graficamente numa tabela[2] que divide o dia em blocos iguais por forma ao resultado da sua soma ser proporcional [3]. Esta forma visual de divisão ajuda a que identificação da duração de um bloco seja facilmente interpretável quando vista de relance.

Com o avanço da tecnologia no século XX e a popularização do uso da Internet, os calendários tradicionais de papel foram gradualmente caindo em desuso dando lugar a calendários digitais que proporcionam numerosas vantagens nomeadamente a portabilidade para todos os tipos de dispositivos modernos, maior complexidade de informação que é permitida armazenar nestes, possibilidade de partilhar calendários e agendas, etc..

Hoje em dia o simples ato da criação de um calendário ou agenda digital tem em si concentrado uma vasta panóplia de ferramentas para o fazer, quer seja no uso do calendário de um sistema

operativo ou gestor de email que agenda tarefas e notifica antecipadamente, ou numa aplicação para telemóvel que junta a facilidade de uso de *apps* com o design minimalista para a criação de uma agenda rápida ou ainda o uso de páginas *web*, ou *webapps* que pode ser acedido de qualquer dispositivo com capacidade para aceder à Internet.

De facto existem muitas formas de criar um calendário nos dias modernos, mas do ponto de vista de quem constrói a ferramenta em si, o princípio é o mesmo, o programador tem sempre de associar uma entidade representativa de um evento a uma hora/data de início sendo a duração desta decidida pelo utilizador final. A forma final de apresentação dos resultados ficará no entanto à descrição do cliente/utilizador final que é para este que todo o desenvolvimento de apresentação e funcionalidades é desenvolvido por forma a satisfazer as necessidades. Mediante esta realidade a metodologia de trabalho foi baseada em reuniões pré preparadas com o cliente para perceber as necessidades deste, onde retiramos os objetivos principais e identificamos requisitos funcionais e não funcionais. São então desenvolvidas soluções baseadas na informação recolhida e posteriormente apresentadas ao cliente inicialmente na forma de protótipos de baixa fidelidade, *wireframes*, e posteriormente versões funcionais de uma aplicação web com intuito de obtenção de *feedback* durante o processo de desenvolvimento.

Este relatório está dividido em vários capítulos começando pela introdução que contém uma apresentação breve do evoluir histórico do uso desta ferramenta até às aplicações mais modernas, onde se enquadra a solução que será apresentada ao cliente. O conjunto dos capítulos seguintes serão dedicados ao planeamento do projeto, englobando planeamento ds várias fases do projeto, casos de uso discutidos com o cliente, requisitos funcionais e não funcionais e casos de utilização. A pré implementação está num capítulo dedicado à prototipagem e na implementação é abordado o modelo de dados persistentes, a implementação do protótipo de alta fidelidade funcional e as funcionalidades da aplicação, seguido dos testes de funcionamento das mesmas e pro fim a análise dos resultados e conclusão .

1.1 Objetivos da aplicação

Este projeto tem como principal objetivo a criação de uma aplicação web para solucionar a necessidade de um cliente que pretende um sistema de criação de calendários digitais para agendamento de um período de avaliações académicas num estabelecimento de ensino superior.

Sendo assim a aplicação tem de satisfazer os seguintes objetivos para a *webapp*:

- *Webapp* de fácil navegação e intuitiva para a criação de um calendário.
- Possibilidade de agendamento de exames a unidades curriculares separados por curso, ano letivo e semestre.
- Possibilidade de edição de curso, do docente, unidades curriculares, salas e o seu tipo.
- Exportação de calendários para formato pdf e csv.

1.2 Estado de arte

A partir de uma pequena introdução do tema foi feita uma pesquisa sobre aplicações semelhantes para discutir com o cliente sobre a aplicação a ser criada. A pesquisa resultou em quatro aplicações: uma em versão mobile, uma em versão web e duas que dispõem de ambas as versões.

A primeira aplicação, que se chama “Timetable” que tem como objetivo organizar todas as aulas, exames e tarefas escolares de um aluno. O utilizador pode adicionar aulas e exames (ver figura 1.1), indicando a sala, o nome da disciplina, a data de início e fim, o nome do docente, o tipo e o dia da semana em que se realiza, sendo diferenciados pela frequência - as aulas são repetidas a cada semana e o exame só se realiza uma vez. Para além disso o aluno pode associar tarefas tanto a aulas como a exames podendo visualizar estas informações em forma de lista ou em forma de calendário, como está apresentado na figura 1.2.

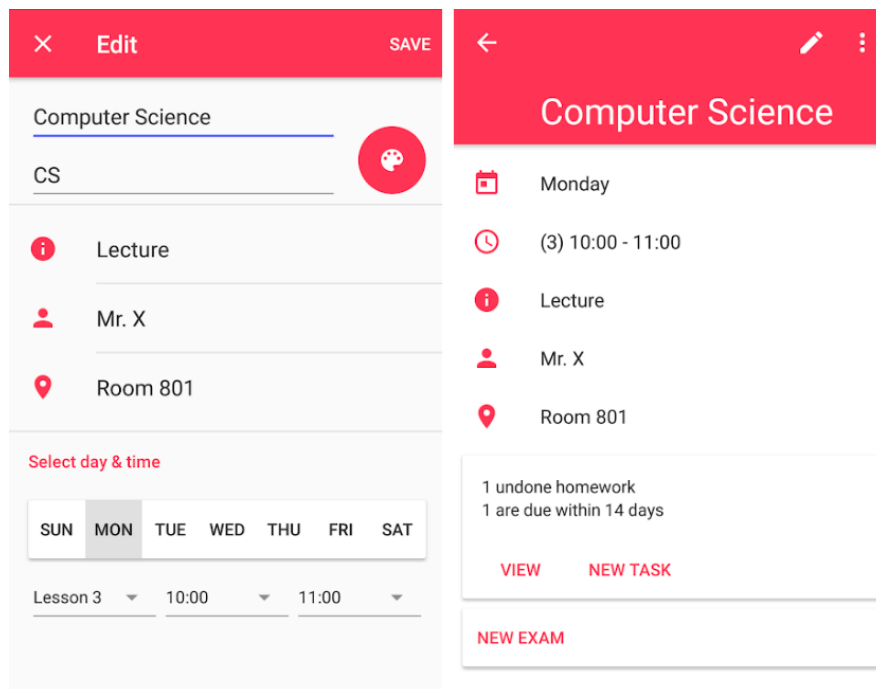


Figura 1.1: Inserir e visualizar a aula adicionada

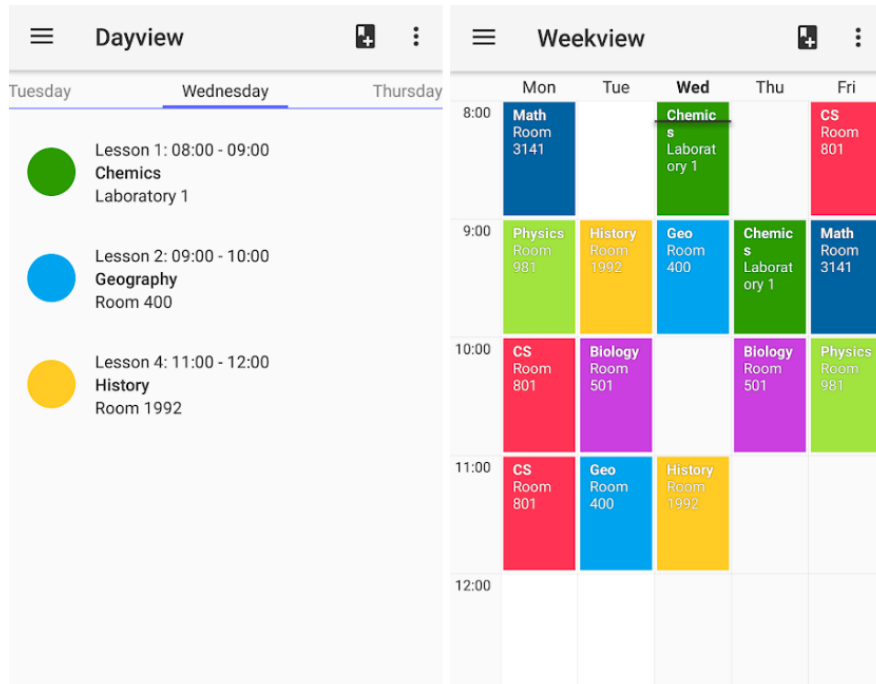


Figura 1.2: Lista de aulas e o calendário escolar semanal

A segunda aplicação “StudyLife” tem o mesmo objetivo que a aplicação anterior no entanto a sua apresentação gráfica é diferente, como se pode ver na figura 1.3. Poderá criar tarefas e exames associados a disciplinas, previamente criadas. Para cada tarefa pode indicar qual é a sua percentagem de realização e nos exames pode-se visualizar o dia e a hora do mesmo, a sala onde se realizará o exame, se existe conflitos com aulas e quanto tempo o aluno tem para o realizar (ver figura 1.4). Estas informações podem ser vistas em forma de lista, apresentada na figura 1.3 ou em forma de calendário semanal como se pode ver na figura 1.5.

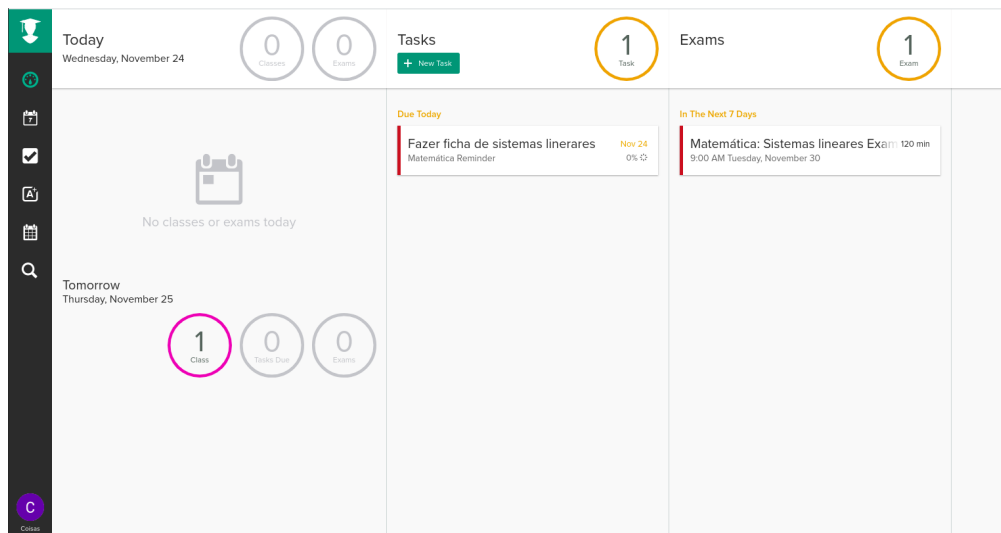


Figura 1.3: Lista de tarefas e exames

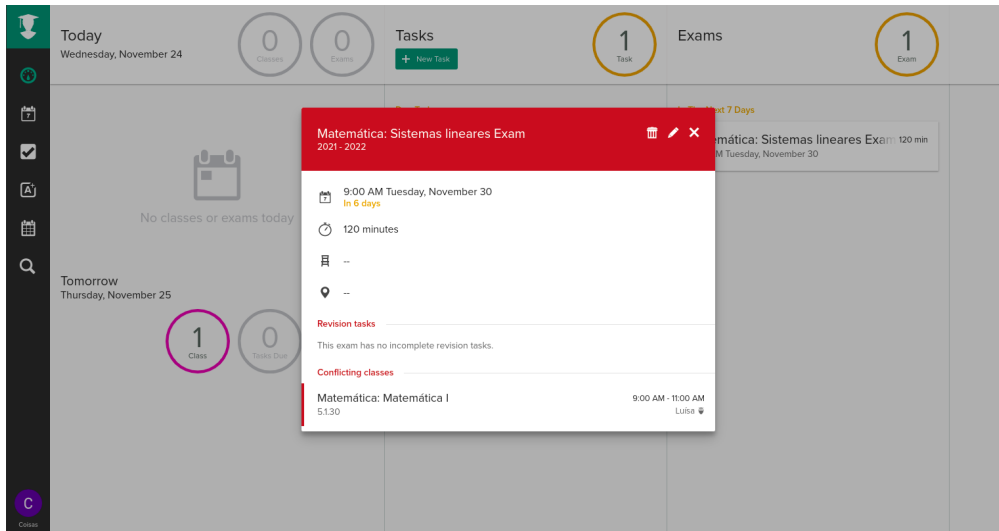


Figura 1.4: Visualização de informações sobre o exame de Matemática

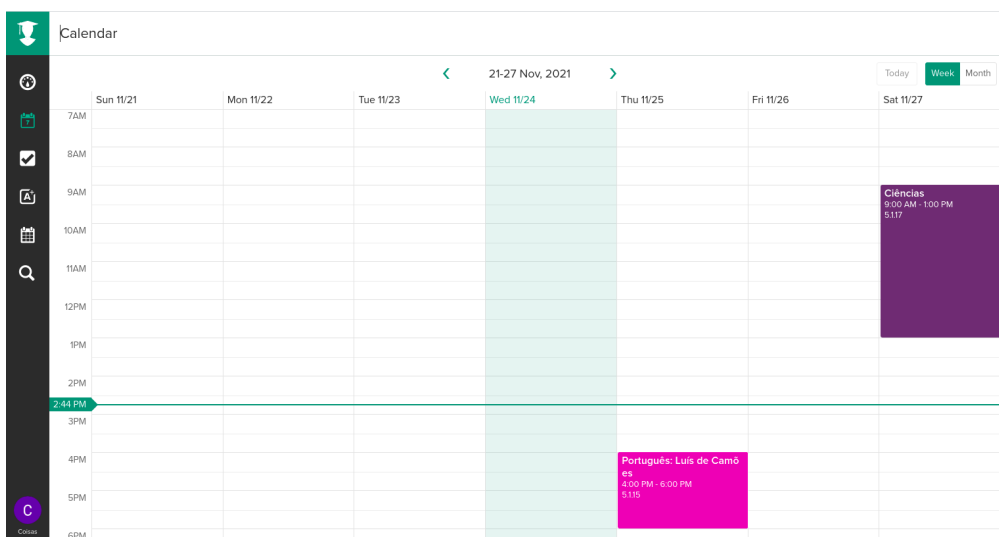


Figura 1.5: Visualização de informações em forma de calendário semanal

A terceira e a quarta aplicação foram selecionadas pela semelhança no conceito das mesmas face ao nosso projeto, sendo estas o “Google Calendar” e o “Outlook Calendar”, ambas têm um funcionamento semelhante, sendo concorrentes diretas uma da outra. Dispõem tanto de uma versão web como de uma versão mobile, no entanto iremos apenas abordar a versão web.

