



Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Letivo de 2020/2021

Sistema de Monitorização de Fogos

Bruno Filipe de Sousa Dias A89583
Luís Enes Sousa A89597
Pedro Miguel de Soveral Pacheco Barbosa A89529

10 de maio de 2021

LI4

Data de Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Sistema de Monitorização de Fogos

Bruno Filipe de Sousa Dias A89583

Luís Enes Sousa A89597

Pedro Miguel de Soveral Pacheco Barbosa A89529

10 de maio de 2021

Resumo

Este projeto surgiu com o intuito de auxiliar as pessoas na proteção do seu património, especialmente aquele situado nas zonas rurais, face aos incêndios florestais que tanto devastam a paisagem portuguesa. Desta forma, poderão ser evitados danos maiores e inesperados a terrenos ou habitações situadas em zonas de floresta.

Assim, será criada uma aplicação que alerta os seus utilizadores em caso de perigo iminente para as suas propriedades, permitindo-lhes atuar em tempo real face aos acontecimentos. Estes poderão, ainda, ter uma visão geral da situação, no território continental, em relação aos incêndios.

Área de Aplicação: Minimização dos danos causados por incêndios florestais

Palavras-Chave: Sistema de Monitorização, Incêndios, Engenharia de Software, Aplicações *Web*, *Microsoft*, **FIRESAFE**, Fundamentação, Especificação, Construção, Diagramas de *Gantt*, *UML*, Frontend, Backend.

Índice

1	Introdução	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Apresentação do Caso de Estudo	2
1.3	Motivação e Objectivos	2
1.4	Estrutura do Relatório	3
1.5	Justificação do Sistema	4
1.6	Utilidade do Sistema	5
1.7	Viabilidade do Sistema	5
1.8	Estabelecimento da Identidade do Projeto	5
1.9	Identificação dos recursos necessários	6
1.10	Maqueta do sistema	7
1.11	Definição de um conjunto de medidas de sucesso	9
1.12	Plano de desenvolvimento	9
2	Análise de Requisitos	12
2.1	Levantamento de Requisitos	12
2.1.1	Registo na Aplicação	12
2.1.2	Autenticação na Aplicação	12
2.1.3	Edição de Perfil do Utilizador	13
2.1.4	Edição das Localizações Favoritas	13
2.1.5	Consulta das Localizações Favoritas	14
2.1.6	Edição do tipo de Notificações recebidas	14
2.1.7	Consultar um incêndio	15
2.1.8	Terminar Sessão na Aplicação	15
2.1.9	Consultar histórico de Incêndios de uma Localização	16
3	Modelação de Domínio	17
4	Modelo de Use Case	18
4.1	Diagrama de Use Cases	18
4.2	Atores	18
5	Use Cases	19
5.1	Consulta de Incêndio	19
5.2	Registar Utilizador	20
5.3	Login Utilizador	21
5.4	Terminar Sessão	22

5.5	Edição de Perfil	23
5.6	Consulta de Localizações Favoritas	24
5.7	Edição de Localizações Favoritas	25
5.8	Edição de Tipo de Notificações	26
5.9	Consulta de Histórico de Incêndios numa dada Localização	27
6	Diagramas de Atividade	28
7	Diagramas de Sequência de Subsistemas	30
7.1	Consulta de Incêndio	30
7.2	Registar Utilizador	31
7.3	Login Utilizador	31
7.4	Terminar Sessão	32
7.5	Edição Perfil	32
7.6	Edição de Localizações Favoritas	33
7.7	Edição de Tipo de Notificações	33
7.8	Consulta de Localizações Favoritas	34
7.9	Consulta de Histórico de Incêndios numa dada Localização	34
8	Diagrama de Classes	35
9	Máquinas de Estado	36
10	Base de Dados	37
10.1	Modelo Concetual de Dados	37
10.1.1	Identificar entidades	38
10.1.2	Identificar atributos	38
10.1.3	Identificar relacionamentos	39
10.1.4	Identificar chaves primárias	39
10.2	Modelo Lógico de Dados	40
10.2.1	Construção e validação do modelo de dados lógico	40
10.2.2	Determinar o domínio dos atributos	42
11	Interface	44
11.1	Página Inicial	45
11.2	Login	46
11.3	Registar Utilizador	47
11.4	Consulta Incêndio + Autenticado	48
11.5	Perfil	49
11.6	Editar Perfil	50
11.7	Editar Localizações Favoritas	51
11.8	Editar Notificações	52
11.9	Consultar Histórico Localização	53
11.10	Histórico Incêndios	54
12	Conclusões e Trabalho Futuro	55

Lista de Figuras

1.1	Logotipo	6
1.2	Página inicial	8
1.3	Menu relativo a um incêndio	8
1.4	Plano da Fase 1	11
1.5	Plano da Fase 2	11
1.6	Plano da Fase 3	11
3.1	Diagrama do Modelo de Domínio	17
4.1	Diagrama de Use Cases	18
6.1	Diagrama de Atividade - Consulta de Localizações Favoritas	28
6.2	Diagrama de Atividade - Edição de Perfil	29
6.3	Diagrama de Atividade - Registo de novo Utilizador	29
7.1	Diagrama de Sequência - Consulta de Incêndio	30
7.2	Diagrama de Sequência - Registar Utilizador	31
7.3	Diagrama de Sequência - Login Utilizador	31
7.4	Diagrama de Sequência - Terminar Sessão	32
7.5	Diagrama de Sequência - Edição Perfil	32
7.6	Diagrama de Sequência - Edição Localizações Favoritas	33
7.7	Diagrama de Sequência - Edição Tipo de Notificações	33
7.8	Diagrama de Sequência - Consulta Localizações Favoritas	34
7.9	Diagrama de Sequência - Consulta Histórico de Incêndios numa Localização	34
8.1	Diagrama de Classes	35
9.1	Diagrama de Máquinas de Estado	36
10.1	Diagrama do Modelo Concetual	37
10.2	Diagrama do Modelo Lógico	40
11.1	Mockup - Página Inicial	45
11.2	Mockup - Login	46
11.3	Mockup - Registar Novo Utilizador	47
11.4	Mockup - Página Inicial com Utilizador Autenticado	48
11.5	Mockup - Perfil Utilizador	49
11.6	Mockup - Editar Perfil	50

11.7 Mockup - Editar Localizações Favoritas	51
11.8 Mockup - Editar Notificações	52
11.9 Mockup - Editar Notificações	53
11.10Mockup - Editar Notificações	54

Lista de Tabelas

10.1	Identificação de entidades	38
10.2	Identificação de atributos	38
10.3	Identificação de relacionamentos	39

1 Introdução

1.1 Contextualização

O fogo e as maneiras de o obter e de o utilizar de maneira produtiva, foram cruciais para a sobrevivência da Humanidade e permitiram que o Homem iniciasse o seu caminho em direção à civilização. Este pode surgir de modo indireto, através de catástrofes e eventos naturais, como relâmpagos, vulcões, (etc.), os quais foram os primeiros impactos dos homens primitivos com o fogo e dos quais retiraram as suas propriedades: a luz, o calor e sua capacidade de transmitir a chama a outros materiais. O fogo pode, também, ser adquirido através de métodos diretos e artificiais, como a fricção entre dois paus, o choque entre duas pedras e, até mesmo, com fósforos (como estamos habituados nos dias de hoje). Desconhece-se desde que altura se conseguiu obter fogo artificialmente, no entanto, existem vestígios e evidências que mostram que o fogo já era utilizado pelo Homem na Idade da Pedra, mais propriamente, no Paleolítico. Assim, percebemos que o fogo foi, e ainda é, fulcral para o ser humano continuar a existir. Ainda assim, nem sempre é usado da melhor forma e podemos, hoje, dizer que somos vítimas de algumas memórias melancólicas criadas pela tal força e exuberância que o fogo pode ter.

A 17 de Junho de 2017, no concelho de Pedrógão Grande, no distrito de Leiria, em Portugal, viveu-se uma grande tragédia, que percorreu os corações de milhões de Portugueses e as bocas de milhões de cidadãos do mundo. Uma tragédia que levou consigo a vida de 66 pessoas, deixando mais de 200 feridas e destruindo cerca de 500 habitações. O fogo destruiu ainda 53 mil hectares de território, 20 mil dos quais de floresta, durante 7 longos dias [1].

É então nesta altura, que, em Portugal, começa a aparecer uma melhoria das medidas de prevenção contra os fogos e uma melhoria e criação de aplicações de controlo e de alerta para possíveis incêndios, por parte de várias empresas. Consigo, nasce a ideia da **FIRESAFE**, que é uma aplicação de desenvolvimento de software orientada à monitorização de incêndios e de possíveis riscos dos mesmos, de modo a aumentar a segurança de todos os cidadãos e de intensificar a prevenção de possíveis grandes catástrofes.

1.2 Apresentação do Caso de Estudo

A **FIRESAFE** é uma aplicação orientada à monitorização de incêndios e de possíveis riscos dos mesmos acontecerem. Assim, esta irá permitir às pessoas serem devidamente avisadas e poderem tomar as suas precauções face a possíveis desastres.

A implementação deste sistema será feita para a utilização em clientes universais (*Web browsers*) e, deste modo, os utilizadores apenas irão necessitar aceder ao endereço da aplicação através de qualquer browser, disponível no seu computador, smartphone, etc. Posto isto, o utilizador da aplicação é então munido com 2 opções: efetuar o login (ou o registo caso nunca se tenha registado) ou utilizar a aplicação sem efetuar o login. No entanto, caso não seja efetuado o login, o utilizador deixa de ser dotado de algumas funcionalidades que irão ser abordadas seguidamente.

Em qualquer um dos tipos de uso o utilizador possui um conjunto de funcionalidades comum a ambos. Neste momento, podemos consultar um mapa de Portugal Continental onde podemos ver várias informações. Neste mapa, podemos ver quais os incêndios que se encontram nos vários estados (no seu início, a decorrer, em resolução ou até dados como concluídos) em Portugal. Em cada incêndio podemos ainda ver informações climatéricas da zona/região do mesmo e dados relativos ao número de humanos, número de veículos terrestres e número de veículos aéreos em intervenção. Podemos, ainda, obter informações relativas às horas dos respectivos estados do incêndio, bem como de possíveis alturas de alerta.

Além destas funcionalidades, o utilizador pode fazer o seu registo na aplicação, tal como mencionado anteriormente. Neste registo, o utilizador fornece os seus dados e algumas informações pessoais tais como: o nome, um username, o e-mail, um número de telemóvel (opcional), a sua data de nascimento, uma password e outros possíveis dados individuais. Encontrando-se registado no sistema, o utilizador pode, então, realizar o seu login. Efetuado o login, o utilizador tem a possibilidade de adicionar localizações favoritas. Adicionando estas localizações, o utilizador irá ser notificado caso exista um incêndio nas proximidades ou caso o risco de incêndio nos próximos dias seja elevado.

1.3 Motivação e Objectivos

Portugal é um país muito fustigado por incêndios florestais, especialmente durante o verão. Em 2019, registaram-se 10832 fogos, totalizando 42084 ha de área ardida [2]. Embora tenha havido melhorias nos últimos anos, os números ainda são algo preocupantes.

Sendo assim, achamos importante desenvolver uma aplicação capaz de alertar os seus utilizadores da ocorrência de incêndios nas proximidades de localizações do seu interesse, de forma a evitar catástrofes maiores. Já é possível receber alertas através de SMS, no entanto, apenas são enviados quando sucedem incêndios de nível bastante elevado. Para além disso, não são enviados alertas customizados consoante as preferências do utilizador, nem é

enviada nenhuma informação quando acontecem pequenos incêndios. Estes pequenos incêndios podem ser menosprezados por este sistema de alertas, no entanto, eles podem ser fatais para habitações, terrenos rurais ou, até mesmo, pelo facto de aumentarem o risco de acidentes face a possíveis rotas que possamos ter no dia a dia. O facto de não termos encontrado nenhuma aplicação com esta finalidade também influenciou a nossa decisão, aspirando a resolução deste problema.

Pretendemos, então, resolver um problema há muito conhecido, mas ainda com poucas soluções. A sua primazia será a customização pessoal, para que cada um possa usufruir da melhor forma possível da aplicação. Alargamos o envio de alertas para todo o tipo de incêndios (mesmo os mais insignificantes) para a maior segurança de todos, ao contrário do que já encontramos hoje, que, ou possuímos poucos alertas, recebendo apenas os que estão relacionados com os casos mais intensos, ou então recebemos uma quantidade de informação em demasia e a informação que nos é mais relevante é perdida. Esperamos poder aumentar a segurança das pessoas num dos aspetos da sua vida, tendo como objetivo deliciar as pessoas com o melhor serviço disponível. Dada a abundância destes acontecimentos no verão, detemos, também, como meta a finalização da construção deste serviço até à data estipulada, fazendo com que a aplicação esteja já disponível no decorrer do próximo que se avizinha.

1.4 Estrutura do Relatório

No presente relatório demonstramos a primeira etapa da construção do serviço e da aplicação **FIRESAFE**, que passa pelo Domínio da Engenharia de Software, com particular ênfase no desenvolvimento de aplicações. A construção do software em questão é orientado, principalmente, ao desenvolvimento de um Sistema de Monitorização de Eventos.

A primeira fase do projeto é denominada de Fundamentação. Nesta etapa são tidos como principais objetivos fundamentar, projetar e gerir o desenvolvimento de um sistema de software.

Dessa forma, começamos por expor uma explicação, exibindo uma contextualização sobre o tema. Após ser mostrado o contexto em que estaremos a trabalhar, são apresentadas todas as motivações para a construção do projeto em questão, bem como a implementação que pretendemos engenhar. Além disso, são ainda expressos todos os objetivos que pretendemos alcançar, tanto a nível de realização da empresa, como da satisfação do utilizador comum.

Seguidamente, são identificadas as justificações, a viabilidade e ainda a utilidade do sistema, onde é explicado, de forma mais prática, as vantagens da utilização e da construção deste sistema, bem como a praticabilidade e a exequibilidade do mesmo.

Após isso, é estabelecida a Identidade do Projeto, onde são identificadas várias características e informações sobre a aplicação. Nestas informações podem estar referências ao nome da empresa, faixa etária de utilização, uma breve descrição, entre outras.

Posto isto, é necessário perceber quais os recursos que serão necessários para podermos efetuar a construção deste sistema e a realização deste projeto com sucesso. Aqui, é descrita a forma como iremos obter todos os dados necessários.

Expostos os tipos de dados necessários, chega, então, o momento de explicar a forma como esses dados são utilizados, realizando uma Maqueta do Sistema onde são evidenciadas as funcionalidades da aplicação e a forma como estas podem ser feitas.

Como em todos os bons projetos, é preciso perceber que medidas implementar para que este seja realizado com êxito. Assim, são apresentadas medidas de sucesso.

Por fim, é preciso fazer uma gestão de toda esta construção. Esta é uma etapa crucial no âmbito da Engenharia de Software, já que é neste momento que se pode fazer a melhor gestão e o melhor acompanhamento de um projeto de Desenvolvimento de Software. É, então, nesta fase, apresentado um plano de desenvolvimento, onde são divididas as tarefas pelos vários elementos do grupo, de modo a toda a equipa conseguir produzir o melhor resultado possível, sem causar fadiga desnecessária de certos elementos ou acontecerem acidentes com datas de entrega e material atrasado.

