

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	Planificação do projeto	10
3	Análises dos utilizadores e tarefas	12
4	Modelo de requisitos	14
4.1	Requisitos funcionais	14
4.2	Requisitos não funcionais	16
4.2.1	Requisitos de interface e facilidade de uso	17
4.2.2	Requisitos de segurança e integridade dos dados	17
4.2.3	Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução	18
5	Modelo de casos de utilização	19
5.1	Diagrama de casos de utilização	19
5.2	Seleção dos casos de utilização	21
5.3	Descrição dos casos de utilização	22
6	Prototipagem	39
6.1	Protótipo de baixa fidelidade	40
6.1.1	Wireframes	40
6.1.2	Diagrama de user flow	40
6.1.3	Testes	40
6.2	Protótipo de alta fidelidade	40
6.2.1	Desenvolvimento do protótipo	40
6.2.2	Guia de estilos	40
6.2.3	Testes	40
7	Implementação do modelo de dados persistentes	41
7.1	Estrutura da base de dados	41

7.1.1	Base de dados - factories	41
7.2	Arquitetura do sistema - Modelo MVC	41
7.2.1	Models e Controllers	41
8	Primeira versão da aplicação	42
8.1	Implementação de funcionalidades	42
9	Testes finais	43
9.1	Testes com potenciais clientes	43
9.2	Testes de acessibilidade	43
9.3	Análise de resultados	43
10	Lançamento da versão final	44
10.1	Alocação da aplicação no servidor	44
11	Reflexão crítica e conclusão	45

Lista de Tabelas

4.1	Requisitos funcionais	14
4.2	Requisitos de interface e facilidade de uso	17
4.4	Requisitos de segurança e integridade dos dados	17
4.6	Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução	18
5.1	Caso de utilização - autenticação	22
5.3	Caso de utilização - importação de ficheiros .csv	24
5.5	Caso de utilização - criação de um calendário	26
5.7	Requisitos funcionais	28
5.8	Caso de utilização - inserção de vigilantes e salas nos exames marcados	30
5.9	Caso de utilização - Inserção e alteração de dados a partir da interface	32
5.11	Caso de utilização - Exportação do calendário em formato pdf	35
5.13	Caso de utilização - vizualização do histórico de calendários	37

Lista de Figuras

1.1	Inserir e vizualizar a aula criada	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
2.1	Planeamento da primeira e segunda fase	11
3.1	Interface do programa para vizualizar a disponibilidade dos docentes	12
5.1	Diagrama dos casos de utilização	20
5.2	Interface para o utilizador iniciar sessão.	23
5.3	Interface para importar ficheiros em formato .csv	25
5.4	Interface para visualizar o histórico de calendários	27
5.5	Interface para a criação de novos calendários	27
5.6	Interface com aviso para importar dados do ficheiro em formato .csv	28
5.7	Interface para marcação de exames no calendário	29
5.8	Associar vigilantes e salas a exames marcados	31
5.9	Interface para configurar disciplinas	33
5.10	Interface para configurar docentes	33
5.11	Interface para configurar salas	34
5.12	Interface para exportar, em formato pdf, os calendários	36
5.13	Interface para visualizar o histórico dos calendários	38

6.1	Template escolhido para se basear a aplicação	39
-----	---	----

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 página web desenvolvida com as tecnologias web lecionadas no módulo temático que engloba este projecto. Este projecto servirá então como solução ao problema apresentado por cliente onde cada funcionalidade será feita à medida 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 tipicamente usado 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..

A organização de calendários digitais contempla várias implementações diferentes cada uma com as suas especificações, formas de implementar e leitura, mas com o evoluir da tecnologia e da

criação de standards internacionais, alguns formatos em particular ficara destacados pelo seu uso comum e estandardizado. Destes destaca-se o *Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCal)*[4], talvez mais conhecido pela extensão de ficheiro comumente partilhado pelos seus utilizadores, ".ics".

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 inicio 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 objectivos 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 com 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 de capítulos seguintes serão dedicados ao planeamento do projecto, englobando planeamento do projecto, casos de uso discutidos com o cliente, requisitos funcionais e não funcionais, e casos de utilização. Pré implementação está um capítulo dedicado à prototipagem e na implementação irá ser abordado o modelo de dados persistentes, a implementação e as funcionalidades da aplicação seguido dos testes de funcionamento das mesmas e no final a conclusão.

1.1 Objectivos da aplicação

Este projecto 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. Visto o produto final ser projetado para ser distribuído pela comunidade académica, existe também o objectivo principal de exportação num formato facilmente transmissível entre dispositivos.

Este projecto irá então dedicar-se a satisfazer os seguintes objectivos 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", 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 calendário (ver figura 1.2).