Em ambas as aplicações é possível visualizar os conteúdos por dia, semana, mês ou ano e existe uma funcionalidade que nos permite criar diferentes calendários, sendo possível posteriormente adicionar eventos aos mesmos e alterar a visualização entre eles. Na figura 1.6, referente à criação do calendário na aplicação da Google, podemos observar que esta permite a associação de um nome, descrição e fuso horário. No caso do Outlook, presente na figura 1.7, tem também a possibilidade de escolher a cor e um ícone, porém não existe um campo para associar uma descrição.

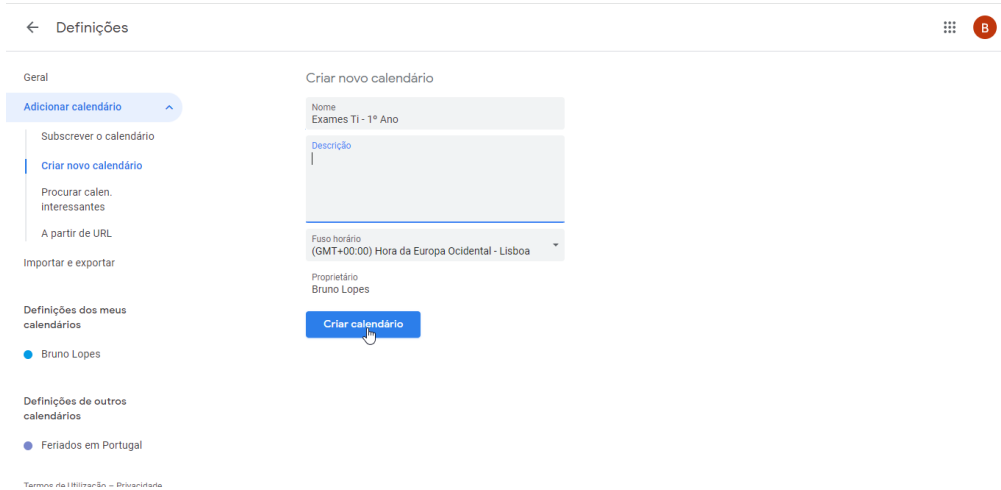


Figura 1.6: Criação de um novo calendário no Google Calendar

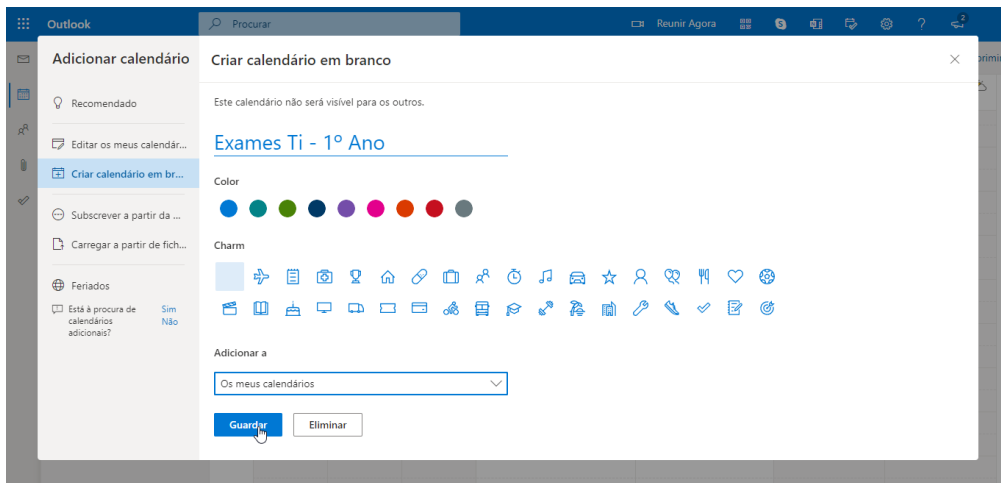


Figura 1.7: Criação de um novo calendário no Outlook Calendar

No caso do “Google Calendar”, o utilizador pode adicionar eventos, tarefas e lembretes ao calendário através do botão criar ou ao selecionar/arrastar uma área diretamente no calendário. Porém o funcionamento das tarefas é semelhante a dos lembretes sendo que estes apenas permitem selecionar uma hora específica ou o dia inteiro. No entanto, conforme se pode observar na figura 1.8, aquando a criação de um novo evento é permitido ao utilizador selecionar um período de horas, onde temos diversos campos para preenchimento, entre os quais um título, datas/horas, convidados, local, descrição, repetição do evento, etc..

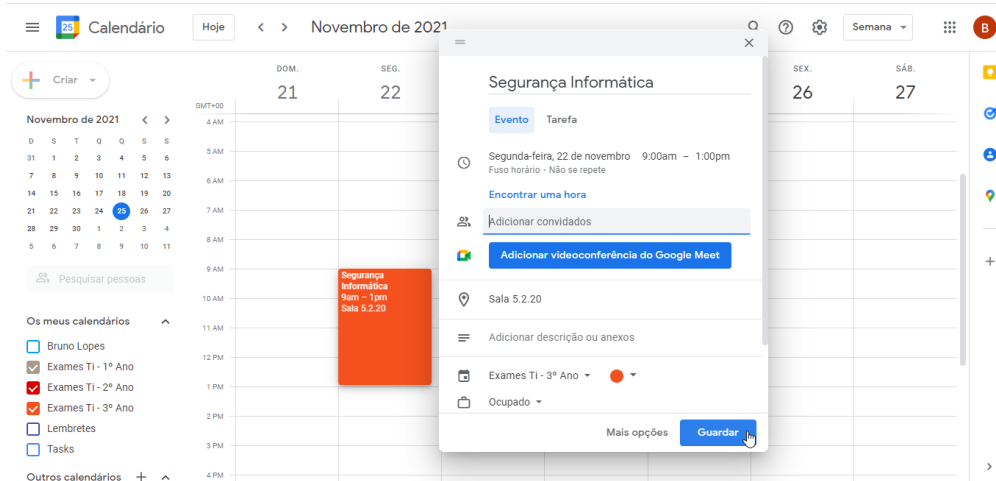


Figura 1.8: Criação de um novo evento no Google Calendar

No caso do “Outlook Calendar”, tal como a figura 1.9 mostra, apenas é possível criar novos eventos, porém à semelhança do “Google Calendar” o utilizador pode proceder à criação dos mesmos recorrendo a um botão existente para o efeito ou ao selecionar/arrastar uma área no calendário, tendo também diversos campos para preenchimento entre os quais o título, participantes, datas/horas, repetição do evento, etc..

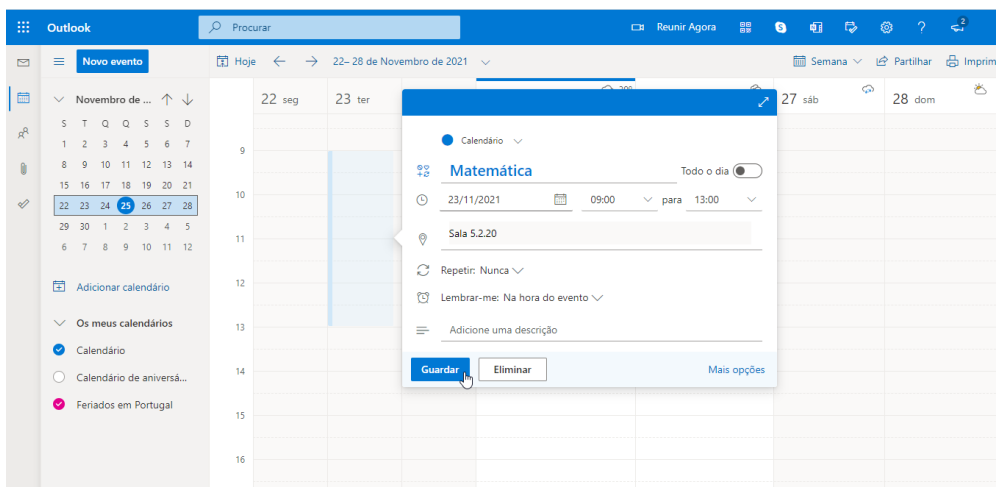


Figura 1.9: Criação de um novo evento no Outlook Calendar

Em ambas as aplicações após um evento ter sido criado no calendário é possível arrastar o mesmo para outro horário recorrendo à funcionalidade de “Drag and Drop” que ambos incorporam (ver figura 1.10 e 1.11).

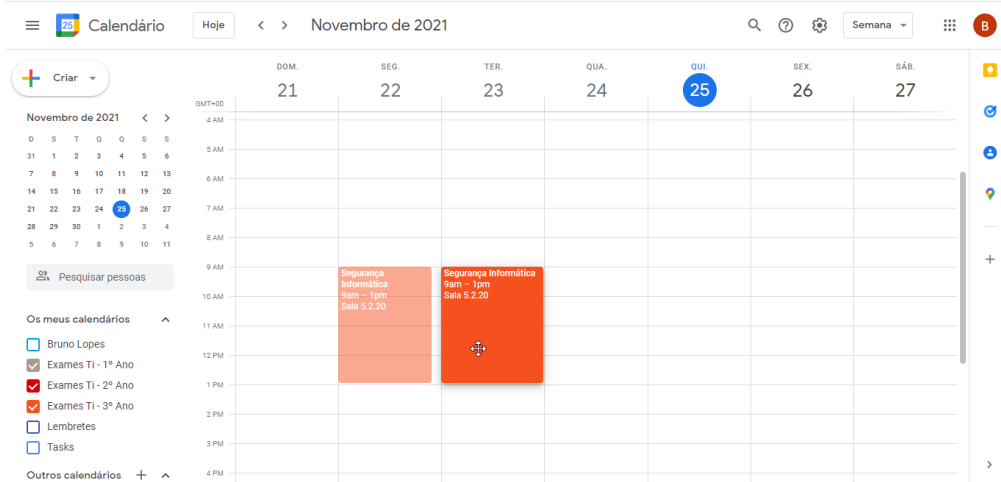


Figura 1.10: Funcionalidade Drag and Drop no Google Calendar

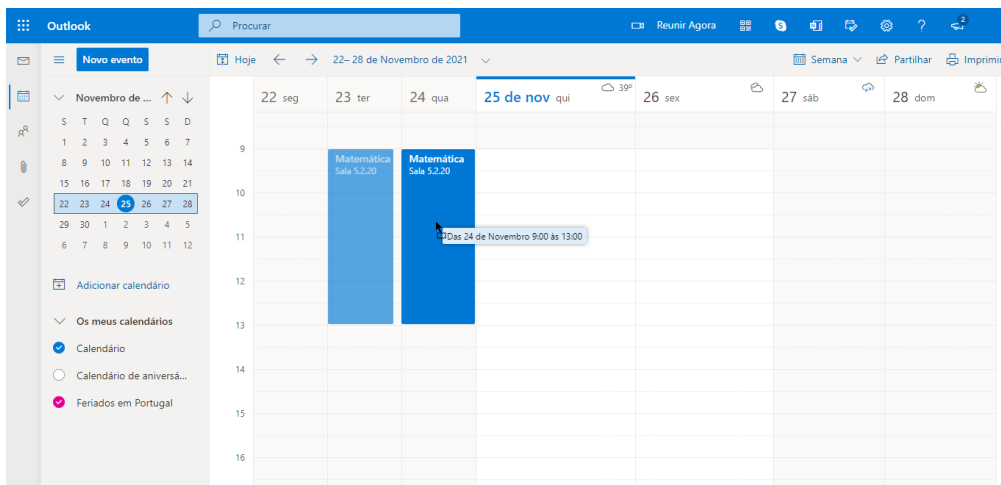


Figura 1.11: Funcionalidade Drag and Drop no Outlook Calendar

Também existe uma funcionalidade incorporada para imprimir os calendários criados, que através da funcionalidade de impressão do browser permite exportar o ficheiro numa versão .pdf, no entanto, os filtros de impressão presentes nas duas aplicações são diferentes. Ao passo que o “Google Calendar” que pode ser observado na figura 1.12 permite seleccionar um período de dias/semanas para imprimir, o “Outlook Calendar” observável na figura 1.13 apenas permite imprimir a semana que estamos a visualizar na aplicação, sendo necessário recorrer a esta funcionalidade múltiplas vezes caso queiramos imprimir mais do que uma semana. No entanto no “Outlook Calendar” é possível seleccionar um período de horas para impressão, por exemplo 9h-18h, imprimindo apenas os eventos que se encontram inseridos naquele período.

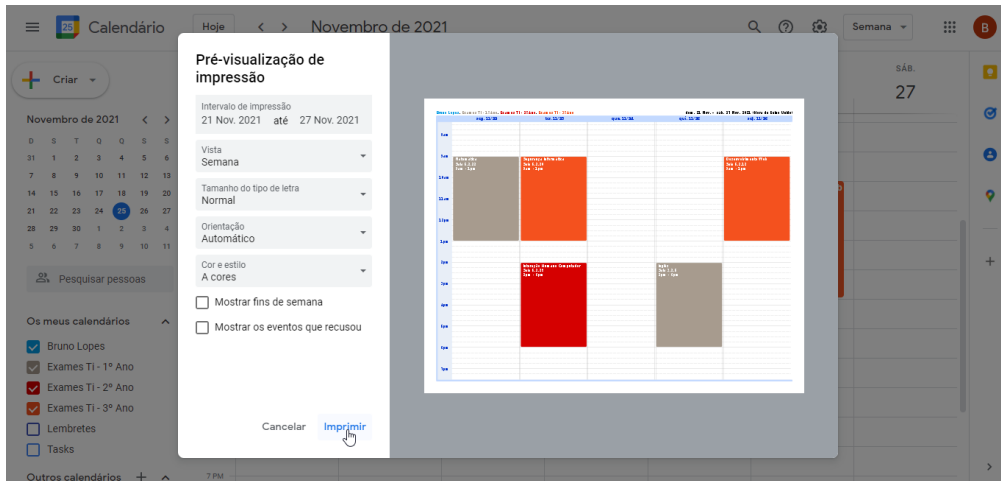


Figura 1.12: Funcionalidade de impressão no Google Calendar

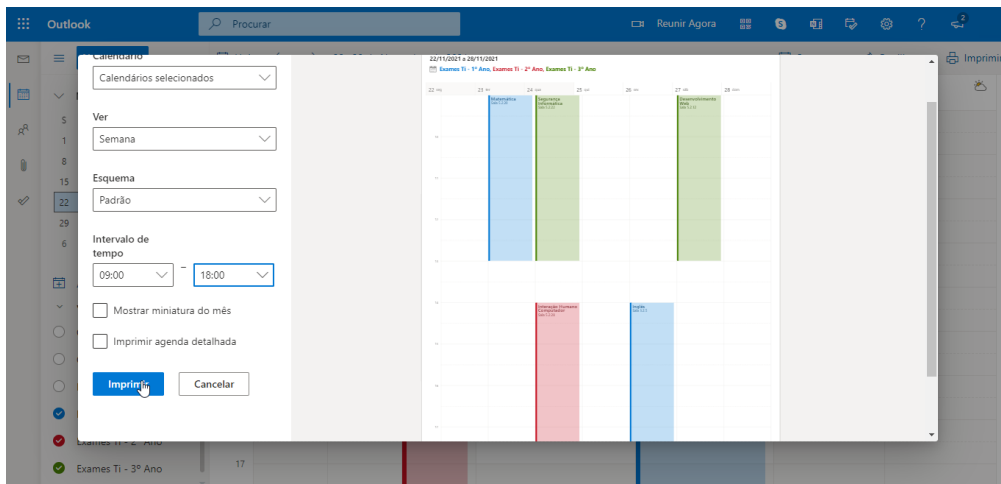


Figura 1.13: Funcionalidade de impressão no Outlook Calendar

Capítulo 2

Tecnologías utilizadas

Capítulo 3

Planificação do projeto

Por consequência do âmbito do projeto este já está dividido em várias fases sendo que nesta versão do relatório só está apresentada a primeira e a segunda fase.

