



SOS AppSys

João André Fernandes Mendes

Orientadores

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professora Doutor Ângela Cristina Marques de Oliveira

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento de Software e Sistemas Interativos, realizada sob a orientação científica Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo, do Instituto Politécnico de Castelo Branco e da coorientação científica da Professora Doutor Ângela Cristina Marques de Oliveira, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

dezembro 2022

Composição do júri

Presidente do júri

Alexandre José Duro da Fonte, Professor Adjunto da UTC de Informática da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Vogais

João Manuel da Silva Fernandes Muranho, Professor Auxiliar do Departamento de Informática da Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior

José Carlos Meireles Monteiro Metrôlho, Professor Coordenador da UTC de Informática da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Filipe Miguel Bispo Fidalgo, Professor Adjunto da UTC de Informática da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco
(Orientador)

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador e coorientadora que ao longo de todo o desenvolvimento desta dissertação, tendo as suas sugestões transmitidas contribuído de forma fundamental para a conclusão da mesma.

Agradeço aos meus pais, irmã, namorada, cunhado, sobrinhos por todo o carinho, força e motivação transmitida e por estarem sempre presentes.

Agradeço a todos os meus amigos pelas mensagens de motivação e de ânimo ao longo da realização da dissertação.

Resumo

Atualmente em Portugal os pedidos de socorro são feitos apenas pela linha telefónica 112. Por se tratar de uma chamada telefónica é necessário haver uma comunicação verbal entre o cidadão e o operador, isto por vezes torna-se num problema devido a diversos fatores, seja as circunstâncias em que o cidadão se encontra, seja pelas suas debilidades, entre outras.

São exemplos, o assalto a uma moradia, uma pessoa que está a ser perseguida ou que é vítima de violência doméstica, entre outros. Nestes casos, a possibilidade de comunicar verbalmente com o operador pode ficar limitada, dificultando o pedido de socorro. O que muitas vezes acontece é uma chamada para a linha 112, onde ninguém fala e o operador fica sem conseguir avaliar a situação e o local da mesma, sendo estas duas das informações mais importantes para a prestação de auxílio.

Outro exemplo, que limita o uso da linha 112, é a sua utilização por parte das pessoas surdas e/ou mudas, pois não são capazes de comunicar verbalmente com o operador ficando assim, sempre dependentes de outros.

Com a necessidade de encontrar uma alternativa à linha 112 para fazer pedidos de socorro em situações onde a comunicação verbal não é possível ou não é viável, pretende-se analisar, conceptualizar e desenvolver um sistema informático que permita efetuar estes pedidos de forma mais rápida, precisa e sem necessidade de comunicação verbal.

Este sistema irá ser composto por uma aplicação móvel para uso dos cidadãos e de uma aplicação web para a receção e tratamento dos pedidos numa central. Com este sistema, os utilizadores passarão a poder fazer pedidos de socorro em situação onde a comunicação verbal não é possível, ou por exemplo, quando não estão reunidas as condições para comunicar o local de socorro.

Com a plataforma web, os operadores da central poderão receber e efetuar a gestão e tratamento de pedidos de socorro sem haver uma comunicação verbal, outra das vantagens é a possibilidade de visualizar a localização do pedido de socorro em tempo real bem como um trajeto realizado durante o mesmo.

Tanto para a aplicação móvel como para a plataforma web, foram efetuados testes de usabilidade por participantes, desses testes resultou uma avaliação das aplicações no que diz respeito à sua compreensão e facilidade de utilização, intuição, à satisfação do utilizador. No caso da aplicação móvel, os testes permitiram avaliar quanto à simplificação do processo de pedido de socorro, já no caso da plataforma web permitiu, avaliar a mesma quanto à simplificação do processo de gestão e tratamento de pedidos de socorro e também quanto à eficácia e facilidade na resposta aos mesmos. No caso da aplicação web foram indicadas melhorias a serem incorporadas.

Palavras-chave

Aplicação móvel, Plataforma web, Pedido de socorro, Localização.

Abstract

Currently in Portugal the requests for help are made only by the 112 phone line. Because it is a telephone call it is necessary to have a verbal communication between the citizen and the operator, this sometimes becomes a problem due to several factors, either the circumstances in which the citizen is, or by their weaknesses, among others (Health, n.d.).

We have the examples of a robbery in a house, a person who is being persecuted or domestic violence, in these cases the possibility to communicate verbally with the operator is limited, making it difficult to call for help. What often happens is a call to the 112 line where nobody speaks and the operator is unable to assess the situation and its location, two of the most important pieces of information.

Another example where the 112 line cannot be used is by deaf and/or dumb people, as they are not able to communicate verbally with the operator, thus always depending on others if a call for help needs to be made.

With the need to find an alternative to the 112 line to make requests for help in situations where verbal communication is not possible or not feasible, it is therefore intended to analyze, conceptualize and develop a system that allows making these requests faster, more accurately and without the need for verbal communication.

This system will consist of a mobile application for use by citizens and a web application for receiving and processing requests in a central office.

With this application, users will be able to make distress calls in situations where verbal communication is not possible, or for example, when the conditions to indicate the location are not met.

With the web platform, the central operators will be able to receive, manage and process distress calls without verbal communication. Another advantage is the ability to view the location of the distress call in real time as well as the route taken during the call.

For the mobile application and the web platform, usability tests were performed by participants, and these tests resulted in an evaluation of the applications regarding their understanding and ease of use, intuition, and user satisfaction. In the case of the mobile application, the tests allowed to evaluate the simplification of the distress request process, in the case of the web platform, allowed to evaluate the simplification of the management and processing of distress requests and also the effectiveness and ease of response. In the case of the web application, improvements to be incorporated were indicated.

Keywords

Mobile application, Web platform, Request for help, localization.

Índice geral

1. Introdução	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Motivação.....	1
1.3 Objetivos	2
1.4 Plano de Trabalhos e Cronograma.....	2
1.5 Organização do Documento.....	2
2. Estudo e análise de artigos relacionados	5
2.1 Questões de investigação.....	5
2.2 Critérios de inclusão.....	5
2.3 Estratégia de Pesquisa.....	5
2.4 Resultados	5
2.5 Discussão	11
2.6 Conclusão.....	13
3. Projeto e Metodologia de Desenvolvimento	15
3.1 Prototipagem.....	15
3.2 Aplicação da Prototipagem ao Projeto	16
4. Desenvolvimento - Primeira Iteração da Prototipagem	19
4.1 Comunicação	19
4.2 Modelação.....	20
4.3 Implementação.....	32
4.4 Entrega e Comentários	47
5. Desenvolvimento - Segunda Iteração da Prototipagem	53
5.1 Comunicação	53
5.2 Modelação.....	54
5.3 Implementação.....	68
5.4 Entrega e Comentários	83
6. Melhorias Incorporadas	89
7. Conclusões	91
7.1 Conclusão.....	91
7.2 Trabalho Futuro	92

7.3 Contribuições.....	92
Referências	95
Anexos.....	99

Índice de figuras

Figura 1 - Fluxograma da revisão sistemática (adaptado de [1])	6
Figura 2 - Estudos Por Ano.....	12
Figura 3 - Alternativas de linha da telefónica de emergência	12
Figura 4 - Informação transmitida.....	12
Figura 5 - Fases Prototipagem.....	15
Figura 6 - Comunicação, 1ª fase prototipagem	19
Figura 7 - Modelação, 1ª fase prototipagem.....	20
Figura 8 - Diagrama casos de uso	21
Figura 9 - Modelo Relacional da Aplicação Móvel.....	24
Figura 10 - Diagrama Classes.....	28
Figura 11 - Página de carregamento da aplicação	29
Figura 12 - Página de Login	29
Figura 13 - Registo (dados pessoais).....	30
Figura 14 - Registo (Códigos de cancelamento SOS)	30
Figura 15 - Registo (Incapacidades).....	30
Figura 16 - Página inicial	31
Figura 17 - Parar pedido de socorro	31
Figura 18 - Editar dados pessoais	31
Figura 19 - Editar Incapacidades.....	31
Figura 20 - Editar códigos de cancelamento de pedido de socorro	32
Figura 21 - Alterar Password.....	32
Figura 22 - Implementação, 1ª fase prototipagem	32
Figura 23 - Arquitetura da Aplicação Móvel	35
Figura 24 - Propriedades de ligação à base de dados.....	35
Figura 25 - Nova conexão MySQL Workbench.....	36
Figura 26 - Criação do schema.....	36
Figura 27 - Tabelas da aplicação móvel	36
Figura 28 - Protótipo Logotipo	37
Figura 29 - Mensagem de conexão a uma rede	37
Figura 30 - Protótipo Login.....	38
Figura 31 - Protótipo Traduções.....	38
Figura 32 - Protótipo Mensagem Credenciais Incorretas	38
Figura 33 - Registo (Dados Pessoais).....	39
Figura 34 - Exemplo Mensagens Erro Dados Pessoais.....	40
Figura 35 - Registo (Códigos de cancelamento)	41
Figura 36 - Mensagens Erro Códigos	41
Figura 37 - Registo (Incapacidades).....	42
Figura 38 - Página Inicial	43
Figura 39 - Cancelamento do pedido de socorro.....	43
Figura 40 - Menu	43

Figura 41 - Editar dados pessoais.....	44
Figura 42 - Mensagem de Sucesso de Alteração de Dados Pessoais	44
Figura 43 - Alterar códigos.....	44
Figura 44 - Mensagem Sucesso Alteração Códigos	44
Figura 45 - Editar incapacidades.....	45
Figura 46 - Mensagem Erro Adicionar Incapacidade "Nenhuma"	45
Figura 47 - Mensagem Erro Remover Incapacidade "Nenhuma"	45
Figura 48 - Alterar Senha	46
Figura 49 - Mensagem Sucesso Alteração da Senha	46
Figura 50 - Mensagem Senhas Não Coincidem	46
Figura 51 - Mensagem Nova Password Igual à Antiga.....	46
Figura 52 - Entrega e Comentários, 1ª fase prototipagem.....	47
Figura 53 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização.....	49
Figura 54 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se a aplicação móvel era considerada intuitiva.....	50
Figura 55 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador.....	50
Figura 56 - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Pedido de Socorro.....	51
Figura 57 - Modelação, 2ª fase prototipagem	54
Figura 58 - Diagrama Casos Uso Plataforma Web	55
Figura 59 - Modelo Relacional Plataforma Web.....	58
Figura 60 - Diagrama Classes Plataforma Web.....	61
Figura 61 - Protótipo Página Login Plataforma Web.....	62
Figura 62 - Protótipo Página Inicial Plataforma Web (Administrador).....	63
Figura 63 - Protótipo Página Inicial Plataforma Web (Operador)	63
Figura 64 - Protótipo Detalhes Alerta	64
Figura 65 - Protótipo Página Pesquisar Utilizadores	65
Figura 66 - Protótipo Alerta do Utilizador.....	65
Figura 67 - Protótipo Página Gestão Operadores.....	66
Figura 68 - Protótipo Editar Dados Operador.....	67
Figura 69 - Protótipo Adicionar Operador	67
Figura 70 - Arquitetura Plataforma Web	70
Figura 71 - Página de Login Plataforma Web	70
Figura 72 - Mensagem Erro Login Plataforma Web.....	71
Figura 73 - Página Inicial Administradores Plataforma Web	72
Figura 74 - Página Inicial Operadores Plataforma Web.....	72
Figura 75 - Mudança Ecrã (Alerta Terminado Pelo Operador).....	73
Figura 76 - Página Detalhes Alerta	74
Figura 77 - Página Detalhes Alerta No Estado "Terminado em Perigo"	75
Figura 78 - Página Detalhes Alerta no Estado "Cancelado em Segurança"	76
Figura 79 - Página de Detalhes Alerta no Estado "Terminado Pelo Operador"	77

Figura 80 - Página Pesquisar Utilizadores Aplicação Móvel.....	77
Figura 81 - Página Detalhes do Utilizador Aplicação Móvel	78
Figura 82 - Página Alertas do Utilizador Aplicação Móvel	78
Figura 83 - Mensagem Pesquisar Utilizadores.....	79
Figura 84 - Barra de Funcionalidades Plataforma Web.....	79
Figura 85 - Lista de Operadores Plataforma Web.....	80
Figura 86 - Página Detalhes Utilizador Plataforma Web.....	80
Figura 87 - Mensagem Erro Editar Dados Utilizador Plataforma Web.....	81
Figura 88 - Mensagem Utilizador Eliminado Plataforma Web	81
Figura 89 - Página Adicionar Utilizador Plataforma Web.....	82
Figura 90 - Mensagem Erro ao Adicionar Utilizador Plataforma Web.....	82
Figura 91 - Terminar Sessão Plataforma Web	83
Figura 92 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização	85
Figura 93 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se a plataforma era considerada intuitiva.....	86
Figura 94 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador	86
Figura 95 - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de gestão e tratamento de Pedidos de Socorro.....	87
Figura 96 - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes eficácia e facilidade na resposta a Pedidos de Socorro.....	88
Figura 97 - Exemplo de diminuição do tamanho do logotipo	89
Figura 98 - Mensagens da aplicação móvel mais visíveis	90
Figura 99 - Adição campos de verificação dos códigos de cancelamento de pedido de socorro	90
Figura 100 - 1ª página artigo publicado no CENTRIC 2022	93

Lista de tabelas

Tabela 1 - Cronograma	2
Tabela 2 - Dados Extraídos	6
Tabela 3 - Tabela “user”	24
Tabela 4 - Tabela alert	25
Tabela 5 - Tabela info_alert.....	26
Tabela 6 - Tabela userDeficiencias	26
Tabela 7 - Tabela Deficiencias.....	27
Tabela 8 - Caraterização dos Participantes	48
Tabela 9 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização	49
Tabela 10 - Dados Recolhidos Relativos se a aplicação era considerada intuitiva	49
Tabela 11 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador	50
Tabela 12 - Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Pedido de Socorro.....	51
Tabela 13 - Dados Recolhidos Referentes às Sugestões de Melhoria	51
Tabela 14 - Tabela UserCentral.....	59
Tabela 15 - Tabela alert (atualizada).....	60
Tabela 16 - Caraterização dos Participantes Plataforma.....	84
Tabela 17 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização.....	84
Tabela 18 - Dados Recolhidos Relativos se a plataforma era considerada intuitiva	85
Tabela 19 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador	86
Tabela 20 - Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de gestão e tratamento de Pedido de Socorro.....	87
Tabela 21 - Dados Recolhidos Referentes à eficácia e facilidade na resposta a Pedido de Socorro.....	88

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

API	Application Programming Interface
EMYNOS	nExt generation eMergencY commuNicatiOnS
GPS	Global Position System
GSM	Global System for Mobile
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IoT	Internet of Things
JPA	Java Persistence API
JPQL	Java Persistence Query Language
Json	JavaScript Object
LTE	Long Term Evolution
M2M	Machine to Machine
ORM	Object-relational mapping
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Re-views and Meta-Analyses
SGDB	Sistema de gestão de base de dados
SMS	Short Message Service
SQL	Structured Query Language
URI	Uniform Resource Identifier
XML	Extensible Markup Language

1. Introdução

Este capítulo tem como finalidade apresentar o enquadramento, a motivação e os objetivos deste projeto. São também apresentados o plano de trabalhos, o cronograma e a forma como está organizado este documento.

1.1 Enquadramento

Nos dias de hoje os pedidos de emergência são efetuados maioritariamente através de uma linha telefónica de emergência única, na maioria dos países 112, noutros por exemplo é 991. Esta chamada telefónica por vezes torna-se muito limitadora em certas circunstâncias, como por exemplo, quando a comunicação verbal não é possível, o que limita a qualidade e quantidade de informação transmitida sobre a ocorrência e por sua vez limita na prestação do socorro. Outra das limitações é a indicação da localização da emergência, ou porque com a aflição a pessoa não consegue indicar a sua localização, ou até mesmo porque não sabe ao certo como a descrever corretamente. Assim este conjunto de fatores, que a chamada telefónica torna por vezes limitadores, cria a existência de uma falha neste sistema que por sua vez pode comprometer a resposta ao pedido de socorro, o que quando vidas estão em risco torna-se ainda mais grave e preocupante.

Com a evolução da tecnologia, atualmente, cada vez mais pessoas possuem um *smartphone* e ligação à internet através da internet móvel da operadora, o que aliado às muitas funcionalidades e tecnologias que os smartphones possuem dá abertura para uma infinidade de implementações de soluções que podem ser feitas. Assim além das chamadas telefónicas de emergência, os smartphones podem ser utilizados para efetuar pedidos de socorro de diferentes formas, mais rápidos, mais eficazes e com maior precisão.

1.2 Motivação

A principal motivação deste projeto é a criação de um sistema composto por duas aplicações, uma móvel e uma web, que permitam o envio, gestão e tratamento de pedidos de socorro de uma forma mais simples, eficaz e rápida em especial nas situações onde a comunicação verbal é muito difícil ou mesmo impossível.

Para os utilizadores a aplicação móvel será uma mais-valia pois irá facilitar o envio de pedidos de socorro, em especial quando não há condições para uma comunicação verbal, o que é sempre necessário na chamada telefónica de emergência.

Para os operadores da central que gerem os pedidos de socorro, a plataforma web será uma mais-valia pois poderão visualizar os pedidos de socorro em tempo real,

visualizar os seus detalhes, bem como um mapa com o trajeto em tempo real efetuado pelo utilizador da aplicação móvel durante o pedido de socorro.

1.3 Objetivos

Pretende-se com este trabalho o desenvolvimento de um sistema baseado em duas aplicações e um *backend* que dê suporte às mesmas, este *backend* será independente das aplicações de modo que a arquitetura seja escalável e se possível haja a possibilidade de acrescentar uma outra aplicação ao sistema e que os atuais possam partilhar as funcionalidades e informação entre si.

Assim pretende-se o desenvolvimento de um *webservice* que será consumido pelas várias aplicações e fará a ligação das mesmas à base de dados, de uma aplicação móvel que permita o envio de pedidos de socorro em especial quando a comunicação verbal não seja possível e também o desenvolvimento de uma plataforma de gestão e tratamento desses pedidos, para que possa haver uma resposta eficaz aos mesmos.

1.4 Plano de Trabalhos e Cronograma

Para atingir os objetivos deste trabalho descritos anteriormente, definiu-se o plano de trabalhos ilustrado na **Tabela 1**.

- De outubro de 2021 a janeiro de 2022, estudo e levantamento de trabalhos relacionados;
- De fevereiro a março de 2022, definição dos requisitos e funcionalidades das aplicações a desenvolver;
- De abril a setembro de 2022, desenvolvimento das aplicações, os testes às mesmas, validações e melhorias;
- De outubro de 2021 a dezembro de 2022, redação da dissertação/relatório e inclui uma fase de revisão do documento final.

Tabela 1 - Cronograma

Tarefas/Mês	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Estudo do trabalho relacionado														
Definição de requisitos funcionais														
Implementação, teste e validação														
Escrita e revisão da dissertação/relatório														

1.5 Organização do Documento

Este documento está organizado em sete capítulos, onde ao longo dos mesmo é apresentado o processo de desenvolvimento do projeto.

No primeiro capítulo, como introdução é efetuado o enquadramento ao tema desenvolvido, apresentada a motivação, bem como os objetivos para o projeto.

No segundo capítulo, é abordado o estudo e análise de artigos relacionados ao tema escolhido, para permitir identificar sistemas semelhantes.

No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia de desenvolvimento de software escolhida, justificada a sua escolha e apresentada a sua aplicação ao projeto. Sendo o desenvolvimento do projeto, dividido em dois capítulos, correspondentes a cada uma das iterações da metodologia, respetivamente apresentadas nos capítulos quatro e cinco.

Assim, no quarto capítulo, é apresentado o desenvolvimento da aplicação móvel bem como do *backend* que a suporta. Neste capítulo são apresentadas quatro as quatro fases da metodologia: Comunicação, Modelação, Implementação e Entrega e comentários. Na comunicação, encontram-se descritos todos os requisitos da aplicação móvel. Na modelação, encontra-se toda a modelação da aplicação móvel, *backend* que a suporta e respetiva base de dados. Na implementação, são apresentadas as ferramentas e tecnologias utilizadas, a arquitetura utilizada, a ligação do *backend* à base de dados e a visão geral da aplicação desenvolvida. Por fim na entrega e comentários, é efetuada uma avaliação através de testes de usabilidade à aplicação móvel desenvolvida.

No quinto capítulo, é apresentado o desenvolvimento da plataforma web e o *backend* que a suporta. Neste capítulo são também apresentadas, as quatro fases da metodologia. Na comunicação, encontra-se a descrição dos requisitos da plataforma web. Na modelação, é feita toda a modelação da plataforma web, *backend* e base de dados. Na implementação, são apresentadas as ferramentas e tecnologias utilizadas, respetiva arquitetura e uma visão geral da plataforma web desenvolvida. Na entrega e comentários, é efetuada uma avaliação da plataforma web através de testes de usabilidade.

O sexto capítulo, refere-se a testes realizados na aplicação como um todo, bem como às melhorias incorporadas, resultantes dos testes de usabilidade efetuados.

No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões desta dissertação, propostas de trabalho futuro e as suas contribuições.

Esta página foi deixada em branco propositadamente

2. Estudo e análise de artigos relacionados

Este subcapítulo apresenta uma análise de sistemas de informação relacionadas com a aplicação a propor, tendo em consideração as linhas condutoras da metodologia PRISMA [1], onde se analisa e compara vários artigos e publicações que foram escolhidos de acordo com uma pesquisa feita nas bases de dados IEEEExplore, ACM Digital e ScienceDirect.

2.1 Questões de investigação

As principais questões de investigação desta revisão foram:

Q1: Quais são as alternativas à linha de emergência/outras soluções para chamadas de emergência?

Q2: Que mecanismos/soluções informáticas são necessários ou podem ser utilizados para criar um sistema alternativo para chamadas de emergência?

Q3: Que informação pode/deve ser transmitida em chamadas de emergência?

Q4: Quais são as vantagens de alternativas à linha telefónica de emergência?

2.2 Critérios de inclusão

Os estudos de literatura foram selecionados de acordo com os seguintes critérios.

Critério 1: Estudos entre 2016 e 2021.

Critério 2: Estudos escritos em inglês.

Critério 3: Estudos em que o texto completo está disponível.

Critério 4: Sistemas que respondem a pedidos de ajuda.

Critérios 5: Sistemas que utilizam aplicações móveis, aplicações de desktop e diferentes tecnologias de linha telefónica para chamadas de emergência.

2.3 Estratégia de Pesquisa

Nesta pesquisa, as bases de dados IEEEExplore, ACM Digital e ScienceDirect foram usadas para identificar os artigos. O conjunto de termos de pesquisa foram: "Emergency Application" e "Mobile", "Emergency System" e "Mobile". A investigação foi realizada entre novembro e dezembro de 2021.

2.4 Resultados

Tal como apresentado na **Figura 1**, após a investigação e aplicação do critério 1, foram encontrados 142 estudos científicos, 4 da base de dados *IEEEExplore*, 10 da *base de dados ACM Digital* e 128 da *ScienceDirect*. Na aplicação do critério 2, bem como a

remoção de duplicados, resultou na exclusão de 2 estudos. Assim, foram analisados 140 estudos com base no título e no resumo, sendo excluídos 124, com base nos critérios 4 e 5. Foi realizada a análise completa dos textos dos 16 estudos resultantes e foram aplicados os critérios 3, 4 e 5. Os restantes 14 estudos foram incluídos para revisão. Os dados foram extraídos de todos os estudos identificados utilizando um formato predefinido. Dados extraídos incluídos: estudo; ano de publicação; alternativas à linha de emergência; informação transmitida; vantagens, **Tabela 2**.