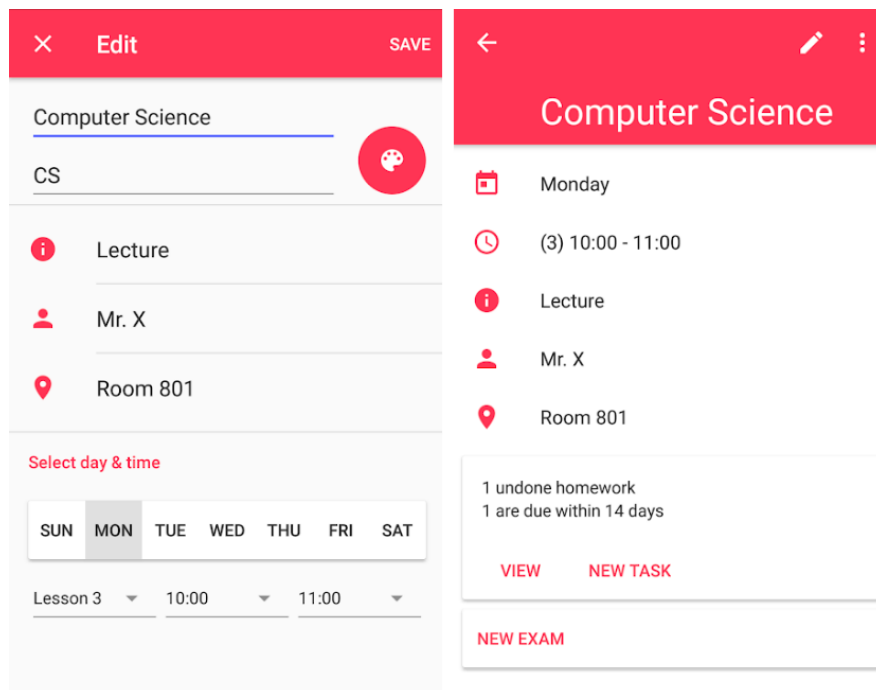


Figura 1.1: Inserir e visualizar a aula criada

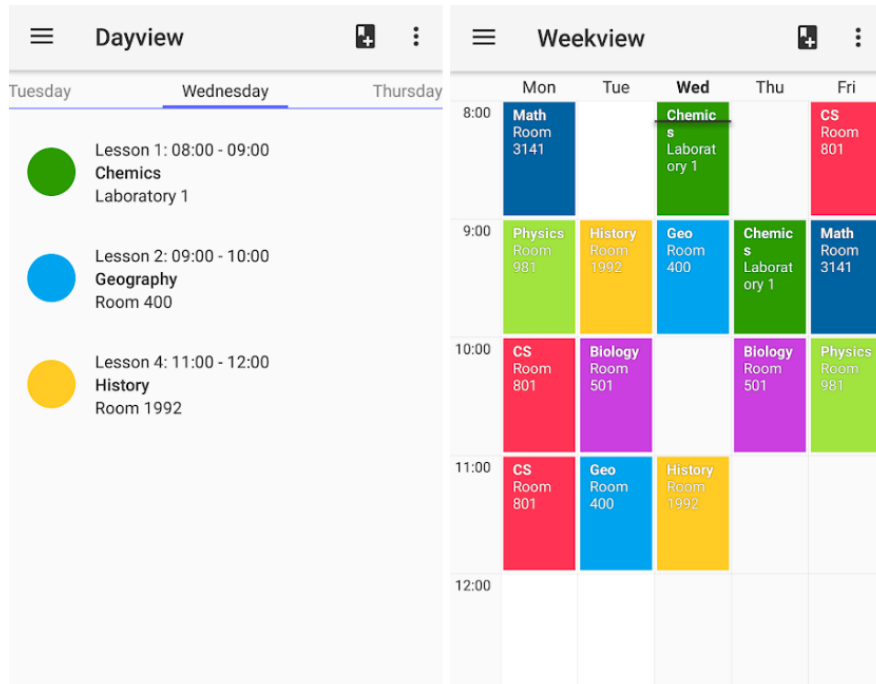


Figura 1.2: Lista de aulas e o calendário escolar semanal

A segunda aplicação "StudyLife" tem o mesmo objetivo que a aplicação anterior no entanto a sua apresentação gráfica é diferente (ver 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, se existe conflitos com aulas ou não e quanto tempo o aluno tem para o realizar, tal como se pode visualizar na figura 1.4. Estas informações podem ser vistas em forma de lista (1.3) ou em forma de calendário semanal.