Na primeira fase iniciou-se com o levantamento do estado de arte (secção 1.2), a reunião com o cliente (secção 4) e o levantamento de requisitos (secção 5). Com estas informações avançou-se para a segunda fase que consiste na prototipagem de baixa fidelidade - wireframes - e os testes com potenciais utilizadores, como se pode ver na figura 3.2.

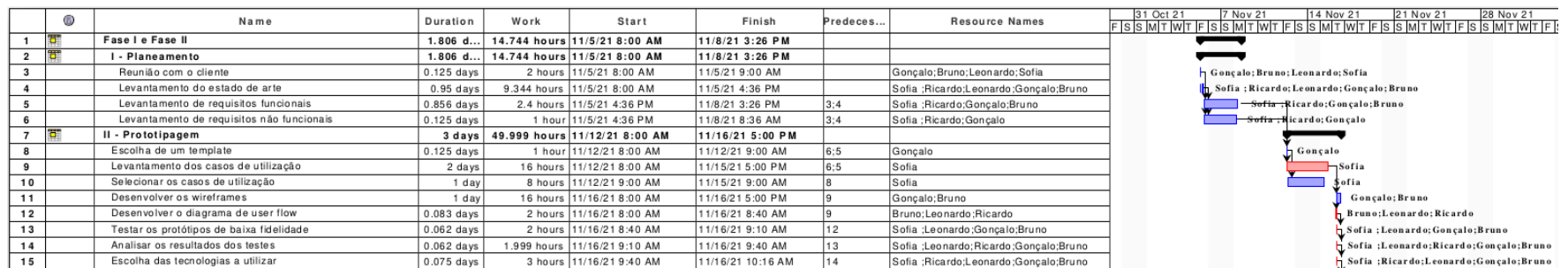


Figura 3.1: Planeamento da primeira e segunda fase



Figura 3.2: Cronograma executado da primeira e segunda fase

Capítulo 4

Análises dos utilizadores e tarefas

Após a primeira reunião com o cliente chegou-se à conclusão que este é também um potencial utilizador e que tem uma ideia precisa das funcionalidades da aplicação. Por isso, aliado à restrição de tempo achou-se que não se iria aprofundar na análise dos utilizadores.

O cliente no momento recorre ao excel para a criação de calendários, colocando todas as salas, cursos e docentes manualmente tendo o processo um alto risco de erro e baixa eficiência. Para além disso a formatação final (em .pdf) é exportado a partir do mesmo programa, como se pode verificar na figura 4.1. Para a verificação da disponibilidade dos docentes recorre a outro programa que mostra, em forma de calendário semanal, a vermelho a indisponibilidade e a roxo quando o mesmo tem aulas, tal como está apresentado na figura 4.2.

ESTGA - Avaliações 1.º semestre 2021/2022 - Lic. EMI/EE/TI - 2.º subperíodo											
		SEG - 3 janeiro		TER - 4 janeiro		QUA - 5 janeiro		QUI - 6 janeiro		SEX - 7 janeiro	
		UC	Sala	UC	Sala	UC	Sala	UC	Sala	UC	Sala
ELETRÔNICA E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL											
14.00	09:30	1ºano	Circuitos Elétricos	Aud		Física Geral	Aud			Algoritmia e Programação	5.1.10 5.1.12
										Instrumentação e Controlo	5.1.29
14.00	09:30	2ºano			Eletrônica	Aud	Métodos Numéricos e Estatísticos	5.1.12			

Figura 4.1: Exemplo de um calendário de avaliações que é disponibilizado aos alunos



Figura 4.2: Interface do programa para visualizar a disponibilidade dos docentes

Assim, para este projeto, o cliente quer poder visualizar todas estas informações numa só aplicação de uma forma mais eficiente e intuitiva. As informações sobre os cursos, disciplinas, docentes e salas serão importadas a partir de um ficheiro .csv que será renovado a cada semestre podendo o utilizador importar quantas vezes quiser na aplicação, atualizando todos os dados. No entanto se o ficheiro .csv conter algum erro ou faltar informação poderá alterar/insérer dentro da aplicação. Com isto o utilizador poderá criar os seus calendários associados a um ano letivo, semestre, curso e época (terá de adicionar um nome, uma data de início e fim) que criou. Após isso poderá marcar os exames referentes ao curso na época escolhida. Para cada exame poderá escolher um ou mais vigilantes, sendo por padrão o docente como vigilante e uma ou mais salas. No entanto caso haja alguma incongruência aparecerá um aviso a indicar qual o problema não restringindo nenhuma funcionalidade. Por fim todos os calendários criados anteriormente noutros anos letivos serão guardados num histórico, no entanto não poderá fazer quaisquer alterações.

Capítulo 5

Modelo de requisitos

5.1 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais representam todas as funcionalidades que o sistema pode fazer ou que o utilizador pode realizar no sistema. Com isso na tabela 5.1 estão todos os requisitos funcionais divididos por várias categorias: importação, exportação, marcação de exames, configurações, avisos, autenticação, criação de calendários e histórico. Dentro da categoria “avisos” tem as funcionalidades que o sistema irá realizar após uma ação do utilizador, ao contrário de todas as outras categorias em que o utilizador tem a possibilidade de realizar determinada tarefa.

Para além disso os requisitos funcionais estão classificados por prioridade sendo os de alta prioridade realizados primeiro e os de baixa prioridade implementados por último, tal como está listado na secção 6.2.

Tabela 5.1: Requisitos funcionais

Ref ^a	Categoria	Descrição do requisito	Prioridade
RF.1	Importação	Importação de ficheiros com a configuração de salas, disciplinas e docentes em formato .csv	Alta
RF.2	Exportação	Exportação de calendários em formato .pdf	Alta
RF.3		Exportação o calendário em língua inglesa	Baixa
RF.4	Marcação de exames	Os exames podem ser marcados em três turnos: às 9h30, às 14h e às 18h30	Alta
RF.5		Associação de um ou mais vigilantes a cada exame	Alta
RF.6		O calendário não deverá permitir a marcação de exames aos domingos e feriados	Alta

RF.7		Associação de uma ou mais salas a cada exame	Alta
RF.8		Se houver vários cursos com o mesmo exame então será associado a todos os calendários dos cursos associados.	Média
RF.9	Configurações	Configuração do tipo de sala (informática, laboratório de redes e normal) e lotação máxima	Alta
RF.10		Inserção de cursos e disciplinas	Alta
RF.11		Permitir inserir novos docentes	Alta
RF.12		Permitir editar informações (nome, que disciplinas está a lecionar, horário de trabalho) sobre os docentes	Alta
RF.13		Permitir editar informações (nome do curso, docente e a disciplina) sobre as disciplinas e cursos	Alta
RF.14		Alterar a disponibilidade dos docentes	Alta
RF.15		Permitir colocar restrições arbitrárias introduzidas pelo utilizador	Baixa
RF.16	Avisos	Aparecimento de um aviso no caso de incongruência da informação durante a marcação de exames	Alta
RF.17		Mostrar um aviso de alta prioridade se houver sobreposições de exames	Alta
RF.18		Mostrar um aviso de alta prioridade se o docente não estiver disponível	Alta
RF.19		Mostrar um aviso de alta prioridade se a sala não estiver disponível	Alta
RF.20		Mostrar um aviso de alta prioridade se o curso for diurno e colocar um exame no turno da noite e vice-versa	Média
RF.21		Mostrar um aviso de alta prioridade se o docente associado ao mesmo exame for repetido	Alta
RF.22		Mostrar um aviso de alta prioridade se o exame necessitar de uma sala de informática e não for associada sala desse tipo	Média
RF.23		Mostrar um aviso de alta prioridade se houver mais alunos inscritos do que lotação máxima da sala	Alta

RF.24		Mostrar um aviso de média prioridade se houver exames marcados no mesmo dia e hora do mesmo curso mas anos diferentes	Média
RF.25		Mostrar um aviso de média prioridade se o utilizador tentar exportar um calendário sem exames marcados	Média
RF.26	Autenticação	O utilizador só pode aceder à aplicação após a autenticação	Alta
RF.27	Criação de calendários	Criação de calendários associados a um curso, ano letivo, ano do curso, época e semestre.	Alta
RF.28		Criação de épocas de avaliação adicionando um nome e uma data de início e fim	Alta
RF.29		A criação de um novo calendário deverá sempre partir do início sem exames marcados	Alta
RF.30	Histórico	Guardar e visualizar calendários de exames de anos anteriores (histórico)	Média
RF.31		Filtrar o histórico por curso, ano letivo, ano do curso, semestre e época	Média

5.2 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais estão divididos em três categorias: requisitos de interface e facilidade de uso que representam todos os requisitos que melhorem a usabilidade da aplicação; requisitos de segurança e integridade dos dados e requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução.

5.2.1 Requisitos de interface e facilidade de uso

Assim que o utilizador inicia a sessão na aplicação este tem de facilmente entender como a aplicação está organizada. Isto permite que o utilizador utilize a aplicação durante mais tempo e gerir os calendários de avaliações não seja frustrante.

Tabela 5.2: Requisitos de interface e facilidade de uso

Ref ^a	Descrição do requisito	Prioridade
RIF1	As disciplinas e cursos podem ser inseridas através de <i>drag e drop</i>	Alta
RIF2	Interface responsiva permitindo a sua visualização em ambiente mobile	Alta
RIF3	Linguagem padrão em Português de Portugal	Alta
RIF4	Há dois tipos de avisos distinguidos com texto e cor	Alta

5.2.2 Requisitos de segurança e integridade dos dados

Para que o utilizador possa colocar os seus dados na aplicação sem conter risco de transvazar para utilizadores indesejados foram criados alguns requisitos de segurança referido na tabela 5.4.

Tabela 5.4: Requisitos de segurança e integridade dos dados

Ref ^a	Descrição do requisito	Prioridade
RSI1	O histórico não pode ter associações a outras tabelas da base de dados	Alta
RSI2	Uma única conta de utilizador	Alta

5.2.3 Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução

A aplicação por ambiente da disciplina irá ser programada em linguagens web, consequentemente não é necessário definir que sistema operativos pode a aplicação ser executada. No entanto é crucial ter acesso à rede da Universidade de Aveiro e um dos navegadores definidos na tabela 5.6.

Tabela 5.6: Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução

Ref ^a	Descrição do requisito	Prioridade
RSA1	Suportar Browsers com motor renderização webkit/blink (Chrome, Edge, Safari, Brave, etc.)	Alta
RSA2	Suportar Firefox ESR e outros derivados de gecko/quantum	Alta
RSA5	Estar conectado à rede da Universidade de Aveiro	Alta

Capítulo 6

Modelo de casos de utilização

Para entender quais são as funcionalidades da aplicação e como irá interagir com o utilizador foi criado um modelo de casos de utilização a partir do estado de arte (ver secção 1.2), da análise dos utilizadores e tarefas (ver secção 4) e dos requisitos funcionais (ver secção 5). Este é composto pelo diagrama de casos de utilização (ver figura 6.1) e pela descrição dos mesmos, que são detalhadas ao nível da interação do utilizador com a aplicação (ver secção 6.3). Neste modelo só existe um ator que tem acesso a todas as funcionalidades da aplicação. Para ajudar na prototipagem da aplicação os casos de utilização foram divididos em várias fases consoante a prioridade dos requisitos funcionais associados (ver secção 6.2).

6.1 Diagrama de casos de utilização

No diagrama apresentado na figura 6.1 tem só um único ator que é o utilizador que tem acesso a todas as funcionalidades mas para as realizar terá de iniciar sessão. A seguir terá de importar dados a partir de um ficheiro ou inserir-los na aplicação, caso a aplicação não tenha dados do semestre atual. Caso exista algum erro ou queira atualizar alguma informação pode alterar dados sobre as salas e a sua lotação máxima, docentes, cursos e disciplinas. Com isto pode criar calendários e marcar os seus exames associando vigilantes e salas aos exames. Contudo se enganar nas datas de início e fim poderá corrigir durante a criação. Para além disso caso haja alguma incongruência, durante a marcação de exames, a aplicação irá mostrar um aviso consoante o seu tipo. Após a criação de calendários pode vê-los através do histórico podendo filtrá-los por curso, ano, época, ano do curso e por semestre. Por fim pode exportar para pdf em português ou em inglês todos os calendários que pretender.

No entanto todos estes casos de utilização estão com uma explicação mais detalhada na secção 6.3.