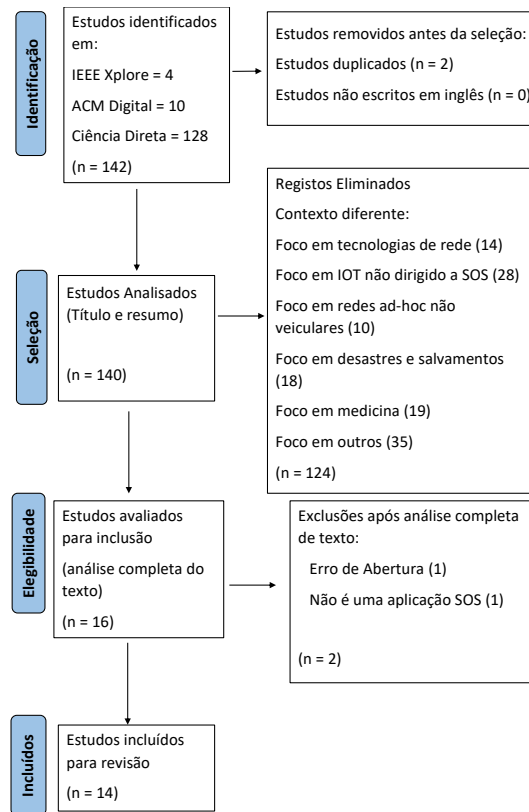


Figura 1 - Fluxograma da revisão sistemática (adaptado de [1])

Tabela 2 - Dados Extraídos

Artigo	Ano Publicação	Alternativas à Linha Telefónica	Informação Transmitida	Vantagens
An Emergency Application for Smartphones Based on Rhythm Pattern Recognition [2]	2016	Aplicação móvel ativada por padrões tácteis no smartphone	Localização, áudio, vídeo, texto	Envio de pedidos de socorro discretos e rápidos
A cloud-based architecture for emergency management and first responders' localization in smart city environments [3]	2016	IOT e cloud	Localização	Mais fácil de localizar

Artigo	Ano Publicação	Alternativas à Linha Telefónica	Informação Transmitida	Vantagens
Information visualization for emergency management: A systematic mapping study [4]	2016	Sistema computacional	Texto	Melhora a gestão de emergências
Dynamic LTE resource reservation for critical M2M deployments [5]	2017	Redes móveis LTE	Texto	Receção de dados sem intervenção humana
Bangladesh Emergency Services: A Mobile Application to Provide 911-Like Service in Bangladesh [6]	2018	Aplicação Móvel	Lista com os serviços de emergência	Permite consultar os serviços de emergência disponíveis, a sua localização, e contactos
OpenAlerts: A Software System to Evaluate Smart Emergency Alerts and Notifications [7]	2018	Aplicação Móvel	Texto, imagens, localização	Permite informar os utilizadores de que há uma ocorrência nas proximidades
Towards a next generation 112 testbed: The EMYNOS ESInet [8]	2018	Chamadas de emergência a partir da internet	Áudio, vídeo, e mensagens instantâneas	Permite fazer chamadas de emergência através da Internet
Modern Mobile Emergency Applications: Fact or Fiction? [9]	2019	Aplicação Móvel	Localização	Mais fácil de localizar o pedido de ajuda
Client-based Total Conversation Solution to Support People with Hearing Impairment in Medical Emergency [10]	2020	Aplicação Móvel para videoconferência	Áudio, vídeo	Pedidos de socorro de pessoas com incapacidades auditivas
Design and implementation of a Vision Stick with Outdoor/Indoor Guiding Systems and Smart Detection and Emergency Features [11]	2020	Aplicação Móvel conectada a uma bengala	Localização, texto, áudio	Pedidos de socorro de pessoas com incapacidades auditivas
Highly-efficient fog-based deep learning AAL fall detection system [12]	2020	IOT e Aplicação Móvel	Texto, localização	Permite alertar um prestador de cuidados que uma pessoa idosa tenha caído
Why do people want to use location-based application for emergency situations? The extension of UTAUT perspectives [13]	2021	Aplicação Móvel	Texto	Maior desempenho, serviço mais fiável
Increasing disaster victim survival rate: SaveMyLife Mobile Application development [14]	2021	Aplicação Móvel	Localização, texto	Permite visualizar as catástrofes num mapa em tempo real e pedir ajuda
Crowdsourcing to save lives: A scoping review of bystander alert technologies for out-of-hospital cardiac arrest [15]	2021	Aplicação Móvel	Localização, texto	Assistência mais rápida em caso de ataque cardíaco

As características dos estudos incluídos foram resumidas no texto seguinte.

Em [2], os autores desenvolveram uma aplicação móvel que permite fazer chamadas de socorro sem olhar para o ecrã. O pedido é feito mantendo padrões de ritmo, como toques no ecrã com o telefone, que podem estar no bolso, e assim um pedido de socorro pode ser feito sem que outros percebam que foi feito. A aplicação permite três funcionalidades: enviar um pedido SOS a uma pessoa que esteja em qualquer outro lugar, gravação de áudio ou vídeo, e uma função SOS que alerta as pessoas perto de si para obter ajuda.

Em [3], os autores apresentam um serviço de gestão de emergência que utiliza serviços IoT e arquitetura de nuvem híbrida, a localização e orientação de socorristas em situações de emergência. O serviço também fornece funções para a obtenção, armazenamento e processamento de várias informações que são extremamente úteis para a tomada de decisões em situações de resposta de emergência. Uma delas é a implantação de dispositivos em pontos de referência de uma ocorrência. Utilizando os dispositivos móveis dos socorristas, o sistema pode desenhar um mapa aproximado do local, que pode ser usado para identificar o espaço em que o socorrista se está a mover, suportando movimentos em locais de resgate desconhecidos.

Em [4], os autores fizeram uma análise sistemática de como os investigadores usam sistemas de visualização de informação para gestão de emergência. Esta análise teve conclusões importantes a serem utilizadas pelos investigadores, que poderão analisar e desenvolver novos sistemas de gestão de emergência. A principal conclusão foi que: a visualização baseada no mapa é a ferramenta visual mais usada; a resposta de emergência é a fase de gestão de emergência mais dinâmica porque as tarefas executadas nesta fase são sensíveis e executadas rapidamente e aquela com maior potencial para receber inovações tecnológicas; as bases de dados são a fonte de dados mais utilizada; e dados reais, são usados mais do que dados simulados. Os resultados do estudo fornecem assim uma visão sobre os estudos da área que ajudam no desenvolvimento de tecnologias para ajudar nas fases de gestão de uma emergência. Além disso, conhecendo as tendências atuais, por exemplo, as formas de visualização e interação na gestão de emergência podem ser estudadas e verificadas se serão as melhores para os cenários em que são utilizadas. Quanto às lacunas encontradas, como a proposta dos autores de abordagens não muito abrangentes para a gestão de emergências, estas são importantes para ajudar os investigadores a melhorá-las. [4]

O estudo [5] apresenta as comunicações *Machine to Machine* (M2M) como uma tecnologia de grande importância em chamadas de emergência. Através de dispositivos em áreas onde a ajuda é necessária, os dados podem ser trocados para responder ao resgate, mas para ter este envio e receção de dados nas comunicações M2M, eles usam principalmente padrões de comunicações móveis onde a Evolução a Longo Prazo (LTE) é a mais utilizada. Para utilizar estas tecnologias em ambientes de emergência, é necessário garantir que as comunicações são fiáveis e ininterruptas. Assim, neste estudo são necessárias algumas técnicas (reserva de recursos

probabilísticos e reserva de recursos baseados na previsão) para alocar dinamicamente parte dos recursos LTE para emergências, a fim de garantir que não haja concorrência na utilização dos recursos de comunicação pelo resto da rede e que exista uma parte isolada da rede para garantir comunicações seguras.

No estudo [6], os autores descrevem uma aplicação móvel de emergência que fornece serviços semelhantes a linhas de emergência (991) no Bangladesh. O sistema fornece uma lista dinâmica e atualizada de todos os serviços de emergência no Bangladesh. Utilizando o Google Maps, os utilizadores podem pesquisar a localização dos serviços de emergência nas proximidades, bem como as instruções para os mesmos. As chamadas podem ser relançadas sem haver a necessidade de corrigir os números, uma vez que estas estão disponíveis na aplicação.

Em [7], os autores apresentam um sistema de teste de notificações de emergência. O sistema permite a criação e teste de notificações sofisticadas de alerta de emergência, que podem conter vários tipos de informação, como um mapa com a área afetada e a localização exata do utilizador ou texto informando de um evento. Isto é útil, por exemplo, para notificar os utilizadores de que está a ocorrer uma emergência numa área próxima.

Em [8] é descrito o projeto EMYNOS - nExt generation eMergencY commuNicatiOnS, que é uma plataforma baseada em endereços IP (Protocolo de Internet) para serviços de emergência, e o projeto é financiado pela Comissão Europeia. Este estudo apresenta a introdução de IP em sistemas de emergência na Europa, pelo que serão possíveis chamadas de emergência, que incluem mensagens áudio, vídeo e mensagens instantâneas. Esta solução baseia-se na Rede de Protocolos de Internet dos Serviços de Emergência, que é uma rede interna baseada em IP e pode ser partilhada por todos os Pontos de Resposta à Segurança Pública. Com o desenvolvimento da plataforma, é agora possível aos cidadãos fazerem chamadas de emergência a partir da internet.

Os autores em [9] realizaram um estudo para comparar as atuais aplicações de emergência e linhas telefónicas de emergência. Descreveram algumas dificuldades e problemas de chamadas de emergência. Uma das principais dificuldades identificadas foi o local de chamada e a sua comunicação para que uma aplicação móvel possa resolver esse problema. Referem ainda que as aplicações de emergência enfrentam vários problemas e alguns deles podem ser resolvidos com tecnologia 5G. Finalmente, apresentam uma aplicação desenvolvida, quando o 112 é marcado, é ativado automaticamente um gatilho que, utilizando a arquitetura Pan-European Mobile Emergency Application permite enviar uma mensagem de emergência contendo a localização precisa e informação do cidadão. Mesmo que o utilizador esteja num país diferente, a aplicação envia a informação para o ponto de resposta de emergência correto.

Os autores de [10] apresentam um sistema que permite às pessoas com deficiência auditiva pedir ajuda. O sistema permite a um especialista em comunicação com

peças com estas limitações, como intermediário da conversa, ter apoio áudio e vídeo para comunicar com a pessoa que faz o pedido, mas só fornece áudio à pessoa do centro de emergência. Este sistema ajuda tanto a pessoa que faz o pedido como a pessoa que lhe responde, a comunicar entre si utilizando um especialista em comunicação com pessoas com dificuldades auditivas.

Em [11], uma bengala é descrita para indivíduos deficientes visuais. Esta bengala permite orientar o indivíduo para locais definidos através de comandos de voz e conecta-se a uma aplicação móvel utilizando o Google Maps. A bengala também tem um sistema para monitorizar obstáculos em torno do indivíduo e fornece informações sobre como evitá-los. Além disso, tem também um botão SOS que, através de um módulo Global System for Mobile (GSM), envia um SMS para familiares ou amigos com a localização exata do indivíduo se não houver resposta de nenhum deles, o sistema chama as autoridades através do módulo GSM.

Em [12], é apresentado um sistema de deteção de quedas especialmente adequado para idosos. Este sistema baseia-se em *Deep Learning* e *IoT*, onde não há botão para ser pressionado em caso de queda, mas um conjunto de sensores na roupa dos utilizadores. Quando é detetada uma queda, é enviado um alerta para o telemóvel do cuidador através da aplicação associada aos sensores.

Em [13], os autores estudaram as intenções da população de usar uma aplicação móvel de emergência em países em desenvolvimento como a Indonésia. Uma aplicação de emergência existente foi usada para distribuir questionários e permitiu analisar alguns determinantes na utilização da app para pedir ajuda, como desempenho, confiança no serviço, influência social, medo de atividades criminosas e questões de privacidade. Este estudo concluiu que a confiança tem o impacto mais significativo na intenção da população de usar uma app de emergência. Uma vez que a população acredita, na capacidade de a app enviar a mensagem de socorro de forma rápida, precisa e fiável. A preocupação com a recolha de dados pessoais é o fator que mais influencia negativamente a população a usar uma app de emergência.

Os autores da [14], presente aplicação móvel de emergência indonésia para desastres, com especial enfoque nos terremotos. Desastres em tempo real aparecem no mapa. Por exemplo, no caso de terremotos, a localização e a magnitude são indicadas. A aplicação tem um botão SOS que pode ser pressionado pelos utilizadores para pedir ajuda. Depois de o utilizador premir o botão, o pedido e a sua localização são enviados para os socorristas. O socorrista tem um mapa com as localizações dos vários pedidos de socorro, então o sistema ajuda a priorizar as chamadas com base em quatro variáveis: idade, distância até ao ponto de segurança, estado de saúde e risco de desastre regional.

Em [15], os autores realizaram um estudo sobre aplicações e sistemas para alertar para uma paragem cardíaca. Os sistemas focaram-se em emitir um alerta, enviando uma notificação para dispositivos próximos, para que alguém que esteja nas proximidades, e tenha formação de primeiros socorros, possa realizar manobras de

reanimação até que a ajuda médica chegue ao local. Alguns dos sistemas estudados também alertaram aqueles que não tinham formação em primeiros socorros porque, mesmo que não tivessem essa formação, poderiam seguir algumas instruções nos pedidos ou pedindo ajuda. Neste estudo, tentaram identificar e caracterizar estes sistemas, onde a maioria são aplicações móveis que enviam notificações *push* a pessoas num determinado raio da ocorrência e através de direções GPS orientam-nos para a ocorrência. Os autores tentam ainda resumir a literatura e procurar lacunas na sua área, identificando, por exemplo, dificuldades no recrutamento de pessoas para utilizarem estas aplicações, porque ainda existem preocupações com a segurança e a responsabilidade na resposta a estes alertas. Identificam também a existência de um problema em muitos países, relacionado com a garantia de proteção aos cidadãos voluntários que respondem aos alertas, nomeadamente em questões relacionadas com ferimentos, ou mesmo morte resultante do resgate prestado.

2.5 Discussão

Com base nos resultados apresentados na Figura 2, os artigos analisados foram publicados entre 2016 e março de 2021, três artigos em 2021 (21,4%), três artigos em 2020 (7,1%), um artigo em 2019 (7,1%), três artigos em 2018 (21,4%), um artigo em 2017 (7,1%), três artigos em 2016 (21,4%). A **figura 2** mostra o número de artigos analisados por ano.

No que diz respeito às alternativas à linha de emergência, nos estudos analisados, as aplicações móveis são as mais utilizadas para o desenvolvimento de alternativas, como ilustra a **Figura 3**.

No que diz respeito à informação transmitida nos sistemas alternativos à linha de emergência, a que mais se destaca é o "texto" onde 11 estudos a utilizam para comunicação de informação. Em seguida, "informação de localização" é a mais utilizada e a menos utilizada, no entanto, são "imagens". Esta análise está definida no gráfico na **Figura 4**.

De acordo com a análise dos 14 estudos, pode concluir-se que foram desenvolvidas novas formas de fazer pedidos de emergência e novos sistemas de resposta a emergências. Apesar de ainda existirem várias dificuldades e recuos nestes novos sistemas, mais tecnológicos, e que utilizam a internet em vez da linha telefónica, espera-se que, com a evolução das redes móveis, nomeadamente o aparecimento do 5G, algumas destas dificuldades sejam resolvidas. É também possível concluir que foram desenvolvidos vários sistemas de emergência focados na resposta a problemas e dificuldades específicas existentes na atual linha telefónica de emergência, por exemplo, a dificuldade em fazer pedidos de ajuda por pessoas com dificuldades verbais ou auditivas, com dificuldades visuais, em situações em que a comunicação verbal não é possível ou em situações em que é necessário fazer o pedido sem que ninguém perceba que foi feito. Existe também uma procura de soluções informáticas

a nível técnico, para estes sistemas onde existe um foco na utilização da internet das coisas e na computação em nuvem.

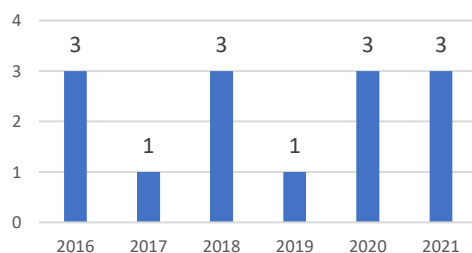


Figura 2 - Estudos Por Ano

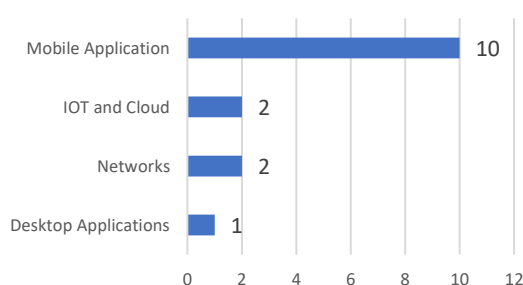


Figura 3 - Alternativas de linha da telefónica de emergência

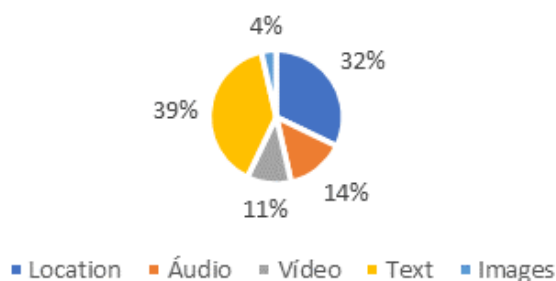


Figura 4 - Informação transmitida

Assim, a partir dos catorze artigos analisados, as principais conclusões foram:

(Q1) Quais são as alternativas à linha de emergência/outras soluções para chamadas de emergência?

Aplicações móveis e sistemas informáticos são uma excelente alternativa à atual linha de emergência. Estas soluções têm a vantagem de permitir muitas funcionalidades, tais como: enviar a localização exata e atualizada no pedido de socorro; envio de pedidos de socorro discretamente; envio de pedidos de socorro facilitados por pessoas com deficiência; e o envio de informação através de áudio, vídeo e texto - que as chamadas telefónicas não permitem, tornando-se um trunfo para as chamadas e consequente resposta às chamadas, [2] - [15].

(Q2) Que mecanismos/soluções informáticas são necessários ou podem ser utilizados para criar um sistema alternativo para chamadas de emergência?

Com a evolução da tecnologia, há um foco no uso de dispositivos móveis, na internet, e em sistemas de computação em nuvem para criar sistemas alternativos para chamadas de socorro, [2] [3] [8]- [10] [12] [14].

(Q3) Que informação pode/deve ser transmitida em chamadas de emergência?

Com a tecnologia de hoje é possível transmitir qualquer informação necessária num pedido de socorro, por exemplo, áudio, vídeo, imagens, localização exata, texto, etc.. [2] [8] - [12] [14] [15]

(Q4) Quais são as vantagens de alternativas à linha telefónica de emergência?

Estas novas alternativas à linha telefónica de emergência, utilizando tecnologias mais recentes, têm a vantagem de se adaptarem às diversas circunstâncias em que é feita a chamada de emergência e às dificuldades da pessoa que a faz. Assim, novas funcionalidades são possíveis, tais como:

- enviar o local exato e atualizado do pedido de socorro, o que evita as muitas perguntas que devem ser feitas através da linha telefónica de emergência, o que leva tempo essencial para o resgate.
- envio de pedidos de socorro discretamente, o que em determinadas circunstâncias é crítico, uma vez que a comunicação verbal pode não ser possível ou a ajuda pode ser necessária sem que ninguém perceba.
- o envio de pedidos de socorro facilitado para as pessoas com deficiência, o que as impede de comunicar.
- envio de informação via áudio, vídeo e texto.

Por outras palavras, são fornecidas novas formas de fazer pedidos de ajuda com maior precisão, detalhe e rapidez que não eram possíveis com a linha telefónica de emergência possível. [2] - [15].

2.6 Conclusão

Com a análise realizada é possível concluir que foram realizados vários estudos para encontrar soluções alternativas e viáveis para chamadas de socorro. Existem alguns sistemas desenvolvidos, no entanto, cada um tem as suas características e foca-se num determinado contexto.

As novas tecnologias também deram um impulso ao desenvolvimento destes novos sistemas, porque permitem melhorar os atuais sistemas de emergência e torná-los ainda mais rápidos, mais precisos e acessíveis a todos. Isto representa um benefício para melhorar a resposta de emergência e salvar vidas. A necessidade de se

ligar à internet é o principal obstáculo a estas novas alternativas, mas o 5G tende a resolver o problema.

São necessários sistemas que permitam a comunicação de mensagens de socorro discretamente, bem como rastrear a rota ou localização da vítima, mas não foi encontrada nenhuma informação sobre sistemas com estas características, o que mostra uma oportunidade de investigação. Com base na análise feita, a falta de sistemas de informação e apoio às vítimas seria benéfica para analisar e desenvolver um sistema que resolva esta lacuna para trabalhos futuros.

3. Projeto e Metodologia de Desenvolvimento

Para a realização deste projeto foi decidido que seria utilizada uma metodologia de desenvolvimento de software de forma a facilitar a modelação e implementação do mesmo. Dessa forma a metodologia escolhida foi a prototipagem, pois permite a divisão dos desenvolvimentos em várias iterações e baseia-se em protótipos das interfaces o que é bastante útil para ter uma noção de como o sistema irá ficar depois de concluído e se estará de acordo com o definido e espectável.

Deste modo de seguida será feita uma apresentação da metodologia, bem como esta será aplicada ao projeto.

3.1 Prototipagem

A prototipagem é uma metodologia que auxilia bastante o cliente e a equipa de desenvolvimento na definição dos requisitos e de como deve ficar a versão final do software. O cliente tem a vantagem de ver uma versão básica das interfaces do sistema baseadas nos requisitos que forneceu, e ao analisá-las poderá dar o feedback se tudo está conforme o idealizado ou se é preciso fazer alterações [16].

Esta metodologia é composta por 4 fases: Comunicação, Modelação, Implementação e Entrega e Comentários, representadas na **Figura 5**.

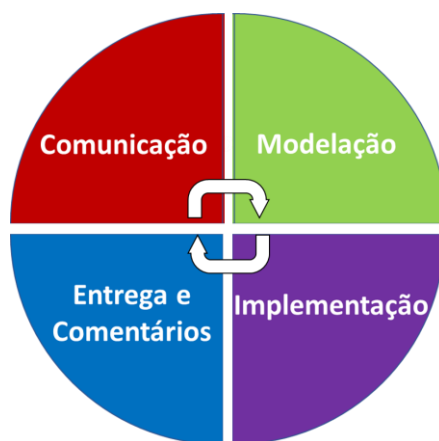


Figura 5 - Fases Prototipagem

A **Comunicação** consiste na análise e recolha dos requisitos do sistema.

A **Modelação** é composta pela modelação de todo o sistema e pela representação de esquemas do que o cliente poderá visualizar no final da implementação do sistema.

A **Implementação** consiste na implementação do sistema através da codificação tendo por base os requisitos definidos na comunicação e analisados na modelação.

A **Entrega e Comentários** consiste na entrega do software desenvolvido e a validação se o mesmo corresponde às expectativas iniciais, se esse não for o caso volta-se a primeira fase da prototipagem de forma a aprimorar os requisitos.

A prototipagem tem a vantagem de permitir a possibilidade de efetuar várias iterações sobre as suas 4 fases até que os requisitos do sistema estejam completamente desenvolvidos e de acordo com o expectável, existe também uma grande facilidade de comunicação entre a equipa de desenvolvimento e os intervenientes do projeto e é possível identificar os requisitos mesmo antes de começar a implementação.

Uma das principais desvantagens desta metodologia é que não existe uma previsão para a conclusão do projeto e por vezes o cliente confunde os protótipos apresentados com as interfaces finais do sistema.

3.2 Aplicação da Prototipagem ao Projeto

Com o estudo e análise efetuados no capítulo 2, foi concluído que havia falta de sistemas alternativos à linha telefónica de emergência, que permitam o envio de pedidos de socorro quer discretamente, quer sem recurso a comunicação verbal e que a localização do utilizador seja indicada. Dessa forma, este projeto pretende apresentar uma solução para o problema, através do desenvolvimento de um sistema formado por duas componentes, uma aplicação móvel e uma aplicação web.

Como explicado anteriormente, a prototipagem permite a execução de várias iterações onde cada uma passará por todas as fases definidas da prototipagem. Assim visto que para este projeto é necessário o desenvolvimento de diferentes plataformas, serão executadas duas iterações. A primeira apresentada, no Capítulo 4, que corresponde ao desenvolvimento da plataforma móvel, e na segunda iteração, apresentada no Capítulo 5, que corresponde ao desenvolvimento da plataforma web.