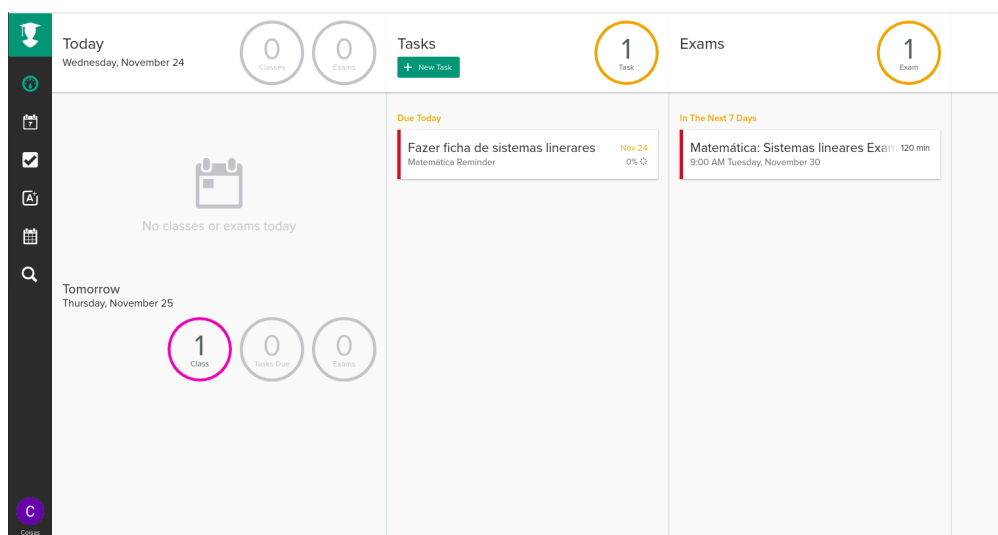


Figura 1.3: Lista de tarefas e exames

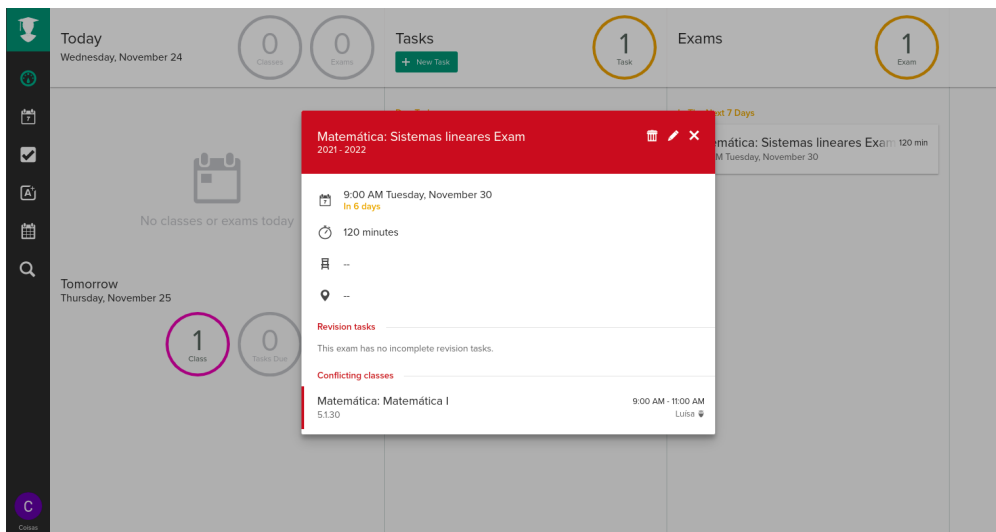


Figura 1.4: Visualização de informações sobre o exame de Matemática

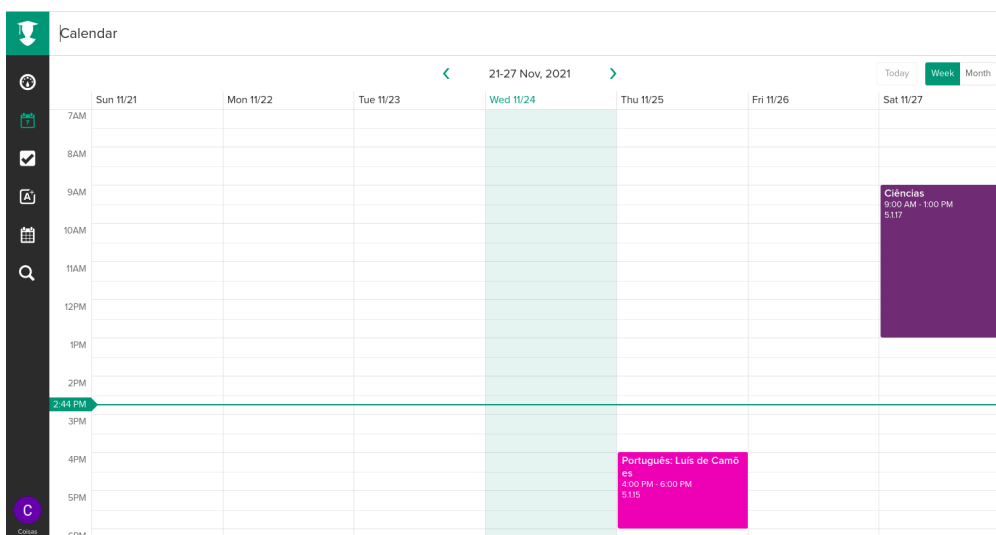


Figura 1.5: Visualização de informações em forma de calendário semanal

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 e 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 ao novo calendário. No caso do Outlook presente na figura 1.7, temos também a possibilidade de escolher a cor e um ícone, porém não existe um campo para associar

uma descrição.