Posteriormente a esta fase, serão ainda realizadas mais duas fases. É realizada uma segunda fase denominada Especificação, onde será feita uma análise e serão especificados, de forma completa, todos os requisitos operacionais e funcionais de um sistema de software. Por fim, será realizada uma terceira fase, denominada de Construção, onde iremos ingressar no processo de desenvolver, validar, documentar e instalar sistemas de software.

1.5 Justificação do Sistema

Os incêndios são das catástrofes naturais mais graves em Portugal, tanto pela elevada frequência com que acontecem, como pelos seus efeitos de destruição e grandes prejuízos económicos e ambientais que trazem. Todos os anos, em Portugal, são registados milhares de fogos, que trazem consequências, muitas vezes fatais, para as famílias e para a sociedade portuguesa. Durante o verão, principalmente, muitas habitações e terrenos são destruídos à custa dos incêndios florestais. Muitas vezes, os donos dessas propriedades podem até só receber essa informação vários dias depois, quando já nada pode ser feito para evitar os danos. Contudo, e apesar de não ser possível evitar totalmente uma catástrofe natural, no caso de haver um melhor controlo destes desastres a sociedade poderia, muitas vezes, salvar os seus bens, retirar os seus animais de casa quando o fogo estivesse próximo, ou até mesmo salvar um idoso que, naturalmente, teria dificuldades em fazê-lo sozinho. Assim, surgiu a ideia da nossa aplicação, que poderá ser útil na prevenção desses casos, pois avisa, em tempo real, potenciais ameaças.

1.6 Utilidade do Sistema

O nosso sistema pretende ser uma ajuda na prevenção de catástrofes relacionadas com os incêndios florestais. Como referido anteriormente, a aplicação será capaz de detetar incêndios nas proximidades de locais à escolha do utilizador. O utilizador poderá, ainda, ser notificado caso seja detetado risco elevado de incêndio numa dessas localizações. Uma vez que os dados são atualizados em tempo real, o utilizador pode reagir imediatamente, podendo evitar grandes catástrofes. Noutro ponto de vista, um utilizador pode, por exemplo, querer passar uns dias num belo acampamento rodeado de densa vegetação. Neste caso, o utilizador pode verificar, atempadamente, antes de sequer se deslocar até ao local, se existem incêndios nessa zona ou nas suas imediações, fazendo, depois, a escolha de ingressar para a sua viagem ou não. Pode ainda visualizar o tipo de risco de incêndios que a zona pretendida terá nos próximos dias. Tudo isto é disponibilizado de forma gratuita, sem quaisquer custos ou obrigações, facilitando ainda mais o processo de uso da aplicação.

1.7 Viabilidade do Sistema

Nos dias de hoje, a tecnologia encontra-se bastante avançada e, por isso, tudo aquilo que queremos está muitas das vezes à distância de um clique. Esta aplicação não será exceção. Tal como referido anteriormente, os incêndios florestais trazem molestos problemas à sociedade e é necessária uma solução para tal. A nossa aplicação tem como intuito travar muitos desses danos, com uma ideia inovadora e ainda não implementada, o que nos faz acreditar que será uma aplicação com bastante procura. Podemos usufruir deste serviço através de qualquer browser, em qualquer tipo de dispositivo. No entanto, para um maior proveito, o utilizador deve criar uma conta, registando-se e inserindo dados pessoais que qualquer cidadão no mundo atual possui: um e-mail e um número de telemóvel (opcional), entre outros dados menos fulcrais. Após isso, poderá identificar quais as zonas/localizações a monitorizar. Assim, aquando de um incêndio, o utilizador poderá receber notificações no ecrã (caso esteja com a aplicação aberta) ou por e-mail. Deste modo, podemos estar em qualquer lugar com acesso à Internet que iremos receber um e-mail ou os devidos alertas, consoante as localizações que indicamos, de modo a podermos reagir da forma mais rápida possível.

1.8 Estabelecimento da Identidade do Projeto

- **Nome:** FIRESAFE
- **Categoria:** Sistema de Monitorização
- **Idioma:** Português
- **Faixa Etária:** Todas as idades

- **Descrição:** O sistema de monitorização é facilmente acessível através de um Web Browser, sendo que qualquer utilizador consegue ter acesso à aplicação através de qualquer aplicativo que lhes permita acesso a um browser. Tendo feito o acesso é apresentado ao utilizador um mapa de Portugal Continental, interativo, onde este conseguirá observar todos os incêndios ocorridos nas últimas 24h, quer estejam estes ativos, a ser combatidos ou extintos. O utilizador consegue, ainda, saber se determinada área corre risco de incêndio para o próprio dia de visualização ou para o dia seguinte e ainda seleccionar um incêndio para obter informações sobre o mesmo. Se este decidir efetuar um registo (ou dar login caso já se tenha registado), consegue, ainda, escolher uma localização para monitorizar com o intuito de receber um alerta caso esta tenha um incêndio ativo nas proximidades ou seja previsto risco elevado de incêndio nessa zona.
- **Empresa:** NTH371
- **Criadores:** Bruno Dias, Luís Sousa e Pedro Barbosa
- **Logotipo:**



Figura 1.1: Logotipo

Tendo em conta esta ficha de projeto, a nossa aplicação estará disponível e poderá ser acedida por qualquer pessoa desde que esta tenha acesso a um browser. A nossa empresa, inicialmente, tentará contactar e implementar a aplicação nos diversos corpos de bombeiros do país, sejam estes municipais ou voluntários, pois percebemos que são o principal foco de combate ao problema que tentamos resolver e que, juntamente com a correta utilização da **FIRESAFE**, irão lutar contra esse mesmo problema que Portugal enfrenta.

1.9 Identificação dos recursos necessários

Sendo que a empresa NTH371 teve a ideia de construir uma aplicação para a minimização dos danos causados por incêndios florestais, é então necessário reunir um conjunto de recursos que serão necessários para a concessão da mesma. Dessa forma, e como primeiro instinto, os seus criadores foram em busca de informação através das pessoas que mais sofrem com tais catástrofes, e com as quais lidam todos os dias, ou seja, os bombeiros.

Desta maneira chegou-se a alguns aspetos que seriam cruciais contemplarmos na nossa aplicação. Os dados tinham de ser atualizados o mais rapidamente possível, uma vez que o

fogo se pode espalhar de forma muito rápida e é necessário reagir sempre da forma mais breve possível. Outro aspeto que seria bastante importante é possuir grande informação acerca do incêndio e do local (se se está a alastrar, se está a ser apagado, se está resolvido, se está apenas a iniciar-se e também o seu risco, de baixo a muito elevado). Além disso, é ainda importante o aspeto de poder receber notificações em qualquer lugar, a qualquer instante, de forma imediata.

Posto isto, é necessário escolher as ferramentas a utilizar de maneira a obtermos o melhor sucesso na construção do sistema. Para a concessão de relatórios e de futuras apresentações, optamos por escolher produtos provenientes do *Microsoft Office*. Como sustento à criação e gestão de futuras bases de dados utilizadas, iremos operar com o sistema da *Microsoft SQL Server*. Seguindo o que vemos como regra neste projeto, iremos também utilizar a *Microsoft .NET C#* como plataforma de desenvolvimento. Para editor de texto, a equipa decidiu usufruir do *Microsoft Visual Studio* por acharmos ser o mais compatível com a área e o tipo de software com que iremos trabalhar. Ainda é, contudo, necessária uma ferramenta fulcral na conceção desta aplicação. Esta ferramenta será uma *API* que nos permitirá acessar dados a uma certa fonte de informações e de facto dar asas à parte da Monitorização de Eventos. De momento não vemos um uso necessário para a concessão de certas funcionalidades através de comandos de voz, no entanto, se utilizarmos essa função futuramente, pretendemos utilizar também uma *API* da *Microsoft*, denominada *Microsoft Speech Platform*.

1.10 Maqueta do sistema

A implementação deste sistema será feita para a utilização em clientes universais (*Web browsers*) e, deste modo, os utilizadores apenas irão necessitar aceder ao endereço da aplicação através de qualquer browser, disponível no seu computador, smartphone, etc. Posto isto, é apresentado um mapa de Portugal Continental interativo, onde se podem ver os incêndios ocorridos nesse território nas últimas 24 horas, estejam eles ativos, em resolução ou extintos. O utilizador pode ainda verificar o risco de incêndio para o próprio dia ou para o dia seguinte consoante cada localização, mais propriamente, por concelho. Dentro de cada incêndio podemos ainda visualizar informações relativas ao mesmo e ao seu combate, ou seja, temperaturas, número de meios utilizados, onde se inserem meios humanos, terrestres e aéreos, entre outros dados.

Caso o utilizador se autentique na aplicação, através de um registo (ou login, caso se tenha registado anteriormente), este pode definir uma localização a monitorizar, recebendo um aviso caso ocorra um incêndio nas proximidades ou caso esteja previsto risco elevado de incêndio. Pode, ainda, eliminar uma localização previamente selecionada. Cada utilizador pode ainda mudar de número de telemóvel, e-mail e outras informações pessoais do seu perfil. Posto isto, o utilizador pode, também, definir o tipo de notificações que pretende receber, ou seja, pode escolher notificações no ecrã, por e-mail ou até mesmo um conjunto das várias opções mencionadas.

Em baixo, apresentamos uns esboços feitos através do Software *Justinmind*, de como estamos a pensar organizar a nossa aplicação, nomeadamente, a página inicial com o mapa interativo de Portugal Continental e um pequeno menu com as informações relativas a um dado incêndio.

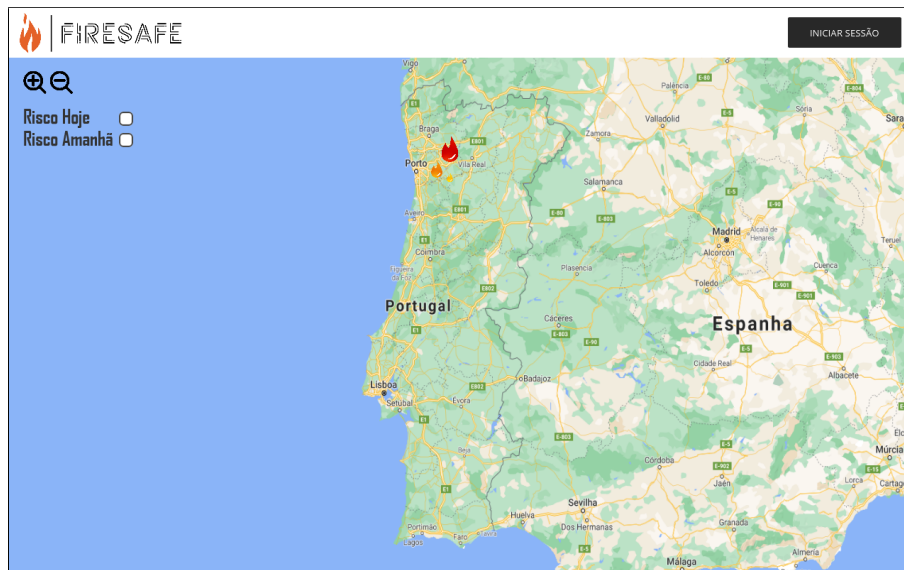


Figura 1.2: Página inicial

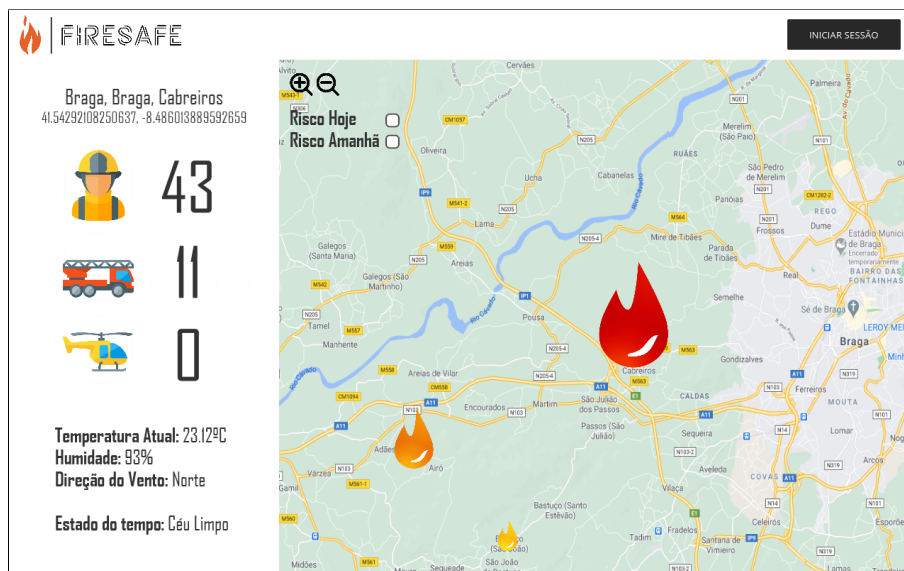


Figura 1.3: Menu relativo a um incêndio

1.11 Definição de um conjunto de medidas de sucesso

Nos dias que correm, definir um conjunto de medidas de sucesso de um determinado projeto é uma das etapas consideradas fulcrais no desenvolvimento de software nas empresas. Uma avaliação global de tudo aquilo que possa ter corrido mal durante o processo de desenvolvimento torna possível a minimização de erros em futuros projetos e também aumenta as chances de sucesso.

Desta forma, para que o nosso projeto alcance o sucesso desejado, definimos as seguintes medidas. Relativamente ao planeamento, dividimos todos os processos e etapas do trabalho de forma a garantir o cumprimento de todos os prazos de entrega existentes. No que se refere à organização do grupo, confiamos o projeto a uma pessoa que achamos que reúne todas as qualidades necessárias para chefiar a equipa mantendo a harmonia e um bom ritmo de trabalho de todos os elementos, assim como garantir que todos trabalhamos para um determinado objetivo, sendo este comum a todos. No que diz respeito ao método utilizado para garantirmos o reconhecimento e utilização da nossa aplicação, o nosso grupo acredita piamente que é apostando na publicidade que iremos encontrar o nosso maior sucesso. Desta forma, iremos controlar o nosso orçamento restante e gastá-lo a publicitar a nossa aplicação através dos meios que nos forem disponibilizados. Também nos comprometemos a sensibilizar a população portuguesa para o problema dos incêndios, sobre o qual a nossa aplicação incide e pretende minimizar os problemas a este acarretados, e a tentar alcançar os diferentes corpos de bombeiros do país (segundo a *PORDATA*, rondavam um total de 465 no ano de 2019 [3]) de forma a tentar uniformizar a utilização da nossa aplicação pelos mesmos, o que achamos que irá facilitar e ajudar de forma incontestável os seus trabalhos. Tendo conseguido alcançar estas medidas, iremos focar-nos de seguida no feedback dado pelos utilizadores da nossa aplicação, de forma a corrigir possíveis falhas encontradas e a atualizá-la de forma a satisfazer toda a procura dos nossos utilizadores.