A aplicação móvel a ser desenvolvida neste projeto pretende ser uma alternativa à linha telefónica de emergência, onde os cidadãos em vez de efetuarem uma chamada telefónica, efetuam o pedido através de um botão na aplicação. Assim esta aplicação tem o intuito de ser usada por qualquer cidadão que necessite de efetuar um pedido de socorro, mas será ainda mais útil para aqueles que de alguma forma têm alguma dificuldade de comunicação verbal e por esse motivo a linha telefónica não é viável. Qualquer cidadão que possua um smartphone com ligação à internet poderá ter a aplicação instalada e usufruir da mesma caso necessário, na sua utilização deverá ter também a partilha de localização ativa. Para poder utilizar as funcionalidades da aplicação, os cidadãos devem efetuar um registo na mesma, estes registos incluem alguns dos seus dados pessoais. Depois de haver um registo, poderá ser feita a autenticação na aplicação móvel para aceder as funcionalidades da mesma. A aplicação móvel depois de autenticação feita, permitirá o envio de um pedido de socorro, onde nesse pedido de socorro poderá ir uma descrição do mesmo, bem como a localização do cidadão passará a ser registada a partir desse momento. Para cancelar um pedido de socorro, deverá ser introduzido um código de cancelamento

que deve ser definido no registo. A aplicação permite ainda editar todas as informações pessoais do utilizador.

Quando for efetuado um pedido de socorro na aplicação móvel o mesmo deverá ser visualizado e ser feito o seu tratamento em algum outro sistema que será manipulado por alguém com competência para dar tratamento aos pedidos de socorro. Assim este projeto contemplará uma plataforma web para dar resposta aos pedidos de socorro enviados pela aplicação móvel. Esta plataforma *web*, à semelhança da aplicação móvel necessita que haja uma autenticação para poderem ser usadas as suas funcionalidades. Mas ao contrário da aplicação móvel, nesta plataforma o registo não é feito pelo próprio utilizador, mas sim por alguém que já tenha acesso à mesma e tenha privilégios para tal. Assim existirão dois tipos de utilizadores, os operadores e os administradores, onde os administradores além de todas as funcionalidades dos operadores poderão efetuar uma gestão dos utilizadores da plataforma web. Depois de efetuada a autenticação, a plataforma apresenta uma tabela com os alertas ativos em tempo real, onde estes poderão ser terminados pelo operador caso haja indicação de que a ocorrência já terminou e a vítima não é capaz de o fazer. Haverá ainda nesta tabela a opção de visualizar o alerta mais detalhadamente, nomeadamente um mapa com o trajeto efetuado em tempo real. Nesta tabela poderão também ser visualizados os alertas nos restantes estados. Os utilizadores da plataforma poderão ainda pesquisar utilizadores da aplicação móvel e assim visualizar os seus dados pessoais e alertas criados.

No quarto capítulo será apresentado todo o processo de modelação e desenvolvimento da aplicação móvel.

Esta página foi deixada em branco propositadamente

4. Desenvolvimento - Primeira Iteração da Prototipagem

Este capítulo apresenta a primeira iteração da Prototipagem correspondente à aplicação móvel e o serviço de *backend* que a suporta. Serão descritas, nos tópicos seguintes, cada uma das fases que constituem uma iteração desta metodologia.

4.1 Comunicação

A Comunicação corresponde à primeira fase da Prototipagem, conforme **Figura 6**. Esta fase é responsável pela análise e recolha de requisitos.

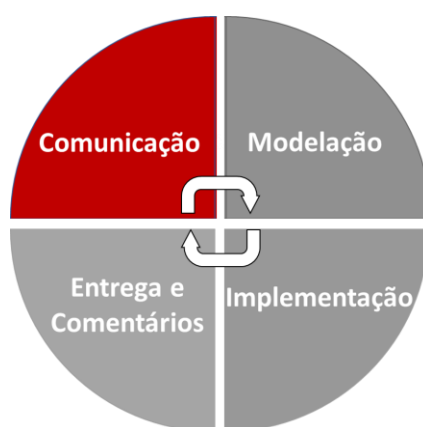


Figura 6 - Comunicação, 1ª fase prototipagem

Tendo por base o estudo e análise de artigos relacionados realizada no capítulo 2, bem como as funcionalidades definidas no capítulo 3, nesta primeira iteração da prototipagem é pretendido o desenvolvimento de uma aplicação móvel que permita efetuar pedidos de socorro quando a comunicação verbal não é possível ou quando, dadas as circunstâncias, não é vantajoso ou possível efetuar uma chamada telefónica para a linha de emergência.

Esta aplicação terá o nome de “**SOS Application**” e deve permitir o registo de utilizadores, onde estes deverão indicar o seu número de identificação de modo a serem identificados no uso da aplicação, bem como de forma a garantir que cada utilizador apenas se pode registar uma vez. Existirá a possibilidade de o utilizador no registo indicar se tem alguma(s) deficiência(s), momentânea(s) ou permanente(s). Para a indicação das suas incapacidades, se for o caso o utilizador deverá selecionar de uma lista, quais se aplicam ao seu caso e na sua área pessoal poderá sempre alterar esta informação. No registo o utilizador deve também definir dois códigos de cancelamento de pedido de socorro, um que deverá inserir caso já se encontre em segurança e o outro, caso ainda não esteja em segurança que servirá como alerta para a situação, em casos, por exemplo, de coação.

O utilizador deverá conseguir alterar os seus dados pessoais com algumas restrições. Existirão dados que não podem sofrer alterações, como por exemplo, o número de identificação.

Em termos de funcionalidades a aplicação deverá permitir o envio de um pedido de socorro através do clique num botão na página principal. O utilizador ao clicar no botão de SOS, será enviado um alerta e a partir desse momento a sua localização passa a ser partilhada e registado de 5 em 5 segundos, se houver movimento por parte do utilizador. Anexado a esse pedido de socorro pode ser enviada uma mensagem, com uma breve descrição da situação, sendo que o envio desta mensagem não é obrigatório. Para terminar o envio de pedido de socorro o utilizador terá de introduzir um código por questões de segurança. Para a introdução, o utilizador terá duas opções de código ambos definidos no registo e possíveis de alterar na gestão de dados pessoais. O primeiro será um código que deverá ser introduzido no caso de o utilizador já não necessitar de auxílio, o outro será no caso do utilizador ser coagido a terminar o pedido de socorro. Desta forma garante-se a segurança do utilizador e a fiabilidade da aplicação, pois quem recebe o pedido de socorro ao ver o código de cancelamento sabe se a pessoa ainda corre perigo ou não. No caso de o utilizador introduzir o código que indica que ainda corre perigo, o sistema deve continuar a registar a sua localização, embora visualmente não seja perceptível que o pedido ainda esteja ativo. Este pedido terminará se o utilizador iniciar um novo pedido ou inserir o primeiro código.

4.2 Modelação

No seguimento do ciclo da metodologia Prototipagem, a segunda fase é designada por Modelação, como pode ser observado na **Figura 7**.

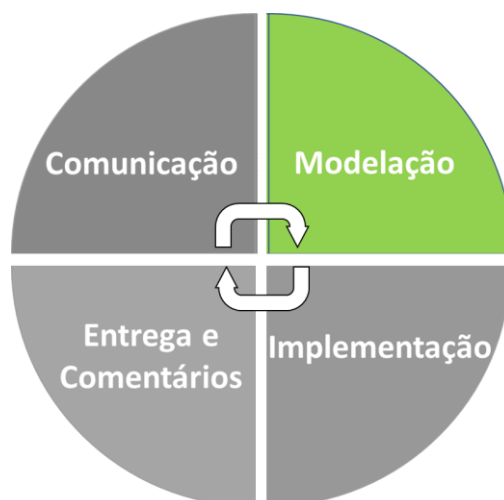


Figura 7 - Modelação, 1ª fase prototipagem

Nesta fase, como anteriormente referido, consoante o definido na fase da comunicação, é feita a modelação do sistema. Nomeadamente, a modelação dos vários componentes do sistema: os casos de uso, a base de dados e o diagrama de classes, sendo também realizados os protótipos das interfaces do sistema.

Diagrama Casos de Uso

Após a análise de requisitos do sistema e tendo em conta as suas funcionalidades, obteve-se o seguinte Diagrama de Casos de Uso, que se ilustra na **Figura 8**.

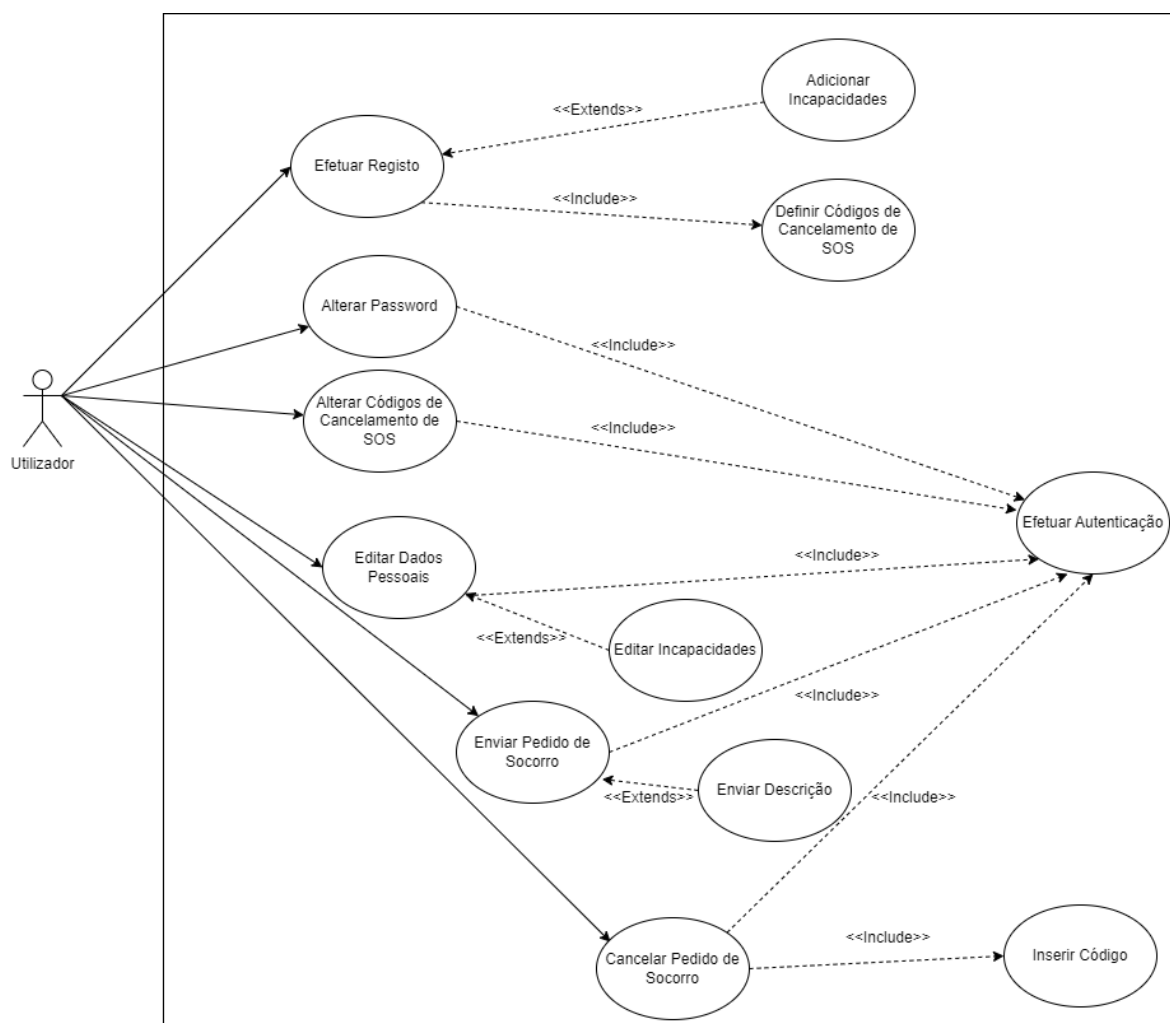


Figura 8 - Diagrama casos de uso

Neste diagrama de casos de uso apenas existe um ator, que é o utilizador da aplicação móvel. O utilizador, poderá efetuar várias ações na aplicação sendo que todas à exceção do registo incluem a autenticação, pois o utilizador deverá autenticar-se na aplicação para ter acesso às funcionalidades da mesma.

De seguida descrevem-se textualmente os casos de uso.

Nome do caso de uso: Efetuar Autenticação

Atores: Utilizador

Descrição: O ator preenche as suas credências e se as mesmas estiverem corretas é autenticado na aplicação móvel.

Nome do caso de uso: Efetuar Registo

Atores: Utilizador

Descrição: O ator preenche os dados pessoais no formulário de registo.

Nome do caso de uso: Adicionar Incapacidades

Atores: Utilizador

Descrição: Depois de preencher os dados pessoais, o ator pode introduzir as suas incapacidades, caso existam. Para isso deve selecionar de uma lista a(s) incapacidade(s) que possui e adicioná-las.

Nome do caso de uso: Definir Códigos de Cancelamento SOS

Atores: Utilizador

Descrição: Depois de indicar as suas incapacidades o ator deve introduzir os códigos do término do pedido de socorro, um para a finalização do pedido, em condições normais e outro, para a sinalização de coação.

Nome do caso de uso: Alterar Password

Atores: Utilizador

Descrição: O ator preenche a nova password e o campo de confirmação e submete a alteração.

Nome do caso de uso: Alterar Códigos de Cancelamento SOS

Atores: Utilizador

Descrição: O ator preenche os novos códigos e guarda a alteração.

Nome do caso de uso: Editar Dados Pessoais

Atores: Utilizador

Descrição: O ator altera os dados pessoais que deseja e guarda as alterações.

Nome do caso de uso: Editar Incapacidades

Atores: Utilizador

Descrição: O ator altera a sua lista de incapacidades, podendo eliminar alguma(s) da(s) adicionada(s) ou adicionar nova(s).

Nome do caso de uso: Enviar Pedido de Socorro

Atores: Utilizador

Descrição: O ator para enviar um pedido de socorro deverá clicar no botão SOS na sua página inicial. A partir desse momento, o seu pedido será enviado e a sua localização passará a ser registadas.

Nome do caso de uso: Enviar Descrição

Atores: Utilizador

Descrição: O ator ao enviar um pedido de socorro, poderá enviar uma mensagem descritiva da situação, deve escrever no local designado a mensagem e a mesma será enviada ao iniciar o pedido de socorro.

Nome do caso de uso: Cancelar Pedido de Socorro

Atores: Utilizador

Descrição: O ator de depois iniciar um pedido de socorro poderá cancelá-lo ao clicar no botão referente a essa ação. Ao cancelar o pedido de socorro é registado o cancelamento e deixará de ser enviada a sua localização.

Nome do caso de uso: Inserir Código

Atores: Utilizador

Descrição: O ator para terminar um pedido de socorro deve introduzir um dos dois códigos de cancelamento definidos anteriormente.

Modelo Relacional

Na **Figura 9**, está representado o modelo relacional da base de dados da aplicação móvel.

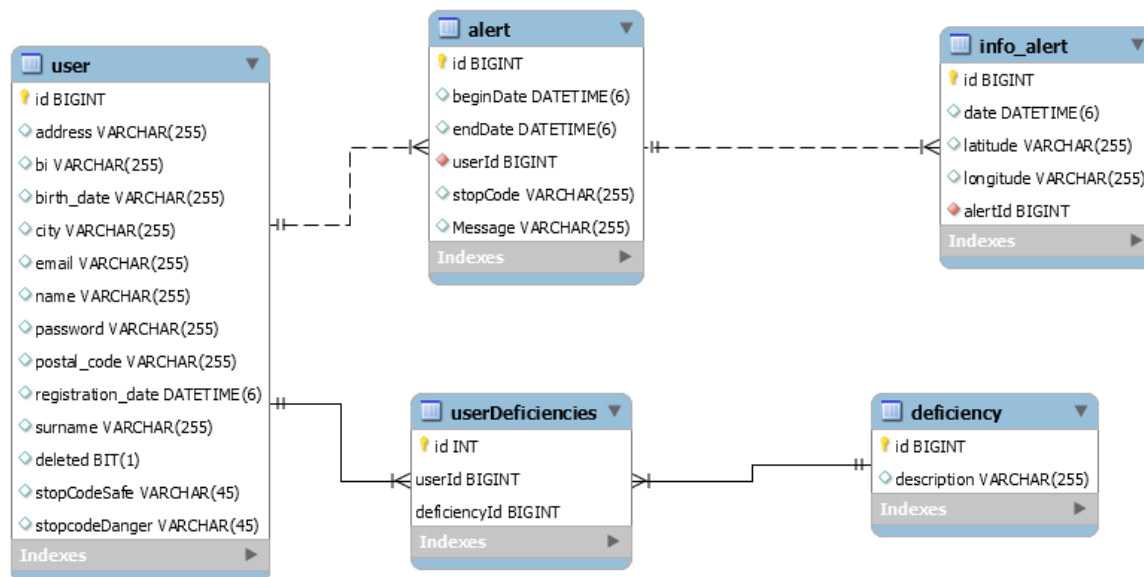


Figura 9 - Modelo Relacional da Aplicação Móvel

A **Tabela 3**, descreve os atributos da entidade Utilizador da aplicação móvel, serão guardadas nessa tabela as informações pessoais do utilizador, bem como informações relevantes para o uso da aplicação.

Tabela 3 - Tabela “user”

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificador único do utilizador	Chave primária, não admite valores null
address	Varchar(255)	Morada do utilizador	
bi	Varchar(255)	Número de identificação do utilizador	
bith_date	Varchar(255)	Data de nascimento do utilizador	
city	Varchar(255)	Cidade do utilizador	

email	Varchar(255)	Email do utilizador	
name	Varchar(255)	Nomes próprios do utilizador	
password	Varchar(255)	Password do utilizador	
postal_code	Varchar(255)	Código postal do utilizador	
registration_date	Datetime(6)	Data e hora do registo do utilizador	
surname	Varchar(255)	Apelidos do utilizador	
deleted	Bit(1)	Informação se o utilizador foi eliminado da aplicação	
stopCodeSafe	Varchar(45)	Código de cancelamento do SOS em segurança	
stopCodeDanger	Varchar(45)	Código de cancelamento do SOS em perigo	

A **Tabela 4**, descreve os atributos da entidade dos alertas iniciados pelos utilizadores da aplicação móvel.

Tabela 4 - Tabela alert

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificador único do alerta	Chave primária, não admite valores null
beginDate	Datetime(6)	Data e hora de início do alerta	
endDate	Datetime(6)	Data e hora de fim do alerta	

userId	BIGINT	Utilizador ao qual o alerta pertence	
stopCode	Varchar(255)	Código de cancelamento do pedido de socorro introduzido pelo utilizador	
Message	Varchar(255)	Mensagem enviada com o pedido de socorro	

A **Tabela 5**, descreve os atributos da entidade referente às informações de localização do utilizador enviadas durante um pedido de socorro.

Tabela 5 - Tabela info_alert

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificador único da informação do alerta	Chave primária, não admite valores null
date	Datetime(6)	Data e hora do envio da localização	
latitude	Varchar(255)	Coordenada latitude	
longitude	Varchar(255)	Coordenada longitude	
alertId	BIGINT	Identificação do alerta ao qual o registo de localização de utilizador pertence	

A **Tabela 6**, descreve os atributos da entidade relativa às incapacidades associadas aos utilizadores que as detenham.

Tabela 6 - Tabela userDeficiencias

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificar único do registo de incapacidade do utilizador	Chave primária, não admite valores null
userId	BIGINT	Identificador do utilizador que possui a incapacidade	

deficiencyId	BIGINT	Identificador da descrição da incapacidade	
--------------	--------	--	--

A **Tabela 7**, descreve os atributos da entidade relativa à lista de incapacidades existentes.

Tabela 7 - Tabela Deficiencias

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificar único da incapacidade	Chave primária, não admite valores null
description	Varchar(255)	Descrição da incapacidade	

Diagrama de Classes

Para o desenvolvimento deste projeto foi decidido a utilização do *SpringBoot* para a criação de um *webService RestFul* que sirva de *backend*. O *SpringBoot* tem a vantagem de utilizar bibliotecas de terceiros que dão suporte na implementação dos serviços e necessita de poucas configurações iniciais. Outra vantagem é fornecer um servidor web embebido, Apache Tomcat [17].

Na **Figura 10**, está representado o diagrama de classes simplificado que será utilizado para desenvolvimento do *webService RestFul* com *SprintBoot*. As interfaces que correspondem a cada classe do sistema irão estender a interface *JpaRepository* (*Java Persistence API que contém uma API completa de métodos CRUD*) $\langle T, ID \rangle$ onde o "T" será substituído pelo nome da classe correspondente à interface onde a interface *JpaRepository* está a ser estendida. A classe *ApiControllers*, contém a declaração dos objetos de cada interface que estendem a *JpaRepository* e serão estes objetos que irão espelhar as tabelas da base de dados. A interface *JpaRepository* disponibiliza métodos que permitem consultas e alterações nos dados das tabelas da base de dados. Os vários métodos que irão ficar disponíveis para serem invocados por os sistemas que consumam o *WebService* ficam também na classe *ApiControllers*.

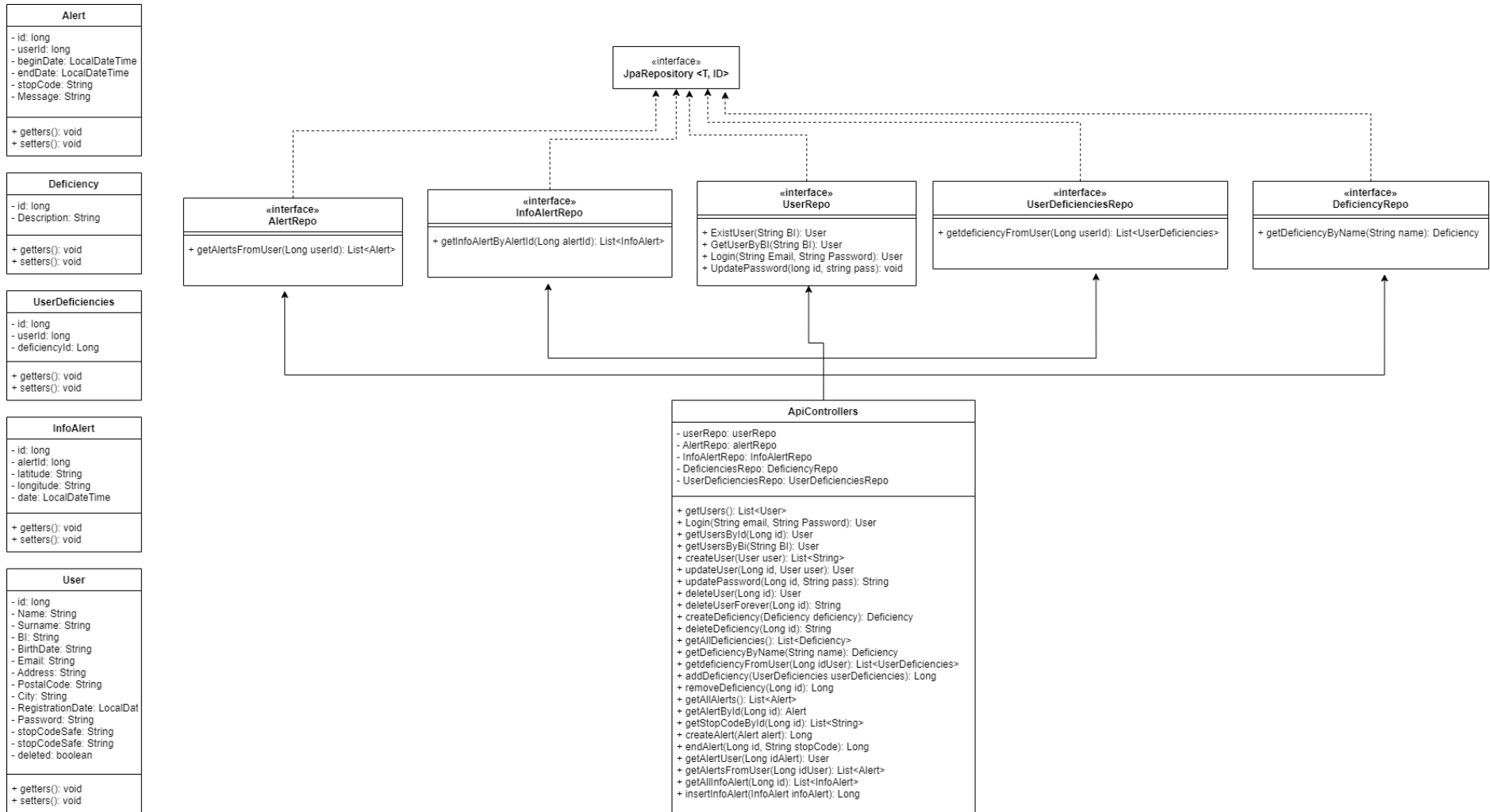


Figura 10 - Diagrama Classes

Protótipos

Nesta secção, são apresentados os protótipos não funcionais, da aplicação móvel, de modo obter uma visão da aplicação idealizada e facilitar a sua implementação. Estes protótipos, têm por base o levantamento de requisitos descritos na fase da comunicação. Na **Figura 11**, está representada a página que será apresentada ao utilizador na abertura/carregamento da aplicação, onde no centro está o logotipo da aplicação móvel.