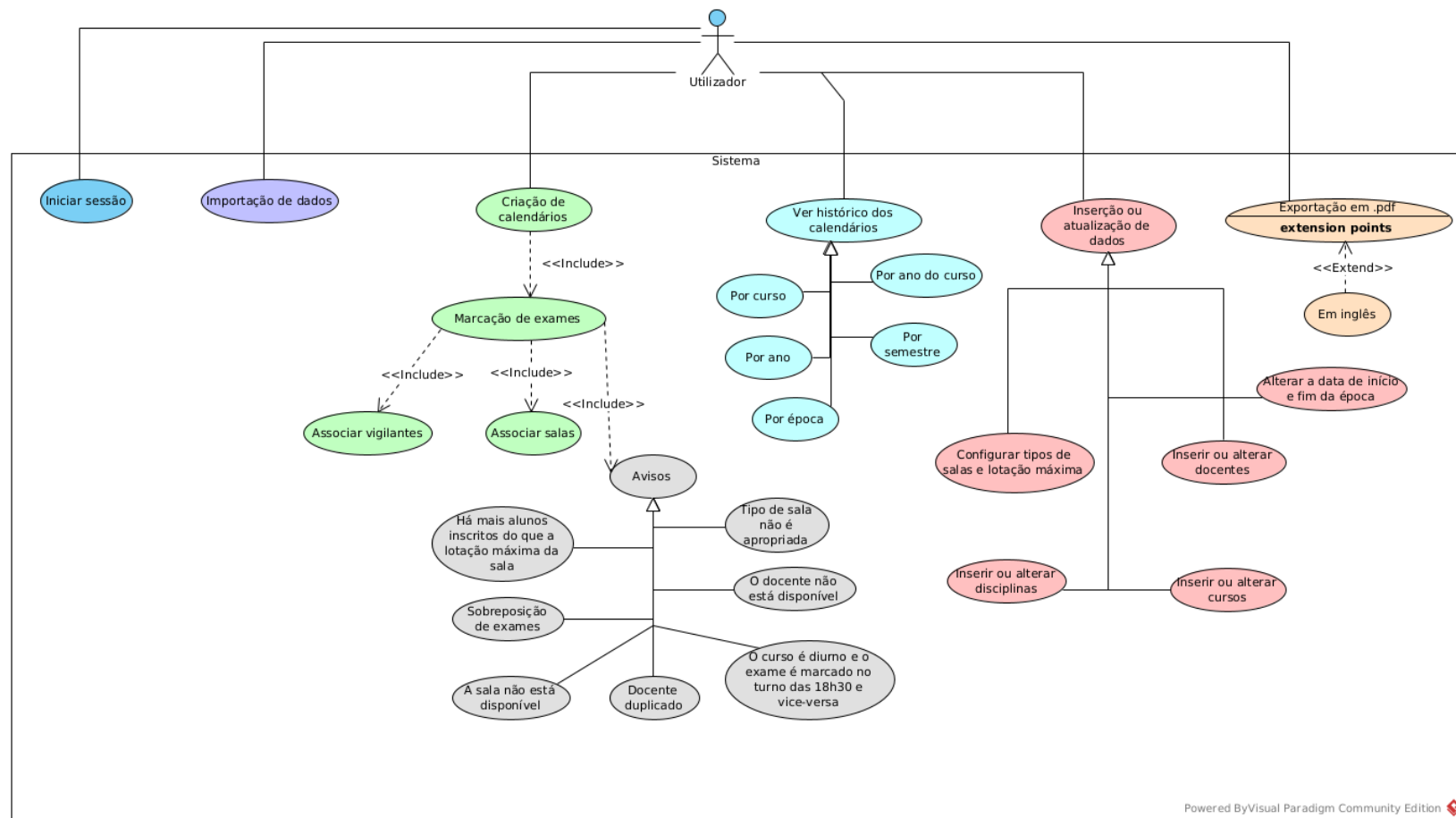


Figura 6.1: Diagrama dos casos de utilização

6.2 Seleção dos casos de utilização

Para uma maior eficiência na implementação e prototipagem dos casos de utilização estes foram divididos em várias fases consoante a sua prioridade e a sua dependência de outros casos. Assim sendo os casos de utilização da primeira fase são os mais prioritários e são a base da aplicação:

- Autenticação;
- Importação de ficheiros .csv com a configuração de salas, disciplinas e docentes;
- Criação de calendários com época, curso, ano letivo, semestre e ano do curso associado.
- Marcação de exames no calendário.
- Inserção de vigilantes e salas nos exames marcados;

Os casos de utilização da segunda fase dependem dos casos de utilização da primeira fase no entanto também são de alta prioridade:

- Vizualização do histórico de calendários filtrando-os por curso, ano letivo, semestre, época e ano do curso.
- Inserção e alteração de cursos e disciplinas a partir da interface;
- Inserção e alteração de novos docentes;
- Exportação do calendário em formato pdf;

Na terceira fase contém os avisos mais importantes a mostrar durante a utilização da aplicação para além da configuração da disponibilidade dos docentes:

- Associar na área de docentes dias em que os mesmos não estão disponíveis;
- Avisar se houver sobreposição de exames;
- Avisar se o docente não estiver disponível;
- Avisar se houver mais alunos inscritos do que a lotação máxima da sala;
- Avisar se a sala não estiver disponível;
- Avisar caso o docente associado ao exame for repetido;

Por último, na quarta fase, contém todos os casos de utilização de média e baixa prioridade:

- Avisar se o curso for diurno e houver uma marcação para o turno das 18h30 e vice-versa.
- Associar o mesmo exame a todos os cursos que têm a mesma disciplina.
- Avisar caso o tipo de sala associada ao exame não for apropriada (informática ou normal)
- Exportação do calendário em inglês

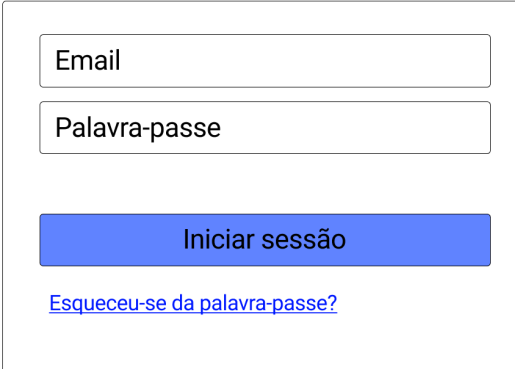
6.3 Descrição dos casos de utilização

Para complementar o diagrama de casos de utilização (ver secção 6.1) estes foram descritos detalhadamente com através dos seguintes parâmetros: ator, prioridade, requisitos funcionais associados, finalidade, pré-condições, interação e cenários alternativo. Os cenários alternativos consistem em outras interações que o utilizador possa ter, para além da principal, e qual a sua interação e reação da aplicação. Para além disso para uma melhor compreensão tem alguns wireframes associados a cada caso de utilização.

Tabela 6.1: Caso de utilização - autenticação

Nome	Autenticação
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.25
Finalidade:	Aceder às funcionalidades da aplicação
Sumário:	Com o seu email e palavra-passe o utilizador pode aceder às funcionalidades da aplicação.
Pré-condições:	Estar conectado à rede da Universidade de Aveiro.
Descrição da interação:	O utilizador assim que abre a aplicação tem de iniciar a sessão com o seu email e palavra-passe correspondentes.
Cenário alternativo 1:	Esqueceu da palavra-passe: Poderá criar uma nova através do botão "Esqueceu-se da palavra-passe".

UACalendar



The image shows a login interface for 'UACalendar'. It consists of a central box containing two input fields: 'Email' and 'Palavra-passe'. Below these fields is a blue button labeled 'Iniciar sessão'. At the bottom of the box is a blue hyperlink labeled 'Esqueceu-se da palavra-passe?'.

Email

Palavra-passe

Iniciar sessão

[Esqueceu-se da palavra-passe?](#)

Figura 6.2: Interface para o utilizador iniciar sessão.

Tabela 6.3: Caso de utilização - importação de ficheiros .csv

Nome	Importação de ficheiros .csv
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.26
Finalidade:	Obter e guardar todos os dados referentes aos docentes, cursos e salas.
Sumário:	O utilizador pode importar ficheiros no formato .csv que contenha informações sobre os docentes, salas, cursos e disciplinas para que possa criar calendários (ver tabela 6.5)
Pré-condições:	Ter iniciado sessão na aplicação.
Descrição da interação:	Antes da criação do primeiro calendário do semestre corrente o utilizador tem de importar um ficheiro no formato .csv para a obtenção de todos os dados, como se pode ver na figura 6.3 e na figura 6.4. No entanto caso já tenha importado anteriormente o utilizador pode prosseguir diretamente para a criação de calendários.
Cenário alternativo 1:	O ficheiro contém erros de formatação: Aparecerá um aviso a indicar que não é possível o ficheiro em questão porque contém erros. Terá de corrigir e de seguida tente novamente. Volta para a página de importação.
Cenário alternativo 2:	O ficheiro tem informações em falta: Aparecerá um aviso indicando que contém informações em falta mas que pode adicionar nas configurações.
Cenário alternativo 3:	O ficheiro escolhido não é do formato .csv: Será rejeitado a sua importação e aparecerá um ficheiro a informar que o ficheiro não é do formato .csv.
Cenário alternativo 4:	O ficheiro escolhido não tem a informação esperada: Será rejeitado a sua importação e aparecerá um ficheiro a informar que o ficheiro contém informações sobre os cursos, salas e/ou docentes

The screenshot shows a web application interface for creating a calendar. On the left is a sidebar with a user profile icon and name, and three menu items: 'Calendários' (highlighted in blue), 'Configurar', and 'Exportar'. The main content area is titled 'Criação de calendário'. It contains two dropdown menus for 'Ano' and 'Curso'. A modal dialog is displayed in the center with the text 'Não existe dados atualizados' and 'Pretende importar um csv?'. The dialog has two buttons: 'Cancelar' and 'Importar' (highlighted in green). Below the dialog, there are two buttons: 'Criar' and 'Cancelar'.

Figura 6.3: Aviso que não existe dados referentes ao semestre corrente

The screenshot shows the 'Importar csv' interface. The sidebar is identical to the previous figure, but the 'Configurar' menu item is highlighted in blue. The main content area is titled 'Importar csv'. It features a label 'Caminho:' followed by a text input field and a yellow file selection icon. Below this, there is a green 'Importar' button.

Figura 6.4: Interface para importar ficheiros em formato .csv

Tabela 6.5: Caso de utilização - criação de um calendário

Nome:	Criação de um calendário
Ator(es):	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.26, RF.27, RF.28, RF.29
Finalidade:	Criação de um novo calendário de avaliação
Sumário:	O utilizador pode criar um calendário associando o curso, o ano do curso, o ano letivo, a época (nome, data de início e fim) e o semestre.
Pré-condições:	Ter iniciado sessão na aplicação, ter importado ou adicionado informações sobre os cursos, disciplinas, docentes e salas.
Descrição da interação:	O utilizador para criar um novo calendário terá de clicar em “novo” na figura 6.5. Depois terá de preencher todos os campos (ver figura 6.6): curso, ano do curso, ano letivo, nome da época e a sua data de início e fim. Por fim clica no botão “criar”.
Cenário alternativo 1:	Não preenche todos os campos expostos: Aparecerá uma mensagem de aviso que terá de preencher todos os campos para a criação de um novo calendário.
Cenário alternativo 2:	Quer cancelar a ação: Clica no botão “cancelar” e nenhuma informação será guardada.
Cenário alternativo 3:	Não existe dados sobre os curso, cursos e/ou docentes: Pergunta se quer importar um ficheiro .csv (ver figura 6.3)

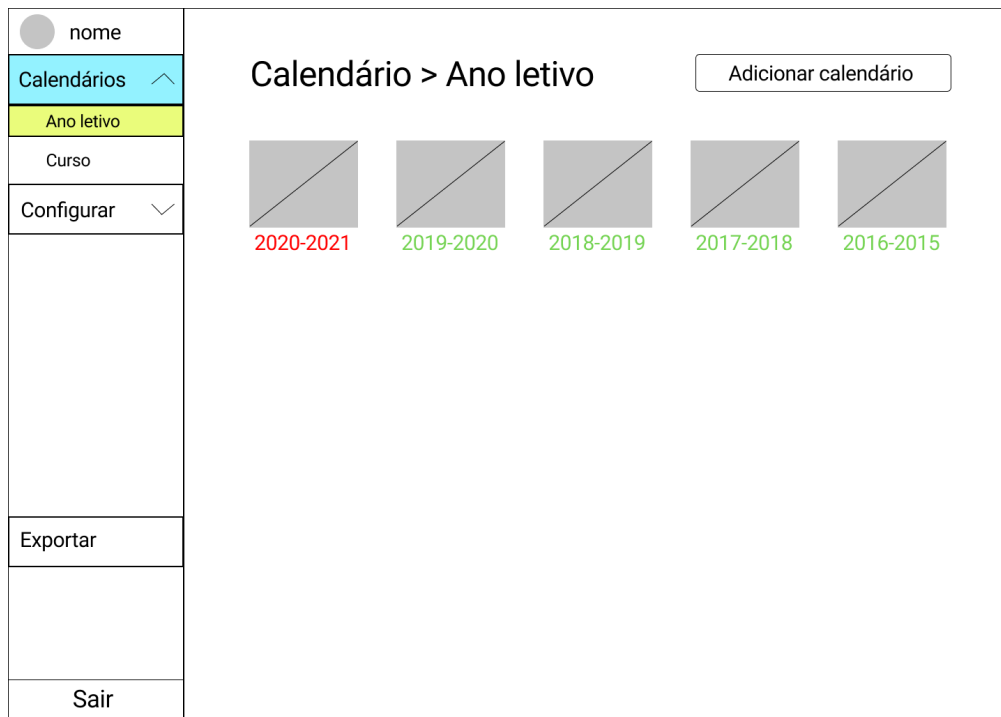


Figura 6.5: Interface para visualizar o histórico de calendários

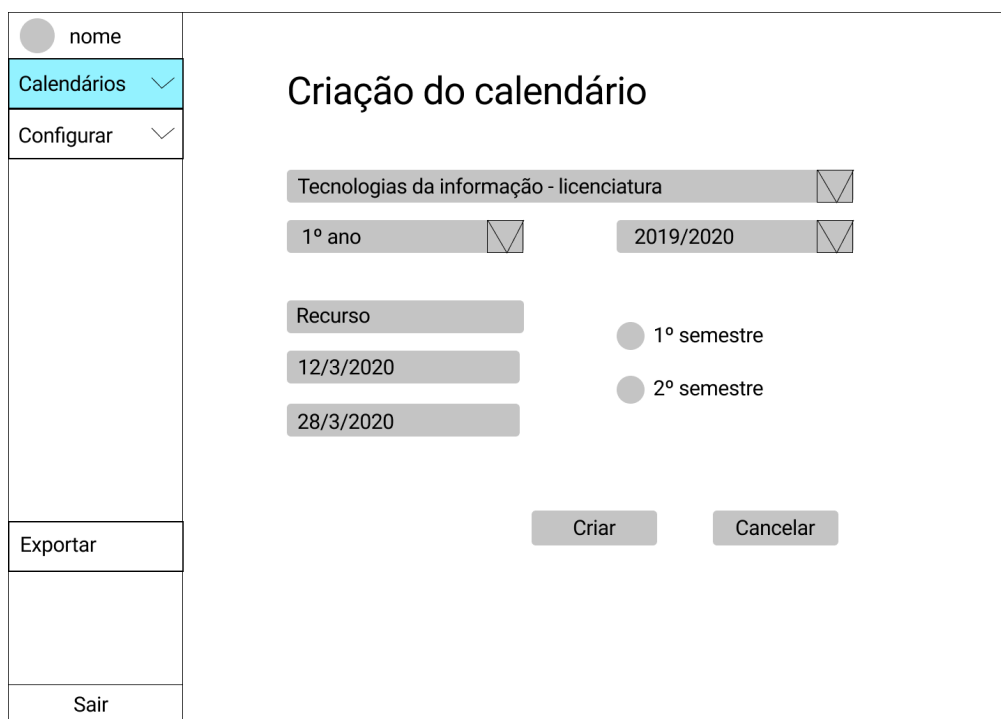


Figura 6.6: Interface para a criação de novos calendários

Tabela 6.7: Caso de utilização - marcação de exames no calendário

Nome	Marcação de exames no calendário
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.4, RF.5, RF.6, RF.7, RF.8
Finalidade:	Marcação de exames na época de avaliações
Sumário:	O utilizador pode marcar os exames no calendário criado (ver caso de utilização na tabela 6.5). Pode marcar num dos três horários: 9h30, 14h e 18h30.
Pré-condições:	Ter iniciado sessão na aplicação, ter importado ou adicionado informações sobre os cursos, disciplinas, docentes e salas e ter criado um novo calendário.
Descrição da interação:	O utilizador terá todas as disciplinas do curso (e ano do curso) escolhido na lista do lado esquerdo (ver figura 6.7), em relação ao calendário, em que poderá marcar exame em qualquer um dos três horários: 9h30, 14h e 18h30. Assim que marcar um exame a disciplina associada desaparece da lista. Por fim pode adicionar mais vigilantes (tendo o docente como primeiro vigilante) e uma ou mais salas.
Cenário alternativo 1:	Marca um exame no mesmo dia e na mesma hora que outro exame anteriormente marcado: Aparece um aviso de alta prioridade a informar que existe sobreposição de exames
Cenário alternativo 2:	Marca um exame se marcar um exame no horário das 18h30 e o curso é diurno e vice-versa: Aparece um aviso de alta prioridade a informar que o exame marcado está fora do horário do curso
Cenário alternativo 3:	Existe sobreposição de exames no mesmo curso mas anos diferentes: Aparece um aviso de média prioridade a informar que existe sobreposição de exames em anos diferentes do mesmo curso

nome

Calendários

Configurar

Exportar

Sair

TI

Recurso

De 4-12-2020 a 10-12-2020

Disciplinas

Web design

	4-12-20 Segunda-Feira	5-12-20 Terça-Feira	6-12-20 Quarta-Feira	7-12-20 Quinta-Feira
9h30	Matemática Prof: Luísa Sala: 5.1.15			
14h			Web Design Prof: Helder Sala: 5.1.19	
18h30		Segurança Informática Prof: Helder Sala: 5.1.19		