De uma forma geral, acreditamos que, cumprindo os prazos de entrega através de uma boa divisão do trabalho, fazendo uma boa gestão do orçamento disponibilizado, sensibilizando a população para um problema grave e muitas vezes subestimado em Portugal, alcançando os bombeiros do país e dando a palavra aos utilizadores, tentando ir de encontro às suas necessidades e pedidos, conseguimos reunir todas as medidas necessárias que levarão a nossa aplicação ao sucesso.

1.12 Plano de desenvolvimento

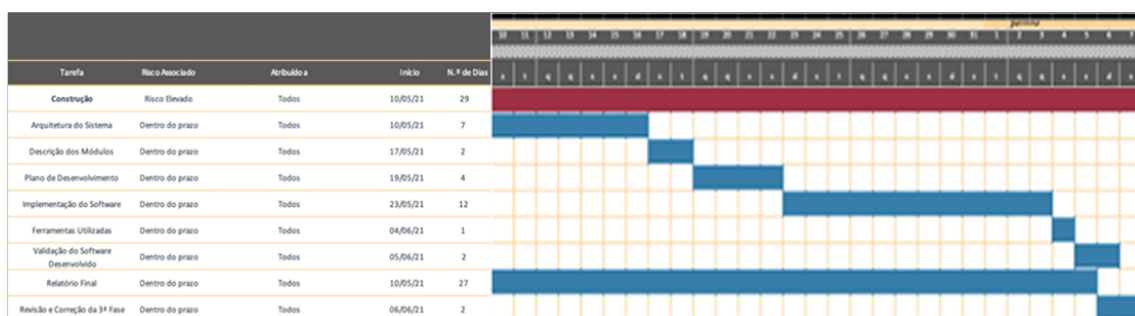
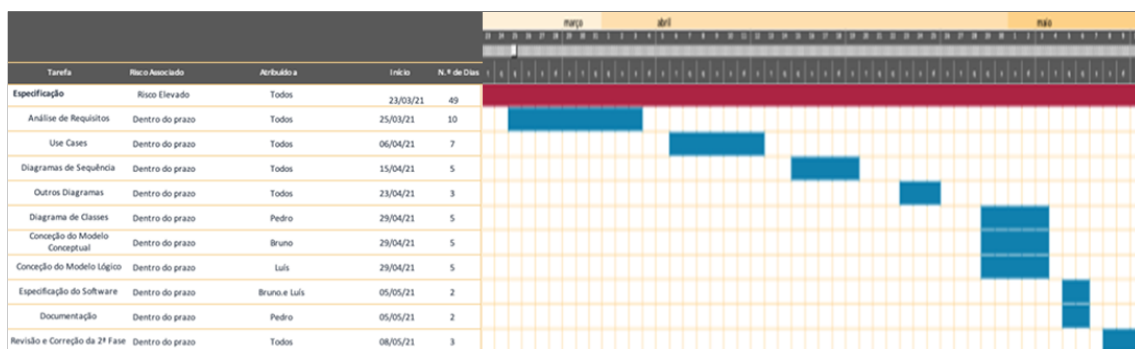
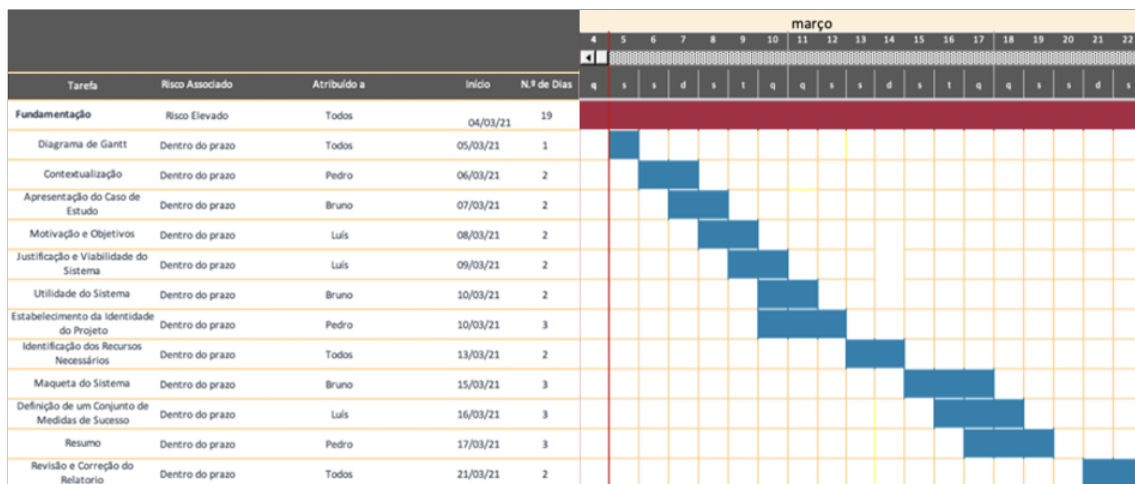
Este projeto será desenvolvido em três etapas distintas. A primeira, a **fundamentação**, consiste em identificar e caracterizar o geral da aplicação a desenvolver. Deste modo, começamos por contextualizar e explicar o nosso caso de estudo na presente sociedade, neste caso, um sistema de monitorização de incêndios. De seguida, apresentamos a nossa motivação e os nossos objetivos para termos escolhido abordar o tópico atrás referido. Também justificamos

porque é que o nosso projeto é viável e qual a sua utilidade, em termos de modelo de negócio. Prosseguimos com a identidade do projeto e com a identificação dos recursos necessários para o seu desenvolvimento. Por fim, apresentamos uma maquete representativa de como esperamos que o trabalho fique, quando finalizado, e a maneira como este irá funcionar, um conjunto de medidas de sucesso que teremos de alcançar para que sejamos bem sucedidos e um plano de desenvolvimento onde explicamos, de forma geral, todas as etapas do processo e distribuímos o trabalho pelos elementos do grupo de forma a ser possível realizar o projeto que temos em mãos.

Na segunda etapa, a **especificação**, trataremos de fazer uma análise dos requisitos necessários, de forma a criarmos uma base sólida do nosso projeto. Para isto ser possível, iremos reunir o grupo, de forma a perceber o que será realmente necessário existir para o nosso projeto ser bem sucedido. De seguida, começaremos por fazer os Use Cases respetivos aos diferentes casos da nossa aplicação, os Diagramas de Sequência e outros diagramas que achemos relevantes. Depois, dividiremos o trabalho, sendo que nos iremos revezar entre fazer o Diagrama de Classes e conceber os Modelos Lógico e Concetual. Finalmente, terminamos esta fase com a especificação do software utilizado, a documentação do projeto e uma análise global do trabalho realizado até ao momento de término da segunda fase.

A terceira etapa, a **construção**, é onde iremos proceder à efetiva implementação da nossa aplicação. Nesta etapa começaremos por explicar a forma como organizamos a arquitetura do nosso projeto. De seguida, iremos descrever os diferentes módulos utilizados no nosso trabalho e conceber um plano de desenvolvimento para uma boa implementação do software e a respetiva distribuição do trabalho pelos diferentes elementos do grupo. Após estes passos, estaremos prontos para o passo mais importante e demorado desta terceira etapa, que é a implementação do software. Para finalizar, iremos fazer uma pequena abordagem às ferramentas utilizadas e uma validação geral do software desenvolvido e iremos rever o relatório final que foi feito, sempre acompanhando o desenvolvimento dos diversos passos destas três etapas.

Concluindo, elaboramos este plano de desenvolvimento tendo a perfeita noção do trabalho que nos espera, sendo que seremos um grupo de apenas três elementos e, tendo isto em mente, o nosso plano de desenvolvimento do projeto teve de ser muito pensado e bem distribuído, de forma a conseguirmos realizar todas as etapas dentro do prazo estipulado pelos docentes desta unidade curricular. De seguida seguem os diferentes passos das várias etapas distribuídas pelos elementos do grupo, acompanhadas pelos respetivos Diagramas de *Gantt* para cada uma das fases.



2 Análise de Requisitos

2.1 Levantamento de Requisitos

2.1.1 Registo na Aplicação

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador tem que se registar na aplicação para poder usufruir de certas funcionalidades da mesma.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve solicitar certos dados de um Utilizador, como nome de utilizador, palavra-passe e email para o registo.
2. O Sistema não deve permitir o registo de Utilizadores com o mesmo nome de utilizador.
3. O Sistema deve armazenar todos os dados de um Utilizador numa Base de Dados.

2.1.2 Autenticação na Aplicação

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir autenticar-se na aplicação.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve solicitar ao Utilizador o seu nome de utilizador e a sua palavra-passe, para o autenticar.
2. O Sistema deve validar os dados fornecidos pelo Utilizador, garantindo a validade dos seus dados e uma correta autenticação.

2.1.3 Edição de Perfil do Utilizador

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir editar os dados do seu perfil.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema não deve permitir que o Utilizador mude o seu nome de utilizador.
2. O Sistema deve permitir que o Utilizador mude os outros dados pessoais, como palavra-passe e email.
3. O Sistema deve armazenar todas as alterações efetuadas pelo Utilizador na Base de Dados

2.1.4 Edição das Localizações Favoritas

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir editar a lista com as suas localizações favoritas.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir que o Utilizador edite a sua lista de localizações favoritas.
2. O Sistema deve armazenar todas as alterações efetuadas pelo Utilizador na Base de Dados.

2.1.5 Consulta das Localizações Favoritas

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir consultar a lista com as suas localizações favoritas.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir que o Utilizador consulte a sua lista de localizações favoritas.
2. O Sistema deve permitir que apenas o Utilizador consiga aceder à sua lista de localizações favoritas.

2.1.6 Edição do tipo de Notificações recebidas

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir editar o tipo de notificações de alerta que pretende receber.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir que o Utilizador edite o tipo de notificações de alerta que pretende receber.
2. O Sistema deve armazenar todas as alterações efetuadas pelo Utilizador na Base de Dados.

2.1.7 Consultar um incêndio

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir consultar um incêndio que esteja a ocorrer ou tenha ocorrido nas últimas 24 horas e todos os seus dados.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir escolher um incêndio em específico.
2. O Sistema deve permitir que o Utilizador consulte os dados sobre qualquer incêndio a decorrer ou que tenha acontecido nas últimas 24 horas.
3. O Sistema deve permitir que qualquer pessoa (estando com sessão iniciada ou não) tenha acesso a esta informação.

2.1.8 Terminar Sessão na Aplicação

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir terminar a sua sessão e sair da aplicação.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir que o Utilizador consiga terminar a sua sessão e sair da aplicação.

2.1.9 Consultar histórico de Incêndios de uma Localização

Requisitos de Utilizador

1. O Utilizador deve conseguir consultar uma localização de modo a poder observar o seu histórico de incêndios.

Requisitos de Sistema

1. O Sistema deve permitir que o Utilizador consiga ver histórico de incêndios de uma dada localização.
2. O Sistema deve fornecer as datas dos incêndios, bem como o número dos incêndios nesse dia e as coordenadas onde os focos dos mesmos aconteceram.

3 Modelação de Domínio

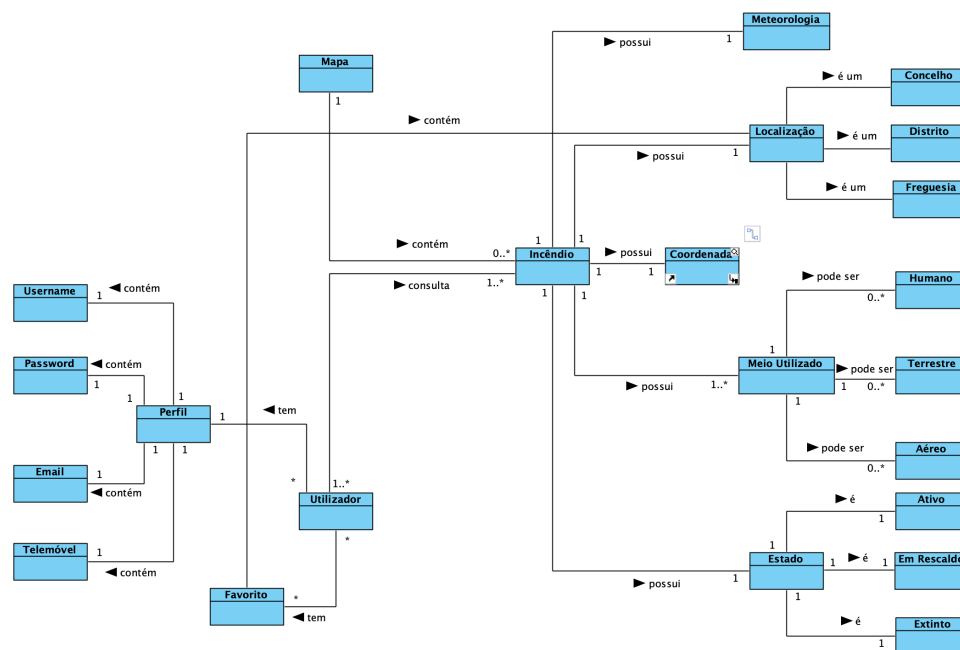


Figura 3.1: Diagrama do Modelo de Domínio

De forma a criar um modelo abstrato capaz de representar todos os comportamentos e informações da aplicação **FIRESAFE** desenvolvemos o Modelo de Domínio acima apresentado.

Um Utilizador, aquando do seu registo, tem duas entidades relevantes: o Perfil e os Favoritos. Por sua vez, o seu perfil é constituído por um *Username*, uma *Password*, um *Email* e um número de telemóvel. Nos seus favoritos guardam-se as suas localizações favoritas, contendo um distrito, concelho e freguesia. Tudo isto é essencial para o correto funcionamento da aplicação.

Um Utilizador pode consultar incêndios num Mapa que, também ele, contém os incêndios existentes na área que engloba. Estes são constituídos por cinco entidades relevantes: a Meteorologia, a Localização, as Coordenadas, os Meios Utilizados para o seu combate e o seu Estado.

Por fim, todas estas entidades, juntamente com os relacionamentos que criam entre si, são a base do funcionamento da nossa aplicação e necessários para o correto funcionamento da mesma.