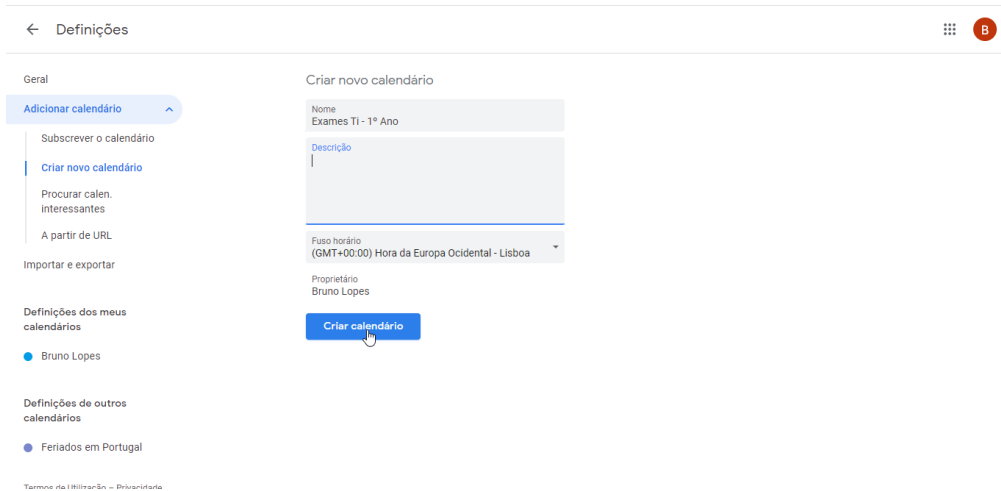


Figura 1.6: Criação de um novo calendário no Google Calendar

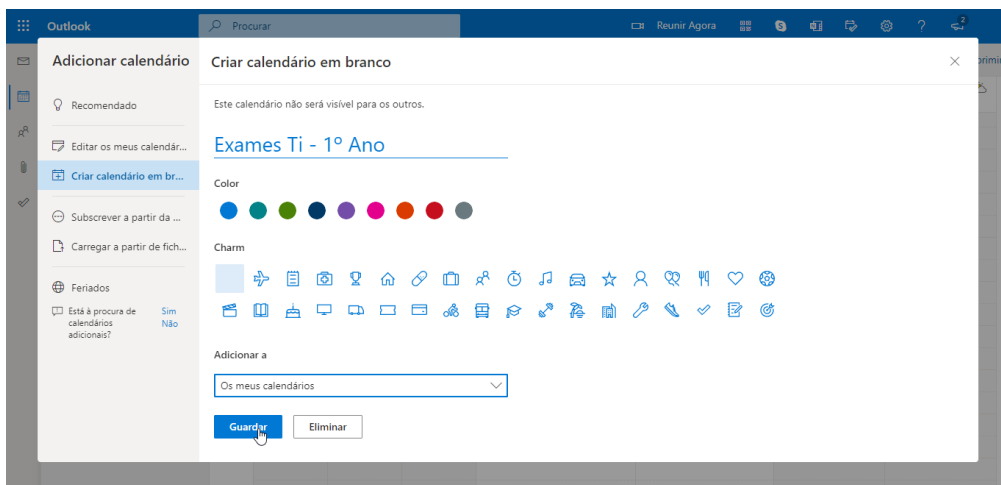


Figura 1.7: Criação de um novo calendário no Outlook Calendar

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. Conforme se pode observar na figura 1.8, aquando a criação de um novo evento é permitido ao utilizador selecionar/escolher um período de horas, onde temos diversos campos para preenchimento, entre os quais um título, datas/horas, convidados, local, descrição, repetição do evento, etc..

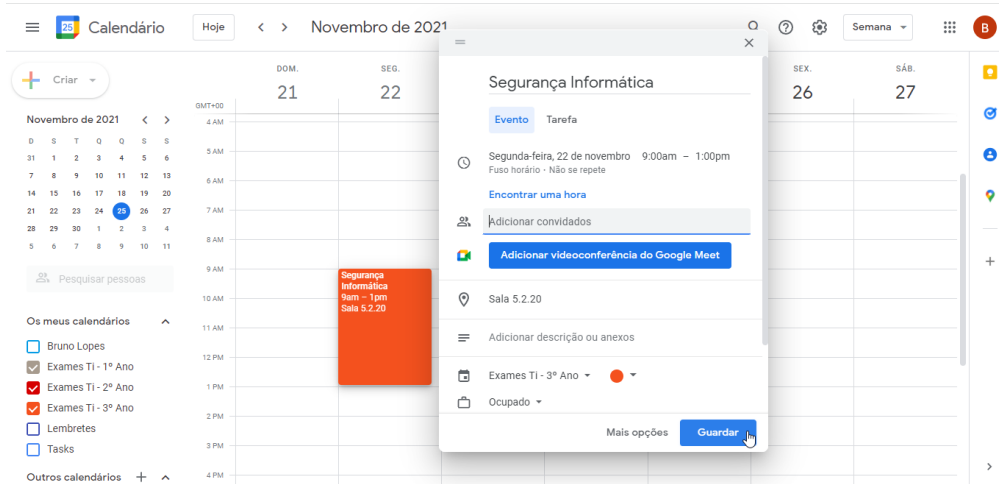


Figura 1.8: Criação de um novo evento no Google Calendar

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..

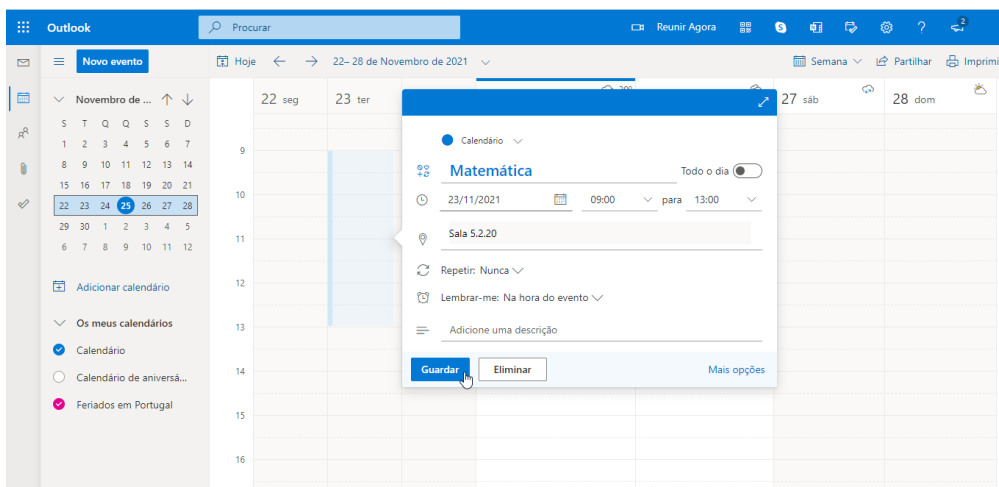


Figura 1.9: Criação de um novo evento no Outlook Calendar

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, esta funcionalidade é demonstrada na figura 1.10 e 1.11 abaixo.