Colocação do exame SI fora do horário do curso

Figura 6.7: Interface para marcação de exames no calendário

Tabela 6.8: Caso de utilização - inserção de vigilantes e salas nos exames marcados

Nome	Inserção de vigilantes e salas nos exames marcados
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.5, RF.7, RF.26
Finalidade:	Inserção de vigilantes e salas a exames marcados.
Sumário:	O utilizador pode adicionar mais que um vigilante a um exame marcado (ver caso de utilização na tabela 6.3) e uma ou mais salas.
Pré-condições:	Ter iniciado sessão na aplicação, ter criado calendários de avaliação e ter marcado exames.
Descrição da interação:	O utilizador após marcar um exame pode clicar no exame e aparecerá um pop-up (ver figura 6.8) em que pode adicionar vigilantes (por padrão será adicionado o docente da disciplina) e uma ou mais salas.

Cenário alternativo 1:	Associa um docente a um exame que não está disponível: Aparece um aviso de alta prioridade a indicar que o docente associado não está disponível
Cenário alternativo 2:	Associa uma sala a um exame que está ocupada: Aparece um aviso de alta prioridade a indicar que o docente associado não está disponível
Cenário alternativo 3:	Associa um docente a um exame que não está disponível: Aparece um aviso de alta prioridade a indicar que o docente associado não está disponível
Cenário alternativo 4:	Associa o mesmo docente ao mesmo exame duas vezes: Aparece um aviso de alta prioridade a informar que existe um vigilante duplicado
Cenário alternativo 5:	Associa uma sala que não é apropriada para o exame: Aparece um aviso de alta prioridade a informar que o tipo de sala (informática, laboratório de redes ou normal) não está de acordo com o exame
Cenário alternativo 6:	A soma da lotação total das salas associadas ao exame é inferior ao número de alunos inscritos à disciplinas: Aparece um aviso de alta prioridade a informar que necessita de mais salas para o exame marcado

The interface consists of a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains a user profile section with a placeholder for a name and a 'nome' label, followed by a 'Calendários' menu item (highlighted in blue) and a 'Configurar' menu item. Below these are buttons for 'Exportar' and 'Sair'. The main content area displays the 'Recurso' configuration window, which is titled 'Recurso' and shows the date range 'De 14-3-2020 a 19-3-2020'. The window is divided into three main sections: a list of disciplines on the left, a central modal for selecting a room and guard, and a table on the right showing the exam schedule.

Disciplinas

- Segurança Inf.
- Web design

Matemática

Sala: 5.1.30 ☒

Vigilantes: Dina Fernandes ☒

OK

	Dia 17 Quinta	Dia 18 Sexta

Figura 6.8: Associar vigilantes e salas a exames marcados

Tabela 6.9: Caso de utilização - Inserção e alteração de dados a partir da interface

Nome	Inserção e alteração de dados
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.9, RF.10, RF.11, RF.12, RF.13, RF.14, RF.26
Finalidade:	Atualizar ou inserir nova informação sobre docentes, disciplinas e/ou salas.
Sumário:	O utilizador pode inserir ou alterar informações sobre disciplinas e cursos.
Pré-condições:	Estar conectado à rede da Universidade de Aveiro e para alterar ou eliminar necessita já ter inserido dados sobre os docentes, salas e disciplinas ou importado um ficheiro no formato .csv (ver caso de utilização na tabela 6.3).
Descrição da interação:	O utilizador ao entrar no menu “configurar” poderá escolher entre visualizar disciplinas, salas ou docentes. Dentro de “Disciplinas” (ver figura 6.9) pode alterar o nome da disciplina, o docente e o curso associado. Em “Docentes” (ver figura 6.10) pode alterar o nome do docente, o seu email e os dias disponíveis. E por fim em “Salas” (ver figura 6.11) poderá mudar o tipo e a lotação máxima. Em todas estas secções pode eliminar, alterar ou adicionar quantas vezes quiser.
Cenário alternativo 1:	Quer retroceder nas alterações feitas: O utilizador pode eliminar qualquer uma das informações apresentadas.
Cenário alternativo 2:	Insere informação repetida: Aparece um aviso a informação que existe informação duplicada.

nome

Calendários

Configurar

Disciplinas

Salas

Docentes

Exportar

Sair

Configurar disciplinas

Nome disciplina	Nome docente	Curso	
Matemática	Rita Santos	Engenharia	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 6.9: Interface para configurar disciplinas

nome

Calendários

Configurar

Disciplinas

Salas

Docentes

Exportar

Sair

Configurar docentes

Nome	Email	Dias disponíveis	
Rita Santos	rita.santos@ua.pt	Segunda, Terça	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 6.10: Interface para configurar docentes

nome

Calendários

Configurar

Disciplinas

Salas

Docentes

Exportar

Sair

Configurar salas

Sala	Tipo	Lotação máxima	
5.1.15	Informática	50	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 6.11: Interface para configurar salas

Tabela 6.11: Caso de utilização - Exportação do calendário em formato pdf

Nome	Exportação do calendário em formato pdf
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.1, RF.2, RF.25, RF.26
Finalidade:	Aceder às funcionalidades da aplicação
Sumário:	Após a criação dos calendários o utilizador pode exportar em pdf um calendário ou um conjunto de calendários dos vários cursos.
Pré-condições:	Estar conectado à rede da Universidade de Aveiro e ter criado calendários (ver caso de utilização na tabela 6.5).
Descrição da interação:	O utilizador seleciona o botão “Exportar” no menu do lado esquerdo (ver figura 6.12) em que aparecerá todos os calendários de cada ano letivo. Terá de selecionar um ano letivo e depois a época e curso. No fim todos os calendários selecionados serão exportados consoante a época.
Cenário alternativo 1:	O utilizador seleciona um calendário vazio: Aparecerá um aviso a indicar que não existe exames marcados no calendário selecionado. No entanto se o utilizador quiser continuar o calendário será exportado.

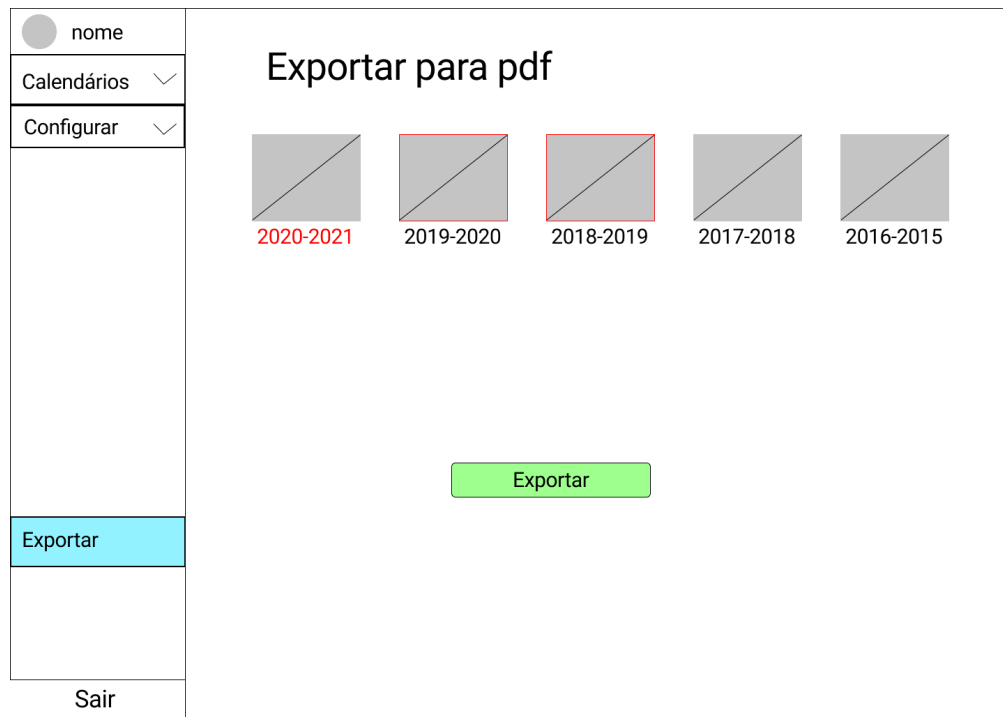


Figura 6.12: Interface para exportar, em formato pdf, os calendários

Tabela 6.13: Caso de utilização - visualização do histórico de calendários

Nome	Vizualização do histórico de calendários
Atores:	Utilizador
Prioridade:	Alta
Requisitos funcionais:	RF.4, RF.26, RF.27, RF.30, RF.31
Finalidade:	Visualizar o histórico de calendários
Sumário:	O utilizador pode visualizar todos os calendários que já criou em anos anteriores (ver caso de utilização na tabela 6.5) ou do mesmo ano letivo que o ano corrente mas no semestre passado.
Pré-condições:	Ter iniciado sessão e ter criado calendários
Descrição da interação:	O utilizador pode visualizar todos os calendários filtrando-os por curso, ano do curso, ano letivo, nome da época e semestre (ver figura 6.13). Pode ver os exames marcados, o(s) seus vigilante(s) e a(s) sala(s) associada(s), para além da data de início e fim da época selecionada.
Cenário alternativo 1:	Quer alterar o horário da marcação dos exames: Aparecerá um aviso que informa que não pode alterar exames mais antigos que o ano letivo e semestre atual.
Cenário alternativo 2:	Quer visualizar todos os calendário dos 3 anos de um curso específico: Seleciona o curso, ano letivo, época, semestre e na opção “ano” do curso escolhe “todo” e aparecerá todos os anos na mesma página.

nome

Calendários

Ano letivo

Curso

Configurar

Exportar

Sair

Tecnologias de Informação

3º ano

2020/2021

Época especial

1º Semestre

De 4-12-2020 a 15-12-2020

	4-12-20 Segunda-Feira	5-12-20 Terça-Feira	6-12-20 Quarta-Feira	7-12-20 Quinta-Feira	8-12-20 Sexta-Feira
9h30	Matemática Prof: Luísa Sala: 5.1.15				Desenvolvimento web multiplataforma Prof: Fábio Sala: 5.1.28
14h		Segurança Informática Prof: Helder Sala: 5.1.19	Web Design Prof: Helder Sala: 5.1.19		
18h30					

Figura 6.13: Interface para visualizar o histórico dos calendários

Capítulo 7

Prototipagem

7.1 Protótipo de baixa fidelidade não funcional

Antes de uma primeira implementação em web escolheu-se um template para se basear o protótipo de baixa fidelidade não funcional. O template (ver figura 7.1) pode ser encontrado a partir do link <https://adminlte.io/themes/v3/pages/calendar.html> e tem a licença MIT. Com isto protipou-se todos os casos de utilização da primeira e da segunda fase.

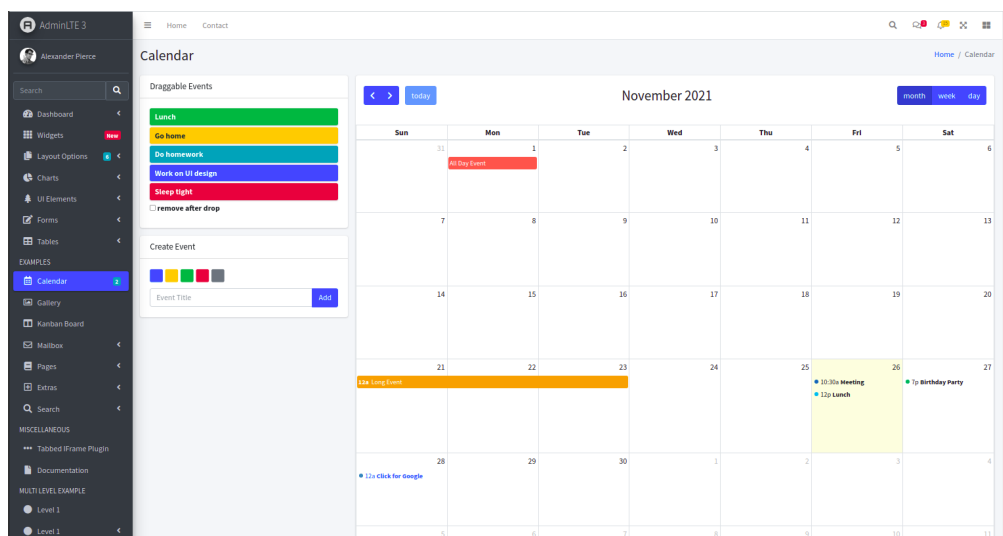


Figura 7.1: Template escolhido para se basear a aplicação

7.1.1 Wireframes

Nos wireframes - protótipo de baixa fidelidade não funcional - as funcionalidades foram divididas em 3 secções no menu: calendários, configurar e exportar. Dentro do menu na opção “calendários” o utilizador pode criar novos calendários ou visualizar o histórico de calendários mais antigos podendo filtrar por ano letivo ou curso, como se pode ver na figura 7.2. A opção que está seleccionada apresenta uma cor diferente do restante menu. Para além disso a distinção de calendários antigos e recentes

é feita por duas cores: a verde são os calendários “fechados” e a vermelho são os que podem ser editados.