4 Modelo de Use Case

4.1 Diagrama de Use Cases

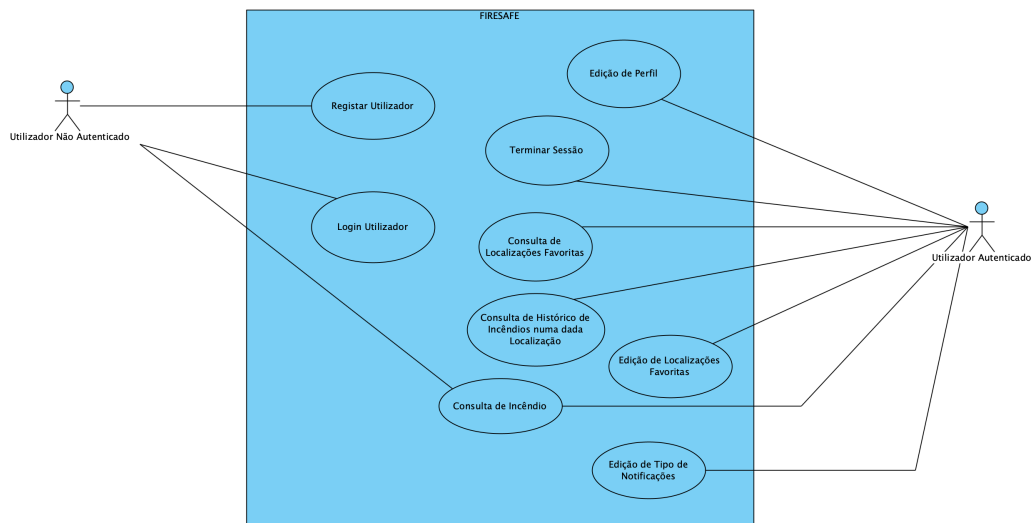


Figura 4.1: Diagrama de Use Cases

4.2 Atores

▪ Utilizador Não Autenticado

Representa o Utilizador que ainda não se encontra autenticado na aplicação e que se encontra restringido em termos das funcionalidades a que pode aceder. Este apenas consegue registar-se, realizar o *login* e consultar incêndios.

▪ Utilizador Autenticado

Representa o Utilizador que se encontra autenticado na aplicação e que pode aceder às funcionalidades completas. Este pode editar o seu perfil, terminar sessão, consultar a sua lista de localizações favoritas, editar essa mesmas lista, consultar incêndios, editar o tipo de notificações que recebe e consultar os incêndios ocorridos numa dada localização.

5 Use Cases

5.1 Consulta de Incêndio

Descrição: Utilizador pretende verificar um incêndio.

Ator: Utilizador Autenticado / Utilizador Não Autenticado

Pré-Condição: Incêndio está a decorrer ou decorreu nas últimas 24 horas

Pós-Condição: Utilizador verifica dados sobre incêndio

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende verificar dados sobre um dado incêndio;
2. Sistema processa o pedido;
3. Sistema apresenta todos os dados relativos ao incêndio escolhido pelo Utilizador;

Qualquer Utilizador da aplicação consegue consultar um incêndio desde que este esteja a decorrer ou tenha decorrido nas últimas 24 horas.

5.2 Registar Utilizador

Descrição: Utilizador preenche registo de modo a registar-se na aplicação.

Ator: Utilizador não Autenticado

Pré-Condição: Utilizador não se encontra registado

Pós-Condição: Utilizador encontra-se registado com sucesso

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que se quer registar na aplicação;
2. Sistema solicita dados necessários para registo (Nome, Username, E-mail, Password e Número de telemóvel opcional);
3. Utilizador preenche dados necessários;
4. Utilizador submete registo;
5. Sistema verifica que dados se encontram disponíveis;
6. Sistema regista Utilizador;

Fluxo Excepcional 1: [Utilizador cancela registo] (passo 4)

- 4.1 Utilizador cancela registo;
- 4.2 Sistema não regista Utilizador;

Fluxo Excepcional 1: [Dados não estão disponíveis] (passo 5)

- 5.1 Sistema verifica que dados não se encontram disponíveis;
- 5.2 Sistema não regista Utilizador;

Tal como referido anteriormente, um Utilizador, para poder usufruir de certas funcionalidades da nossa aplicação, terá de efetuar um registo onde irá fornecer o seu *Nome de Utilizador*, a sua *palavra-passe* e o seu *email*.

5.3 Login Utilizador

Descrição: Utilizador inicia sessão na aplicação.

Ator: Utilizador Não Autenticado

Pré-Condição: Nenhum utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que quer iniciar sessão na aplicação;
2. Sistema solicita dados necessários para fazer login (Username/E-mail e Password);
3. Utilizador preenche dados necessários;
4. Utilizador submete pedido de login;
5. Sistema verifica que dados se encontram válidos;
6. Sistema permite inicio de sessão ao Utilizador;

Fluxo Excepcional 1: [Utilizador cancela login] (passo 4)

- 4.1 Utilizador cancela login;
- 4.2 Nenhum Utilizador fica logado;

Fluxo Excepcional 1: [Dados não estão válidos] (passo 5)

- 5.1 Sistema verifica que dados não se encontram válidos;
- 5.2 Sistema não permite inicio de sessão ao Utilizador;

Para o Utilizador iniciar sessão na aplicação, apenas precisa de preencher os dados pedidos, neste caso, *Nome de Utilizador* e *palavra-passe*. Caso algum destes dados seja inválido o Utilizador não consegue iniciar a sessão na nossa aplicação, podendo, na mesma, usufruir de algumas funcionalidades existentes que não precisam de sessão iniciada.

5.4 Terminar Sessão

Descrição: Utilizador pretende terminar sessão da aplicação.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador deixa de estar logado na aplicação

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que quer encerrar sessão;
2. Sistema processa pedido de Utilizador;
3. Sistema encerra sessão de Utilizador;

Qualquer Utilizador com sessão iniciada na aplicação pode, a qualquer momento, terminar a mesma, passando, assim, a poder usufruir somente de funcionalidades que não requerem sessão iniciada na aplicação.

5.5 Edição de Perfil

Descrição: Utilizador pretende editar/alterar dados do seu perfil.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador efetua alterações ao perfil com sucesso

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende editar o seu perfil;
2. Sistema apresenta dados do perfil do Utilizador;
3. Utilizador edita dados à sua escolha;
4. Utilizador submete as alterações;
5. Sistema altera dados sobre Utilizador com sucesso;

Fluxo Excepcional 1: [Utilizador cancela edição] (passo 4)

- 4.1 Utilizador cancela edição de perfil;
- 4.2 Sistema não altera nenhum dado sobre Utilizador;

Um Utilizador pode, também, editar o seu perfil, conseguindo, neste caso, alterar o seu *email* ou a sua *palavra-passe*. No entanto, nenhum Utilizador da aplicação consegue modificar o seu *Nome de Utilizador*.

5.6 Consulta de Localizações Favoritas

Descrição: Utilizador pretende verificar as suas localizações favoritas.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador verifica as suas localizações favoritas

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende verificar as suas localizações favoritas;
2. Sistema processa o pedido;
3. Sistema apresenta a lista de localizações favoritas do Utilizador;

Cada Utilizador que tem o *Login* efetuado na nossa aplicação consegue aceder à sua lista de localizações favoritas.

5.7 Edição de Localizações Favoritas

Descrição: Utilizador pretende alterar as suas localizações favoritas.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador altera localizações preferidas

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende alterar as suas localizações favoritas;
2. Sistema apresenta as localizações favoritas do Utilizador;
3. Utilizador edita localizações (adicionando novas ou removendo antigas);
4. Utilizador submete as alterações feitas às localizações;
5. Sistema altera localizações favoritas do Utilizador com sucesso;

Fluxo Excepcional 1: [Utilizador cancela edição das localizações] (passo 4)

- 4.1 Utilizador cancela edição das suas localizações favoritas;
- 4.2 Sistema não altera localizações preferidas do Utilizador;

Um Utilizador que tenha o *Login* efetuado na aplicação consegue aceder à sua lista de localizações favoritas e adicionar novas localizações ou remover antigas.

5.8 Edição de Tipo de Notificações

Descrição: Utilizador pretende alterar tipo de notificações recebidas.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador altera tipo de notificações recebidas

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende alterar tipo de notificações recebidas;
2. Sistema apresenta todos os tipos de notificações (mesmo as que já possuímos);
3. Utilizador edita tipo de notificações (adicionando novas ou removendo as que já possuía);
4. Utilizador submete as alterações feitas às notificações;
5. Sistema altera tipo de notificações recebidas por parte do Utilizador com sucesso;

Fluxo Excepcional 1: [Utilizador cancela edição do tipo de notificações recebidas] (passo 4)

- 4.1 Utilizador cancela edição do tipo de notificações recebidas;
- 4.2 Sistema não altera tipo de notificações recebidas por parte do Utilizador;

Qualquer Utilizador que tenha efetuado o *Login* na aplicação consegue editar a forma como deseja receber as suas notificações.

5.9 Consulta de Histórico de Incêndios numa dada Localização

Descrição: Utilizador pretende verificar o histórico de incêndios numa dada Localização.

Ator: Utilizador Autenticado

Pré-Condição: Utilizador está logado na aplicação

Pós-Condição: Utilizador verifica histórico de incêndios de uma localização

Fluxo Normal:

1. Utilizador indica que pretende verificar o histórico de incêndios numa dada Localização;
2. Sistema processa o pedido;
3. Sistema pede localização para verificar o seu histórico de incêndios;
4. Utilizador insere localização que pretende verificar;
5. Sistema processa o pedido;
6. Sistema apresenta histórico de incêndios da localização escolhida;

Cada Utilizador que tem o *Login* efetuado na nossa aplicação consegue aceder e visualizar a lista do histórico de incêndios numa dada localização. Caso estes dados comecem a congestionar o sistema, devido ao espaço ocupado na Base de Dados, estes podem ser limpos periodicamente (por exemplo passado um mês da ocorrência do incêndio).

6 Diagramas de Atividade

De forma a perceber melhor como é que o Utilizador pode interagir com a aplicação e o modo como as funcionalidades da mesma atuam consoante cada estado e cada interação que o Utilizador tenha com a mesma, construímos um conjunto de diagramas de atividade. Os diagramas definidos abrangem apenas 3 dos requisitos do sistema, de modo a exemplificar como o mesmo é feito. Aqui iremos demonstrar, passo a passo, os requisitos em estudo, consoante as escolhas do Utilizador e respostas do Sistema. Assim, iremos exemplificar os seguintes requisitos: consulta das Localizações Favoritas, edição dos dados do perfil do Utilizador e registo de um novo Utilizador (aumentando cada vez mais o grau de complexidade).

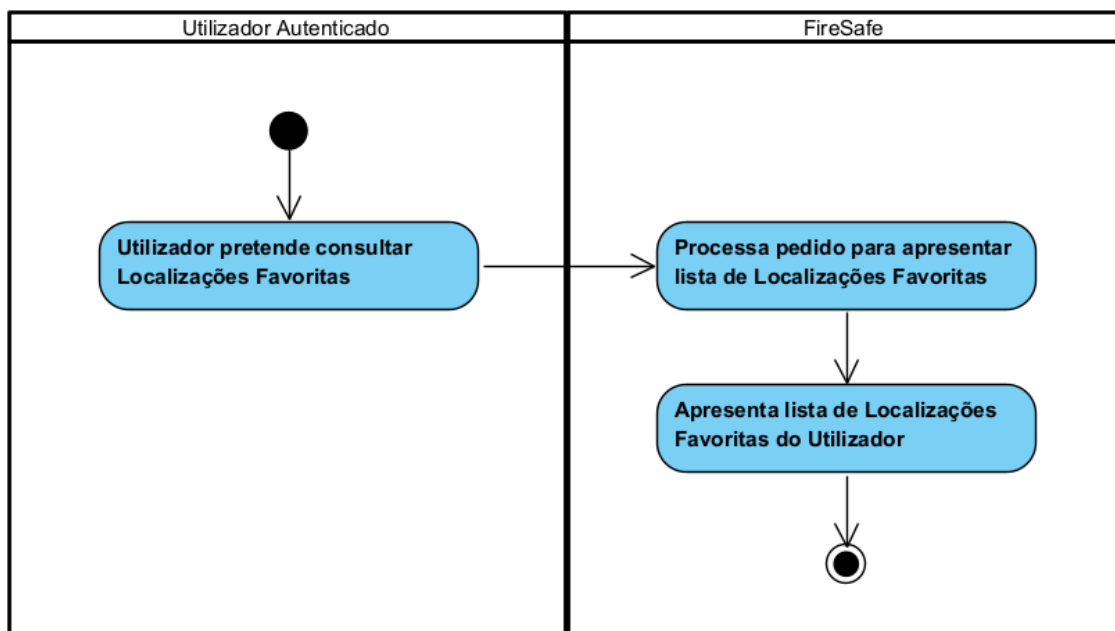


Figura 6.1: Diagrama de Atividade - Consulta de Localizações Favoritas

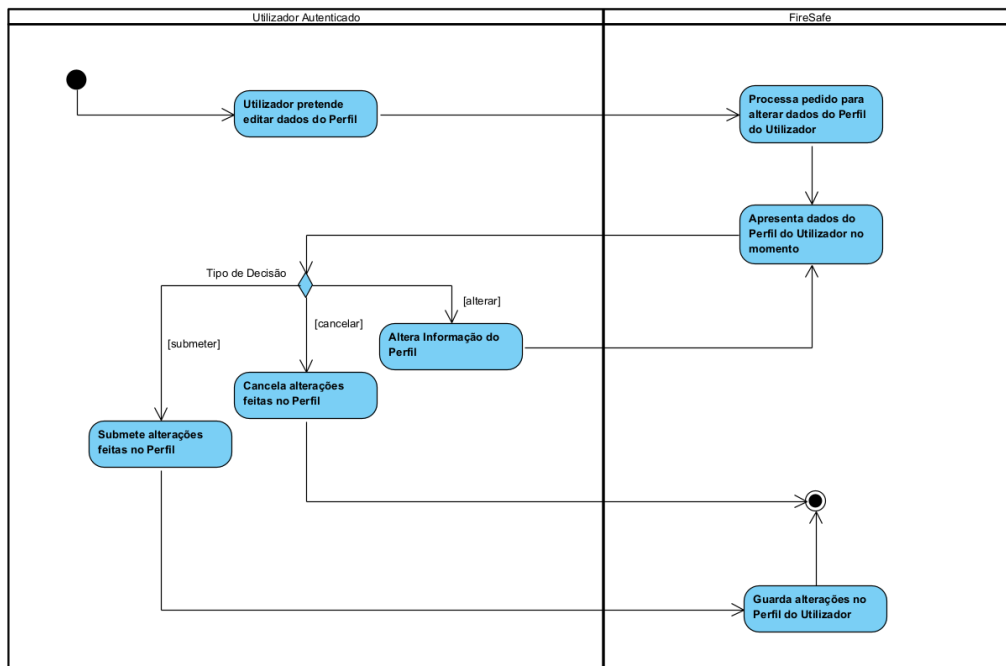


Figura 6.2: Diagrama de Atividade - Edição de Perfil

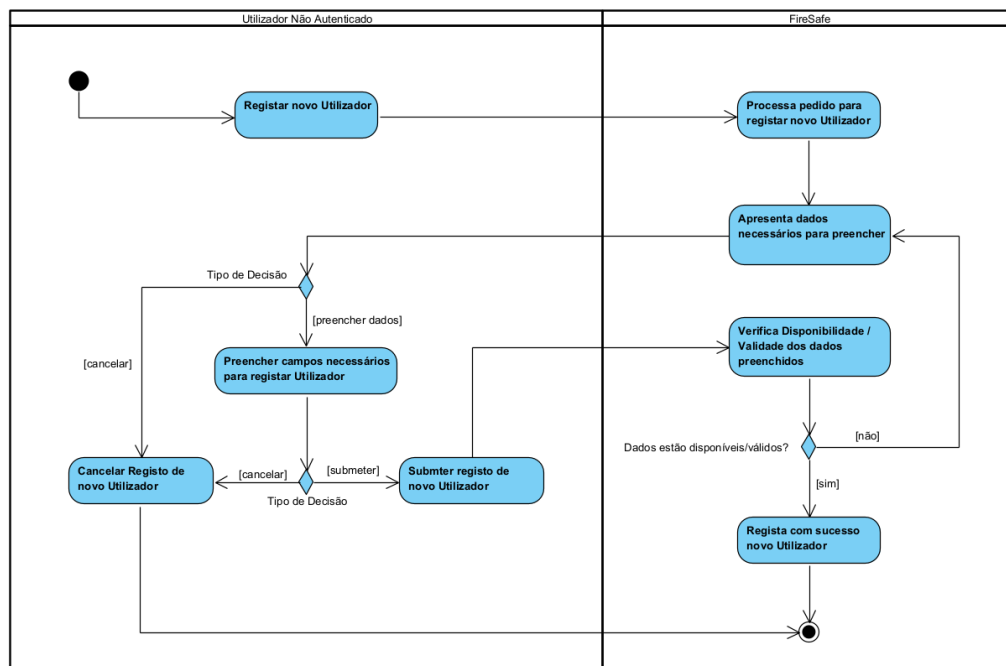


Figura 6.3: Diagrama de Atividade - Registo de novo Utilizador

7 Diagramas de Sequência de Subsistemas

Tendo como base os diagramas de use cases e de atividades, os modelos de domínio e os use cases construídos anteriormente, passamos agora à construção e apresentação dos diagramas de sequência de subsistemas. Deste modo pretendemos que seja possível visualizar mais facilmente todo o comportamento da aplicação, bem como todos os passos que a mesma tem de fazer para o bom sucesso e funcionamento desta, em geral.