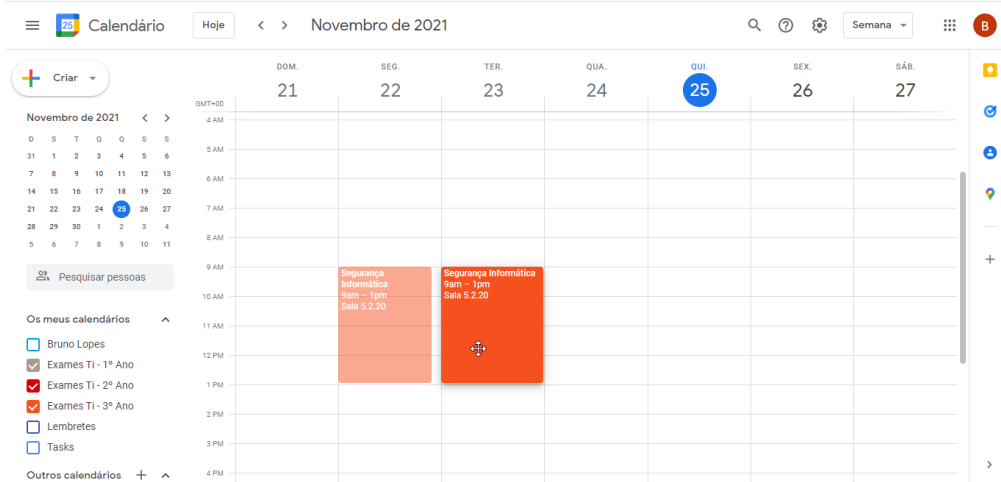


Figura 1.10: Funcionalidade Drag and Drop no Google Calendar

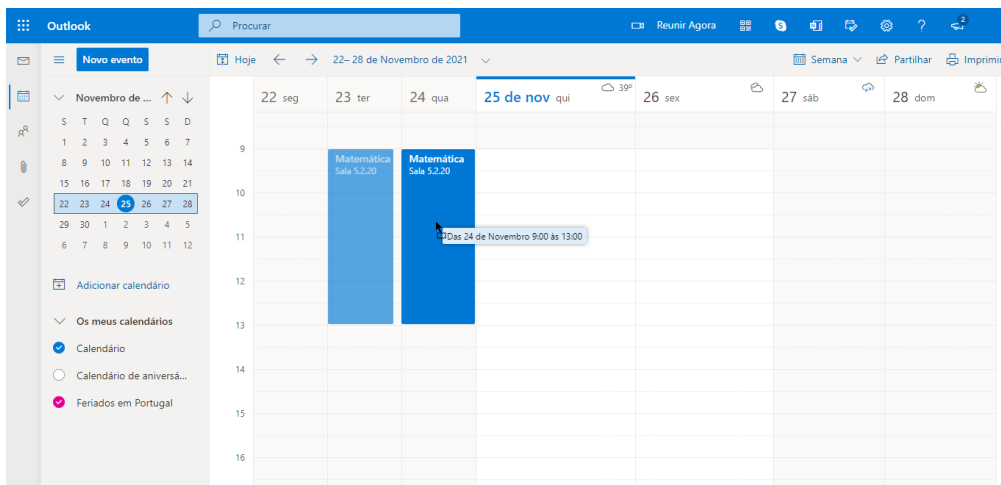


Figura 1.11: Funcionalidade Drag and Drop no Outlook Calendar

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.