Na **Figura 12**, está representa a página de Login, onde o utilizador deverá introduzir as suas credenciais de modo a ter acesso às restantes funcionalidades da aplicação.

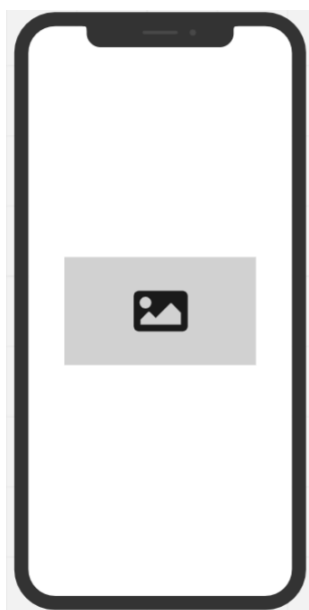


Figura 11 - Página de carregamento da aplicação

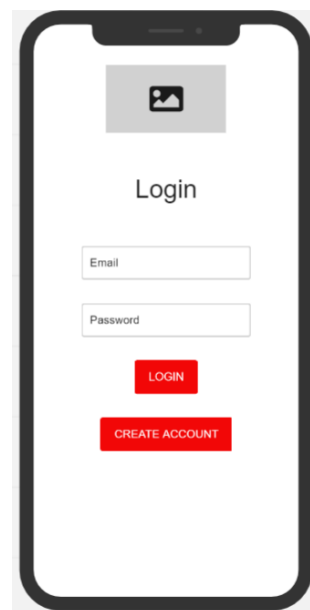
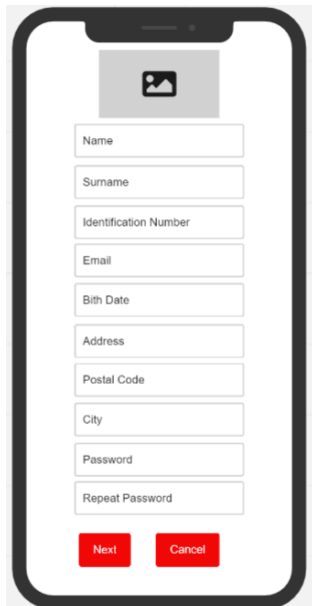


Figura 12 - Página de Login

É apresentada, na **Figura 13**, a primeira página de registo na aplicação, onde o utilizador deverá introduzir os seus dados pessoais e definir uma palavra-passe.

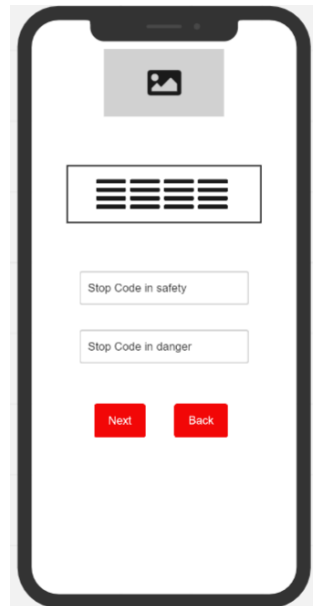
A segunda página de registo na aplicação, é apresentada na **Figura 14**, onde o utilizador deverá definir os códigos de cancelamento do pedido de socorro, um em caso de já não correr perigo e outro, no caso de ainda correr perigo.

Na **Figura 15**, ilustra-se a terceira página de registo na aplicação, onde o utilizador poderá indicar se tem alguma(s) incapacidade(s) momentânea(s) ou permanente(s).



A mobile app registration form for personal data. It features a profile picture placeholder at the top. Below it are input fields for Name, Surname, Identification Number, Email, Birth Date, Address, Postal Code, City, Password, and Repeat Password. At the bottom, there are two red buttons: 'Next' and 'Cancel'.

Figura 13 - Registo (dados pessoais)



A mobile app registration form for SOS cancellation codes. It features a profile picture placeholder at the top. Below it is a grid of six horizontal bars representing SOS codes. Underneath are input fields for 'Stop Code in safety' and 'Stop Code in danger'. At the bottom, there are two red buttons: 'Next' and 'Back'.

Figura 14 - Registo (Códigos de cancelamento SOS)



A mobile app registration form for disabilities. It features a profile picture placeholder at the top. Below it is a 'Disabilities' dropdown menu with a plus sign icon. Underneath is a table with two columns and two rows, each containing a list icon and a trash icon. At the bottom, there are two red buttons: 'Next' and 'Back'.

Figura 15 - Registo (Incapacidades)

Na **Figura 16**, é representada a página inicial da aplicação, onde existe um menu, em formato popup, com as opções de editar os dados pessoais, alterar os códigos de cancelamento de pedido de socorro, alterar incapacidades, alterar a password e fazer logout. Existe também, um botão para o utilizador acionar o pedido de socorro.

Está representada, na **Figura 17**, a página de cancelamento do pedido de socorro, onde deve ser indicado um dos dois códigos definidos anteriormente. Se o utilizador introduzir o código que corresponde a situação de “em perigo” será apresentada a página da **Figura 16**, ou seja a página inicial, no entanto o sistema irá continuar a enviar a sua localização, até existir um novo pedido de socorro ou o pedido seja cancelado.

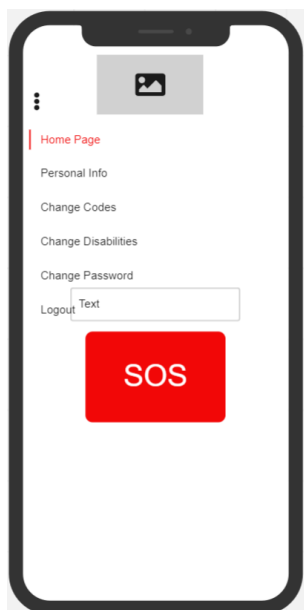


Figura 16 - Página inicial

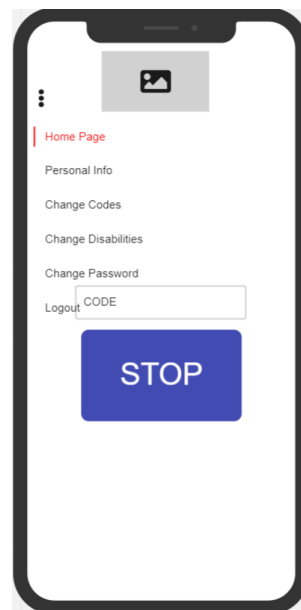


Figura 17 - Parar pedido de socorro

Na **Figura 18**, o utilizador poderá editar os seus dados pessoais, caso assim o deseje. Na **Figura 19**, o utilizador poderá adicionar ou remover incapacidades. E na **Figura 20**, está representada a página onde é possível alterar os códigos de cancelamento de pedido de socorro. Na **Figura 21**, está representada a página de alteração de palavra-passe.

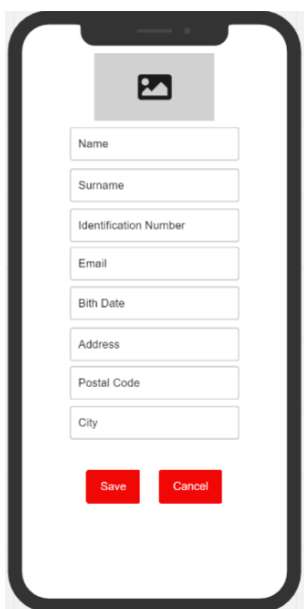


Figura 18 - Editar dados pessoais



Figura 19 - Editar Incapacidades

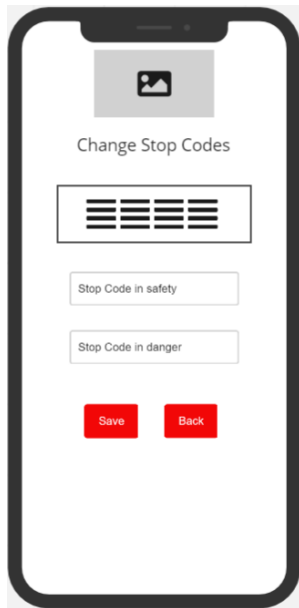


Figura 20 - Editar códigos de cancelamento de pedido de socorro

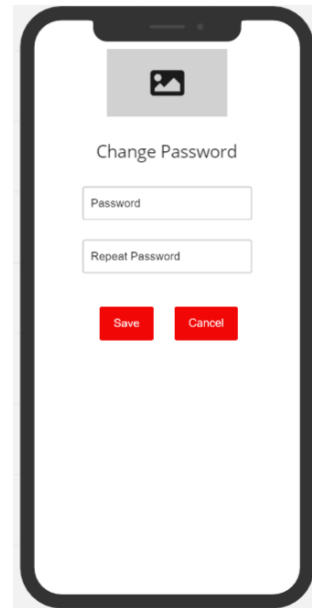


Figura 21 - Alterar Password

4.3 Implementação

A terceira fase da prototipagem é designada implementação, como se ilustra na Figura 22.

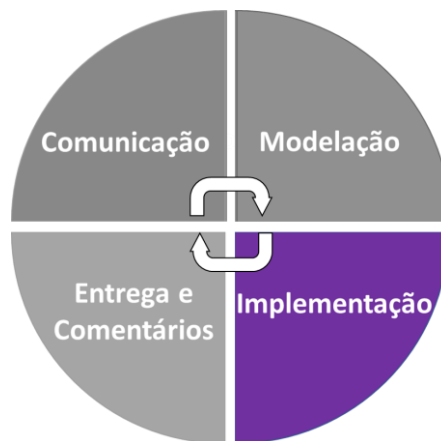


Figura 22 - Implementação, 1ª fase prototipagem

Ferramentas e Tecnologias

Neste subtópico, serão apresentadas as ferramentas e tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento da aplicação móvel e do seu *backend*.

➤ SpringBoot

Para o desenvolvimento do *backend* da aplicação móvel, foi utilizado o *SpringBoot* [17]. O *SpringBoot* é uma *framework open source* baseada na linguagem de programação Java e permite a criação de serviços de uma forma fácil e rápida. Tem a

vantagem de utilizar bibliotecas de terceiros que dão suporte na implementação dos serviços e necessita de poucas configurações iniciais. Outra vantagem é fornecer um servidor web embebido, *Apache Tomcat*.

➤ **Hibernate**

O *Hibernate* é uma *framework* ORM (Mapeamento Objeto-Relacional) e é responsável por abstrair um base de dados relacional, permitindo utilizá-la como se fosse uma base de dados orientada a objetos [18]. O *Hibernate* é a implementação física que permitirá persistir, remover, atualizar e procurar numa base de dados.

➤ **JPA**

A *Java Persistence API* (JPA) é uma especificação, que define um padrão de persistência de objetos. Ao fornecer um conjunto padrão de serviços, permite em conjunto com uma *framework* ORM guardar objetos, associações e relacionamentos de herança numa base de dados, mas de uma forma independente da base de dados [19]. Diferente do *Hibernate*, o JPA é uma camada que descreve uma interface comum para *frameworks* ORM. Ao utilizar JPA e *Hibernate* através das classes de entidade é possível criar a tabela correspondente à entidade e os atributos da entidade são transformados em colunas nessa tabela. Assim, é garantido que ao alterar uma classe de entidade, a tabela correspondente é atualizada e que assim não existe diferenças entre ambas.

➤ **JPQL**

O *Java Persistence Query Language* (JPQL) é utilizado para fazer consultas quando entidades estão armazenadas numa base de dados relacional [20]. É semelhante ao SQL convencional, mas enquanto o SQL trabalha sobre tabelas de uma base de dados relacional o JPQL trabalha com classes de entidade Java e com instâncias destas, designados objetos Java. A vantagem de utilizar JPQL é que se pode efetuar uma consulta e obter como retorno um objeto Java.

➤ **MySQL**

Para o suporte ao armazenamento de dados, o *MySQL* foi o sistema de gestão de base de dados (SGDB) escolhido. Foi escolhido este SGDB, por ser dos mais utilizados atualmente devido ao seu desempenho, fiabilidade e ser altamente compatível com o *SpringBoot* [21].

➤ **RestFul API**

Ao utilizar o *SpringBoot* este permite a criação de *RestFul APIs* com um número de configurações muito reduzido. Uma *API RestFul* permite a interação entre uma aplicação cliente e recursos ou serviços web. Quando é feita uma solicitação por parte de um cliente a um *Unirform Resource Identifier (URI)* de um recurso ou serviço, tanto a informação necessária para o pedido como a informação da resposta, serão formatadas em *HTML* (HyperText Markup Language), *XML* (Extensible Markup Language), *JSON* (*JavaScript Object Notation*), etc. O mais comum é ser utilizado o

protocolo de comunicação HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) as operações (métodos HTTP) disponíveis são: GET, HEAD, POST, PUT, PATCH, DELETE, CONNECT, OPTIONS e TRACE [22].

➤ **Json**

Json é um formato de troca de dados entre sistemas independentemente da linguagem de programação, que utiliza texto legível a humanos no formato atributo-valor [23].

➤ **Android Studio**

Android Studio é um ambiente de desenvolvimento integrado e oficial para o desenvolvimento de aplicações para os sistemas android [24]. Este foi utilizado no desenvolvimento da aplicação móvel.

➤ **JAVA**

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos, produz software multiplataforma e é das linguagens mais utilizadas para o desenvolvimento de aplicações web e mobile [25]. Esta linguagem de programação foi utilizada tanto para o desenvolvimento do *backend* com recurso ao *SpringBoot* que se baseia nesta linguagem, mas também foi utilizada para o desenvolvimento da aplicação móvel no *Android Studio* [17].

➤ **NetBeans**

NetBeans é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito e *open source* para o desenvolvimento de software em diversas linguagens, tais como: Java, JavaScript, HTML5, PHP, C, C++, Ruby, etc [26].

➤ **MySQL WorkBench**

MySQL WorkBench é uma ferramenta visual para desenvolvedores, arquitetos, ou administradores de bases de dados. Fornece recursos para desenvolvimento em SQL, modelação de dados, ferramentas para administração e configuração de servidores, administração de utilizadores, backups, entre outras opções [27].

➤ **Retrofit**

O *Retrofit* é uma API que permite a conexão e consumo de web service *RESTful* por parte de aplicações móveis android [28].

Arquitetura da Aplicação Móvel

Assim, neste tópico é apresentada a arquitetura que suportará a aplicação móvel. Esta arquitetura é dividida em três camadas, onde a primeira corresponde à camada de dados onde existirá uma base de dados em *MySQL*, a segunda corresponde à camada de negócio e aqui será desenvolvido um Web Service *RestFul* em *Spring Boot*, de modo que toda a lógica da aplicação possa ficar individual dos vários sistemas que irão

compor a terceira camada da arquitetura. Assim as funcionalidades, e lógica aplicacional poderá ser partilhada por diferentes sistemas, onde estes usarão esta camada para comunicar com a base de dados. Por fim, a terceira camada irá ser composta pelos vários sistemas que irão consumir o Web Service com a lógica aplicacional, neste caso será uma aplicação móvel android. Esta arquitetura ilustra-se na **Figura 23**.



Figura 23 - Arquitetura da Aplicação Móvel

Criação da ligação do Web Service à base de dados

Na **Figura 24**, está representado o ficheiro onde podem ser definidas algumas propriedades para a conexão com base de dados, neste caso foi definido o *url* com IP, porta e nome do *schema* da base de dados e foi definido o *username* e *password*.

```
application.properties
Source History
1 spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/sosapp?useSSL=false&serverTimezone=UTC
2 spring.datasource.username=root
3 spring.datasource.password=admin
4 spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update
5
```

Figura 24 - Propriedades de ligação à base de dados

Depois é necessário criar uma conexão no MySQL Workbench, ilustrada na **Figura 25**, com o *hostname* e *port* igual ao definido no *url* do ficheiro anterior.

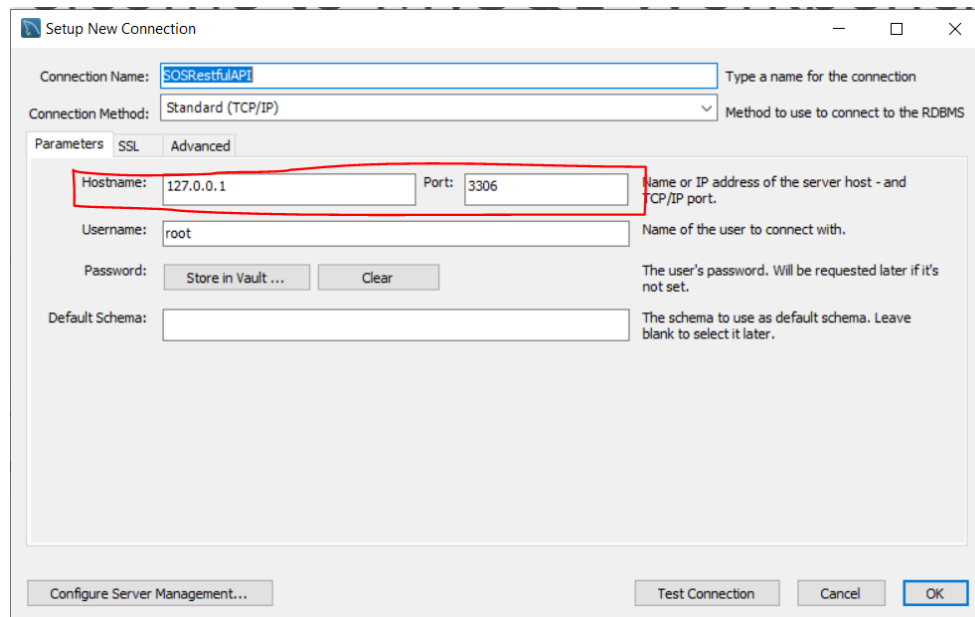


Figura 25 - Nova conexão MySQL Workbench

Depois de criada a conexão, é necessário criar um *schema* dentro desta, como se ilustra na **Figura 26**, com o nome definido no *url* nas propriedades do ficheiro anterior.

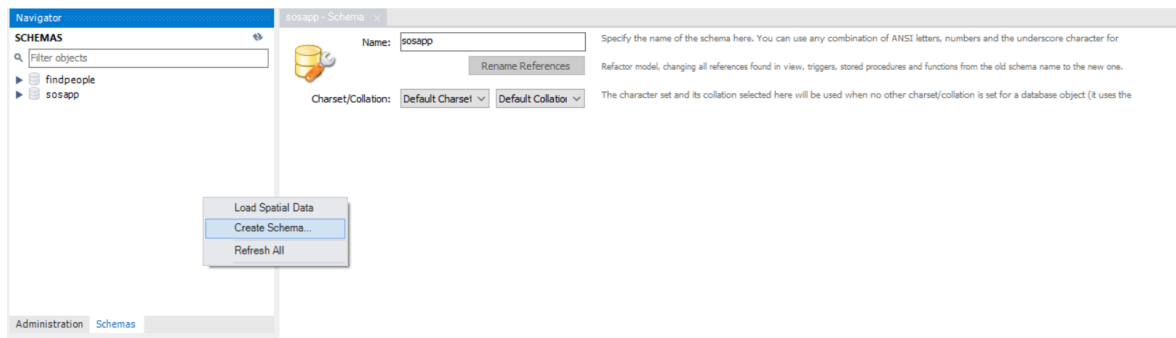


Figura 26 - Criação do schema

Para gerar as tabelas no *schema* basta seleccionar a opção *run* no projeto *Spring Boot* e as tabelas correspondentes às classes serão criadas com os atributos, como se ilustra na **Figura 27**.

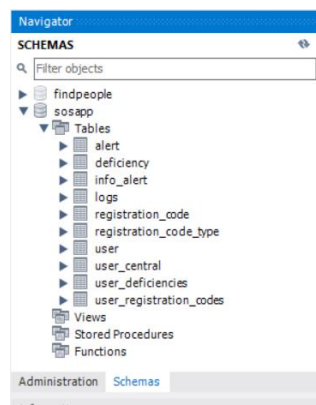


Figura 27 - Tabelas da aplicação móvel

Visão Geral da Aplicação

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da aplicação móvel bem como uma breve descrição dos mesmos. Assim, na **Figura 28**, está representado o ecrã com o logotipo da aplicação. Este é apresentado sempre que a aplicação é aberta.

Para a utilização da aplicação móvel é necessário que o smartphone tenha conexão à internet, se esta condição não se verificar a aplicação apresenta a mensagem ilustrada na **Figura 29**.



Figura 28 - Protótipo Logotipo

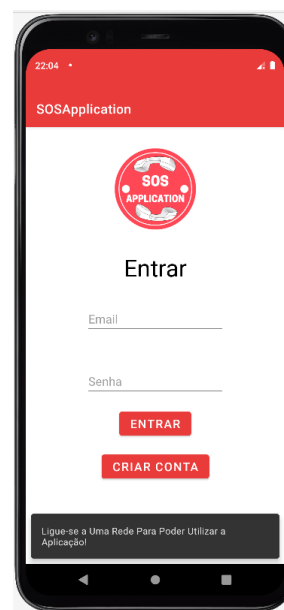


Figura 29 - Mensagem de conexão a uma rede

Na **Figura 30**, está representada a página de login onde o utilizador deve introduzir as credências de autenticação, para poder aceder às funcionalidades da mesma.

Todos os conteúdos dos ecrãs da aplicação podem ser apresentados em português ou inglês, na **Figura 31**, está ilustrada a página de login traduzida para inglês.



Figura 30 - Protótipo Login

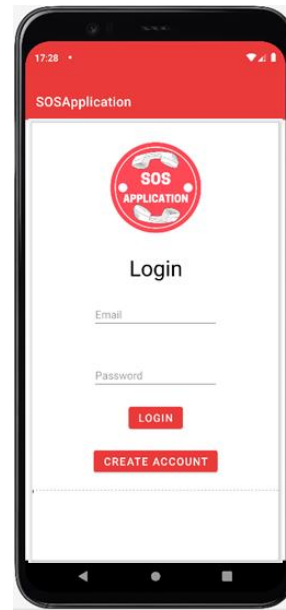


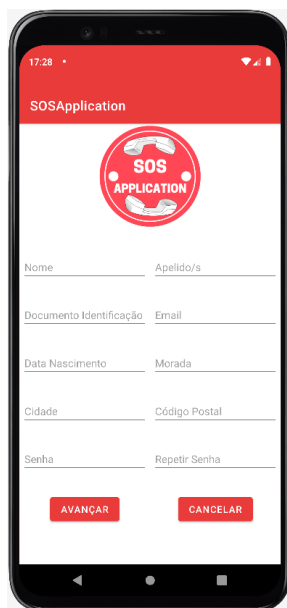
Figura 31 - Protótipo Traduções

Na **Figura 32**, está ilustrada a mensagem que é apresentada ao utilizador caso as credenciais de início de sessão estejam erradas.



Figura 32 - Protótipo Mensagem Credenciais Incorretas

O processo de criação de conta na aplicação está dividido em três ecrãs, onde cada um solicita ao utilizador informações essenciais para o uso da aplicação. No primeiro ecrã de criação de conta, ilustrado na **Figura 33**, são pedidos ao utilizador os seus dados pessoais, bem como a definição de uma senha. Visto que cada utilizador apenas se poderá registar uma vez, o sistema valida se o número de identificação (número de cartão de cidadão, caso seja estrangeiro será o equivalente), já foi registado ou não.