Os diagramas apresentados de seguida são diagramas de subsistemas, escolhidos pelo grupo em vez dos diagramas de sistemas, pois achamos que a perceção do funcionamento da aplicação é melhor desta forma.

7.1 Consulta de Incêndio

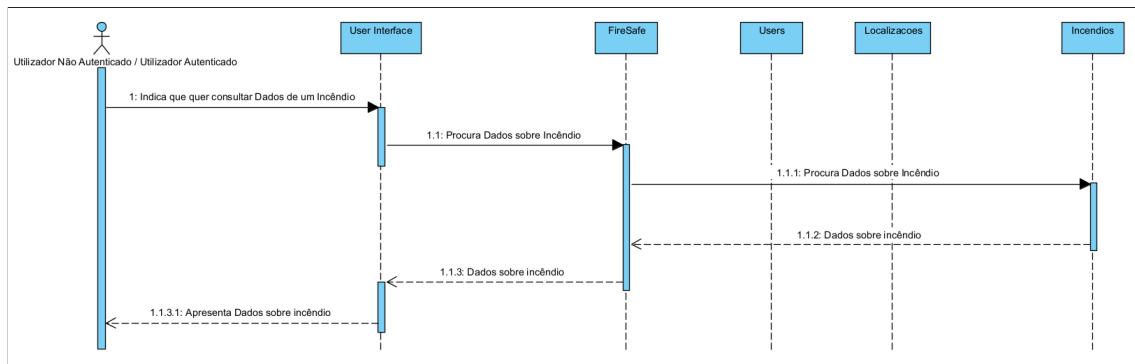


Figura 7.1: Diagrama de Sequência - Consulta de Incêndio

7.2 Registrar Utilizador

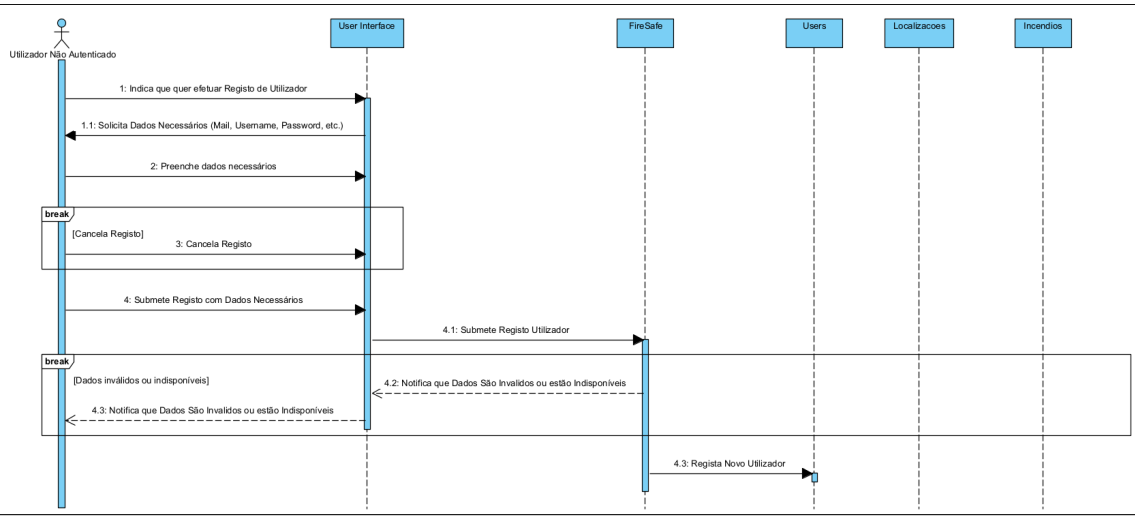


Figura 7.2: Diagrama de Sequência - Registrar Utilizador

7.3 Login Utilizador

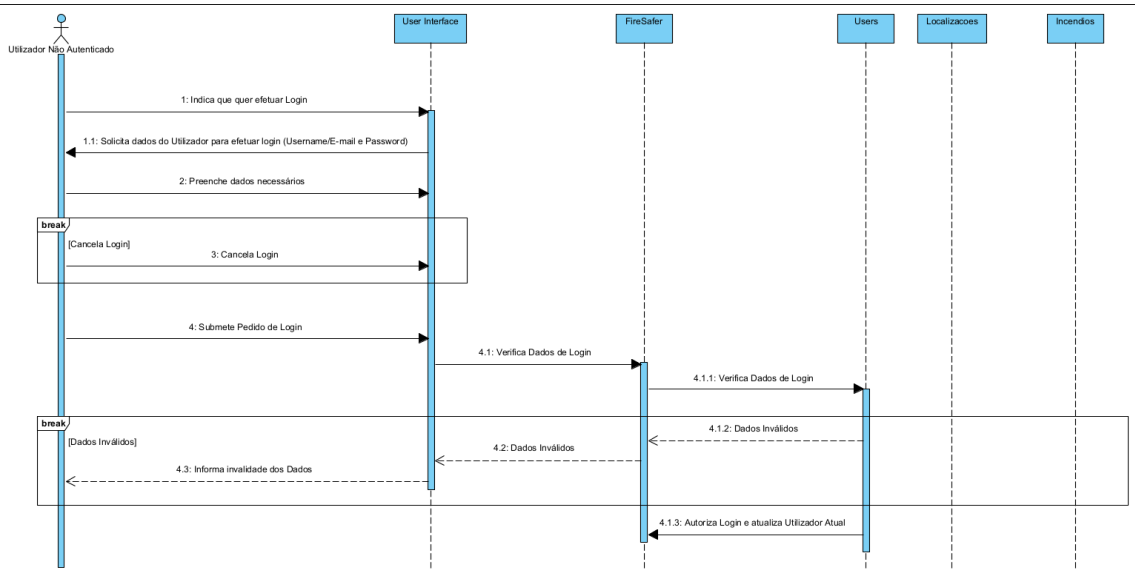


Figura 7.3: Diagrama de Sequência - Login Utilizador

7.4 Terminar Sessão

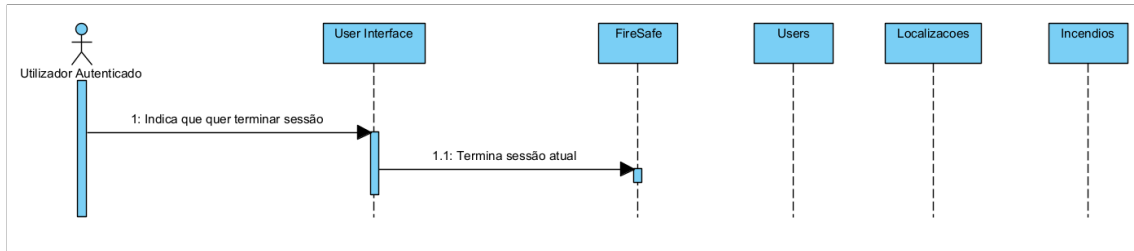


Figura 7.4: Diagrama de Sequência - Terminar Sessão

7.5 Edição Perfil

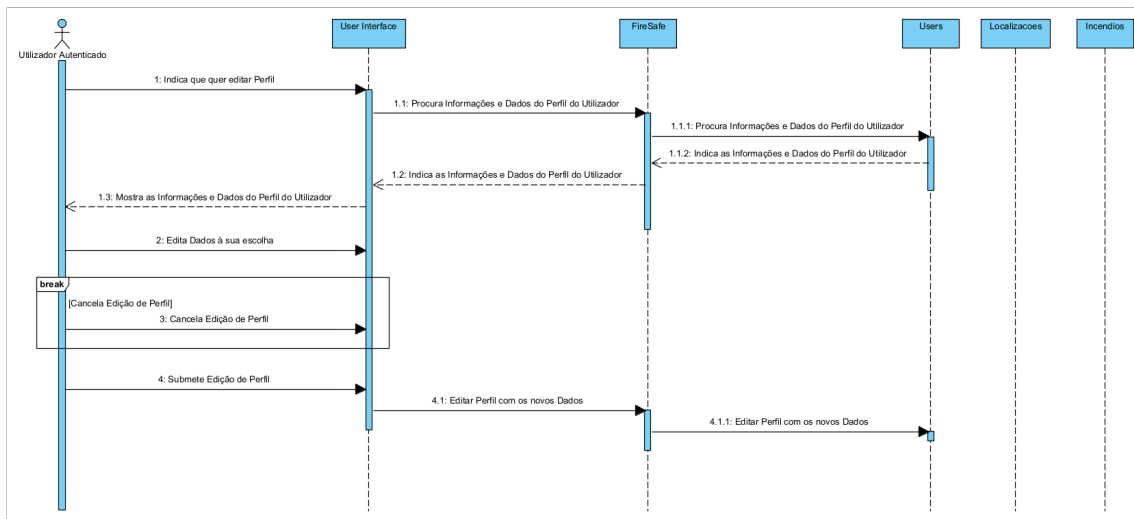


Figura 7.5: Diagrama de Sequência - Edição Perfil

7.6 Edição de Localizações Favoritas

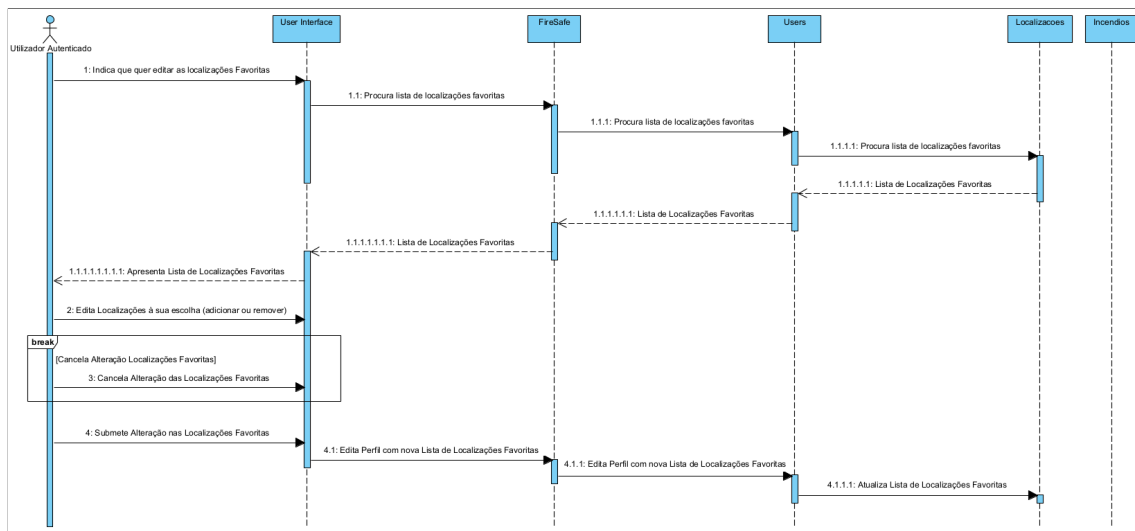


Figura 7.6: Diagrama de Sequência - Edição Localizações Favoritas

7.7 Edição de Tipo de Notificações

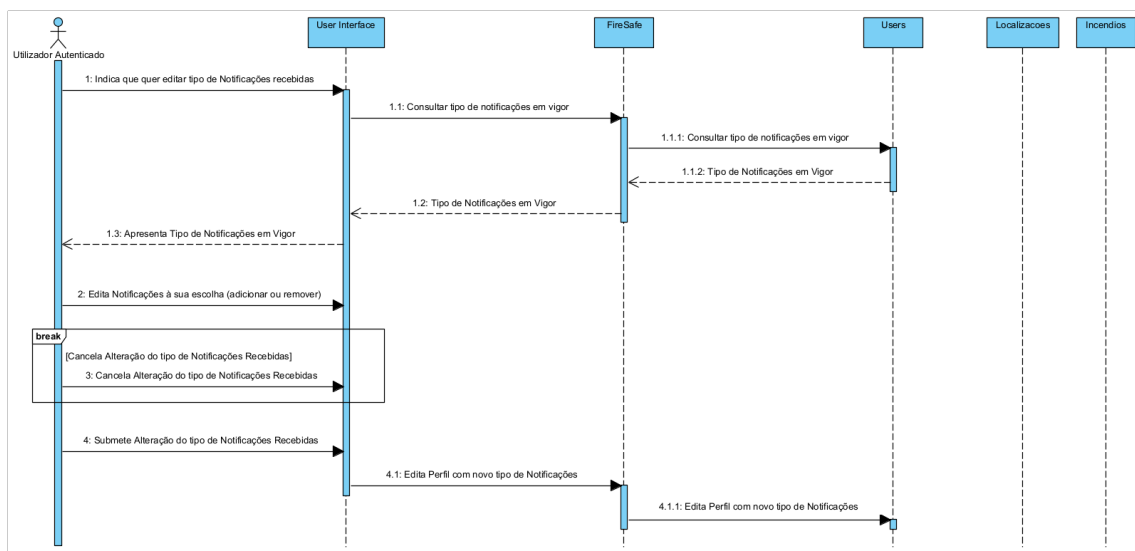


Figura 7.7: Diagrama de Sequência - Edição Tipo de Notificações

7.8 Consulta de Localizações Favoritas

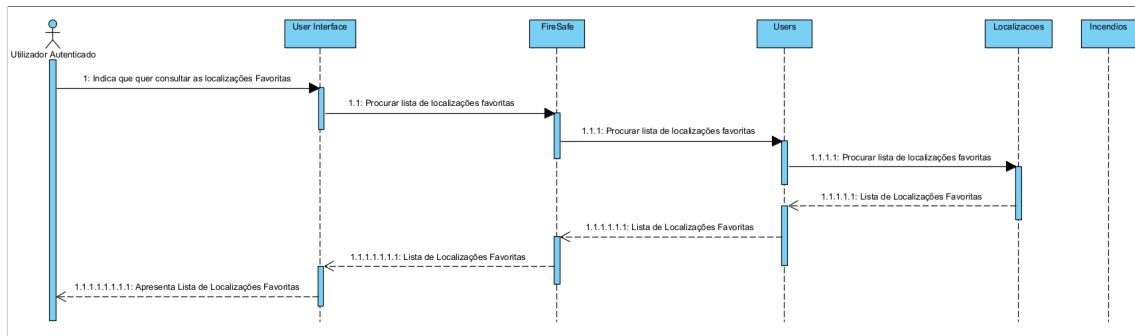


Figura 7.8: Diagrama de Sequência - Consulta Localizações Favoritas

7.9 Consulta de Histórico de Incêndios numa dada Localização

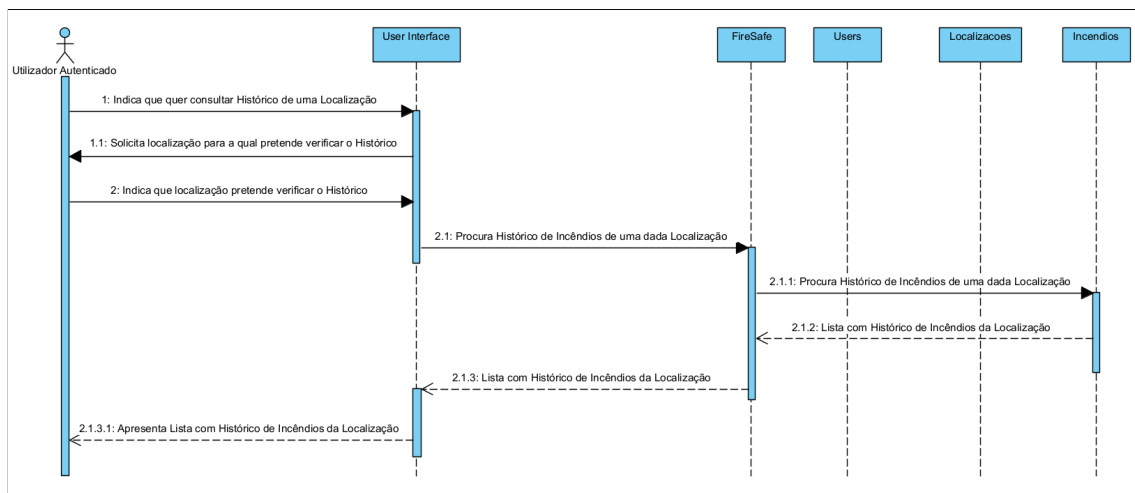


Figura 7.9: Diagrama de Sequência - Consulta Histórico de Incêndios numa Localização

8 Diagrama de Classes

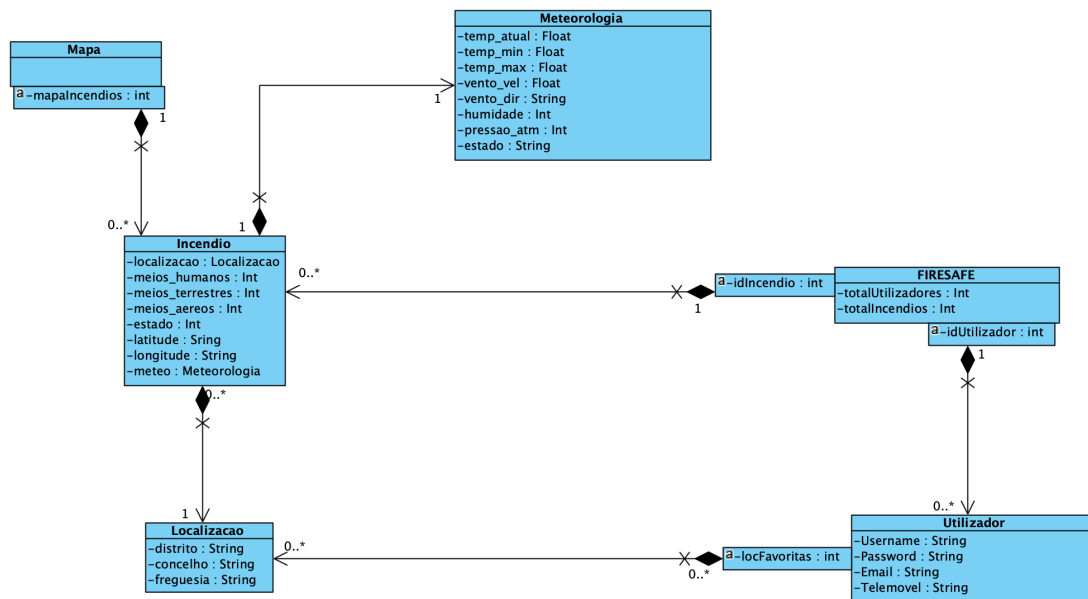


Figura 8.1: Diagrama de Classes

A partir da modelação do domínio e da especificação dos use cases, ficam perceptíveis as entidades que são passíveis de se tornarem classes no desenvolvimento da nossa aplicação.

Através da observação da imagem acima apresentada, é perceptível a existência de 6 classes, sendo elas: Mapa, Incendio, Localizacao, Meteorologia, Utilizador e *FİRESAFE*.

A classe principal do nosso projeto é a *FİRESAFE* e esta contém o número total de Utilizadores e de Incêndios da nossa aplicação, contendo dois *maps* que armazenam os mesmos. Esta é responsável por gerir a nossa aplicação.

A classe Utilizador tem como atributos um *Username*, uma *Password*, um *Email* e um número de telemóvel. Contém também um *map* com as localizações favoritas dos Utilizadores.

A classe Incendio tem como atributos uma localização, os meios de combate ao incêndio representados como *INT's*, um estado, latitude e longitude e a meteorologia.

A classe Mapa tem um *map* que armazena os incêndios existentes.

9 Máquinas de Estado

Passando agora à parte de perceber como a aplicação funciona, mais propriamente, àquilo que é visível para o Utilizador e as funcionalidades que o mesmo pode realizar em cada estado e em cada ponto da aplicação. Para isso, o grupo decidiu construir um diagrama de Máquinas de Estado, onde explicamos detalhadamente como cada Utilizador pode usufruir das funcionalidades da aplicação e a interação que pode ter com a mesma.