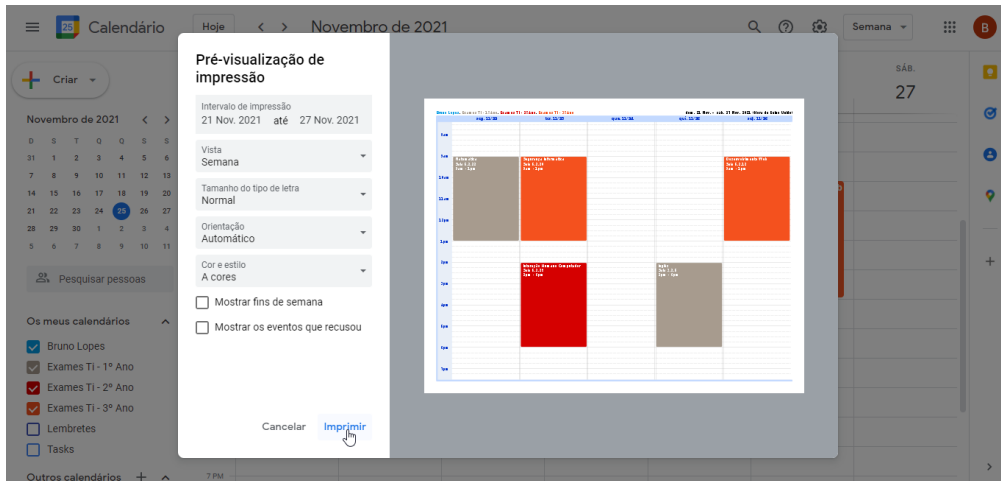


Figura 1.12: Funcionalidade de impressão no Google Calendar

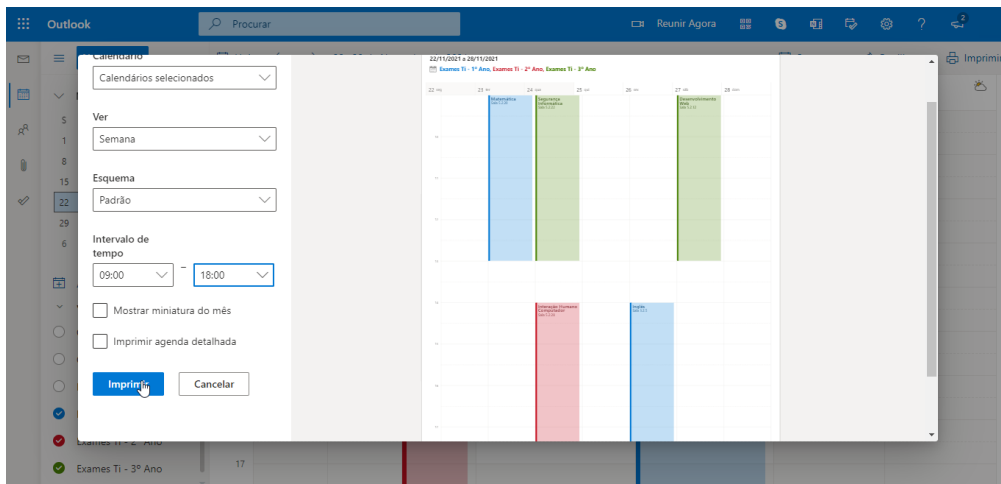


Figura 1.13: Funcionalidade de impressão no Outlook Calendar

Capítulo 2

Planificação do projeto

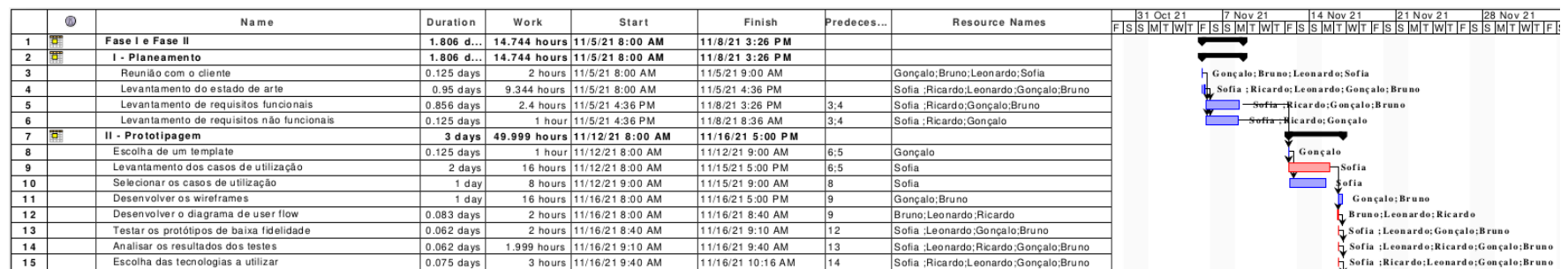


Figura 2.1: Planeamento da primeira e segunda fase

Capítulo 3

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 etc com alto risco de erro e com baixa eficiência. Para além disso a formatação final (em .pdf) é exportado a partir do mesmo programa. E para verificar a disponibilidade dos docentes recorre a outro programa que mostra, em forma de calendário semanal, a vermelho a indisponibilidade e a roxo quando tem aulas, tal como está na figura 3.1.



Figura 3.1: 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 csv. Este será renovado a cada semestre podendo o utilizador importar quantas vezes quiser na aplicação, atualizando todos os dados. No entanto se conter algum erro ou faltar informação poderá alterar/inserir 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 e a aplicação não irá restringir nenhuma funcionalidade ao utilizador. Por fim todos os calendários criados noutros anos serão guardados num histórico caso queira ver de anos passados mas não poderá fazer alterações.

Capítulo 4

Modelo de requisitos

4.1 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 5.3 estão todos os requisitos funcionais divididos por várias categorias: importação, exportação, marcação de exames, configurações, avisos, pesquisa e outros (requisitos que não se encaixam em nenhuma das categorias descritas). 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 nas primeiras fases e os de baixa prioridade implementados nas últimas fases (ver secção 5.2).

Tabela 4.1: 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

4.2 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.

4.2.1 Requisitos de interface e facilidade de uso

Tabela 4.2: 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

4.2.2 Requisitos de segurança e integridade dos dados

perfil secretaria perfil admin
possibilidade de criar novos utilizadores rede da ua
perguntar ao cliente

Tabela 4.4: 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	

4.2.3 Requisitos de interface com sistemas externos e ambientes de execução

Tabela 4.6: 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	Ter acesso à Internet (precisa mesmo? rede interna UA não é suficiente?)	Alta

Capítulo 5

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 apartir do estado de arte (ver secção 1.2), da análise dos utilizadores (ver secção 3) e tarefas e dos requisitos funcionais (ver secção 4). Este é composto pelo diagrama de casos de utilização (ver figura 5.1) e pela descrição dos mesmos. As descrições são detalhadas ao nível da interação do utilizador com a aplicação (ver secção 5.3). 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 5.2).

5.1 Diagrama de casos de utilização

No diagrama apresentado na figura 5.1 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 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. 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 5.3.