Figura 7.2: Pesquisar calendários a partir do ano letivo

Dentro da secção “configurar” (ver figura 7.3) estão todas as informações que o utilizador necessita para a criação dos calendários e a marcação de exames. Estas podem ser importadas a partir de um ficheiro .csv ou o próprio pode adicionar na aplicação .

nome

Calendários

Configurar

Disciplinas

Salas

Docentes

Exportar

Sair

Configurar salas

Sala	Tipo	Lotação máxima	
5.1.15	Informática	50	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Figura 7.3: Visualização de informações sobre as salas

Dentro da secção “exportar” (figurar 7.4) o utilizador pode exportar para pdf os calendários que seleccionar.

nome

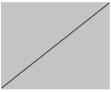
Calendários

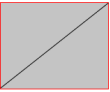
Configurar

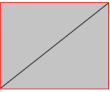
Exportar

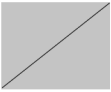
Sair

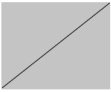
Exportar para pdf


2020-2021


2019-2020


2018-2019


2017-2018


2016-2015

Exportar

Figura 7.4: Visualização de informações sobre as salas

7.1.2 Diagrama de user flow

Com o desenvolvimento dos wireframes criou-se o diagrama de user flow que é útil para entender quais são os passos que o utilizador terá de realizar para concluir uma tarefa. Este diagrama foi desenvolvido consoante os wireframes e a descrição dos casos de utilização.

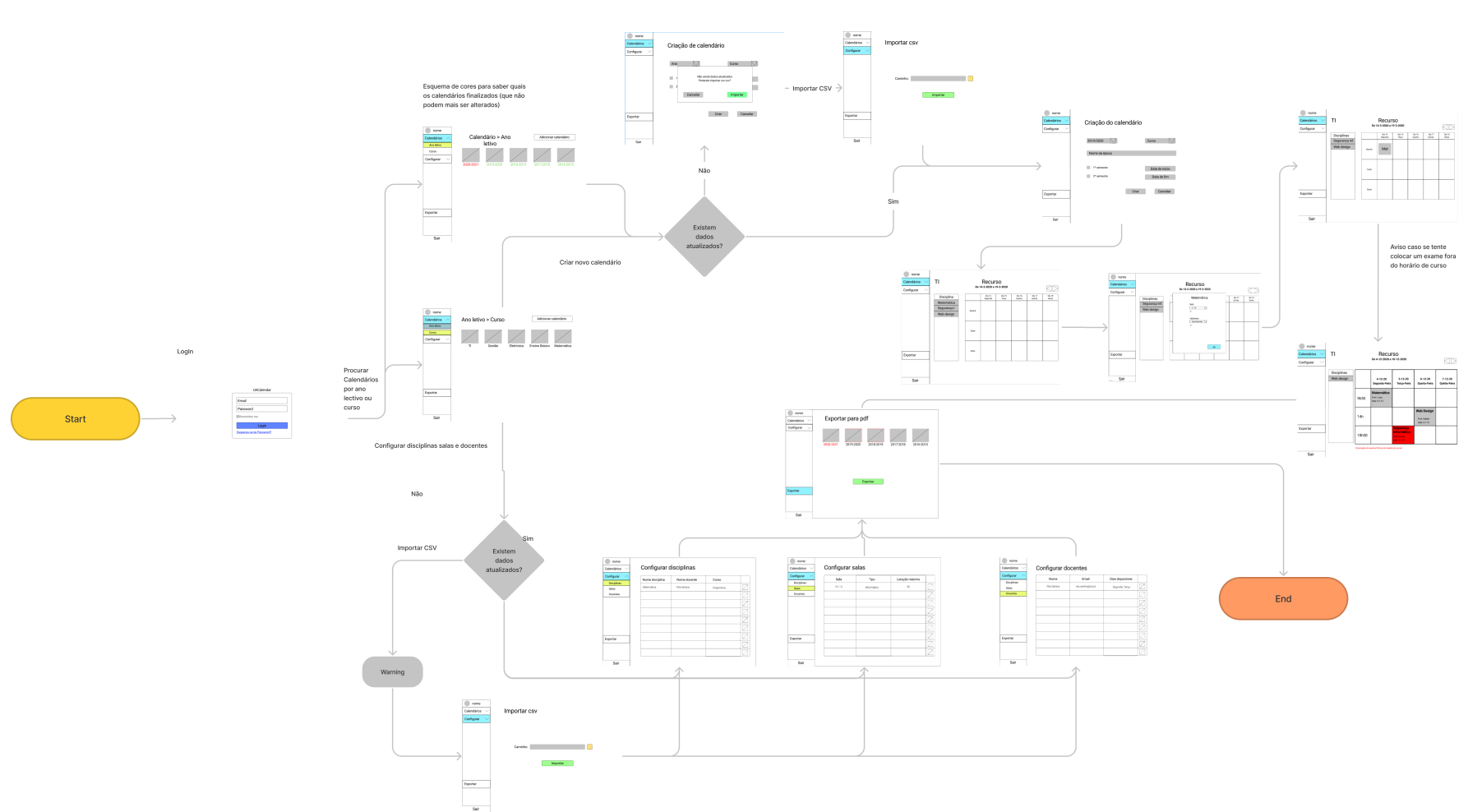


Figura 7.5: Diagrama de user flow

7.1.3 Testes

Após a interface da aplicação estar idealizada e terem sido concluídos os protótipos de baixa fidelidade, foi programada uma sessão de avaliação com a participação de dois utilizadores participantes, o Sr. Paulo e a professora Magda Monteiro, de modo a podermos obter feedback e avaliar se a interface em questão consegue satisfazer os requisitos que são propostos. Para que esta sessão de avaliação pudesse ocorrer, além dos utilizadores participantes era necessária a presença de um moderador e de pelo menos dois observadores. Foram ainda preparados três documentos de apoio à sessão: um guião de apoio ao moderador, um guião para os utilizadores participantes e uma grelha de observação para os elementos observadores - que podem se observar nos anexos A, B e C. A estrutura de ambos os guiões é semelhante, apresentando uma capa, uma pequena introdução que explica os objetivos da sessão e as tarefas a desempenhar, apenas difere no guião do moderador, que também tem presente o que é necessário para preparar a sessão e as “regras” pela qual este se deverá reger durante a realização da mesma. Para preparar a sessão é necessária a existência de um computador, um browser instalado e acesso à internet de modo a poder aceder ao website onde estão alojados os protótipos de baixa fidelidade (**wireframes**).

Foram selecionadas nove tarefas com base nos protótipos desenhados para o utilizador participante desempenhar:

- Verificar o calendário final de Ti do ano letivo 2019/2020;
- Importar ficheiro .csv;
- Verificar individualmente quantas disciplinas, salas e docentes existem;
- Pesquisar por ”Ti” na barra de pesquisa e abrir o calendário ”Ti - 1º Ano - 1º Semestre”;
- Criar um novo calendário para o curso de Ti;
- Mover matemática para o período da manhã do dia 14;
- Colocar ”Segurança Inf.” num período da noite;
- Exportar para um .pdf;
- Fazer Log Out.

Durante a sessão de avaliação o papel de moderador foi desempenhado pela Sofia Rocha e o papel de observador foi desempenhado pelo Bruno Lopes, Gonçalo Tavares e o Leandro Silva cujas grelhas de observação individuais ao serem unidas num único documento por utilizador participante resultaram nos ficheiros que se encontram presentes no anexo C.

Análise de resultados

Concluída a sessão de avaliação e a posterior junção das grelhas dos observadores, o grupo passou ao momento da análise dos resultados em conjunto com a professora Rita durante a reunião semanal do projeto. Desta análise resultou um conjunto de alterações que foram aplicadas aos protótipos de baixa fidelidade, sendo estas as seguintes alterações:

- Abrir diretamente a página da configuração das disciplinas ao selecionar o menu configurar;
- Adicionar um sistema de calendários editáveis e fechados distinguíveis através de uma label aberto/fechado e/ou um sistema de cores;
- Alterar a localização do botão importar;
- Destacar o botão novo e alterar a sua posição na página para o canto superior direito;
- Pedir ao utilizador para importar um ficheiro .csv na primeira vez que o mesmo for criar um novo ano letivo, caso ainda não exista informação referente a esse ano letivo na base de dados;
- Remover o menu de registo de contas;
- Remover o submenu “época” do menu “Calendários”;
- Separar o botão exportar dos restantes elementos do menu e acrescentar um segundo botão exportar no canto superior direito junto do botão novo.

7.2 Protótipo de alta fidelidade não funcional

Na segunda fase do projeto criou-se o protótipo de alta fidelidade não funcional utilizando laravel mas sem nenhuma conexão a uma base de dados. Inicialmente houve uma adaptação do template - mencionado na secção 7.1 - para o laravel. Este protótipo pode ser visualizado através do [*link*](#) disponibilizado pela ESTGA dentro da rede da Universidade de Aveiro ou através da sua VPN.

7.2.1 Desenvolvimento do protótipo

Durante a transição dos wireframes para o protótipo de alta fidelidade não funcional fez-se as várias alterações mencionadas nos testes - secção 7.1.3. No entanto ao longo do desenvolvimento do protótipo ocorreram várias alterações tanto na organização do menu como no aspeto gráfico.

Inicialmente o utilizador terá de iniciar sessão e por isso aparece a página da figura 7.6, no entanto como não tem ligação à base de dados o utilizador pode prosseguir para a seguinte página sem inserir dados.

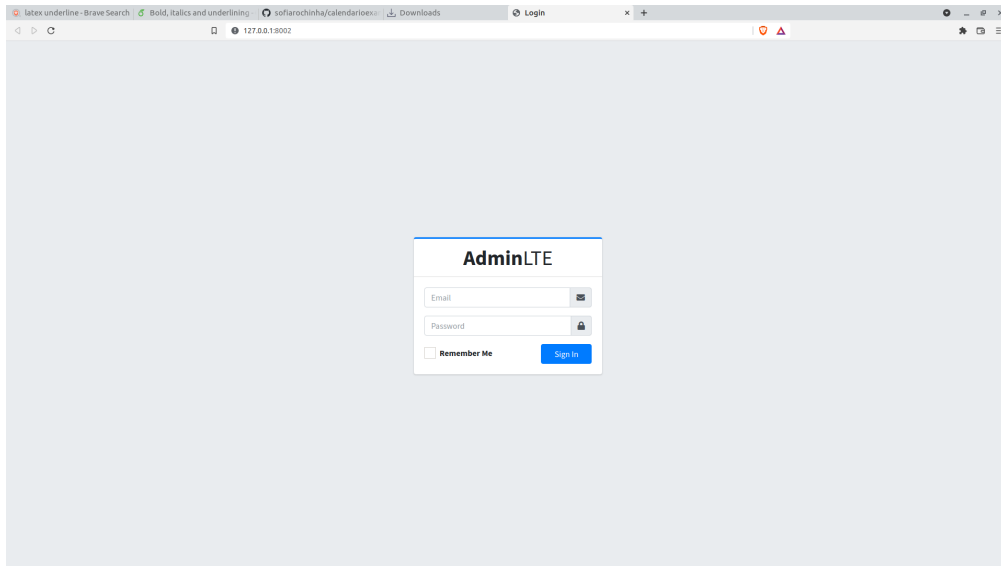


Figura 7.6: Interface para iniciar sessão

Assim que entra na aplicação a primeira página que aparece é a de seleccionar um curso (ver figura 7.7) para visualizar o calendário de exames do mesmo. Nesta página é visível uma reorganização do menu (inspirado pelo “Outlook Calendar” e pelo “Google Calendar”) em relação aos wireframes. O menu começa com o “criar calendário” em que está sempre destacado porque é uma ação importante e que se irá repetir várias vezes. De seguida tem o “Calendário Atual” que tem duas opções: “Visualizar” - que permite visualizar todos os calendários atuais e marcar os respetivos exames - e “Configurações” - que são todas as configurações, das unidades curriculares, docentes, salas e épocas do semestre corrente, que foram importadas do ficheiro .csv. Logo abaixo tem o importar CSV seguido de exportar que são duas ações parecidas. Por fim tem os calendários anteriores que é algo que se espera que o utilizador vá utilizar muito raramente e no final do menu tem a opção de encerrar a sessão.

Para além da alteração do menu foi adicionado em todas as páginas *breadcrumbs* para facilitar o utilizador a retroceder para a página inicial ou identificar em que página está.

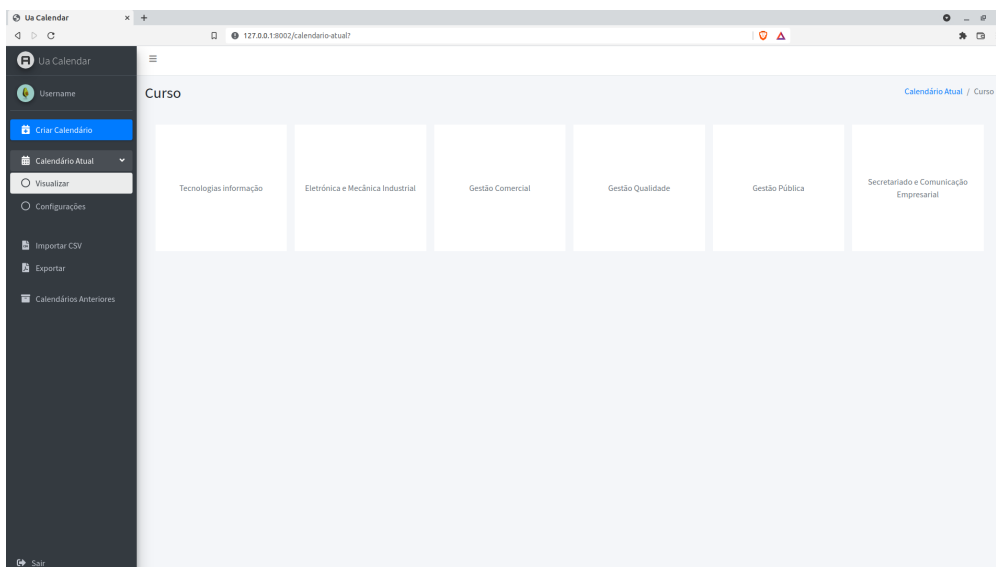


Figura 7.7: Interface onde se seleciona o curso para marcar os exames - primeira página da aplicação

Depois de selecionar um curso pode marcar os exames respetivos adicionando através de um popup os vigilantes e as salas. Cada exame está predefinido com uma duração de 4 horas, porque só haverá um exame de manhã, tarde e noite. Para uma melhor acessibilidade foi adicionado várias caixas de seleção para poder mudar de curso, ano do curso e a época de forma mais rápida evitando ter de voltar atrás.