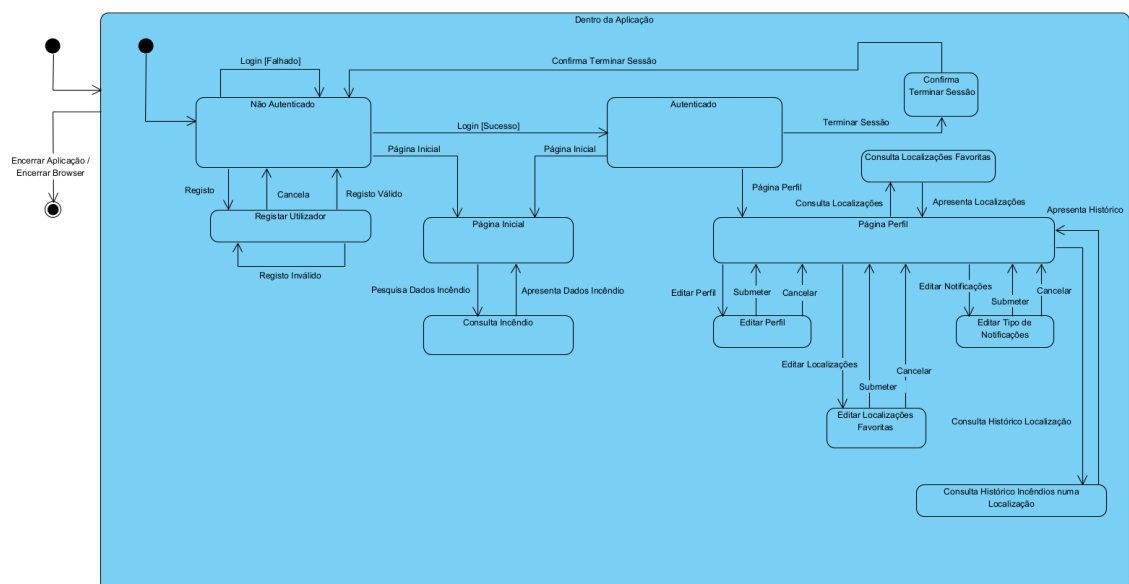


Figura 9.1: Diagrama de Máquinas de Estado

10 Base de Dados

10.1 Modelo Concetual de Dados

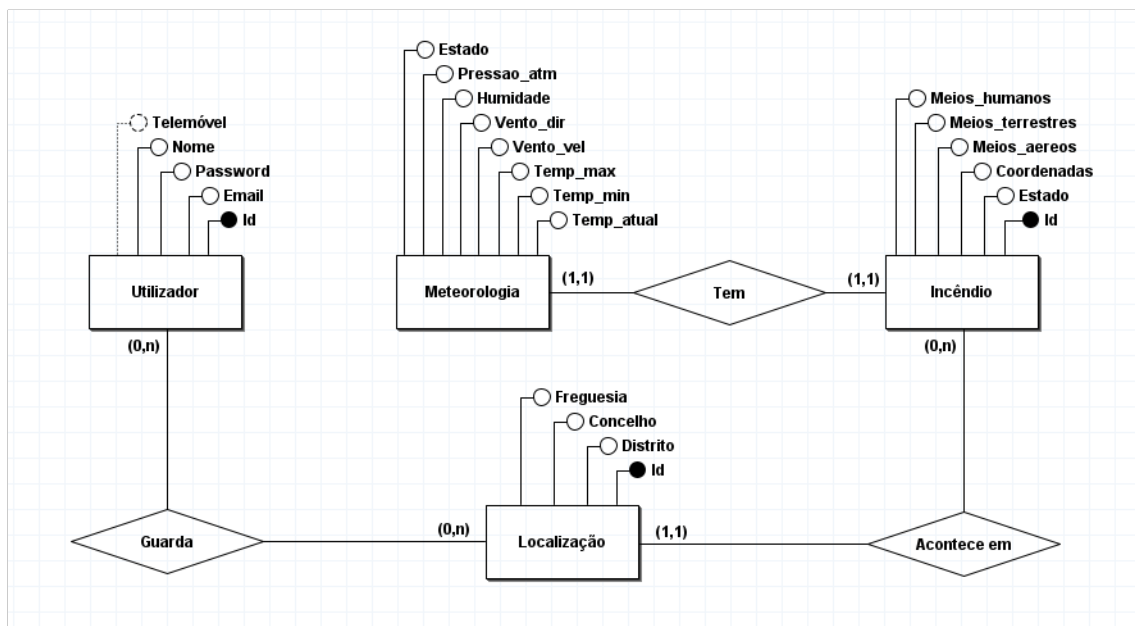


Figura 10.1: Diagrama do Modelo Concetual

10.1.1 Identificar entidades

Entidade	Descrição	Ocorrência
Utilizador	Termo geral que descreve os utilizadores registados no sistema	Cada utilizador pode consultar as suas localizações guardadas, editar o perfil, consultar os dados de um incêndio ou consultar os incêndios ocorridos numa dada freguesia
Incêndio	Termo geral que define todos os incêndios guardados no sistema	Cada incêndio está associado a uma Meteorologia, bem como a uma Localização
Meteorologia	Termo geral que descreve o estado meteorológico de um incêndio	Cada meteorologia está associada a um Incêndio
Localização	Termo geral que define todas as freguesias de Portugal Continental	Cada localização pode estar associada a vários utilizadores, caso estes a tenham guardado como localização favorita, ou a vários incêndios, caso tenham ocorrido no seu território

Tabela 10.1: Identificação de entidades

10.1.2 Identificar atributos

Entidade	Atributos	Descrição	Opcional
Utilizador	Id	Identificador do Utilizador	Não
	Email	Email do Utilizador	Não
	Password	Password do Utilizador	Não
	Nome	Nome do Utilizador	Não
	Telemóvel	Telemóvel do Utilizador	Sim
Incêndio	Id	Identificador do Incêndio	Não
	Estado	Estado atual do Incêndio	Não
	Coordenadas	Coordenadas do foco do Incêndio	Não
	Meios_aereos	Meios aéreos atualmente no combate ao Incêndio	Não
	Meios_terrestres	Meios terrestres atualmente no combate ao Incêndio	Não
Meteorologia	Meios_humanos	Meios humanos atualmente no combate ao Incêndio	Não
	Temp_atual	Temperatura atual	Não
	Temp_min	Temperatura mínima medida	Não
	Temp_max	Temperatura máxima medida	Não
	Vento_vel	Velocidade atual do vento	Não
Localização	Vento_dir	Direção atual do vento	Não
	Humidade	Humidade atual no ar	Não
	Pressao_atm	Pressão atmosférica atual	Não
	Estado	Estado do tempo atual	Não
	Id	Identificador da Localização	Não
	Distrito	Distrito da Localização	Não
	Concelho	Concelho da Localização	Não
	Freguesia	Freguesia da Localização	Não

Tabela 10.2: Identificação de atributos

10.1.3 Identificar relacionamentos

Entidade	Multiplicidade	Relacionamento	Multiplicidade	Entidade
Utilizador	0..N	guarda	0..N	Localização
Incêndio	0..N	acontece em	1..1	Localização
Incêndio	1..1	tem	1..1	Meteorologia

Tabela 10.3: Identificação de relacionamentos

10.1.4 Identificar chaves primárias

A escolha de chaves primárias seguiu um processo idêntico para cada uma das entidades apresentadas, pois em todas elas optamos por usar um identificador (Id) para a identificar.