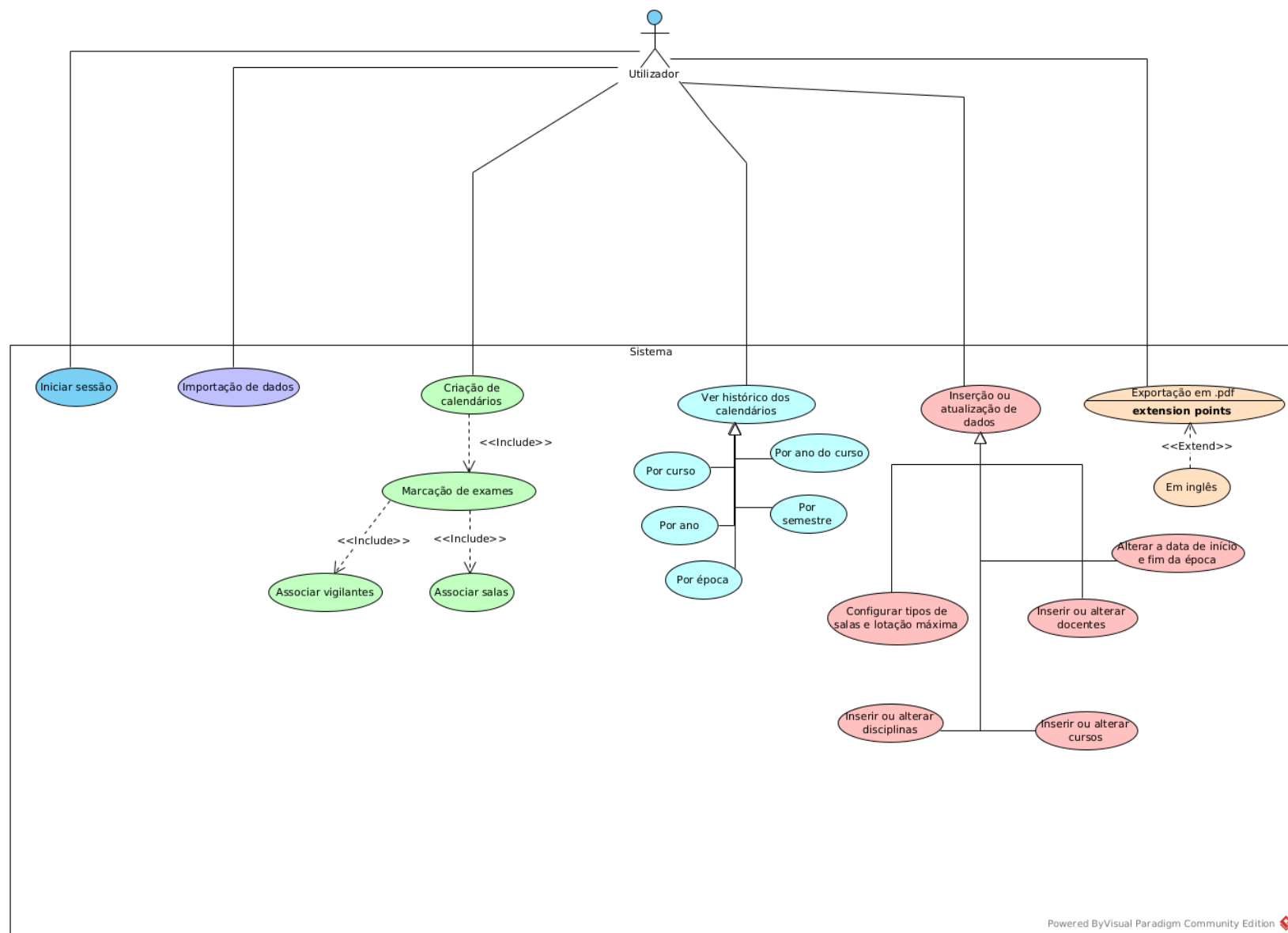


Figura 5.1: Diagrama dos casos de utilização

5.2 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 da noite 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

5.3 Descrição dos casos de utilização

Para complementar o diagrama de casos de utilização (ver secção 5.1) 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 5.1: 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

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

Figura 5.2: Interface para o utilizador iniciar sessão.

Tabela 5.3: 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 5.5)
Pré-condições:	Ter iniciado sessão na aplicação.
Descrição da interação: (mudar)	
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

nome

Calendários

Configurar

Exportar

Sair

Importar csv

Caminho:

Importar

Figura 5.3: Interface para importar ficheiros em formato .csv

Tabela 5.5: 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 5.4. Depois terá de preencher todos os campos (ver figura 5.5): 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 5.6)

The interface shows a sidebar on the left with a user profile icon and the name 'nome'. Below this are menu items: 'Calendários' (highlighted in blue), 'Ano letivo' (highlighted in yellow), 'Curso', 'Configurar' (with a dropdown arrow), 'Exportar', and 'Sair'. The main content area is titled 'Calendário > Ano letivo' and includes a button 'Adicionar calendário'. It displays five calendar icons, each with a diagonal line and a year range below it: '2020-2021' (red), '2019-2020' (green), '2018-2019' (green), '2017-2018' (green), and '2016-2015' (green).

Figura 5.4: Interface para visualizar o histórico de calendários

The interface shows a sidebar on the left with a user profile icon and the name 'nome'. Below this are menu items: 'Calendários' (highlighted in blue), 'Configurar' (with a dropdown arrow), 'Exportar', and 'Sair'. The main content area is titled 'Criação do calendário'. It contains several input fields: 'Tecnologias da informação - licenciatura' (with a dropdown arrow), '1º ano' (with a dropdown arrow), '2019/2020' (with a dropdown arrow), 'Recurso', '12/3/2020', and '28/3/2020'. There are two radio buttons for '1º semestre' and '2º semestre'. At the bottom right, there are two buttons: 'Criar' and 'Cancelar'.

Figura 5.5: Interface para a criação de novos calendários



Figura 5.6: Interface com aviso para importar dados do ficheiro em formato .csv

Tabela 5.7: Requisitos funcionais

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 5.5). 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 5.7), 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 5.7: Interface para marcação de exames no calendário

Tabela 5.8: 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 5.3) 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 5.8) 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
------------------------	--

nome

Calendários

Configurar

Exportar

Sair

Recurso
De 14-3-2020 a 19-3-2020

Disciplinas	Dia 17 Quinta	Dia 18 Sexta
Segurança Inf.		
Web design		

Matemática

Sala: 5.1.30

Vigilantes: Dina Fernandes

OK

Figura 5.8: Associar vigilantes e salas a exames marcados

Tabela 5.9: 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 ou importado um ficheiro no formato .csv (ver caso de utilização na tabela 5.3).
Descrição da interação:	O utilizador ao entrar no menu "configurar" poderá escolher entre visualizar disciplinas, salas ou docentes. Dentro de "Disciplinas" (ver figura 5.9) pode alterar o nome da disciplina, o docente e o curso associado. Em "Docentes" (ver figura 5.10) pode alterar o nome do docente, o seu email e os dias disponíveis. E por fim em "Salas" (ver figura 5.11) 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 5.9: 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 5.10: 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 5.11: Interface para configurar salas

Tabela 5.11: 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 5.5).
Descrição da interação:	O utilizador seleciona o botão "Exportar" no menu do lado esquerdo (ver figura 5.12) 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.