SOSApplication

SOS APPLICATION

Nome _____ Apelido/s _____

Documento Identificação _____ Email _____

Data Nascimento _____ Morada _____

Cidade _____ Código Postal _____

Senha _____ Repetir Senha _____

AVANÇAR CANCELAR

Figura 33 - Registo (Dados Pessoais)

Exemplificado, na **Figura 34**, várias mensagens de erro, que são apresentadas ao utilizador, caso o mesmo efetue uma ação não permitida ou caso alguma coisa não esteja em conformidade com o expectável, como por exemplo, o não preenchimento dos campos obrigatórios, a senha e a sua repetição não serem idênticas, o formato de email não ser válido e um utilizador com o número de identificação introduzido já se encontrar registado.

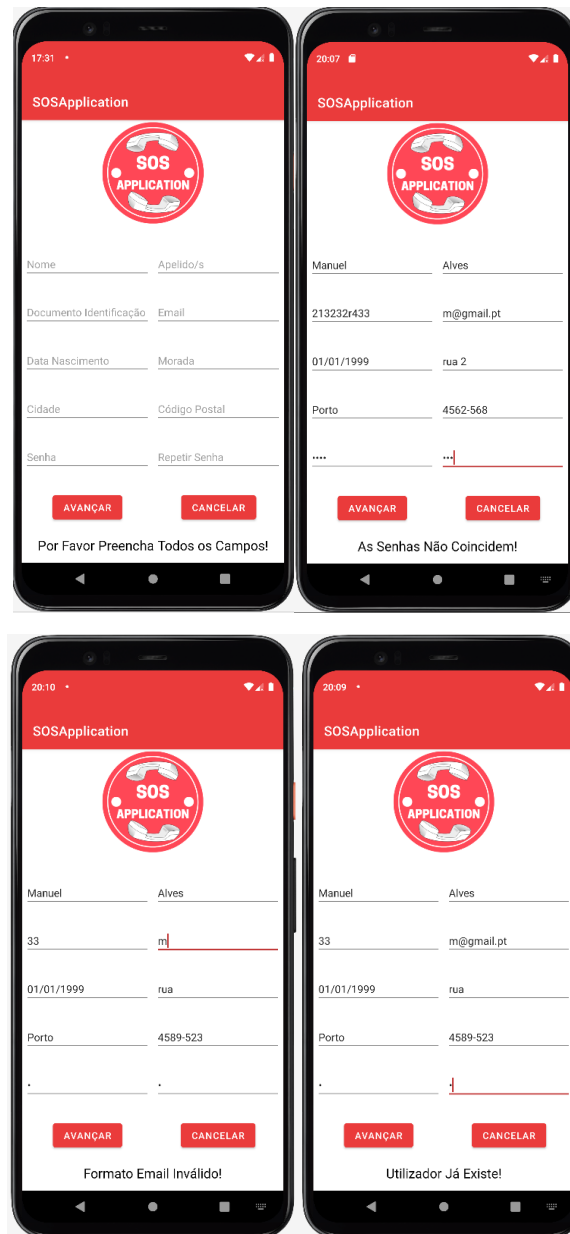


Figura 34 - Exemplo Mensagens Erro Dados Pessoais

O segundo ecrã de registo, ilustrado na **Figura 35**, pede ao utilizador que defina dois códigos que servirão para o cancelamento do pedido de socorro. Um dos códigos será para identificar que o utilizador já se encontra bem ou em segurança e o outro indica que o utilizador ainda corre perigo.



Figura 35 - Registo (Códigos de cancelamento)

Se ao definir os códigos de cancelamento do pedido de socorro o utilizador introduzir um código com menos de quatro caracteres ou se ambos os códigos forem iguais serão apresentadas as mensagens ilustradas na **Figura 36**.

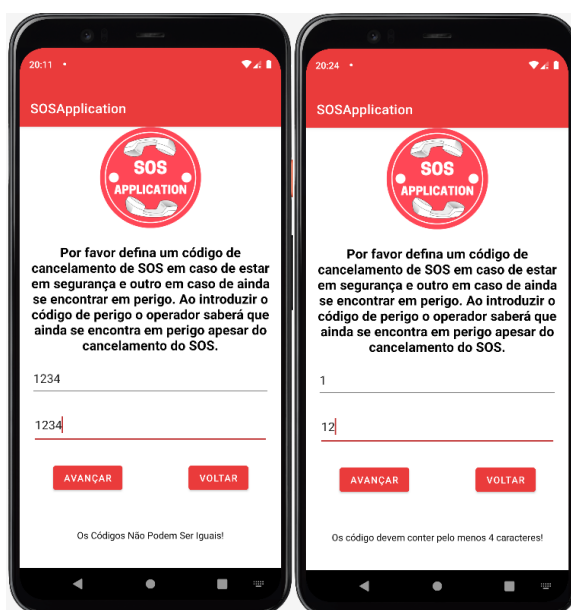


Figura 36 - Mensagens Erro Códigos

No terceiro e último ecrã, apresentado na **Figura 37**, o utilizador poderá indicar, através de uma lista que disponibiliza as incapacidades mais frequentes, se tem alguma capacidade momentânea ou permanente, o que será uma informação útil para quando este utilizador faça um pedido de socorro.



Figura 37 - Registo (Incapacidades)

Na **Figura 38**, está representado o ecrã principal da aplicação, neste ecrã o utilizador poderá efetuar um pedido de socorro, clicando no botão disponibilizado para esse efeito, além disso poderá enviar uma mensagem descritiva da situação.

A **Figura 39**, mostra o ecrã apresentado ao utilizador depois deste efetuar um pedido de socorro. Ao efetuar um pedido de socorro o sistema cria o alerta e regista a sua localização de cinco em cinco segundos, caso haja movimento do utilizador. Para cancelar o pedido de socorro o utilizador deve introduzir o código de cancelamento definido no registo e clicar "Stop". Quando introduzido o código que indica que o utilizador ainda corre perigo a aplicação continuará a enviar a localização do utilizador, apresentando o ecrã da **Figura 38**, de modo que o envio passe a ser discreto, para o caso de o utilizador estar a ser coagido. Este pedido de socorro terminará se o utilizador iniciar um novo pedido de socorro ou se este for terminado, através da aplicação web.



Figura 38 - Página Inicial



Figura 39 - Cancelamento do pedido de socorro

A **Figura 40**, mostra o menu, em formato popup, da aplicação onde o utilizador poderá aceder a vários ecrãs que lhe permitem editar as informações definidas no registo. Neste menu, o utilizador poderá também terminar sessão visto que uma vez iniciada sessão na aplicação, esta é mantida mesmo que a aplicação seja fechada, ao voltar a abrir a aplicação, será apresentado o ecrã inicial e não a página de login. Isto é bastante útil pois reduz o tempo para efetuar o pedido de socorro.



Figura 40 - Menu

O utilizador poderá editar os seus dados pessoais à exceção do seu nome, número de identificação, email e data de nascimento, como se ilustra na **Figura 41**. Se os dados forem alterados com sucesso será apresentada a mensagem da **Figura 42**.



Figura 41 - Editar dados pessoais

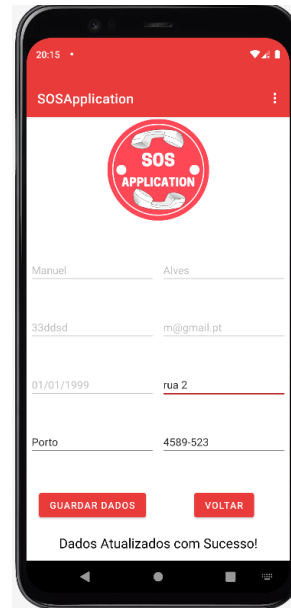


Figura 42 - Mensagem de Sucesso de Alteração de Dados Pessoais

O utilizador poderá editar os códigos de cancelamento de pedido de socorro, como se pode observar na **Figura 43**. Se os códigos forem alterados com sucesso será apresentada a mensagem da **Figura 44**. Se houver algum erro, serão apresentadas as mensagens ilustradas na **Figura 36**.



Figura 43 - Alterar códigos

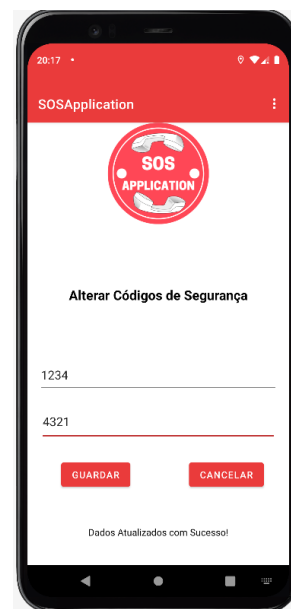


Figura 44 - Mensagem Sucesso Alteração Códigos

O utilizador poderá editar as suas incapacidades permanentes ou momentâneas, como é ilustrado na **Figura 45**.



Figura 45 - Editar incapacidades

Ao editar as incapacidades, se o utilizador tentar adicionar a incapacidade “Nenhuma” e já tiver adicionado uma incapacidade diferente de “Nenhuma” será apresentada a mensagem da **Figura 46**, a indicar que não poderá adicionar a incapacidade “Nenhuma”. Se o utilizador tiver adicionada a incapacidade “Nenhuma” não poderá adicionar uma outra visto que não seria congruente por isso ser-lhe-á apresentada a mensagem da **Figura 47**.

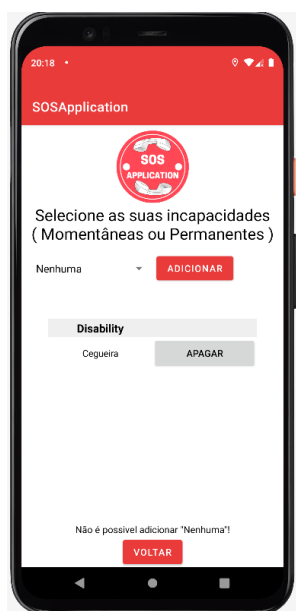


Figura 46 - Mensagem Erro Adicionar Incapacidade "Nenhuma"



Figura 47 - Mensagem Erro Remover Incapacidade "Nenhuma"

Na **Figura 48**, ilustra-se a funcionalidade da aplicação que permite ao utilizador alterar a sua senha de acesso.

Se ao alterar senha, a mesma for alterada com sucesso será apresentada a mensagem da **Figura 49**.

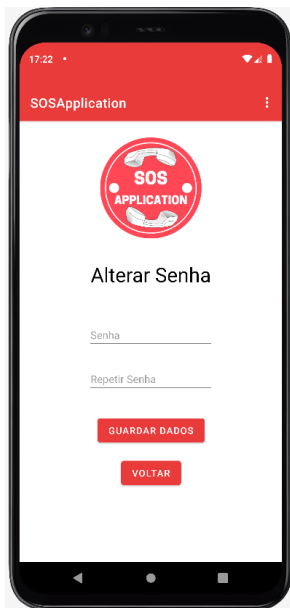


Figura 48 - Alterar Senha

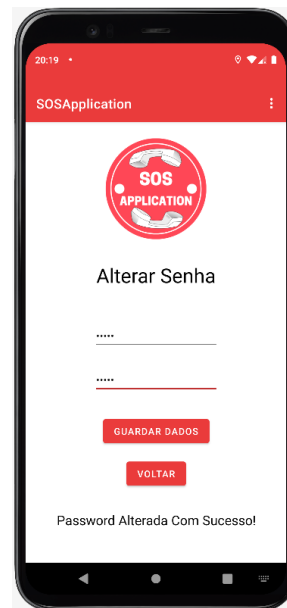


Figura 49 - Mensagem Sucesso Alteração da Senha

Se ao alterar a senha, as senhas introduzidas não coincidirem será mostrada a mensagem da **Figura 50**, e se a nova senha for igual à antiga, será mostrada a mensagem da **Figura 51**.



Figura 50 - Mensagem Senhas Não Coincidem

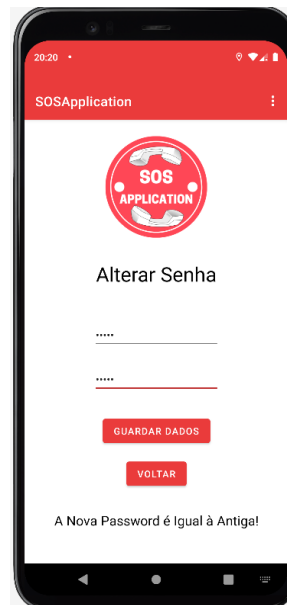


Figura 51 - Mensagem Nova Password Igual à Antiga

4.4 Entrega e Comentários

Neste capítulo, será apresentada a fase Entrega e Comentários da primeira iteração da prototipagem, como se ilustra na **Figura 52**.

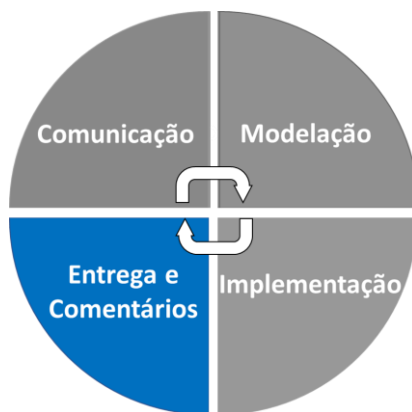


Figura 52 - Entrega e Comentários, 1ª fase prototipagem

Tendo em conta o universo de utilizadores para o qual a aplicação móvel se destina, foi feito um estudo de usabilidade da aplicação para avaliar os seus pontos fortes e possíveis falhas. Para esse estudo foram definidos os seguintes parâmetros:

Compreensão e facilidade de utilização – Pretendia-se que a aplicação fosse avaliada relativamente à compreensão da mesma e a facilidade da sua utilização;

Aplicação intuitiva - Pretendia-se que o utilizador considerasse a aplicação simples e de fácil utilização;

Satisfação do utilizador: Pretendia-se que o utilizador avaliasse o seu grau de satisfação relativamente à aplicação móvel;

Simplificação do processo de pedido de socorro: Pretendia-se compreender se a aplicação móvel, tornaria o processo de pedido de socorro mais simples que a atual chamada telefónica;

Sugestões de melhorias/alterações – Pretendia-se que fossem indicadas possíveis melhorias ou alterações a efetuar na aplicação.

A realização de testes de usabilidade tem como principal objetivo, validar a utilização de um sistema no contexto do mundo real e se o mesmo é de fácil utilização nesse contexto. Assim, com estes testes pretendia-se perceber se a aplicação continha falhas que deixasse os utilizadores confusos na sua utilização ou que ficassem sem perceber o seu objetivo.

Para proceder aos testes de usabilidade, foram convidadas dez pessoas para utilizarem a aplicação durante um determinado período, onde dessas dez pessoas, cinco continham algum tipo de limitação de comunicação verbal. Inicialmente, foi feito um resumo sobre a aplicação de modo que os utilizadores percebessem o objetivo da mesma. Por fim, foi pedido que respondessem a um inquérito de

usabilidade, disponível no ANEXO A, onde depois da utilização da aplicação registaram as suas respostas às questões colocadas.

Para proceder à análise e tratamentos da informação dos testes de usabilidade recorreu-se à ferramenta Microsoft Excel, onde a informação recolhida foi estruturada em tabelas e foram criados gráficos para a respetiva visualização.

Resultados dos Testes

Participantes

Os testes de usabilidade foram realizados por dez participantes. Através da informação recolhida, pretendia-se definir o perfil dos participantes.

Os dez utilizadores que participaram nos testes têm idades compreendidas entre os 18 e os 55 anos, sendo a média de idades de 30 anos. Quanto ao sexo, seis utilizadores eram do sexo masculino (60%) e quatro do sexo feminino (40%). No que diz respeito às limitações de comunicação verbal, cinco (50%) utilizadores continham algum tipo de limitação e cinco (50%) não tinham nenhuma limitação, estes dados encontram-se registados na **Tabela 8**.

Tabela 8 - Caraterização dos Participantes

	Idade	Sexo	Limitação de comunicação verbal
Participante 1	18	Masculino	Sim
Participante 2	55	Feminino	Sim
Participante 3	38	Masculino	Não
Participante 4	28	Masculino	Não
Participante 5	22	Feminino	Não
Participante 6	45	Feminino	Sim
Participante 7	32	Masculino	Sim
Participante 8	27	Feminino	Sim
Participante 9	18	Masculino	Não
Participante 10	20	Masculino	Não

Compreensão e facilidade de utilização

Após utilização da aplicação móvel, os participantes realizaram a avaliação da mesma relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização.

Tendo em conta, os dados recolhidos, registados na **Tabela 9**, foi possível constatar que 100% dos participantes consideraram a aplicação móvel de fácil compreensão e de utilização, com também se ilustra no gráfico da **Figura 53**.

Tabela 9 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta 1 - Demorei algum tempo a compreender o funcionamento da aplicação	0
Resposta 2 - A aplicação é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar	0
Resposta 3 - A aplicação é fácil de compreender e de utilizar	10

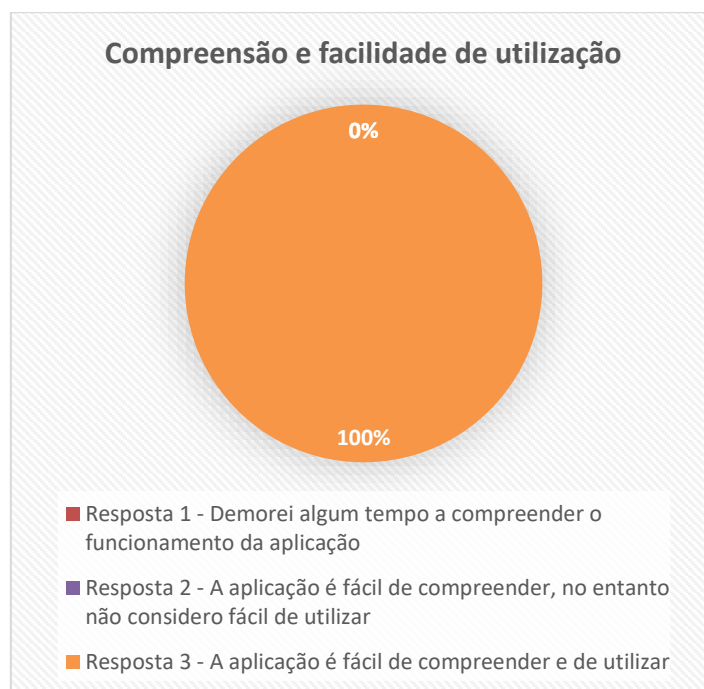


Figura 53 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização

Aplicação intuitiva

À semelhança do parâmetro anterior, após a utilização da aplicação os participantes avaliaram a mesma tendo em conta se a consideravam intuitiva, dados registados na **Tabela 10**. Assim verificou-se que 100% dos participantes, consideraram a aplicação móvel intuitiva, como se pode observar no gráfico da **Figura 54**.

Tabela 10 - Dados Recolhidos Relativos se a aplicação era considerada intuitiva

Aplicação intuitiva	Resultado
Resposta 1 - Muito Confuso	0
Resposta 2 - Pouco Confuso	0
Resposta 3 - Nada Confuso	10

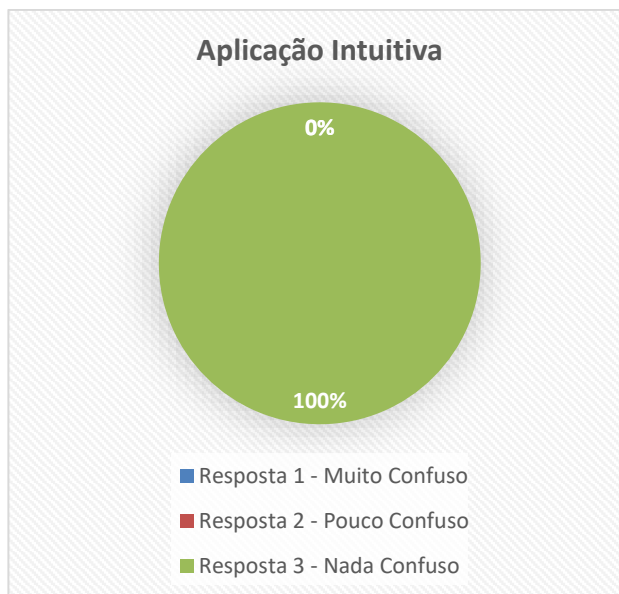


Figura 54 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se a aplicação móvel era considerada intuitiva

Satisfação do utilizador

Relativamente ao grau de satisfação global com a aplicação móvel por parte dos participantes, os resultados, registados na **Tabela 11**, indicam que 30% consideraram a aplicação suficiente, enquanto que os restantes 70% a consideraram muito boa, como se ilustra no gráfico da **Figura 55**.

Tabela 11 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	7
Resposta 2 - Suficiente	3
Resposta 3 - Insuficiente	0

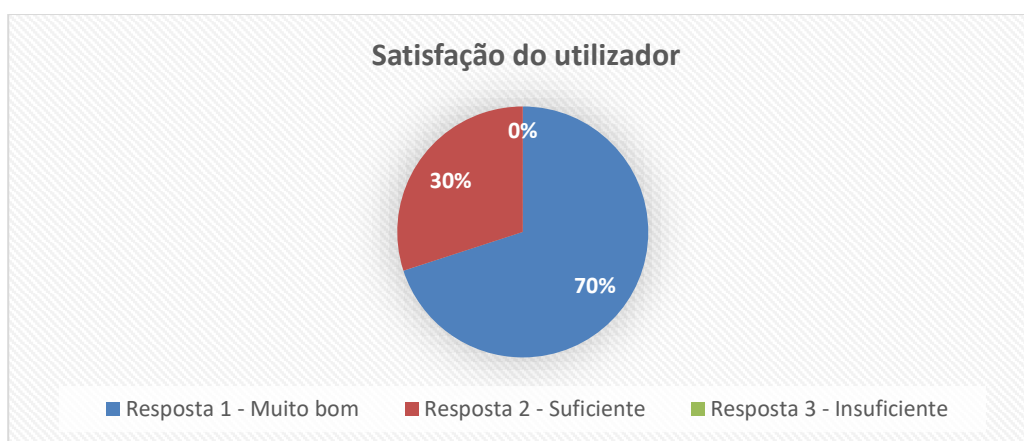


Figura 55 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Simplificação do processo de pedido de socorro

Ao nível da simplificação do processo de pedido de socorro, utilizando a aplicação móvel, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que 100%, valores registados na **Tabela 12**, consideraram que a aplicação simplifica o processo especialmente quando a comunicação verbal não é possível, como se pode observar no gráfico da **Figura 56**.

Tabela 12 - Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Pedido de Socorro

Simplificação do pedido de socorro	Resultado
Resposta 1 - Sim	10
Resposta 2 - Não	0



Figura 56 - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Pedido de Socorro

Sugestões de melhorias/alterações

Nestes testes, foi também aproveitado para recolher sugestões de melhoria por parte dos participantes. Desta forma, foi possível identificar algumas melhorias ou alterações para a aplicação móvel. Na **Tabela 13**, são apresentadas as sugestões de melhoria/alteração pelos participantes.

Tabela 13 - Dados Recolhidos Referentes às Sugestões de Melhoria

Sugestão de melhoria apresentadas pelos participantes
Logotipo mais pequeno
Mensagem de erro mais visível
Campo de confirmação dos códigos de cancelamento

Atendendo à interdependência entre as duas aplicações, as sugestões de melhoria serão alvo de análise, após a conclusão da componente de testes da aplicação web e refletida no capítulo 6.

5. Desenvolvimento - Segunda Iteração da Prototipagem

A segunda iteração da Prototipagem apresenta a plataforma web para visualização e gestão dos pedidos de socorro e o serviço de *backend* que é consumido pela mesma.

5.1 Comunicação

Nesta segunda iteração da prototipagem, é pretendido o desenvolvimento de uma plataforma web para a receção, monitorização e gestão dos pedidos de socorro enviados pela aplicação móvel desenvolvida na primeira iteração. Esta plataforma terá o nome “**SOS Application Central**”. Esta plataforma deverá ter dois tipos de utilizadores, os operadores e os administradores.