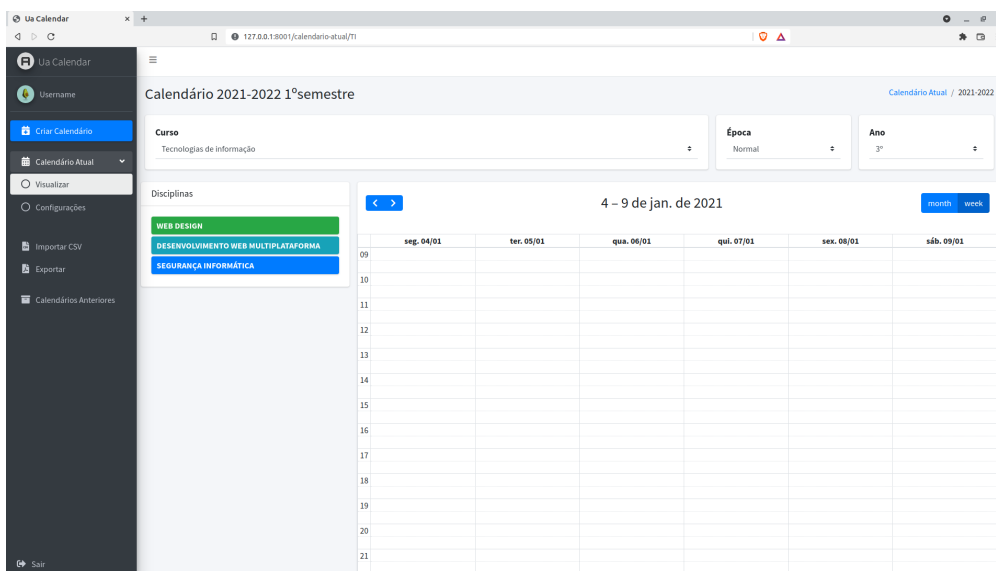


Figura 7.8: Interface com o calendário atual para marcar os exames

No entanto para que os cursos estejam disponíveis o utilizador tem de - a cada semestre - importar um ficheiro .csv, como se pode visualizar na figura 7.9, que contém todos os dados sobre os docentes, salas e cursos. Todas as informações sobre os dados importados encontram-se na página

de configurações (ver figura 7.10).

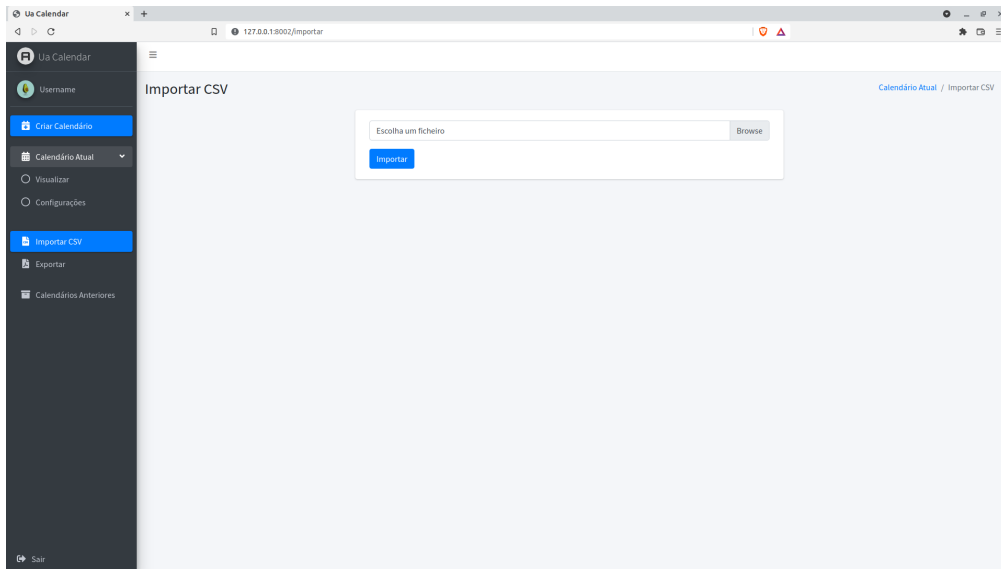


Figura 7.9: Página para importar o ficheiro .csv

Com esta página é possível verificar se todos os dados estão corretos e se tiver algum erro nas informações estas são editáveis. Para além disso se o utilizador pretender pode criar e editar todas as épocas de avaliação na mesma página.

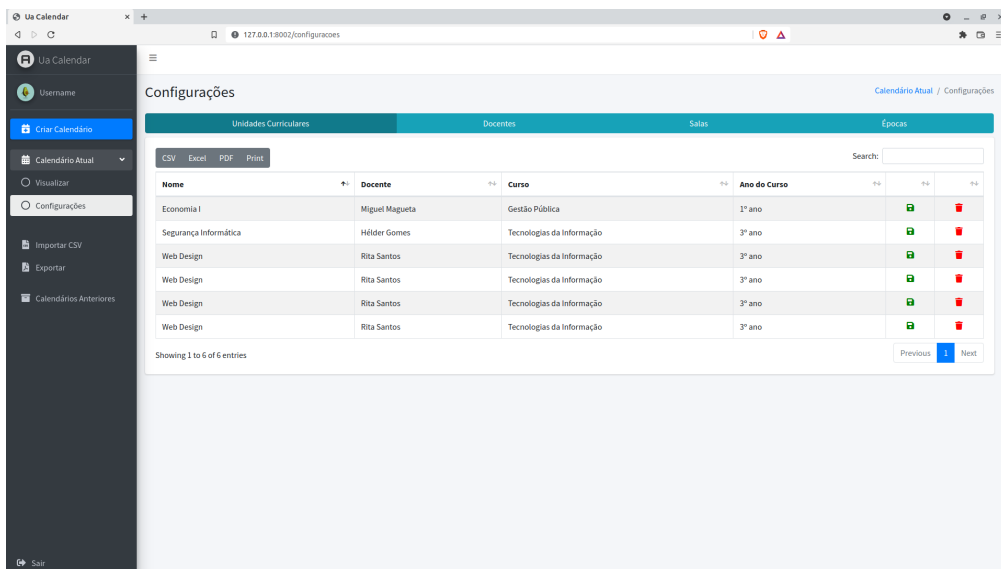


Figura 7.10: Página para visualizar todos os dados importados

Após este passo o utilizador pode criar vários calendários de uma só vez, pode adicionar vários cursos, para várias épocas, de vários anos, como mostra a figura 7.11, ao contrário dos wireframes em que só podia criar um de cada vez. Cada calendário criado pode ser acedido através da opção “Visualizar” para marcar os exames pretendidos.

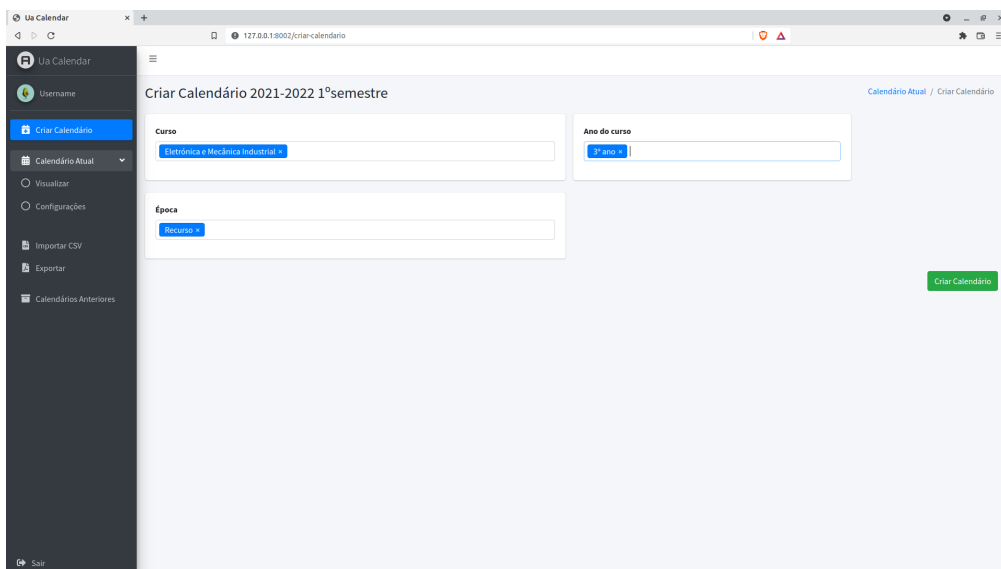


Figura 7.11: Página para criar os calendários

Depois de marcar os exames - como se pode visualizar na figura 7.8 - o utilizador pode exportar para .pdf cada um ou vários calendários ao mesmo. Enquanto que nos wireframes só inseria a data de início e a data de fim da época e exportava todos os calendários que tinham as suas épocas dentro deste intervalo. Como se pode ver na figura 7.12, e em outras páginas do protótipo, o utilizador pode filtrar os calendários por curso, ano letivo (uma vez que pode exportar os calendários anteriores), épocas, ano do curso e semestre.

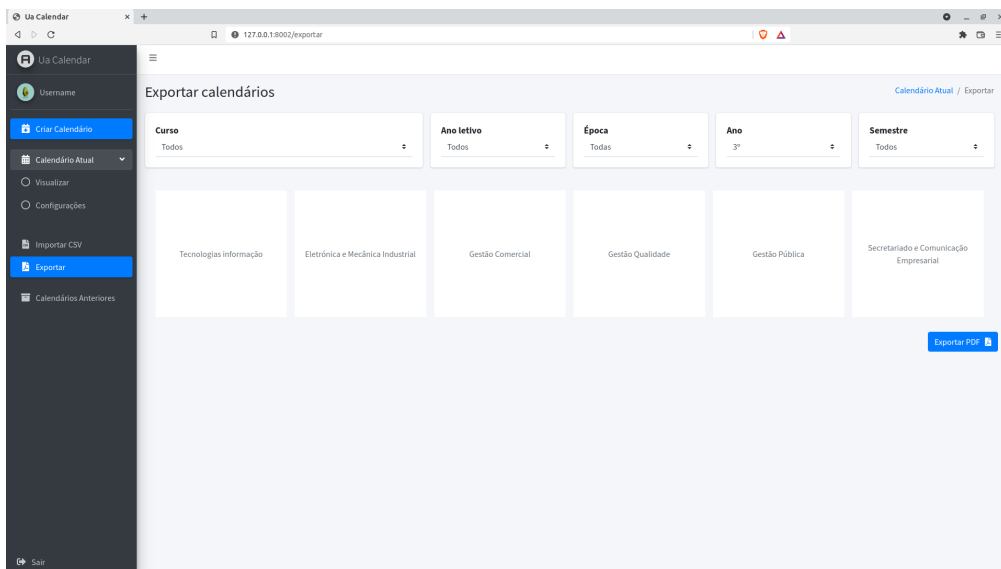


Figura 7.12: Página para exportar os calendários para .pdf

Por fim o utilizador pode visualizar calendários (ver figura 7.13) que já tenha criado anteriormente, no entanto não pode remarcar os exames, visualizar quais foram as salas e os vigilantes

associados. Só mostra quando o exame foi marcado, qual a disciplina associada e em que horário.

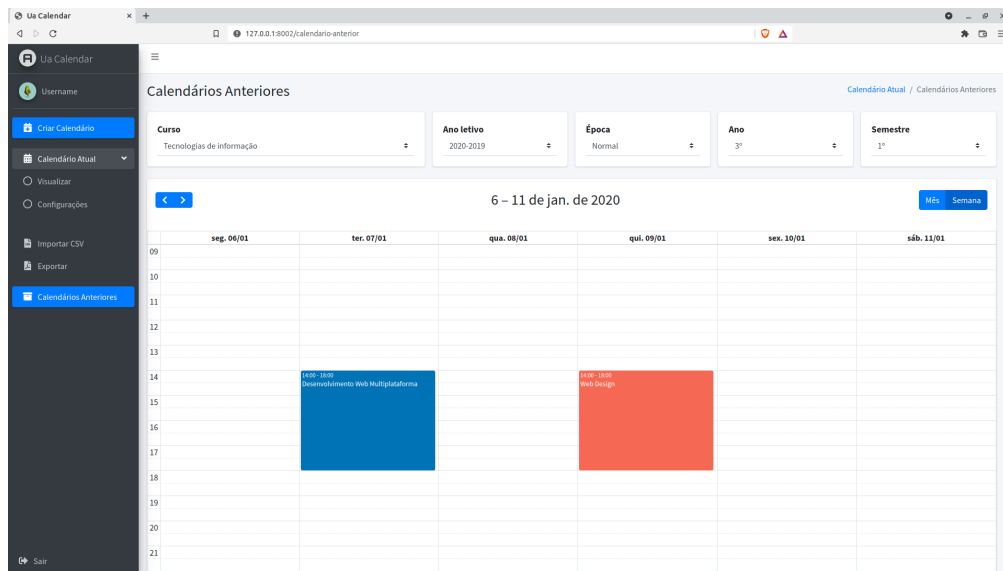


Figura 7.13: Página para visualizar o calendário anterior

7.2.2 Guia de estilos

7.2.3 Testes

Tal como no teste anterior - no primeiro protótipo - foi realizado uma sessão de avaliação para avaliar todas as alterações ocorridas depois do último teste e também durante o desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade. Sendo assim a sua preparação foi idêntica e o número de participantes também (tendo o guião de participante e o guião do moderador que se mantém igual aos guiões do Anexo A e B, exceto as tarefas), alterando somente as tarefas atribuídas a cada um dos participantes:

- Efetuar Login;
- Importar ficheiro .csv;
- Criar um novo calendário para o curso de Ti;
- Marcar exame de Web Design no dia 4 de janeiro de 2021 às 9h da manhã;
- Alterar professor de Economia I para Ricardo Marau;
- Exportar para .pdf o calendário de Tecnologias de Informação;
- Visualizar o calendário de 2019/2020 de Tecnologias de Informação;
- Sair da sessão.

Ao longo da sessão foram criadas duas grelhas de observação - resultante da junção de todas as grelhas de observação que se encontram no Anexo F.

Análise de resultados

Após o término da sessão foi criada uma lista com todas as alterações que têm de ser feitas antes da segunda sessão de avaliação. Essa lista se transformou na tabela 7.2.3 em que está dividida em várias categorias: configurações, calendário atual, menu, importar csv, criar calendário, exportar para pdf e outros.

Tabela 7.1: Análise de resultados da segunda sessão de avaliação

Categoria	Descrição da alteração
Configurações	<p>Trocar a cor dos icons consoante se está a editar ou não (e colocar um icon para editar as informações)</p> <p>Configurar as disciplinas que são opção</p> <p>Tornar mais visível que as configurações são editáveis</p> <p>Tornar as tabs mais visíveis</p>
Calendário atual	<p>Retirar a vista mensal</p> <p>Mostrar no exame marcado o número de salas atribuídas ao exame</p> <p>Colocar só 3 períodos: manhã, tarde e noite</p> <p>Mostrar apenas as disciplinas ativas naquela época</p> <p>Vista do calendário para duas semanas</p> <p>Alterar o dia do exame através de um opção no popup</p> <p>Mostrar a cinzento os dias que não pertencem à época escolhida</p> <p>Aparecer um aviso de que falta marcar docentes e salas após ter marcado um exame</p>
Menu	<p>Mudar o nome de “visualizar” para marcação de exames</p> <p>Mudar o nome de “configurações” para dados auxiliares</p>
Importar CSV	ter uma preview dos dados importados.
Criar calendário	Colocar uma checkbox na múltipla seleção para tornar mais perceptível da sua funcionalidade.