Chaves primárias:

- Utilizador: Id
- Localização: Id
- Incêndio: Id
- Meteorologia: Id

10.2 Modelo Lógico de Dados

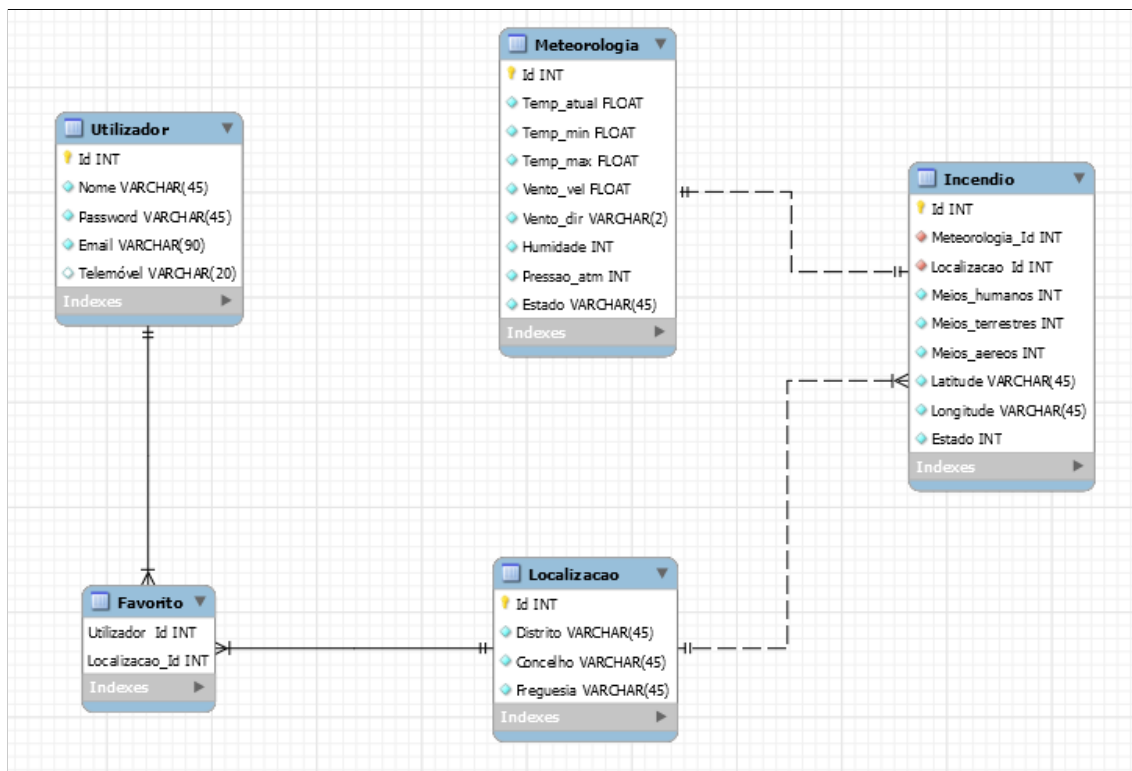


Figura 10.2: Diagrama do Modelo Lógico

10.2.1 Construção e validação do modelo de dados lógico

Para a construção deste modelo ser iniciada, necessitamos de estabelecer os elementos que vamos criar. Temos de perceber quais as entidades a criar, os relacionamentos e os atributos, todos eles presentes no modelo conceptual anteriormente construído. Esta construção pode ser feita faseadamente. A derivação das relações para o modelo lógico irá apenas percorrer passos que sejam necessários e que existam. Assim, teremos os passos apresentados de seguida:

Entidades fortes

Uma entidade forte entende-se como uma entidade que possui uma chave primária e que não depende de uma outra entidade para que a mesma exista. Assim, no modelo lógico teremos as seguintes relações, representativas das entidades do modelo conceptual:

Utilizador (Id, Nome, Password, Email, Telemóvel)

Chave Primária: Id

Localização (Id, Distrito, Concelho, Freguesia)

Chave Primária: Id

Meteorologia (Id, Temp_atual, Temp_min, Temp_max, Vento_vel, Vento_dir, Humidade, Pressao_atm, Estado)

Chave Primária: Id

Entidades fracas

Uma Entidade Fraca é uma entidade que dependerá de outras existentes, uma vez que individualmente a existência destas não faz qualquer sentido. Esta entidade origina a criação de uma nova relação com todos os seus atributos simples, no entanto, a sua chave primária é a composição da sua chave primária com a chave da entidade forte da qual depende.

Incêndio (Id, Meteorologia, Localizacao, Meios_humanos, Meios_terrestres, Meios_aereos, Latitude, Longitude, Estado)

Chave Primária: Id, Meteorologia, Localizacao

Chave Estrangeira: Meteorologia *referente a* Meteorologia(Id); Localizacao *referente a* Localizacao(Id)

Relacionamentos de um para um (1:1)

A representação de um relacionamento de uma para um (1:1) é feita através da cópia da chave primária da entidade forte para a entidade fraca. Esta chave torna-se, então, uma chave estrangeira da entidade fraca.

Incêndio (Id, Meteorologia, Localizacao, Meios_humanos, Meios_terrestres, Meios_aereos, Latitude, Longitude, Estado)

Chave Estrangeira: Meteorologia *referente a* Meteorologia(Id)

Relacionamentos de um para muitos (1:N)

A representação de um relacionamento de uma para muitos (1:N) é feita através da cópia da chave primária da entidade de cardinalidade 1, para a entidade de cardinalidade N. Esta chave torna-se, então, uma chave estrangeira da entidade de cardinalidade N.

Incêndio (Id, Meteorologia, Localizacao, Meios_humanos, Meios_terrestres, Meios_aereos, Latitude, Longitude, Estado)

Chave Estrangeira: Localizacao *referente a* Localizacao(Id)

Relacionamentos de muitos para muitos (N:M)

A representação de um relacionamento de muitos para muitos (N:M) é feita através da criação de um novo relacionamento que contenha as chaves primárias de cada entidade como chaves estrangeiras.

Favorito (Utilizador_Id, Localizacao_Id)

Chave Primária: Utilizador_Id, Localizacao_Id

Chave Estrangeira: Utilizador_Id *referente a* Utilizador(Id); Localizacao_Id *referente a* Localizacao(Id)

10.2.2 Determinar o domínio dos atributos

Nesta secção vamos abordar os atributos das tabelas presentes na nossa base de dados, indicando o respetivo tipo dos valores.

Utilizador

- Id - INT
- Nome - VARCHAR(45)
- Password - VARCHAR(45)
- Email - VARCHAR(45)
- Telemóvel - VARCHAR(20)

Localização

- Id - INT
- Distrito - VARCHAR(45)
- Concelho - VARCHAR(45)
- Freguesia - VARCHAR(45)

Incêndio

- Id - INT
- Meios_humanos - INT
- Meios_terrestres - INT

- Meios_aereos - INT
- Latitude - VARCHAR(45)
- Longitude - VARCHAR(45)
- Estado - INT

Meteorologia

- Id - INT
- Temp_atual - FLOAT
- Temp_min - FLOAT
- Temp_max - FLOAT
- Vento_vel - FLOAT
- Vento_dir - FLOAT
- Humidade - INT
- Pressao_atm - INT
- Estado - VARCHAR(45)

11 Interface

Explicada a maneira como toda a aplicação funciona, bem como a base de dados que irá ser futuramente utilizada, passamos agora a apresentar a interface que pretendemos que a aplicação possua. Como foi explicado anteriormente (principalmente na primeira etapa deste projeto), a intenção é que a aplicação seja simples e o mais minimalista possível. O foco passa por poder responder ao Utilizador da forma mais rápida e breve possível, onde a informação que o mesmo pretende seja facilmente perceptível e de fácil interpretação e procura.

Assim, a aplicação é construída e estruturada de modo a ser o mais amigável para o Utilizador possível. Como se trata de uma aplicação para verificar dados de situações de risco, os incêndios, queremos que a mesma seja bastante intuitiva e que mostre os dados necessários e mais importantes sem haver muita vagueação e divagação do conteúdo apresentado. Assim, a página inicial/principal, que é a mais importante e onde consta a informação mais pertinente, é bastante simples e intuitiva. A navegação é feita através do uso de botões e os menus de perfil e de edição de dados do Utilizador são também eles bastante claros e de fácil compreensão. Além disso, pretendemos que a aplicação seja capaz de operar em qualquer telemóvel e, por isso, estar adaptada ao mesmo.

Posto isto, é importante realçar que, por se tratar de uma aplicação já com uma grande dimensão, a interface da mesma está preparada para a inclusão de novas funcionalidades ou de alterações na forma como o sistema opera.

Seguidamente apresentamos *Mockups* das várias páginas da aplicação.

11.1 Página Inicial

Neste Mockup, podemos ver a página inicial, onde temos o mapa por onde podemos navegar e consultar dados sobre incêndios (como iremos ver seguidamente) e onde podemos também clicar em iniciar sessão.

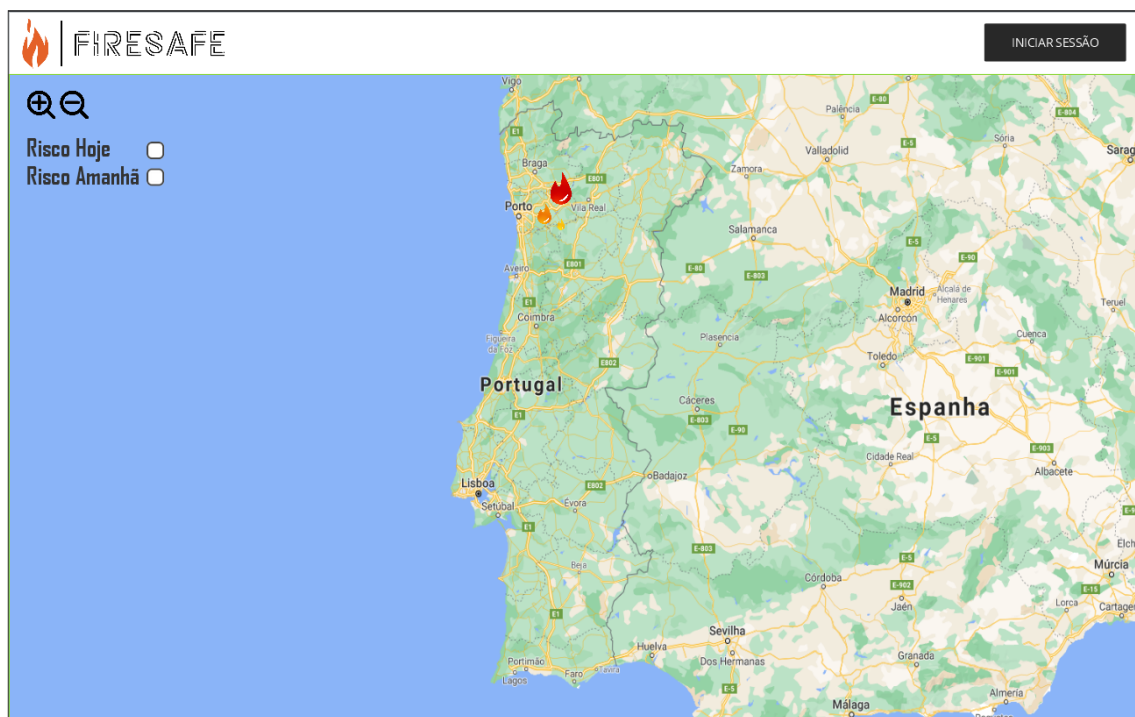


Figura 11.1: Mockup - Página Inicial

11.2 Login

Clicando em "Iniciar Sessão", podemos fazer o nosso login. No caso de não termos uma conta, podemos também registrar um novo Utilizador.

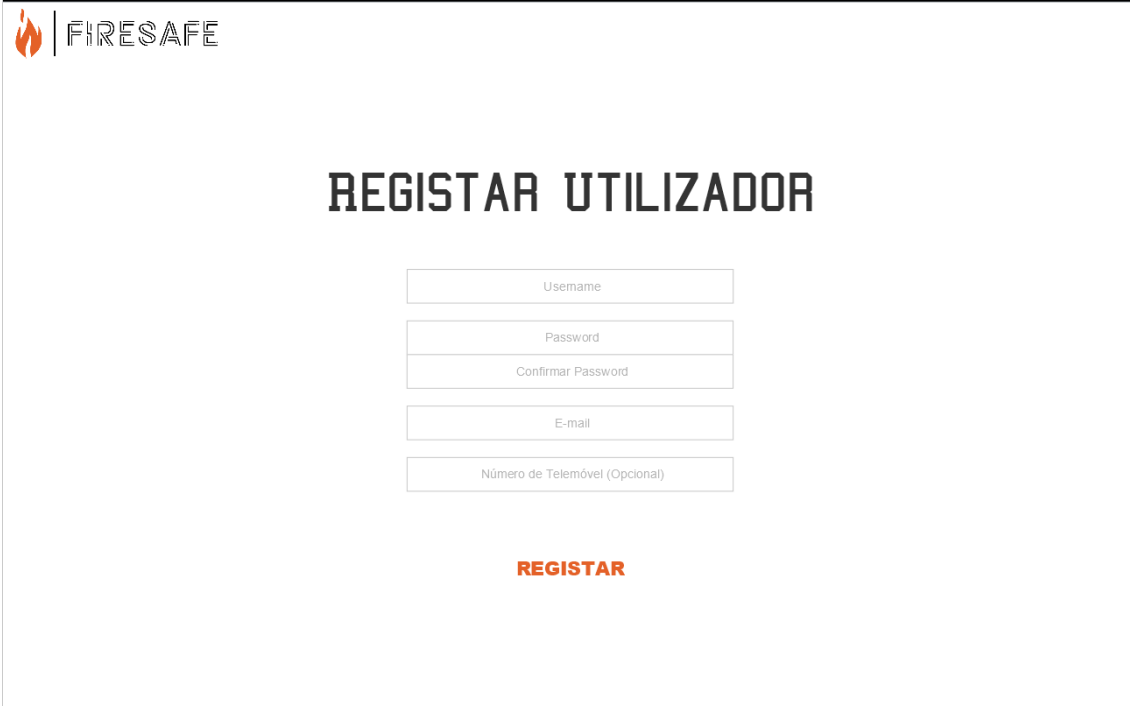


The mockup shows a login interface for 'FIRESAFE'. In the top left corner, there is a logo consisting of a stylized orange flame icon followed by the text 'FIRESAFE' in a bold, uppercase, sans-serif font. Centered on the page is the title 'INICIAR SESSAO' in a large, bold, uppercase, sans-serif font. Below the title is a login form with two input fields: the top field is labeled 'Username' and the bottom field is labeled 'Password'. Both labels are in a small, grey, sans-serif font. Below the password field is a link that reads 'Registe-se agora' in a small, orange, sans-serif font.

Figura 11.2: Mockup - Login

11.3 Registar Utilizador

Clicando em "Registe-se agora", podemos efetuar um novo Registo de Utilizador. No caso de sucesso, seremos retornados de novo para a página de login. No fim de efetuado um login com sucesso, retornamos para a página inicial.



The mockup shows a registration form for 'FIRESAFE'. The header includes the FIRESAFE logo (a flame icon) and the text 'FIRESAFE'. The main heading is 'REGISTAR UTILIZADOR'. Below this, there are five input fields: 'Username', 'Password', 'Confirmar Password', 'E-mail', and 'Número de Telemóvel (Opcional)'. At the bottom of the form is a red button labeled 'REGISTAR'.

FIRESAFE

REGISTAR UTILIZADOR

Username

Password

Confirmar Password

E-mail

Número de Telemóvel (Opcional)

REGISTAR

Figura 11.3: Mockup - Registar Novo Utilizador

11.4 Consulta Incêndio + Autenticado

Retornando à página inicial, podemos também consultar incêndios. No seguinte *mockup* iremos ver a página inicial com um Utilizador já autenticado. Os incêndios, contudo, podem ser consultados sem ser necessário qualquer autenticação. Aqui podemos, ainda, clicar no *username* no canto superior direito de modo a aceder ao nosso perfil.