Os primeiros ao entrar na plataforma devem visualizar em tempo real uma tabela de alertas ativos e os que foram terminados pelo utilizador com o código que indica que ainda está em perigo, ou seja, serão apresentados os pedidos de socorro que estão a decorrer e cuja localização do utilizador continua a ser enviada. Deve ainda, existir um filtro que permita visualizar os pedidos que foram terminados em segurança pelo utilizador e os pedidos que foram terminados pelo operador. Nesta tabela de alertas deve ser apresentada informação relativa ao pedido de socorro, tal como, a identificação do utilizador que efetuou o pedido, a data de início, a mensagem que foi enviada pelo utilizador, o estado do pedido e a data de fim. Para cada alerta na tabela deve ainda haver a opção de visualizar mais detalhadamente o pedido de socorro. O operador, deve ser capaz de cancelar o pedido de socorro, caso este ainda esteja ativo e com indicação de que o utilizador se encontra a salvo. Na visualização detalhada de um alerta, o operador deverá ver toda a informação sobre o utilizador que efetuou o pedido de socorro, deve ver a mensagem enviada pelo utilizador e o estado do pedido de socorro. Caso esteja no estado “ativo” ou “cancelado em perigo” deverá ter também a opção de cancelar o pedido de socorro. Nesta página, o operador deverá ver um mapa com as localizações e trajeto do utilizador em tempo real, neste mapa o operador poderá ver a localização onde o utilizador iniciou o pedido de socorro, poderá ver a localização atual, bem como todas as localizações e trajeto efetuado pelo utilizador. Deve existir ainda uma tabela com as várias localizações do utilizador em coordenadas e estando ordenadas por data de envio, começando na localização inicial até à atual. O operador poderá visualizar a localização inicial e a atual no *google maps* a partir de uma ligação disponível na tabela. Poderá ainda, pesquisar utilizadores pelo seu número de identificação, onde será apresentada toda a informação desse utilizador e o histórico de pedidos de socorro enviados pelo mesmo.

Os administradores além de poderem efetuar todas as ações que os operadores, terão também a funcionalidade de efetuar a gestão de operadores da plataforma. Podendo então visualizar e editar todos os operadores e administradores da mesma,

bem como os seus dados. Poderão também, adicionar novos operadores ou administradores e também eliminá-los.

5.2 Modelação

No seguimento do ciclo da metodologia Prototipagem, neste capítulo é apresentada a modelação da plataforma web.

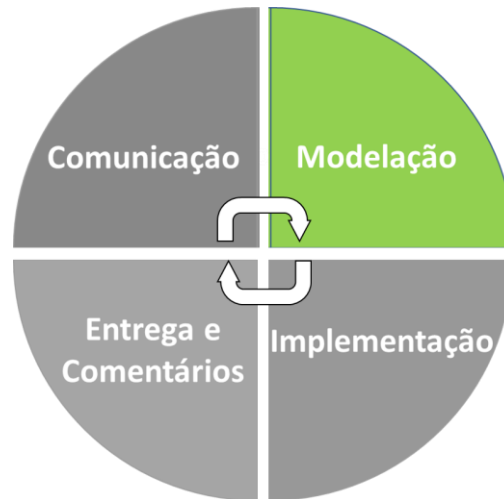


Figura 57 - Modelação, 2ª fase prototipagem

Diagrama Casos de Uso

Após a análise de requisitos do sistema e tendo em conta as funcionalidades que o sistema deverá ter, obteve-se o seguinte Diagrama de Casos de Uso, ilustrado na **Figura 58**.



Figura 58 - Diagrama Casos Uso Plataforma Web

Neste diagrama de casos de uso existem dois atores, o Operador e o Administrador. O Operador, poderá efetuar várias ações na aplicação sendo que todas incluem uma autenticação, pois o operador terá se autenticar na plataforma para ter acesso às funcionalidades da mesma. O administrador além das funcionalidades do operador poderá também efetuar uma gestão de operadores e administradores da plataforma web.

Nome do caso de uso: Efetuar autenticação

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores devem inserir as suas credências de acesso à plataforma web, se estiverem corretas o ator é autenticado no sistema e pode efetuar as ações que lhe forem permitidas tendo em conta o seu perfil de utilizador.

Nome do caso de uso: Visualizar Alertas em Tempo Real

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores ao entrar na plataforma web verão uma tabela com os alertas atualizados em tempo real.

Nome do caso de uso: Filtrar Alertas

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores podem filtrar os alertas a serem visualizados na tabela de alertas da página inicial, para isso devem selecionar o estado dos alertas que pretendem visualizar.

Nome do caso de uso: Cancelar Alerta

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores podem cancelar os alertas se o seu estado for ativo ou terminado em perigo, apenas depois de saberem o utilizador em segurança. Ao cancelar o alerta, deixará de ser registada a localização do utilizador que iniciou o pedido de socorro na aplicação móvel.

Nome do caso de uso: Visualizar Alerta Detalhadamente

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores podem visualizar os detalhes do alerta, bem como o utilizador que iniciou o pedido de socorro, para isso, devem na tabela principal clicar no botão que permite visualizar o alerta. Os atores ao visualizarem o alerta detalhadamente poderão visualizar também os dados pessoais relevantes do utilizador que iniciou o pedido de socorro, poderão também ver toda a informação do alerta, como a mensagem que o utilizador enviou, a data de início, e as várias localizações registadas, poderão ainda ver um mapa em tempo real, com o trajeto efetuado pelo utilizador que iniciou o pedido de socorro, têm ainda a possibilidade de visualizar as coordenadas do ponto inicial e da posição atual do utilizador que iniciou o pedido de socorro.

Nome do caso de uso: Pesquisar Utilizadores

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores poderão pesquisar utilizadores da aplicação móvel, para isso devem introduzir o respetivo identificador e caso exista irá ser apresentada informação sobre esse utilizador.

Nome do caso de uso: Visualizar Dados do Utilizador

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores ao pesquisar um utilizador, poderão visualizar dados pessoais relevantes desse utilizador.

Nome do caso de uso: Visualizar Alertas do Utilizador

Atores: Operador e Administrador

Descrição: Os atores ao pesquisar um utilizador poderão visualizar todos os pedidos de socorro efetuados por esse utilizador.

Nome do caso de uso: Visualizar Operadores/Administradores

Atores: Administrador

Descrição: O administrador poderá visualizar uma lista com todos os utilizadores da plataforma web.

Nome do caso de uso: Adicionar Operadores/Administradores

Atores: Administrador

Descrição: O administrador poderá adicionar um utilizador à plataforma web, para que este passe a ter acesso à mesma. O utilizador poderá ser um operador ou administrador.

Nome do caso de uso: Editar Operadores/Administradores

Atores: Administrador

Descrição: O administrador poderá editar os dados dos utilizadores da plataforma web.

Nome do caso de uso: Eliminar Operadores/Administradores

Atores: Administrador

Descrição: O administrador poderá eliminar utilizadores da plataforma web para que estes deixem de ter acesso à mesma.

Modelo Relacional

Na **Figura 59**, está representado o modelo relacional da plataforma web. Este modelo é uma evolução do modelo da primeira iteração visto que a plataforma web usará a base de dados da aplicação móvel.

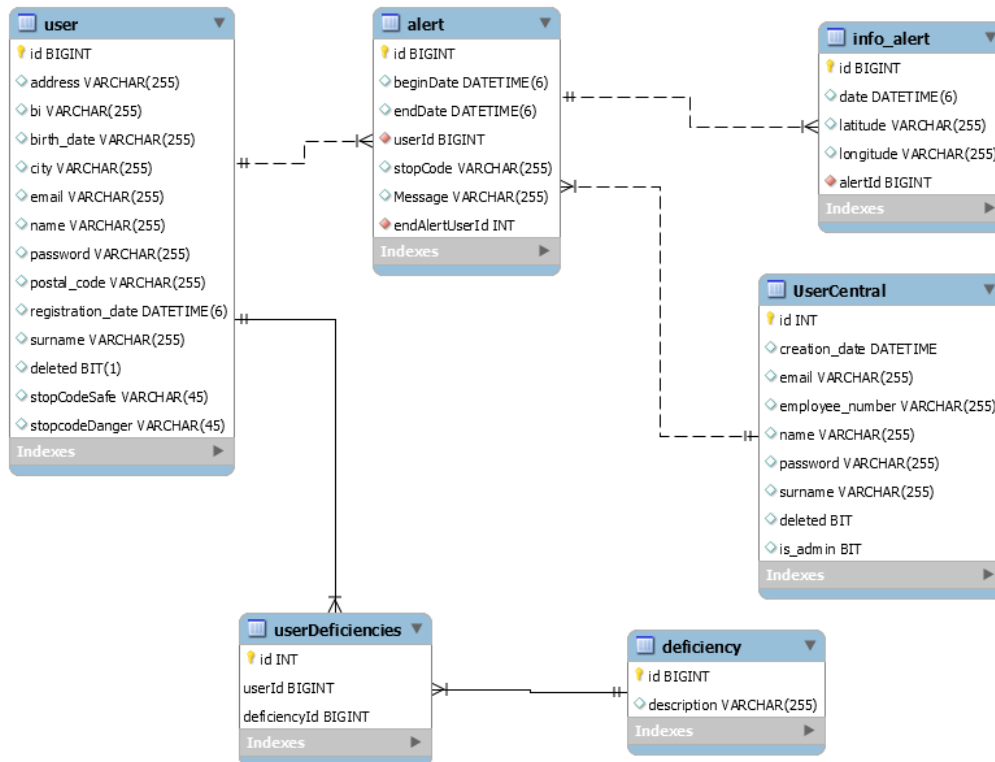


Figura 59 - Modelo Relacional Plataforma Web

A **Tabela 14**, irá guardar as informações dos utilizadores da plataforma web.

Tabela 14 - Tabela UserCentral

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificar único do utilizador da plataforma web	Chave primária, não admite valores null
Creation_date	Datetime	Data de criação do utilizador	
email	Varchar(255)	Email do utilizador	
Employee_number	Varchar(255)	Número do utilizador, será único e identifica o utilizador	
name	Varchar(255)	Nome próprios do utilizador	
password	Varchar(255)	Password de acesso	
surname	Varchar(255)	Apelidos do utilizador	
deleted	Bit	Informação se o utilizador está eliminado	
Is_admin	Bit	Informação se o utilizador é administrador	

A **Tabela 15**, representa a informação dos alertas e foi acrescentada à mesma um campo para guardar a informação do utilizador da plataforma web que terminou o pedido de socorro se for o caso.

Tabela 15 - Tabela alert (atualizada)

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	BIGINT	Identificador único do alerta	Chave primária, não admite valores null
beginDate	Datetime(6)	Data e hora de início do alerta	
endDate	Datetime(6)	Data e hora de fim do alerta	
userId	BIGINT	Utilizador ao qual o alerta pertence	
stopCode	Varchar(255)	Código de cancelamento do pedido de socorro introduzido pelo utilizador	
Message	Varchar(255)	Mensagem enviada com o pedido de socorro	
endAlertUserId	INT	Identificador do utilizador da plataforma web que terminou o alerta	

Diagrama de Classes

Na **Figura 60**, está representado o diagrama de classes da plataforma web. À semelhança do modelo relacional, este diagrama de classes é uma evolução do diagrama da primeira iteração visto que tanto a aplicação móvel como a plataforma web irão consumir o mesmo serviço de *backend*, embora as funcionalidades sejam diferentes para cada um dos sistemas.

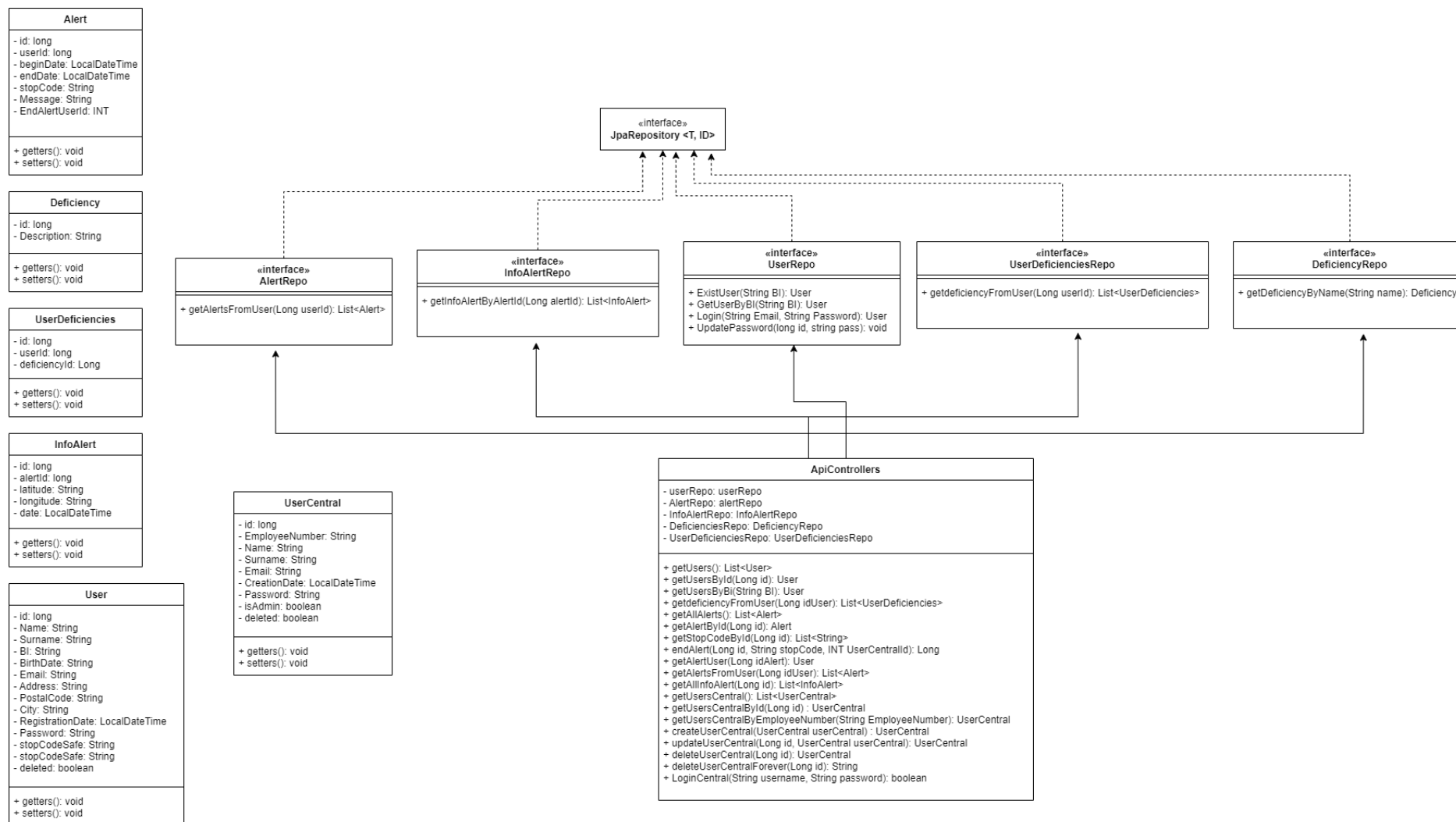


Figura 60 - Diagrama Classes Plataforma Web

Protótipos

Nesta secção são apresentados os protótipos não funcionais para a plataforma web, de modo obter uma visão da plataforma web idealizada e facilitar a sua implementação. Estes protótipos têm por base o levantamento de requisitos descritos na fase da comunicação. Na **Figura 61**, está representada a página de login da plataforma web.

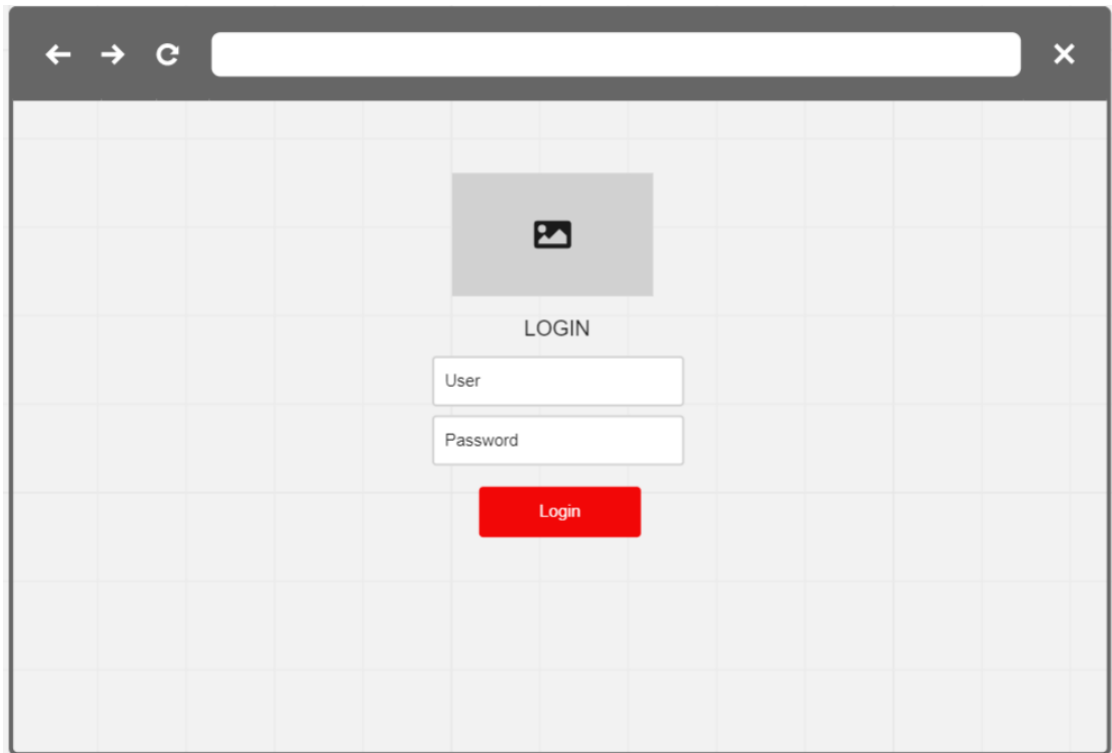


Figura 61 - Protótipo Página Login Plataforma Web

Na **Figura 62**, está representada a página inicial da plataforma web que será apresentada ao entrar com o perfil de administrador ou operador, onde o utilizador poderá ver a listas dos alertas enviados pela aplicação móvel em tempo real, poderá filtrar a lista por estado do alerta, poderá pesquisar utilizadores da aplicação móvel e fazer a gestão de operadores da plataforma.

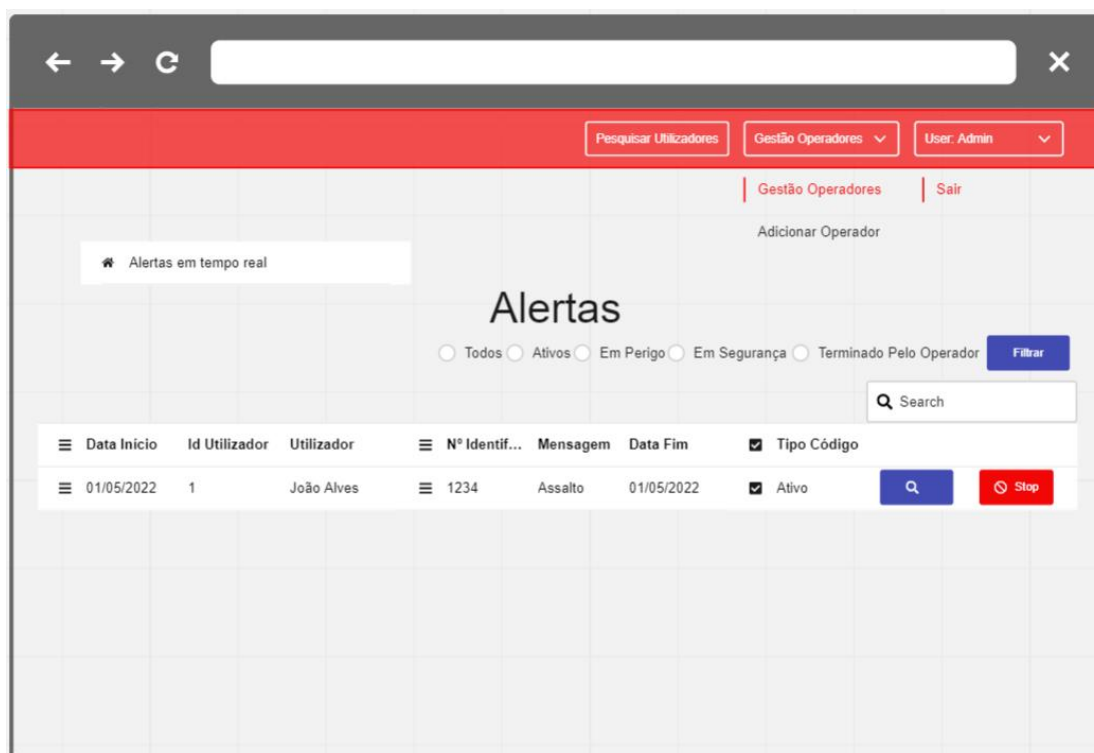


Figura 62 - Protótipo Página Inicial Plataforma Web (Administrador)

Na **Figura 63** está representada a página inicial da plataforma para o perfil de operador, onde o mesmo terá todas as funcionalidades do administrador à exceção da gestão de operadores.

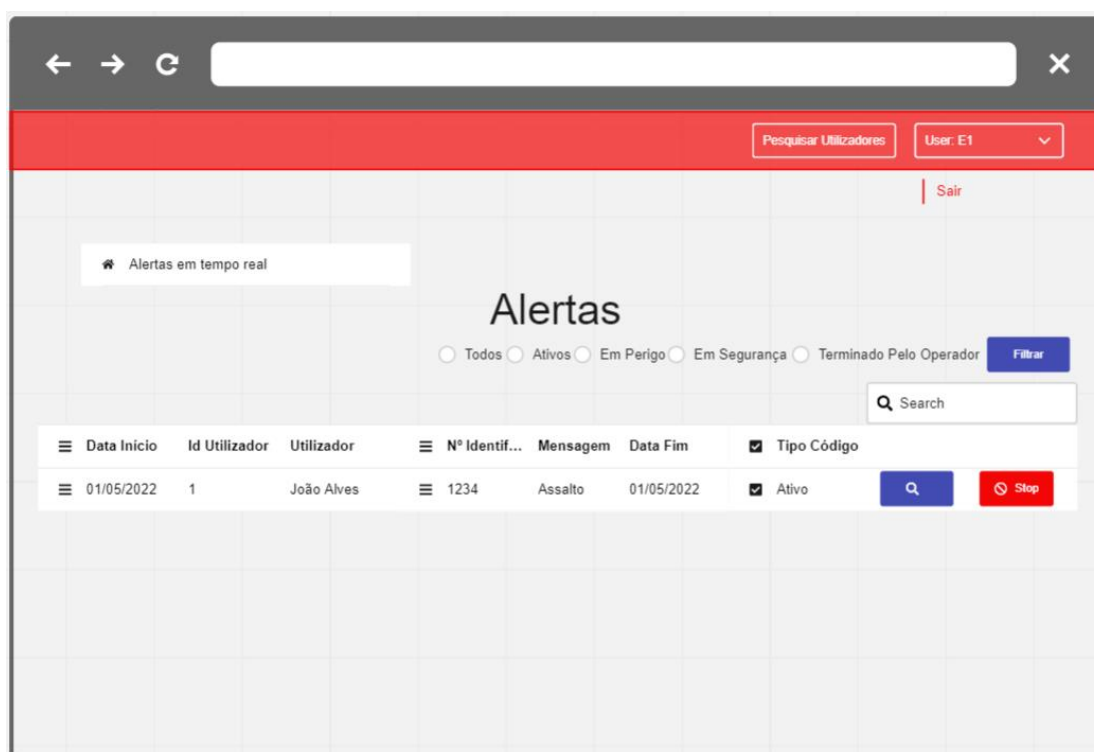


Figura 63 - Protótipo Página Inicial Plataforma Web (Operador)

Na **Figura 64** está representada a página de detalhes de um alerta. Nesta página é apresentada a informação do utilizador que efetuou o pedido de socorro, é apresentado um mapa em tempo real do trajeto efetuado pelo utilizador e é apresentada uma tabela com as várias localizações do utilizador em coordenadas.

Alerta Nº 1 - Detalhes

Informação Utilizador

Nome: João Alves
Nº Identificação: 1234
Data Nascimento: 01/05/1995
Email: joao@gmail.com
Morada: Rua 1 Maio
Cidade: Porto
Código Postal: 7000-125
Incapacidades: *

Mapa de localização em tempo real

Estado Alerta: Ativo

Terminar Alerta

Mensagem Enviada Pelo Utilizador

Assalto

Coordenadas

<input checked="" type="checkbox"/> Data	Latitude	Longitude	
<input checked="" type="checkbox"/> 01/05/2022	155152	-555454	Início <input type="button" value="Ver no Mapa"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 01/05/2022	123245	-555444	Fim <input type="button" value="Ver no Mapa"/>

Figura 64 - Protótipo Detalhes Alerta

A **Figura 65** representa a página que permitirá aos operadores e administradores pesquisarem utilizadores da aplicação móvel pelo seu id. Será então apresentada a informação relativa ao utilizador.