	Verificar se tem o csv e senão pedir para importar
Exportar para pdf	Mostrar em forma de lista com uma checkbox todos os cursos que se quer exportar
Outros	Criar um sumário de incompatibilidades

Capítulo 8

Implementação do modelo de dados persistentes

8.1 Estrutura da base de dados

A informação relativa aos vários dados presentes na elaboração de um calendário ficou organizada por tabelas onde cada uma guarda um dos elementos constituintes. As tabelas que formam os calendários são maioritariamente constituídas por informação de outras tabelas onde estão guardados dados de unidades curriculares, professores, salas, cursos, ano académico, dia do calendário, hora e exame e momento de avaliação. Para guardar informação de calendários anteriores foram também criadas duas tabelas de histórico para o calendário momento de avaliação. Estes dados são guardados de forma temporária até o projecto estar terminado e outros mais universais, como o caso de salas de aulas, ficam guardados de forma persistente.

O diagrama conceptual da base de dados foi realizado com a aplicação web gratuita **dbdiagram.io** que facilitou o desenvolvimento por não requerer uma instalação local e ser universal a sistemas operativos. A base de dados em si foi construída em PostgreSQL que foi posteriormente alojada num servidor dentro da rede da UA.

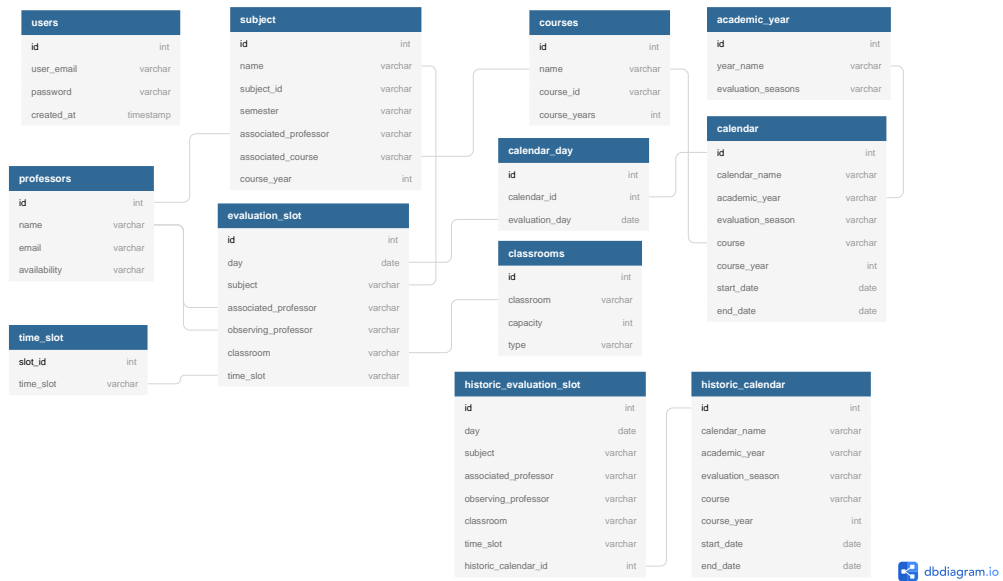


Figura 8.1: Diagrama conceitual da Base de Dados.

8.1.1 Base de dados - factories

8.2 Arquitetura do sistema - Modelo MVC

8.2.1 Models e Controllers

Capítulo 9

Primeira versão da aplicação

9.1 Implementação de funcionalidades

Capítulo 10

Testes finais

10.1 Testes com potenciais clientes

10.2 Testes de acessibilidade

10.3 Análise de resultados

Capítulo 11

Lançamento da versão final

11.1 Alocação da aplicação no servidor

Capítulo 12

Reflexão crítica e conclusão

Bibliografia

- [1] G. Stray, *The Mayan and other ancient calendars*. Walker and amp; Co., 2007.
- [2] D. Buzzo and N. Merendino, “Not all days are equal: Investigating the meaning in the digital calendar,” in *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '15, (New York, NY, USA), p. 489–501, Association for Computing Machinery, 2015.
- [3] B. Russell and A. N. Whitehead, *Principia Mathematica Vol. I*. Cambridge University Press, 1910.

Anexo A

Guião da sessão de avaliação do protótipo de baixa fidelidade não funcional

Documento de apoio ao moderador

Introdução

O presente guião tem como função principal auxiliar/guiar o moderador para a sessão de avaliação da aplicação “UACalendar”. O conjunto de tarefas que se seguem irão servir para avaliar a eficácia, eficiência e satisfação do utilizador perante a interface idealizada, tendo como objetivo a aplicação de melhorias conforme o feedback dos participantes. Todos os dados recolhidos na realização desta sessão de avaliação serão tratados de forma anónima e utilizados apenas no âmbito deste projeto.

Preparação da sessão de avaliação

Para que a realização desta sessão de avaliação seja possível, será necessário que cada um dos participantes tenha acesso a:

- Um computador com um browser instalado;
- Um periférico de entrada, tal como por exemplo um rato, touchpad, etc.;
- Ligação à internet para acesso aos **wireframes**.

Durante a sessão de avaliação

Durante a sessão de avaliação o moderador deverá:

- Receber o participante de forma cordial e realizar as devidas apresentações das pessoas envolvidas na sessão (moderador, observadores e participante);
- Tentar deixar os participantes o mais à vontade possível e relembrar que não existem respostas certas ou erradas;
- Explicar o que vai ser testado e quais os objetivos desta sessão;

- Encorajar o participante a pensar em voz alta, permitindo que tanto o moderador como os observadores possam acompanhar o raciocínio do mesmo;
- Guiar os participantes durante a sessão de avaliação, porém em momento algum deverá ajudar/influenciar os participantes na conclusão das tarefas apresentadas, caso o faça, incorrerá na adulteração dos resultados pretendidos;
- Encerrar a sessão de avaliação.

Tarefas a serem pedidas ao utilizador participante

O utilizador participante deverá:

- Verificar o calendário final de Ti do ano letivo 2019/2020;
- Importar ficheiro .csv;
- Verificar individualmente quantas disciplinas, salas e docentes existem;
- Pesquisar por "Ti" na barra de pesquisa e abrir o calendário "Ti - 1º Ano - 1º Semestre";
- Criar um novo calendário para o curso de Ti;
- Mova matemática para o período da manhã do dia 14;
- Colocar "Segurança Inf." num período da noite;
- Exportar para um .pdf;
- Fazer log out.

Anexo B

Guião da sessão de avaliação do protótipo de baixa fidelidade não funcional

Documento de apoio ao utilizador participante

Introdução

O presente guião tem como função principal guiar o utilizador participante durante a sessão de avaliação da aplicação “UACalendar”. O conjunto de tarefas que se seguem irão servir para obter a opinião do utilizador participante perante a interface idealizada, tendo como objetivo a aplicação de melhorias conforme o feedback do mesmo. Todos os dados recolhidos na realização desta sessão de avaliação serão tratados de forma anónima e utilizados apenas no âmbito deste projeto.

Tarefas a realizar

- Verifique o calendário final de Ti do ano letivo 2019/2020;
- Importe ficheiro .csv;
- Verifique individualmente quantas disciplinas, salas e docentes existem;
- Pesquise por ”Ti” na barra de pesquisa e abrir o calendário ”Ti - 1º Ano - 1º Semestre”;
- Crie um novo calendário para o curso de Ti;
- Mova matemática para o período da manhã do dia 14;
- Coloque ”Segurança Inf.” num período da noite;
- Exporte para um .pdf;
- Faça log out.

Anexo C

Grelhas de observação da avaliação do protótipo de baixa fidelidade não funcional

Utilizador		Nome				Idade				
		Magda Monteiro								
Tarefa	Execução			Comentários Verbais			Erros	Dificuldades	Caminho Clicado	Observações
	CD	AD	SD	Positivos	Neutros	Negativos				
1. Verificar o calendário final de TI do ano letivo 2019/2020			X			Horas em vez de manhã/tarde Falta a informação das salas junto das disciplinas no calendário			Login->2019-2020->TI	Mudar de truno para horário Colocar o retângulo cinzento colocar o nome todo ou colocar legenda
2. Importar ficheiro .csv		X						Não conseguiu encontrou a opção de importar csv	Configurar -> Importar csv	
3. Verificar individualmente quantas disciplinas, salas e docentes existem			X						Configurar	
4. Pesquisar por "TI" na barra de pesquisa e abrir o calendário "TI - 1º Ano - 1º Semestre"		X			Corrigir barra de menu Indicar a página em que está e o ano do curso (todos, 1, 2 e 3 ano).	Não utilizar a pesquisa como forma navegação Falta mostrar o ano do curso na página do calendário, adicionar uma caixa de seleção do ano		Não encontrou a barra de pesquisa	Voltar-> pesquisa -> Calendário -> curso -> TI -> Pesquisar -> TI-1ºano-1 semestre	Mais importante por curso do que época Apresentar os 3 anos ao mesmo tempo Falta a informação das salas Adicionar o clique não só à seta dos menus, mas também à área toda da opção de menu
5. Criar um novo calendário para o curso de TI		X					Em vés de clicar calendários clicou configurar	Não consegue encontrar o criar calendário	Calendários->Novo->Criar	Colocar remover
6. Mover matemática para o período da manhã do dia 14			X						Matemática	
7. Colocar "Segurança Inf." num período da noite			X	Os avisos estão bem					Segurança inf.	
8. Exportar para um .pdf			X		Colocar ordenação por data (mais recente para o mais antigo)	Tem de saber as épocas			Exportar	Mudar para colocar por curso Epoca recurso e normal junto. Associar os calendários por data, no lugar dos slots manhã, tarde, noite serão exportadas os blocos horários
9. Fazer log out			X						Sair	

Figura 12.1: Grelha de observação do participante 1

Utilizador		Nome					Idade				
		Paulo									
Tarefa		Execução			Comentários Verbais			Erros	Dificuldades	Caminho Clicado	Observações
		CD	AD	SD	Positivos	Neutros	Negativos				
1. Verificar o calendário final de TI do ano letivo 2019/2020				X	Simplex, sem dificuldade					Login->2019-2020->Final	Reformular: Adicionar botões para permutar entre os anos do curso / Separar os calendários atuais dos calendários de histórico
2. Importar ficheiro .csv				X		Disponibilidade de docentes será semanal	Sendo o mesmo ficheiro de .csv, de importação para tudo, altera-se para uma opção global de importação				Vai ter um csv mais completo Alterar a posição de importar csv para ser mais intuitivo e não induzir a enganos
3. Verificar individualmente quantas disciplinas, salas e docentes existem				X					Não encontra tão facilmente		Alterar o "dias disponíveis" do docente para um calendário que permite seleccionar directamente a disponibilidade do docente
4. Pesquisar por "TI" na barra de pesquisa e abrir o calendário "TI - 1º Ano - 1º Semestre"			X			Alterar a pesquisa para ser um dropdown em vez de uma barra de pesquisa ou eventualmente uma barra com autocomplete			Entender a funcionalidade de pesquisar	Voltar->Pesquisa->Calendário	Será necessário? Combo box com auto complete No menu retirar o a tab de época pela não necessidade
5. Criar um novo calendário para o curso de TI				X							Mouse over para mostrar sala e/ou docentes
6. Mover matemática para o período da manhã do dia 14				X							
7. Colocar "Segurança Inf." num período da noite				X							
8. Exportar para um .pdf				X							Seleccionar calendários e dividir por épocas Exportar por default todos e por Época
9. Fazer Log Out				X							

Figura 12.2: Grelha de observação do participante 2

Anexo F

Grelhas de observação da avaliação do protótipo de alta fidelidade não funcional

Utilizador		Nome					Idade				
		Participante 1									
Tarefa		Execução			Comentários Verbais			Erros	Dificuldade s	Caminho Clicado	Observações
		CD	AD	SD	Positivos	Neutros	Negativos				
1. Login				x							
2. Importar csv				x							
3. Criar um novo calendário para o curso de Ti			x								Alguns dificuldade com a seleção dos anos (não percebeu como funcionava a seleção do ano na criação)
4. Marcar exame de Web Design no dia 4 de janeiro às 9h da manhã			x				O nome "visualizar" tem de ser mudado para outro mais intuitivo.				
5. Alterar professor de Economia I para Ricardo Marau		x					Pelo nome não conseguia entender onde conseguia alterar os dados.			Não conseguiu encontrar onde fazer a alteração	Alterar o nome de configurações para dados auxiliares e visualizar para marcação de exames
6. Exportar para .pdf o calendário de Tecnologias de Informação				x							
7. Visualizar o calendário de 2019/2020 de Tencologias de Informação				x							
8. Sair da sessão				x							

Figura 12.3: Grelha de observação do participante 1

Utilizador		Nome				Idade					
		Participante 2									
Tarefa		Execução			Comentários Verbais			Erros	Dificuldades	Caminho Clicado	Observações
		CD	AD	SD	Positivos	Neutros	Negativos				
1. Login				x							
2. Importar csv				x							Aparecer uma preview dos dados que estão a ser importados
3. Criar um novo calendário para o curso de Ti			x				Não aparenta ser de multi-seleção (adicionar checkbox para seleção)				
4. Marcar exame de Web Design no dia 4 de janeiro às 9h da manhã				x		Colocar somente três períodos: manhã, tarde e noite. Adicionar o número de salas dos exames; Depois de arrastar para o calendário, se não definir salas e/ou docentes, aparecer de alguma forma que essas informações estão em falta.					Possibilidade de aparecer duas semanas, aparecer apenas manhã, tarde e noite Verificação de disciplinas ativas naquela época Mostrar um aviso caso o exame seja marcado fora da época de avaliações. Permitir adicionar uma UC adicional ao calendário mesmo que esta não pertença ao curso mas seja compatível com o calendário da UC
5. Alterar professor de Economia I para Ricardo Marau			x				Não há nada que mostre que as informações são editáveis				Mudança de cores durante a edição da informação
6. Exportar para .pdf o calendário de Tecnologias de Informação				x							Poder ter a opção de exportar no calendário atual também Em vez de aparecerem quadrados ter uma listagem com checkboxes para selecionar os cursos
7. Visualizar o calendário de 2019/2020 de Tencologias de Informação				x		Reduzir o tamanho do calendário					Mostrar 2/3 semanas em vez de apenas uma Não perder tempo com vista mensal
8. Sair da sessão				x							

Figura 12.4: Grelha de observação do participante 2