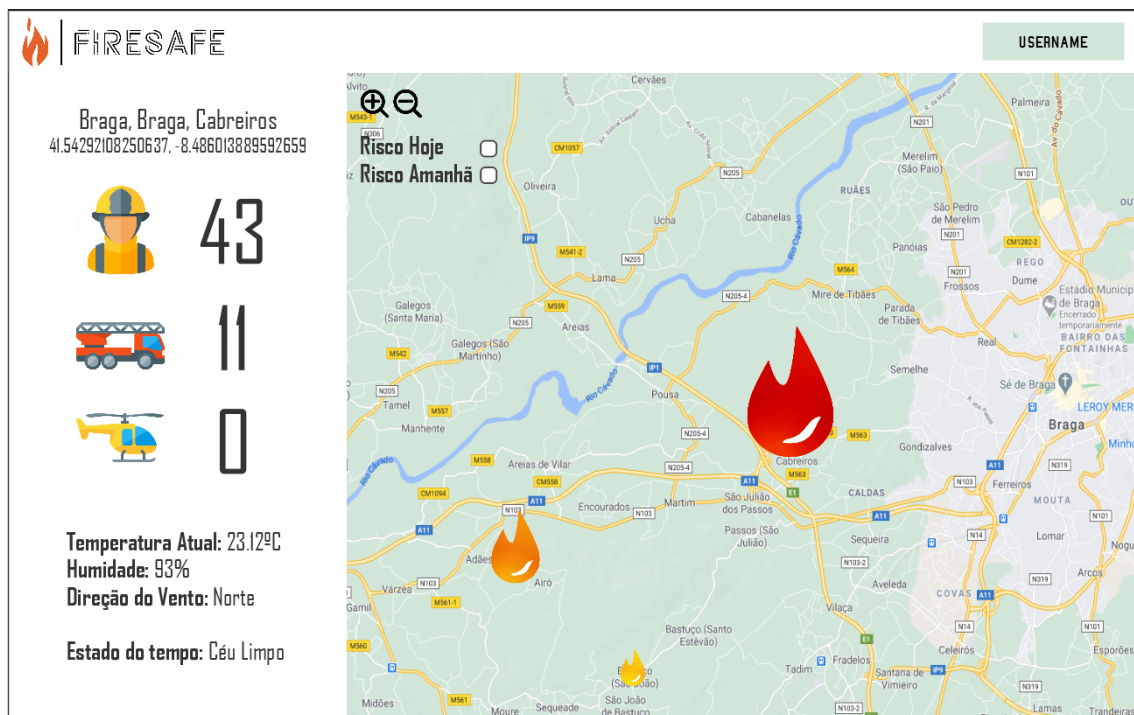


Figura 11.4: Mockup - Página Inicial com Utilizador Autenticado

11.5 Perfil

Clicando no nosso *username*, podemos aceder ao nosso perfil, onde iremos encontrar os nossos dados, e ainda onde podemos navegar para outras páginas, de modo a usufruir do serviço de customização da nossa aplicação.

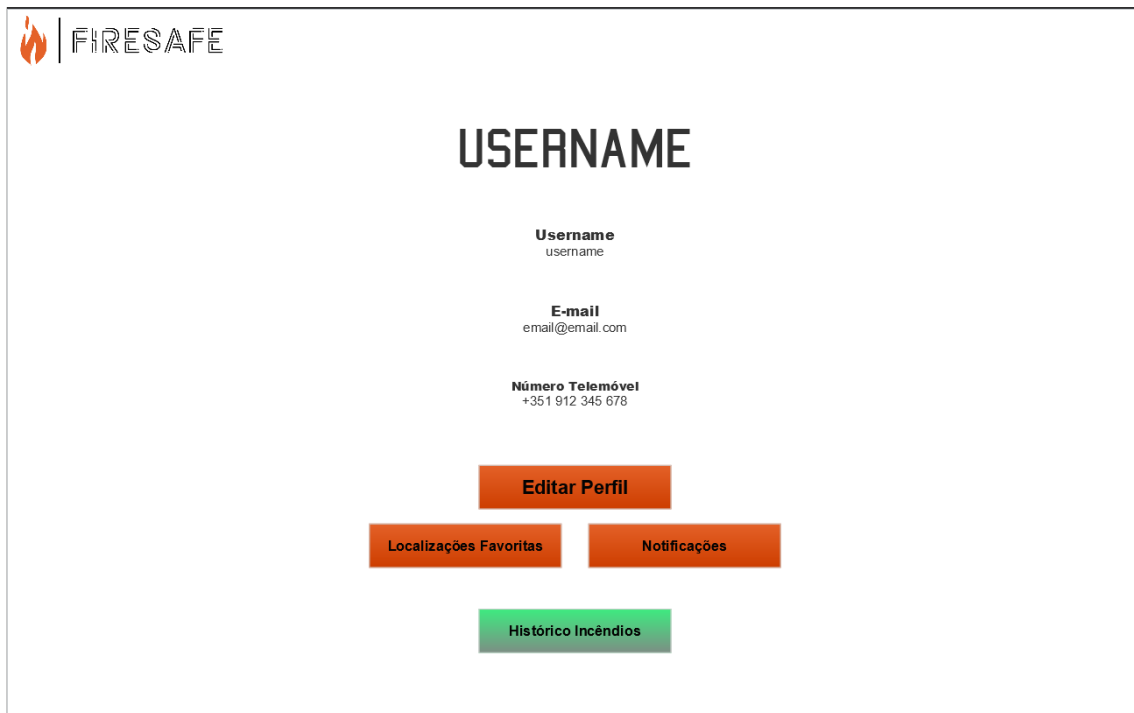
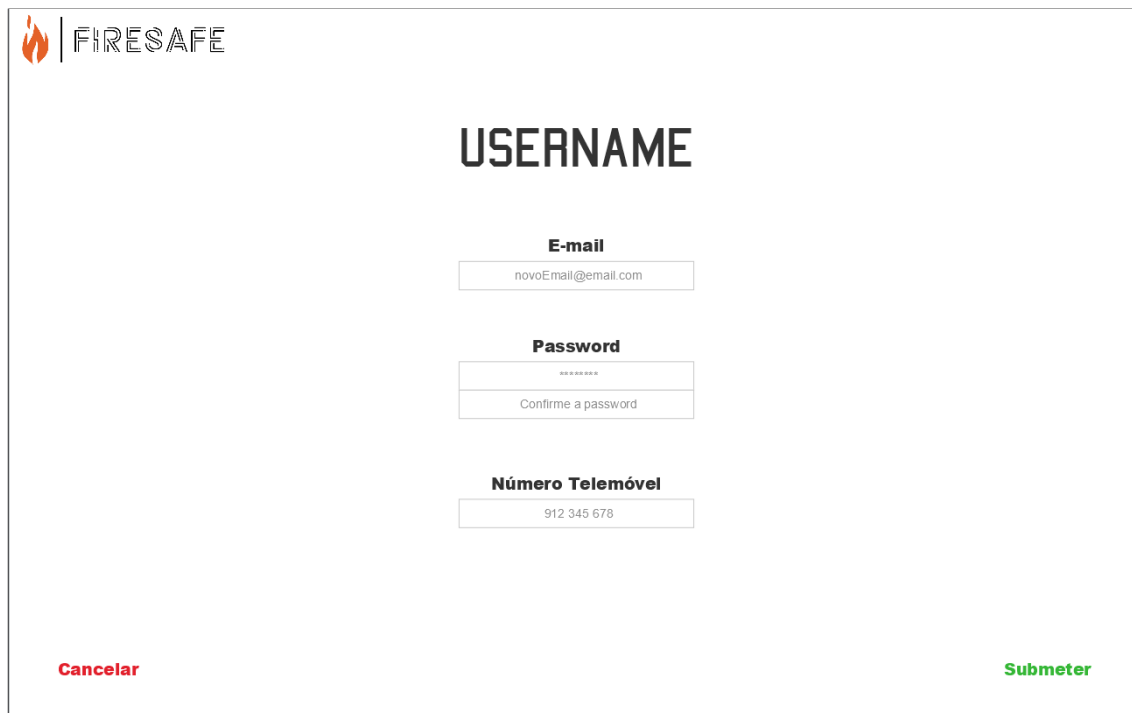


Figura 11.5: Mockup - Perfil Utilizador

11.6 Editar Perfil

Clicando em "Editar Perfil", podemos aceder à página onde podemos customizar os dados, que a aplicação permite, do nosso Utilizador.



The mockup shows a web interface for editing a user profile. At the top left is the FIRESAFE logo, consisting of a flame icon and the text 'FIRESAFE'. The main heading is 'USERNAME'. Below this are three form sections: 'E-mail' with the value 'novoEmail@email.com', 'Password' with a masked input '*****' and a confirmation field 'Confirme a password', and 'Número Telemóvel' with the value '912 345 678'. At the bottom left is a red 'Cancelar' button, and at the bottom right is a green 'Submeter' button.

FIRESAFE

USERNAME

E-mail

novoEmail@email.com

Password

Confirme a password

Número Telemóvel

912 345 678

Cancelar **Submeter**

Figura 11.6: Mockup - Editar Perfil

11.7 Editar Localizações Favoritas

Clicando em "Localizações Favoritas", podemos aceder à página onde podemos customizar as nossas localizações favoritas, onde podemos remover localizações já colocadas como favoritas ou adicionar novas.



LOCALIZACOES FAVORITAS

Ferreiros, Amares, Braga	×
Cabanelas, Vila Verde, Braga	×
Tadim, Braga, Braga	×
Canelas, Penafiel, Porto	×

Adicionar nova localização


VII
Vila Maior, Santa Maria da Feira, Aveiro
Vila Chã, Vila do Conde, Porto
Antas, Vila Nova de Famalicão, Braga
Beça, Boticas, Vila Real

Cancelar**Submeter**

Figura 11.7: Mockup - Editar Localizações Favoritas

11.8 Editar Notificações

Clicando em "Notificações", podemos aceder à página onde podemos customizar o tipo de notificações que pretendemos receber, onde podemos remover e/ou adicionar novas.



NOTIFICACOES	
Notificações no Ecrã	<input checked="" type="checkbox"/>
Notificações via E-mail	<input checked="" type="checkbox"/>
Notificações via SMS	<input type="checkbox"/>

Cancelar **Submeter**

Figura 11.8: Mockup - Editar Notificações

11.9 Consultar Histórico Localização

Clicando em "Histórico Incêndios", podemos aceder à página onde podemos escolher uma localização para consultar o seu histórico de incêndios.



The mockup shows a web interface for 'FIRESAFE'. At the top left is the logo, which consists of a flame icon and the text 'FIRESAFE'. The main heading is 'HISTORICO INCENDIOS'. Below this heading is a section titled 'LOCALIZACAO' with a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing five options: 'Vil', 'Vila Maior, Santa Maria da Feira, Aveiro', 'Vila Chã, Vila do Conde, Porto', 'Antas, Vila Nova de Famalicão, Braga', and 'Beça, Boticas, Vila Real'.

LOCALIZACAO
Vil
Vila Maior, Santa Maria da Feira, Aveiro
Vila Chã, Vila do Conde, Porto
Antas, Vila Nova de Famalicão, Braga
Beça, Boticas, Vila Real

Figura 11.9: Mockup - Editar Notificações

11.10 Histórico Incêndios

Escolhendo uma localização, podemos consultar o histórico de incêndios da mesma, onde consta o número de incêndios em cada dia e as coordenadas dos focos dos mesmos. Esta informação pode, mais tarde, ser limpa periodicamente de forma a não ocupar extensivamente o espaço da Base de Dados.



The mockup displays the FIRESAFE application interface. At the top left is the FIRESAFE logo. The main heading is 'HISTORICO INCENDIOS' for the location 'Canelas, Penafiel, Porto'. Below this is a table with four rows of fire incidents. The first three rows are highlighted in orange, and the fourth is white. At the bottom, there are two white boxes containing coordinates.

HISTORICO INCENDIOS	
Canelas, Penafiel, Porto	
9 de Maio	3 incêndio(s)
5 de Maio	2 incêndio(s)
16 de Abril	1 incêndio(s)
11 de Abril	2 incêndio(s)

(41.08489, -10.605123)	(43.12389, -8.605325)
------------------------	-----------------------

Figura 11.10: Mockup - Editar Notificações

12 Conclusões e Trabalho Futuro

Terminada esta primeira fase do nosso projeto, sendo que será a mais crucial, acreditamos ter conseguido tanto criar uma base sólida para o resto do desenvolvimento do nosso sistema de monitorização como organizar todo o trabalho que ainda nos falta desenvolver.

Após a realização da etapa da fundamentação, a equipa conseguiu ter uma melhor perceção daquilo que é necessário fazer para concretizar a tarefa que tem em mãos e, com a observação dos diferentes Diagramas de *Gantt*, a maneira como o trabalho se encontra dividido.

Acreditamos, assim, ter conseguido atingir todos os objetivos a que nos propusemos nesta etapa e estar prontos para avançar para a etapa da especificação, onde iremos conceber toda a modelação *UML* do nosso projeto. Esperamos obter, no final de todas as etapas, uma aplicação bem conseguida, acessível a toda a população e que vá de encontro a solucionar vários problemas relacionados ao tema do nosso projeto.

A segunda fase do trabalho foi iniciada com o levantamento e análise de requisitos, que é um passo fundamental para qualquer elaboração de uma *api*. De seguida, e tendo sempre em mente os requisitos obtidos, elaboramos um Modelo de Domínio e os consequentes *Use Cases* da aplicação. Posteriormente, continuamos toda a modelação do projeto em *UML* até à máquina de estados. Finalmente, terminamos esta segunda fase com a conceção da base de dados e um protótipo melhorado da nossa aplicação.

Em suma, pensamos que esta fase do trabalho prático foi bem conseguida e achamos que alcançamos todos os objetivos propostos pelos docentes da unidade curricular. Conseguimos ultrapassar todas as complicações com que nos deparamos, pois sabemos, através de unidades curriculares anteriores, que a modelação em *UML* de um projeto é essencial para o correto funcionamento e idealização do mesmo.

Concluindo, o grupo sente-se preparado e que reuniu todas as condições necessárias para passar para a terceira fase do trabalho prático, onde vai proceder à implementação da **FIRESAFE**. Esperamos, assim, ter, no final, uma aplicação bem conseguida, intuitiva e que consiga resolver alguns dos problemas da população portuguesa.

Referências

- [1] D. de Notícias, “Pedrógão. Chamas mataram 66 pessoas e atingiram cerca de 500 casas,” DN, 17-Jun-2019. [Online]. Available: <https://www.dn.pt/pais/pedrogao-grande-chamas-mataram-66-pessoas-e-atingiram-cerca-de-500-casas-11016481.html>. [Accessed: 21-Mar-2021].
- [2] MOREIRA, J., PEREIRA, T., CRUZ, M., 2020. Country report for Portugal in San-Miguel-Ayaz et al. (Eds), Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2019, EUR 30402 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-23209-4, doi:10.2760/468688, JRC122115
- [3] “Corpos de Bombeiros,” PORDATA. [Online]. Available: <https://www.pordata.pt/Portugal/Corpos+de+Bombeiros-1107>. [Accessed: 22-Mar-2021].

Lista de Siglas e Acrónimos

API Application Programming Interface

UML Unified Modeling Language