Este protótipo apresenta a interface para pesquisar e visualizar os dados de um usuário. No topo, há uma barra de navegação com um botão 'Pesquisar Utilizadores' e um menu de usuário 'User: E1'. Abaixo, um formulário de pesquisa permite encontrar um usuário pelo 'Id Utilizador'. O formulário de dados do usuário, intitulado 'Informação Utilizador', contém os seguintes campos:

Informação Utilizador	
Nome	João Alves
Nº Identificação	1234
Data Nascimento	01/05/1995
Email	joao@gmail.com
Morada	Rua 1 Maio
Cidade	Porto
Código Postal	7000-125
Incapacidades	

Figura 65 - Protótipo Página Pesquisar Utilizadores

Na **Figura 66** além de na pesquisa de utilizadores serem apresentados os dados do utilizador, é apresentada uma tabela com os vários alertas desse utilizador.

Este protótipo mostra a interface para visualizar os alertas de um usuário. A barra de navegação e o formulário de pesquisa permanecem os mesmos. Abaixo, a aba 'Alertas' contém uma tabela com os seguintes dados:

≡	Data Inicio	Id Alerta	Mensagem	≡	Data Fim	Tipo	Código	
≡	01/05/2022	1	Assalto	≡	01/05/2022	Ativo		<input type="button" value="Pesquisar"/> <input type="button" value="Stop"/>

Figura 66 - Protótipo Alerta do Utilizador

Na **Figura 67** os administradores poderão visualizar e gerir todos os operadores e administradores da plataforma web.

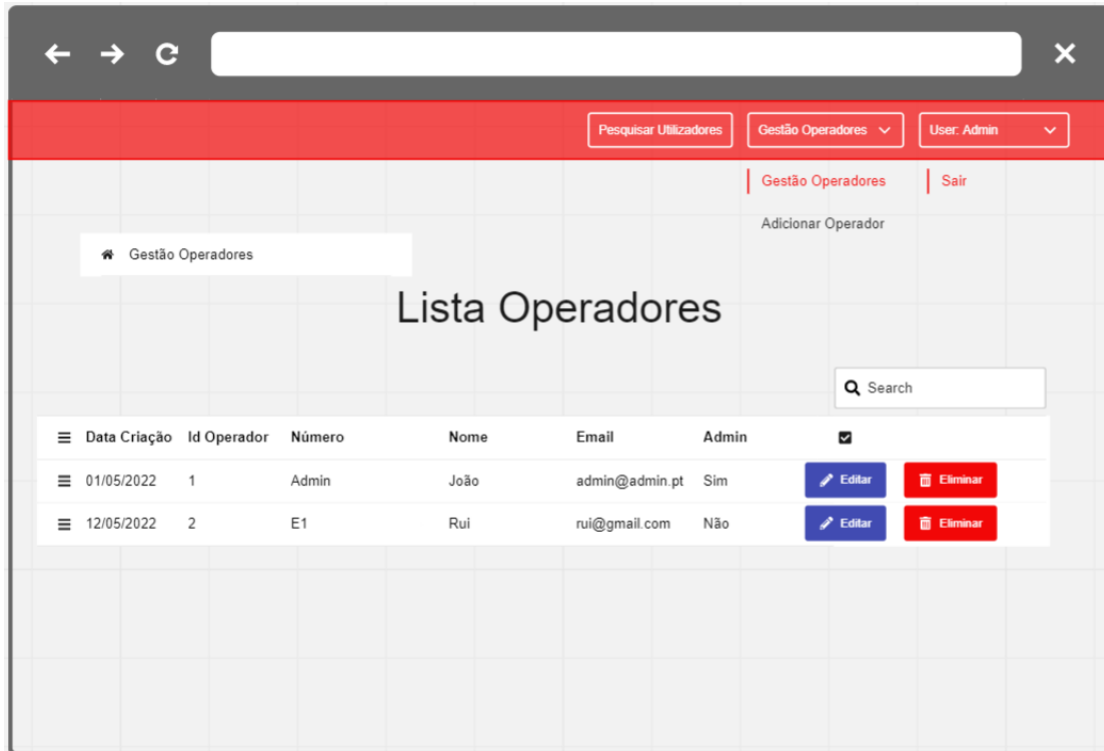


Figura 67 - Protótipo Página Gestão Operadores

Na **Figura 68** os administradores poderão ver e editar os dados de um operador ou eliminar o mesmo da plataforma retirando-lhe assim o acesso à mesma. De notar que a remoção apenas irá ocorrer depois de salvaguardadas todas as restrições de integridade.

Este protótipo de interface web mostra uma página para editar os dados de um operador. No topo, há uma barra de navegação com ícones de voltar, avançar e atualizar, e um campo de busca. À direita da barra, há um botão "Pesquisar Utilizadores" e um menu suspenso com o texto "User: E1". O título principal da página é "Operador: E1".

À esquerda, há um formulário intitulado "Informação Operador" com os seguintes campos:

- Número: RUI Alves
- Nome: Rui
- Apelido: Alves
- Email: rui@gmail.com
- Data Criação: 12/05/2022
- Tipo: Operador

Abaixo dos campos, há um botão azul "Guardar".

À direita, há uma seção intitulada "Deseja Eliminar o Operador?" com um botão vermelho "Eliminar" que possui um ícone de lixeira.

Figura 68 - Protótipo Editar Dados Operador

Na **Figura 69** os administradores poderão adicionar um novo operador ou administrador à plataforma web.

Este protótipo de interface web mostra uma página para adicionar um novo operador. No topo, há uma barra de navegação com ícones de voltar, avançar e atualizar, e um campo de busca. À direita da barra, há um botão "Pesquisar Utilizadores" e um menu suspenso com o texto "User: E1". O título principal da página é "Adicionar Operador".

À esquerda, há um formulário com os seguintes campos:

- Número: E2
- Nome: Maria
- Apelido: Nunes
- Email: Maria@gmail.com
- Admin:

Abaixo dos campos, há um botão verde "+ Adicionar".

Figura 69 - Protótipo Adicionar Operador

5.3 Implementação

Ferramentas e Tecnologias

Na segunda iteração serão utilizadas algumas das ferramentas e tecnologias utilizadas na primeira iteração visto que a plataforma web irá usar o mesmo *backend* e a mesma base de dados da primeira iteração. Assim as tecnologias comuns entre ambas as iterações são: *SpringBoot, Hibernate, JPA, JPQL, MySQL, RestFul API, Json, JAVA, NetBeans* e *MySQL Workbench*.

Serão também utilizadas as seguintes ferramentas e tecnologias que não foram utilizadas na primeira iteração:

➤ **Microsoft Visual Studio**

O *Microsoft Visual Studio* é um ambiente de desenvolvimento integrado da *Microsoft* com foco no desenvolvimento de software dedicado ao *.NET Framework* com as linguagens de programação, *Visual Basic, C, C++, C# e F#* [29].

➤ **ASP.NET MVC framework Web application**

ASP.NET MVC é uma *framework* de desenvolvimento de aplicações web. Esta *framework* usa o padrão de arquitetura *Model-View-Controller*, que divide uma aplicação em três grupos de componentes: Modelos, Vistas e Controladores. Ao utilizar esta arquitetura todos os pedidos dos utilizadores são encaminhados para um controlador que é responsável em conjunto com os modelos executar as ações desejadas pelos utilizadores, o controlador escolhe a vista a exibir para o utilizador e exibia com os dados do modelo solicitados [30].

Os Modelos representam o estado da aplicação e a lógica de negócio ou operações que devem ser executadas pela aplicação.

Os controladores são responsáveis por tratar os pedidos dos utilizadores, e trabalham com os modelos para apresentar o conteúdo esperado aos utilizadores através da vista selecionada pelos mesmos.

As vistas são responsáveis por apresentar os conteúdos através das interfaces de utilizador. Estas utilizam a mecanismos de exibição *Razor* que permite inserir código *.NET* no *HTML*. As vistas utilizam tipos *ViewModel* que são criados para conter os dados a serem exibidos na vista, por sua vez o controlador é responsável por criar e popular as instâncias de *ViewModel* com base no modelo.

➤ **C Sharp**

O *C Sharp* é a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento da aplicação web integrada na plataforma *.NET*. É uma linguagem de programação orientada a objetos e é utilizada para o desenvolvimento de aplicações web, móveis, desktop, jogos, entre outros tipos diversos [31].

➤ JavaScript

O *JavaScript* é uma linguagem de programação interpretada estruturada de script de alto nível, por permitir páginas web interativas é parte essencial das aplicações web. É atualmente a principal linguagem para programação no lado do cliente onde para efetuar uma determinada ação não existe uma interação com o servidor web [32].

➤ Cascading Style Sheets

O *Cascading Style Sheets* (CSS) é utilizado para estilizar páginas web, pode ser aplicado diretamente em tags, dentro da tag <style> ou ainda incluindo um ficheiro CSS que contém os estilos [33].

➤ Bootstrap

O *Bootstrap* é uma *framework* web que permite o desenvolvimento de componentes de interface do utilizador e *front-end* para aplicações web, utiliza *HTML*, *CSS* e *JavaScript* [34].

Arquitetura da Plataforma Web

Neste capítulo é apresentado a arquitetura que suportará a plataforma web. Esta arquitetura é dividida em três camadas, **Figura 70**, onde a primeira corresponde à camada de dados onde existirá uma base de dados em *MySQL*, a segunda corresponde à camada de negócio e aqui será acrescentado novos desenvolvimentos ao *Web Service RestFul* em *Spring Boot* criado na primeira iteração, pois tanto a aplicação móvel como a plataforma web irão consumir o mesmo serviço de *backend* embora com diferentes funcionalidades, como também irão utilizar a mesma base de dados pois é necessário ter acesso na plataforma web a informação gerada pela aplicação móvel. Por fim a terceira camada irá ser composta pelos vários sistemas que irão consumir o *Web Service* com a lógica aplicacional, neste caso será a aplicação móvel *android* desenvolvida na primeira iteração e a plataforma web que irá ser desenvolvida nesta segunda iteração.

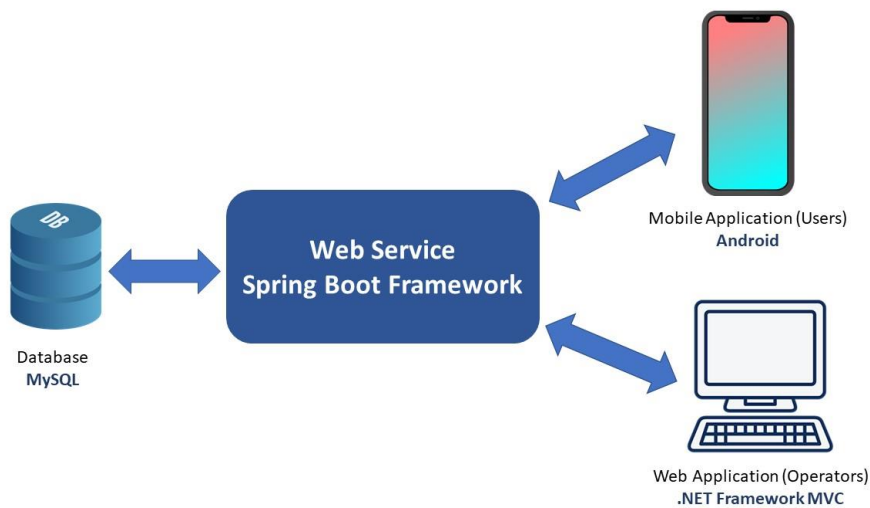


Figura 70 - Arquitetura Plataforma Web

Visão Geral da Plataforma Web

Nesta secção são apresentados os ecrãs finais da plataforma web, bem como uma breve descrição dos mesmos.

Como referido anteriormente a plataforma tem dois tipos de utilizadores: operadores e administradores. Na **Figura 71** está representada a página de login de ambos os tipos de utilizador. Para poderem aceder à plataforma, um dos administradores terá de criar primeiro o seu acesso.

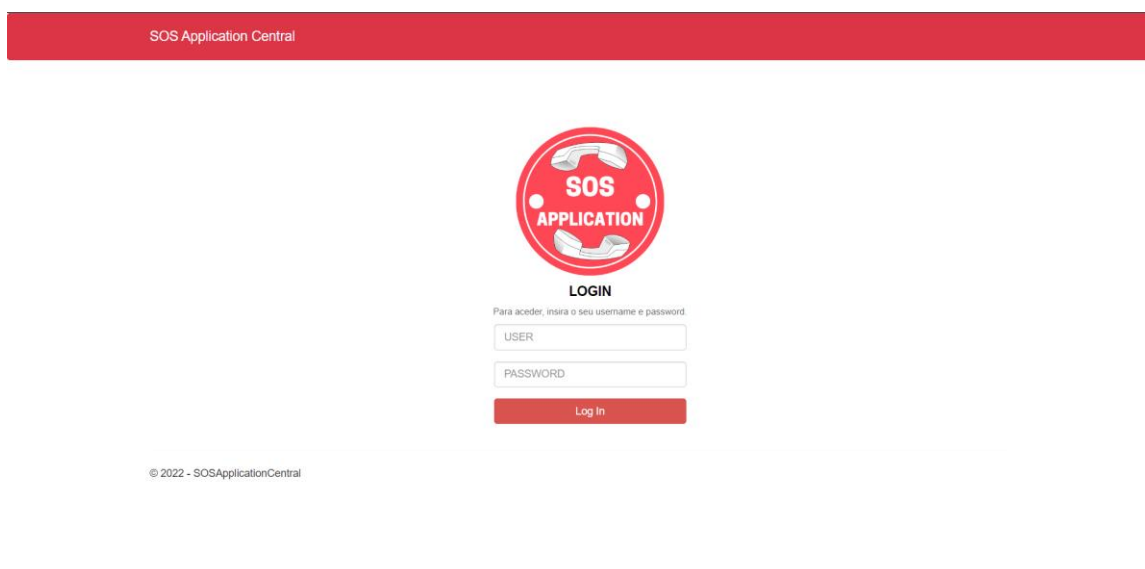


Figura 71 - Página de Login Plataforma Web

Se o utilizador não introduzir incorretamente os seus dados de login ou se o seu login não existir será apresentada a mensagem da **Figura 72**.

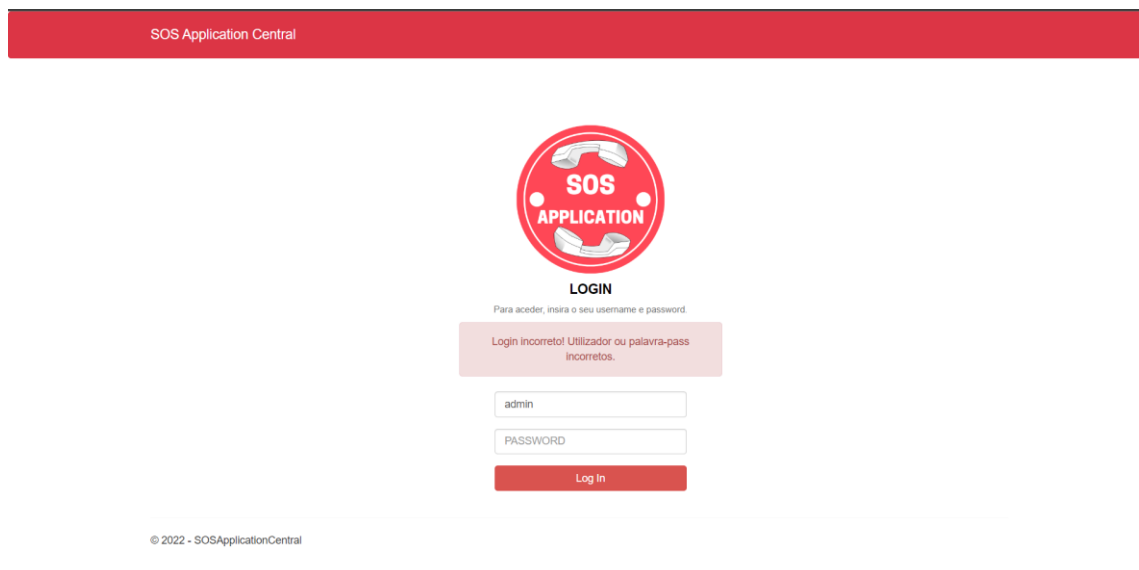


Figura 72 - Mensagem Erro Login Plataforma Web

Ao entrar com um perfil de administrador será apresentada a página inicial da **Figura 73**. Nesta página o administrador terá uma barra com links para funcionalidades, tais como: terminar sessão, pesquisar utilizadores da aplicação móvel e efetuar a gestão dos utilizadores da plataforma.

Além disso será mostrada uma tabela com os alertas a decorrer em tempo real. Assim, sempre que um novo pedido de socorro é criado o mesmo será mostrado de imediato ao operador. Nesta tabela por defeito serão mostrados os alertas nos estados ativo e terminados em perigo, onde continua a decorrer o pedido e o envio de localização do utilizador. Esta tabela contém alguma informação mais relevante do alerta tal como: a data de início, o nome do utilizador da aplicação móvel, o seu número de identificação (BI ou CC), a mensagem enviada, a data de fim caso o alerta já tenha terminado e o estado em que o alerta se encontra.

Para o estado ativo e terminado em perigo o operador poderá terminar o alerta e a partir desse momento o mesmo será terminado e deixará de ser enviada a localização do utilizador.

Como descrito e desenvolvido na primeira iteração, os utilizadores da aplicação móvel têm dois códigos distintos, um deles têm de ser inserido ao terminar o pedido de socorro, no caso de o pedido de socorro ser terminado pelo operador será introduzido o código -1 por defeito que indicará que este pedido foi terminado por um operador e será guardada a informação do utilizador da plataforma web que terminou o pedido de socorro. O operador terá ainda a opção de visualizar o alerta mais detalhadamente.

Como por defeito serão apresentados os alertas ainda a decorrer, o operador tem a opção de filtrar os alertas a serem mostrados, podendo escolher entre: todos, ativos, em perigo, em segurança e terminados pelo operador.

SOS Application Central

Pesquisar Utilizadores Gestão Operadores User: admin

/ Alertas em tempo real

Alertas

Todos
 Ativos
 Em Perigo
 Em Segurança
 Terminado Pelo Operador
 Filtrar

Show 10 entries Search:

Data Inicio	ID Utilizador	Utilizador	Nº Identificação	Mensagem	Data Fim	Tipo de Código Inserido		
2022-09-01T18:20:00.604	17	Joao Mendes	1234f21	Assalto		Ativo	🔍	🛑 Stop
2022-08-31T19:48:03.129	12	Rui Alves	325789	Perseguição		Cancelado Em Perigo	🔍	🛑 Stop

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 73 - Página Inicial Administradores Plataforma Web

Na **Figura 74**, está representada a página inicial dos operadores, que é semelhante à dos administradores, à exceção de não conter a opção para gerir os operadores da plataforma.

SOS Application Central

Pesquisar Utilizadores User: E1

/ Alertas em tempo real

Alertas

Todos
 Ativos
 Em Perigo
 Em Segurança
 Terminado Pelo Operador
 Filtrar

Show 10 entries Search:

Data Inicio	ID Utilizador	Utilizador	Nº Identificação	Mensagem	Data Fim	Tipo de Código Inserido		
2022-08-01T18:20:00.604	17	Joao Mendes	1234f21	Assalto		Ativo	🔍	🛑 Stop
2022-08-31T19:48:03.129	12	Rui Alves	325789	Perseguição		Cancelado Em Perigo	🔍	🛑 Stop

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 74 - Página Inicial Operadores Plataforma Web

Quando o operador termina um pedido de socorro, o ecrã da aplicação móvel irá mudar automaticamente, o ecrã da aplicação móvel que permite ao utilizador

terminar o pedido desaparecerá e será mostrado o ecrã para iniciar um novo alerta, **Figura 75**.

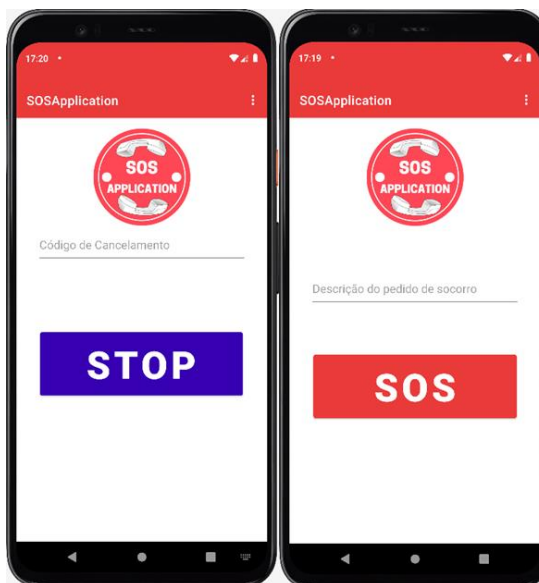


Figura 75 - Mudança Ecrã (Alerta Terminado Pelo Operador)

Na página inicial o utilizador em clicar no botão de detalhes do alerta, será apresentada a página da **Figura 76**. Nesta página são mostrados os dados do utilizador da aplicação móvel que efetuou o pedido de socorro, e ainda se tem alguma incapacidade. Além disso é mostrada informação detalhada do alerta como, o estado do mesmo, a mensagem enviada, um mapa com o trajeto efetuado pelo utilizador e atualizado em tempo real e ainda uma tabela com as várias localizações do utilizador ordenadas da primeira para a última e em coordenadas. A partir de um botão desta tabela é possível abrir no google maps a localização inicial ou a última localização do utilizador do alerta, isto possibilita por exemplo com recurso ao google street view visualizar em detalhe o local da localização do utilizador de forma que uma possível ajuda possa localizar o mesmo com mais facilidade.

Nesta página caso o alerta esteja no estado ativo ou terminado em perigo o operador poderá terminar o alerta.

SOS Application Central
Pesquisar Utilizadores
Gestão Operadores
User: admin

Alerta Nº 5 - Detalhes

Informações sobre o utilizador

Nº 17

DADOS PESSOAIS

Nome

Nº Identificação

Data Nascimento

Email

Morada

Cidade

Código Postal

INCAPACIDADES

Mapa de localização em tempo real

Estado Alerta: Ativo

Terminar Alerta Stop

Mensagem Enviada Pelo Utilizador:

Assalto

Posição Atual: ●

COORDENADAS

Data	Latitude	Longitude		
2022-09-01T18:20:06.949	39.825402	-7.477679	Início	Ver no Mapa
2022-09-01T18:20:12.027	39.825576	-7.478253		
2022-09-01T18:20:17.011	39.825712	-7.479695		
2022-09-01T18:20:22.039	39.825871	-7.479106		
2022-09-01T18:20:27.084	39.826088	-7.479173		
2022-09-01T18:20:32.067	39.826345	-7.479144		
2022-09-01T18:20:37.085	39.826487	-7.479321		
2022-09-01T18:20:42.11	39.826574	-7.479021	Posição Atual	Ver no Mapa

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 76 - Página Detalhes Alerta

Na **Figura 77**, está representada a mesma página de detalhes do alerta, mas em que o mesmo está no estado “terminado em perigo”. Neste estado o alerta continua a decorrer, bem como o envio de localizações do utilizador. O operador continua a poder terminar assim o pedido de socorro.