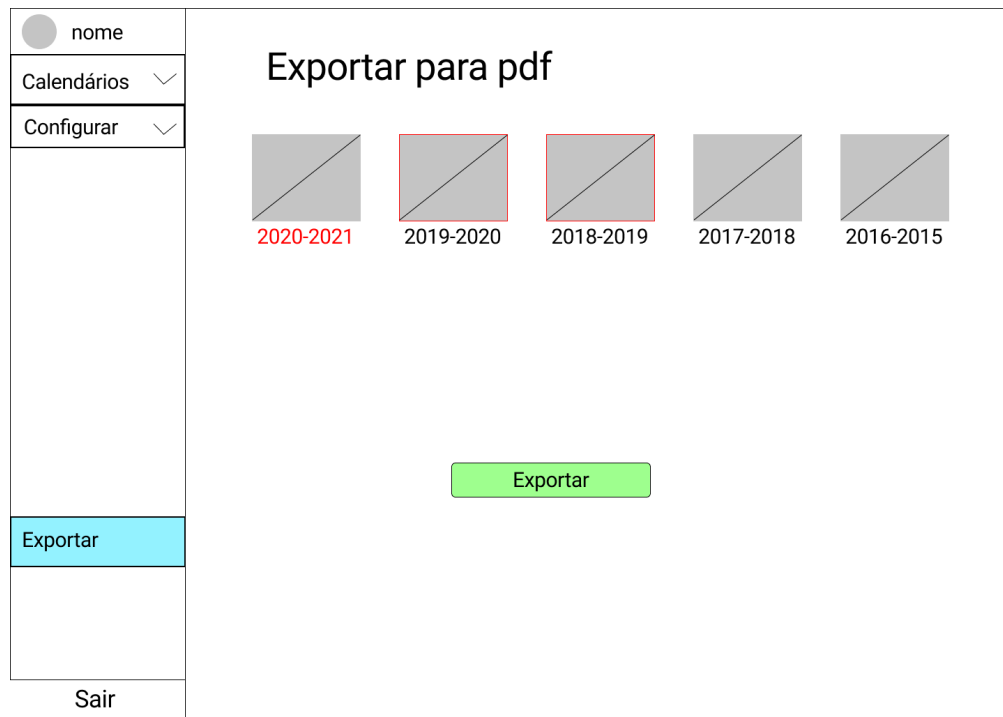


Figura 5.12: Interface para exportar, em formato pdf, os calendários

Tabela 5.13: 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 5.5) 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 5.13). 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 5.13: Interface para visualizar o histórico dos calendários

Capítulo 6

Prototipagem

Antes de uma primeira implementação em web escolheu-se um template para se basear o protótipo de baixa fidelidade. O template (ver figura 6.1) 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.

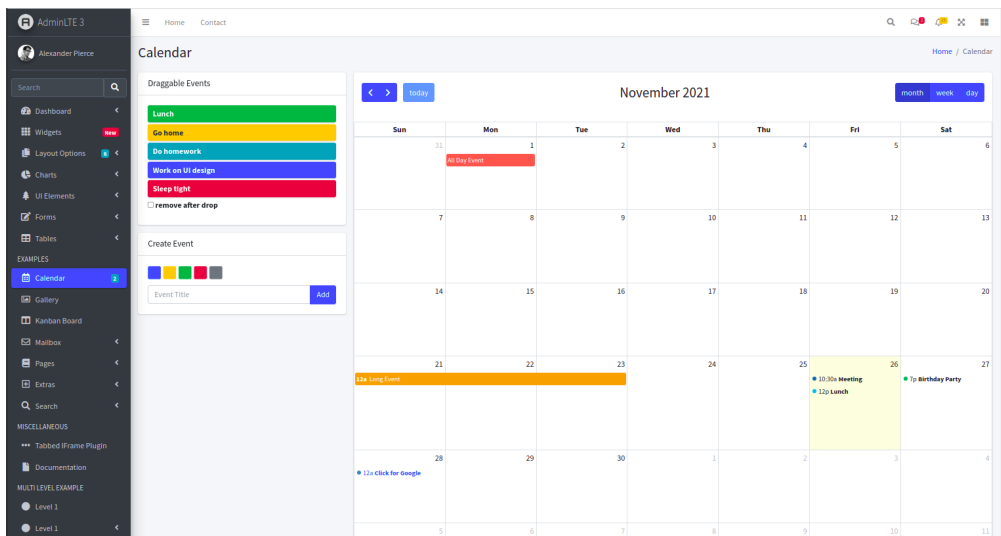


Figura 6.1: Template escolhido para se basear a aplicação

6.1 Protótipo de baixa fidelidade

6.1.1 Wireframes

6.1.2 Diagrama de user flow

6.1.3 Testes

Análise de resultados

6.2 Protótipo de alta fidelidade

6.2.1 Desenvolvimento do protótipo

6.2.2 Guia de estilos

6.2.3 Testes

Análise de resultados

Capítulo 7

Implementação do modelo de dados persistentes

7.1 Estrutura da base de dados

7.1.1 Base de dados - factories

7.2 Arquitetura do sistema - Modelo MVC

7.2.1 Models e Controllers

Capítulo 8

Primeira versão da aplicação

8.1 Implementação de funcionalidades

Capítulo 9

Testes finais

9.1 Testes com potenciais clientes

9.2 Testes de acessibilidade

9.3 Análise de resultados

Capítulo 10

Lançamento da versão final

10.1 Alocação da aplicação no servidor

Capítulo 11

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.
- [4] D. Stenerson and F. Dawson, “Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification (iCalendar).” RFC 2445, Nov. 1998.