74

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores Gestão Operadores User: admin

Alerta Nº 4 - Detalhes

Informações sobre o utilizador

Nº 12

DADOS PESSOAIS

Nome Rui Alves

Nº Identificação 325789

Data Nascimento

Email j@.pt

Mapa de localização em tempo real

Estado Alerta: **Cancelado Em Perigo**

Terminar Alerta

Mensagem Enviada Pelo Utilizador:

Perseguição

Posição Atual:

Figura 77 - Página Detalhes Alerta No Estado "Terminado em Perigo"

No caso do alerta tiver sido cancelado em segurança, onde o utilizador da aplicação móvel introduzi-o o código que indica que já se encontra em segurança será mostrada a página de detalhes do alerta da **Figura 78**. Aqui o utilizador terá todas as informações anteriores, apenas não terá a opção de terminar o alerta, pois, o mesmo já foi terminado.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores Gestão Operadores User: admin

Alerta Nº 37 - Detalhes

Informações sobre o utilizador

Nº 17

DADOS PESSOAIS

Nome

Nº Identificação

Data Nascimento

Email

Morada

Cidade

Código Postal

INCAPACIDADES

Mapa de localização em tempo real

Estado Alerta: Cancelado Em Segurança

Mensagem Enviada Pelo Utilizador:

Posição Atual: ●

39°49'14.2"N 7°30'32.5"W
R. Eugénia Lima, 6000-474 Castelo Branco

[Ver mapa maior](#)

COORDENADAS

Data	Latitude	Longitude		
2022-10-19T22:41:49.577	39.82062106666666	-7.509036666666667	Inicio	Ver no Mapa

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 78 - Página Detalhes Alerta no Estado "Cancelado em Segurança"

Quando na página de detalhes do alerta o operador termina um alerta que estava no estado "activo" ou "terminado em perigo", será então atualizado o estado do alerta na página e toda a informação disponível mantém-se à exceção do botão de terminar o alerta, **Figura 79**.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores [Gestão Operadores](#) User: admin

Alerta N° 44 - Detalhes

Informações sobre o utilizador

N° 17

DADOS PESSOAIS

Nome:

N° Identificação:

Data Nascimento:

Email:

Morada:

Cidade:

Código Postal:

INCAPACIDADES

Mapa de localização em tempo real

Estado Alerta: Terminado Pelo Operador

Mensagem Enviada Pelo Utilizador:

Posição Atual: ●

COORDENADAS

Data	Latitude	Longitude		
2022-10-19T22:55:42.001	39.838331066666666	-7.499821666666667	Início	Ver no Mapa
2022-10-19T22:56:12.658	39.840978333333333	-7.499886666666665	Posição Atual	Ver no Mapa

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 79 - Página de Detalhes Alerta no Estado "Terminado Pelo Operador"

Na **Figura 80**, tanto os operadores como os administradores podem pesquisar os utilizadores da aplicação móvel através do seu id.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores [Gestão Operadores](#) User: admin

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 80 - Página Pesquisar Utilizadores Aplicação Móvel

Após pesquisa pelo id, se o houver um utilizador com esse id será mostrada a informação desse utilizador **Figura 81**, bem como todos os alertas do mesmo, **Figura 82**.

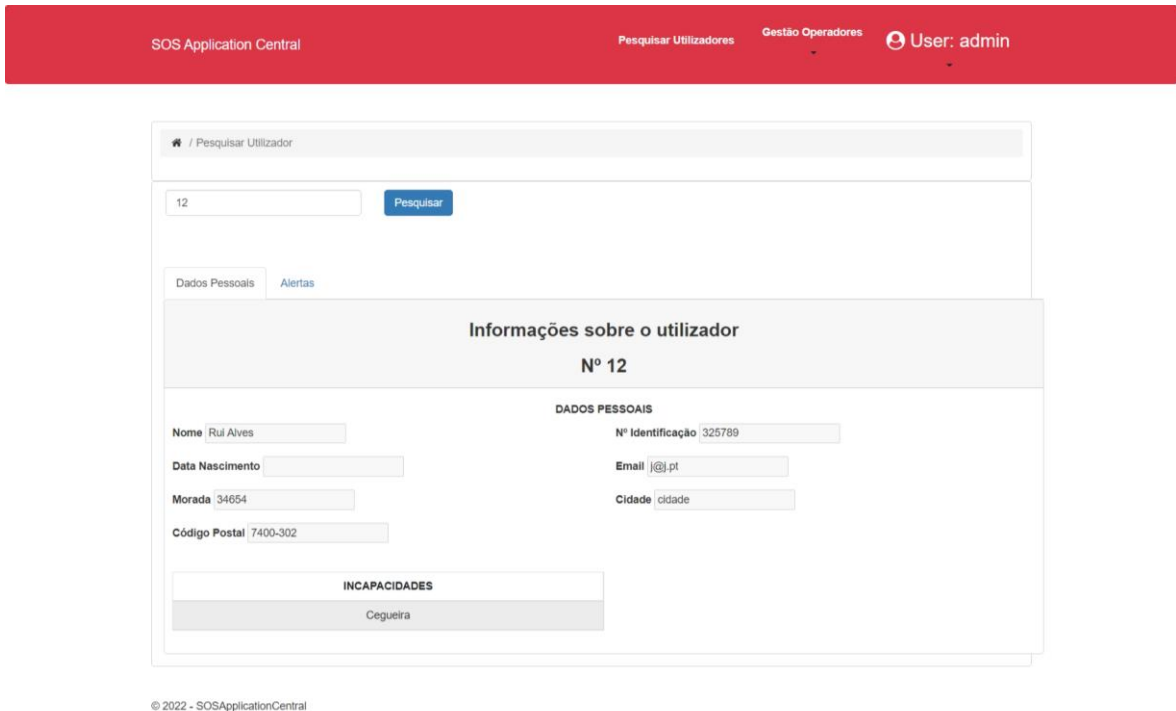


Figura 81 - Página Detalhes do Utilizador Aplicação Móvel

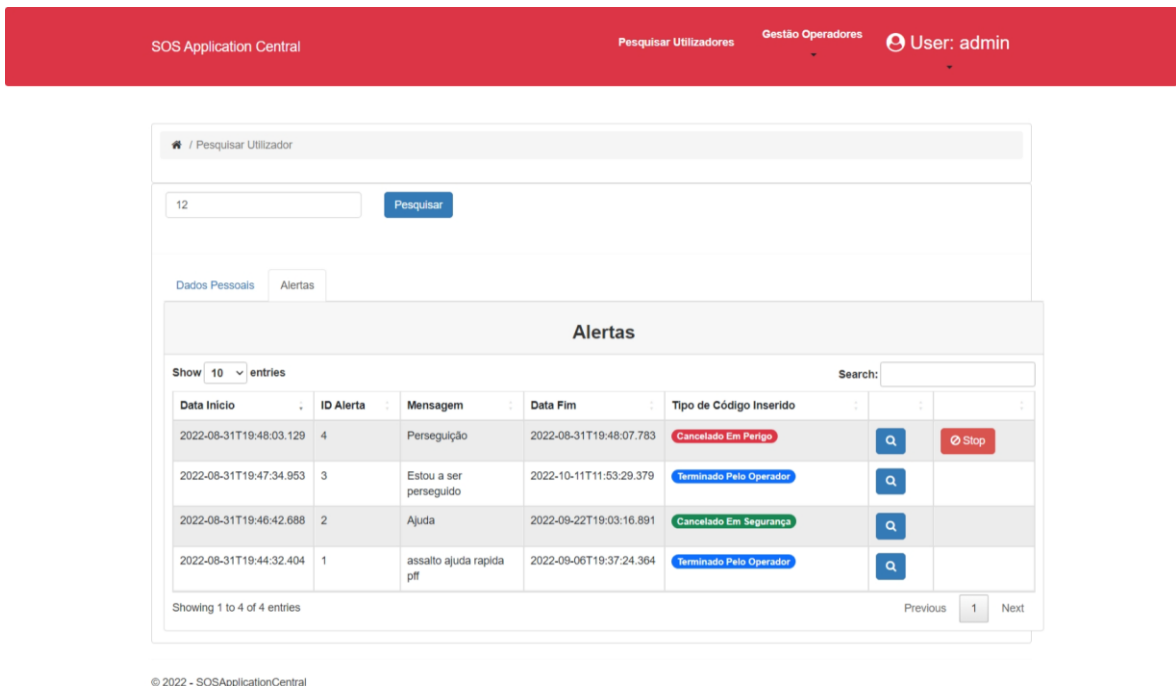


Figura 82 - Página Alertas do Utilizador Aplicação Móvel

Se não houver correspondência entre o id introduzido e um utilizador da aplicação móvel será mostrada a mensagem da **Figura 83**, ao operador ou administrador.

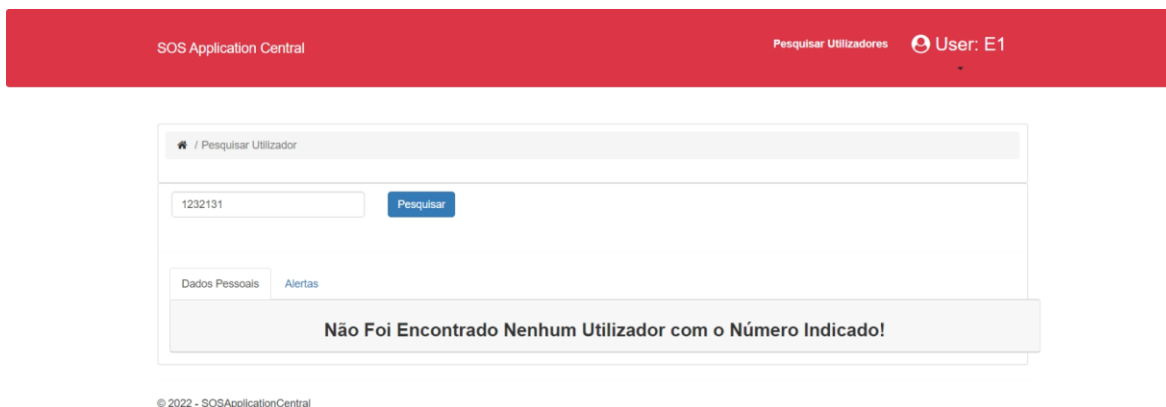


Figura 83 - Mensagem Pesquisar Utilizadores

Os administradores na barra de funcionalidades têm a opção de efetuar a gestão dos operadores e administradores da plataforma web, **Figura 84**.

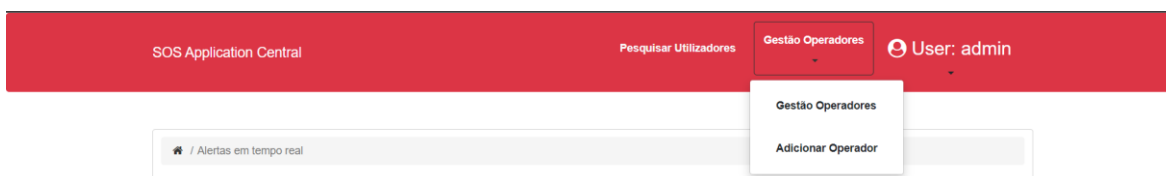


Figura 84 - Barra de Funcionalidades Plataforma Web

Ao clicarem na opção de “Gestão Operadores” será apresentada a página da **Figura 85**, onde o administrador poderá ver uma tabela com a lista de todos os utilizadores da plataforma web. Nesta tabela são apresentadas algumas informações mais relevantes dos utilizadores, tais como, a data de criação, o identificador do operador, o seu número, nome, email e a indicação se é administrador ou não. O administrador poderá ainda eliminar um utilizador e o mesmo deixará de ter acesso à plataforma web. Terão ainda a opção de visualizar os dados do utilizador mais detalhadamente.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores **Gestão Operadores** User: admin

/ Gestão de Operadores

Lista de Operadores

Show entries Search:

Data Criação	ID Operador	Número	Nome	Email	Admin		
2022-10-18T19:15:58.691	9	E3	Maria Nunes	d@gmail.pt	✖	Editar	Eliminar
2022-10-18T18:51:57.881	8	Admin2	admin2	admin2@gmail.pt	✔	Editar	Eliminar
2022-10-18T18:46:49.247	7	E2	Manuel Pinha	pinha@gmail.pt	✖	Editar	Eliminar
2022-09-06T21:31:40.216	1	E1	Manuel Pintos	email@email.pt	✖	Editar	Eliminar
2022-09-06T21:31:40.216	2	admin	João Mendes	admin@admin.pt	✔	Editar	Eliminar

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous Next

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 85 - Lista de Operadores Plataforma Web

Os administradores ao clicarem na opção de visualizar o utilizador da plataforma web mais detalhadamente ser-lhe-á apresentada a página da **Figura 86**. Nesta página o administrador pode visualizar e editar os dados do utilizador. Além disso poderá também eliminar o utilizador e o mesmo deixará de ter acesso à plataforma web.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores **Gestão Operadores** User: admin

Operador: E2

Editar Dados do Operador

Id nº 7

DADOS OPERADOR

Número Operador Tipo: **OPERADOR**

Nome

Apelido

Email

Data Criação

[Guardar](#)

Deseja Eliminar o Operador?

Ao eliminar o operador, este deixará de conseguir aceder à plataforma.

[Eliminar Operador](#)

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 86 - Página Detalhes Utilizador Plataforma Web

Ao editar os dados de um utilizador, se o número de operador introduzido for diferente do antigo e se já existir um utilizador com esse número será apresentada a mensagem da **Figura 87**.

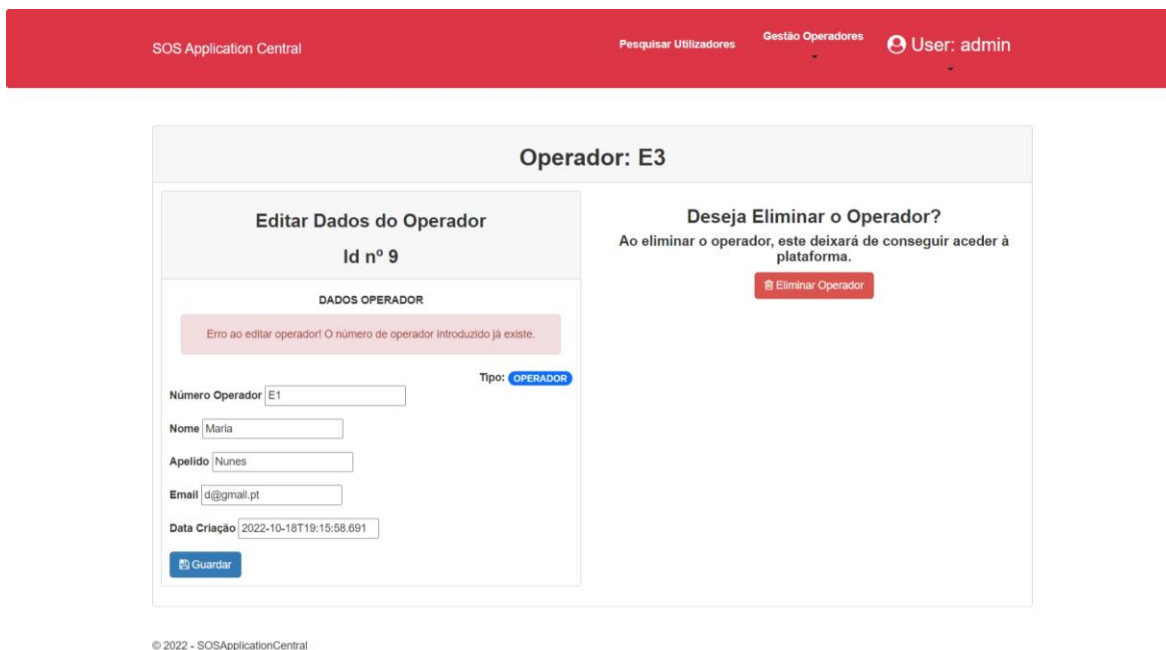


Figura 87 - Mensagem Erro Editar Dados Utilizador Plataforma Web

Ao eliminar um utilizador da plataforma web na página da **Figura 86**, será apresentada a mensagem da **Figura 88**, ao administrador.

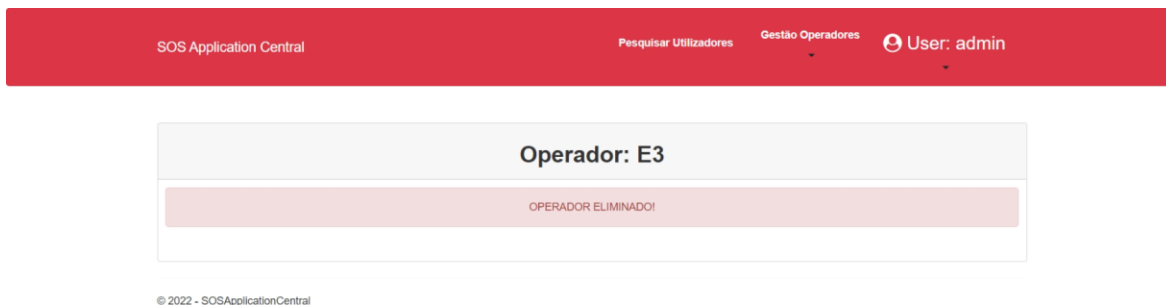


Figura 88 - Mensagem Utilizador Eliminado Plataforma Web

Os administradores podem também adicionar novos utilizadores à plataforma web. Para isso na página da **Figura 89**, deverão indicar o número de operador que deve ser único, o nome, apelido, *email*, *password* de acesso e indicar se é um operador ou administrador.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores Gestão Operadores User: admin

Adicionar Operador

Número Operador
Número

Nome
Nome

Apelido
Apelido

Email
Email

Password
Password

Admin

+ Adicionar

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 89 - Página Adicionar Utilizador Plataforma Web

Ao adicionar um novo utilizador à plataforma web se o número de operador introduzido já tiver sido atribuído a outro utilizador será apresentada a mensagem da **Figura 90**.

SOS Application Central Pesquisar Utilizadores Gestão Operadores User: admin

Adicionar Operador

Erro ao adicionar o operador! Nota: O número de operador deve ser único.

Número Operador
E1

Nome
Francisco

Apelido
Jesus

Email
chico@gmail.com

Password
.....

Admin

+ Adicionar

© 2022 - SOSApplicationCentral

Figura 90 - Mensagem Erro ao Adicionar Utilizador Plataforma Web

Na barra de funcionalidades os utilizadores terão a opção de terminar sessão na plataforma *web* como ilustrado na **Figura 91**.

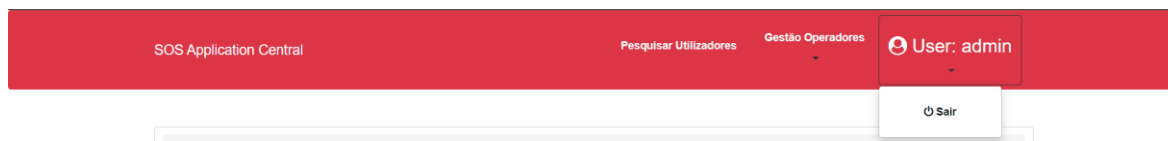


Figura 91 - Terminar Sessão Plataforma Web

5.4 Entrega e Comentários

Tendo em conta o universo de utilizadores para o qual a plataforma *web* se destina, foi feito um estudo de usabilidade da aplicação para avaliar os seus pontos fortes e possíveis falhas. Para esse estudo foram definidos os seguintes parâmetros:

Compreensão e facilidade de utilização – Pretendia-se que a plataforma fosse avaliada relativamente à compreensão da mesma e a facilidade da sua utilização;

Aplicação intuitiva - Pretendia-se que o utilizador considerasse a plataforma simples e de fácil utilização;

Satisfação do utilizador: Pretendia-se que o utilizador avaliasse o seu grau de satisfação relativamente à plataforma *web*;

Simplificação do processo de gestão e tratamento a pedidos de socorro: Pretendia-se compreender se a plataforma *web* tornaria o processo de gestão e resposta a pedidos de socorros mais simples que a atual chamada telefónica;

Maior eficácia e facilidade na resposta a pedidos de socorro: Pretendia-se compreender se a plataforma *web* ao mostrar o trajeto efetuado pelo utilizador em tempo real durante o pedido de socorro facilita na resposta ao mesmo;

Sugestões de melhorias/alterações – Pretendia-se que fossem indicadas possíveis melhorias ou alterações a efetuar na plataforma;

A realização de testes de usabilidade tem como principal objetivo, validar a utilização de um sistema no contexto do mundo real e se o mesmo é de fácil utilização nesse contexto. Assim com estes testes pretendia-se perceber se a plataforma continha falhas que deixasse os utilizadores confusos na sua utilização ou que ficassem sem perceber o seu objetivo.

Assim proceder aos testes de usabilidade, foram convidadas quatro pessoas para utilizarem a plataforma durante um determinado período de tempo. Inicialmente foi feito um resumo sobre a plataforma de modo que os utilizadores percebessem o objetivo da plataforma. Durante os testes por parte dos utilizadores, a aplicação móvel foi utilizada por um dos utilizadores que efetuou testes à mesma, de modo que os testes da plataforma *web* se assemelhassem o máximo da realidade. Por

fim foi pedido que respondessem a um inquérito de usabilidade, disponível no ANEXO B, onde depois da utilização da plataforma registaram as suas respostas às questões colocadas.

Para proceder à análise e tratamentos da informação dos testes de usabilidade recorreu-se à ferramenta *Microsoft Excel*, onde a informação recolhida foi estruturada em tabelas e foram criados gráficos para a visualização com base nessas tabelas.

Resultados

Participantes

Os testes de usabilidade foram realizados por quatro participantes. Através da informação recolhida, pretendia-se definir o perfil dos participantes.

Os quatro utilizadores que participaram nos testes têm idades compreendidas entre os 25 e os 48 anos, sendo a média de idades de 36 anos. Quanto ao sexo, dois utilizadores eram do sexo masculino e dois do sexo feminino, ficando assim em 50% dos utilizadores do sexo masculino e 50% do sexo feminino. Estes dados estão ilustrados na **Tabela 16**.

Tabela 16 - Caraterização dos Participantes Plataforma

	Idade	Sexo
Participante 1	25	Masculino
Participante 2	38	Feminino
Participante 3	48	Masculino
Participante 4	35	Feminino

Compreensão e facilidade de utilização

Após utilização da plataforma web, os participantes realizaram a avaliação da mesma relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização, **Tabela 17**.

Tendo em conta, os dados recolhidos permitiram constatar que 100% dos participantes consideraram a plataforma web de fácil compreensão e de utilização, **Figura 92**.

Tabela 17 - Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta 1 - Demorei algum tempo a compreender o funcionamento da plataforma	0
Resposta 2 - A plataforma é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar	0
Resposta 3 - A plataforma é fácil de compreender e de utilizar	4

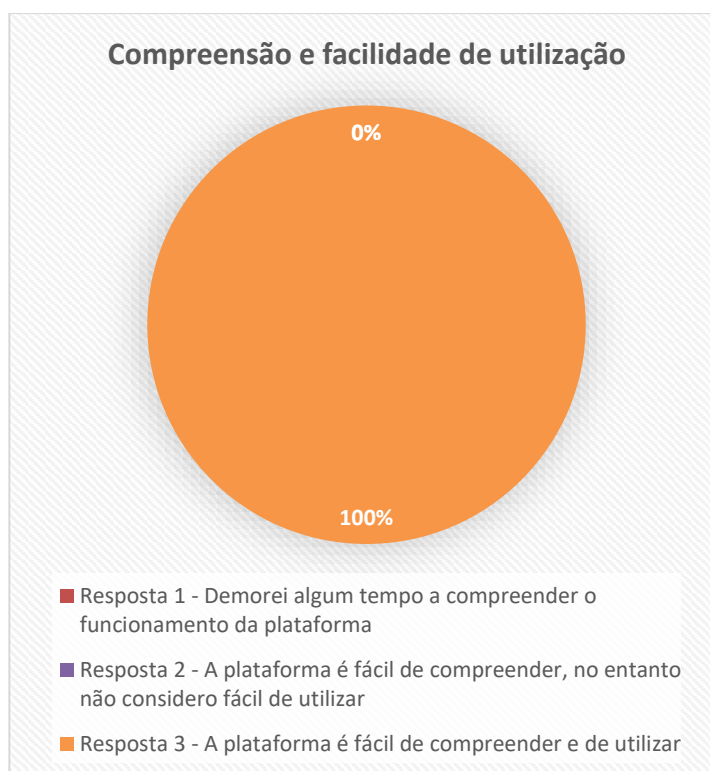


Figura 92 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização

Plataforma intuitiva

À semelhança do parâmetro anterior, após a utilização da plataforma os participantes avaliaram a mesma, tendo em conta se a consideravam intuitiva, **Tabela 18**.

Assim verificou-se que 100% dos participantes consideraram a plataforma web intuitiva, **Figura 93**.

Tabela 18 - Dados Recolhidos Relativos se a plataforma era considerada intuitiva

Aplicação intuitiva	Resultado
Resposta 1 - Muito Confuso	0
Resposta 2 - Pouco Confuso	0
Resposta 3 - Nada Confuso	4

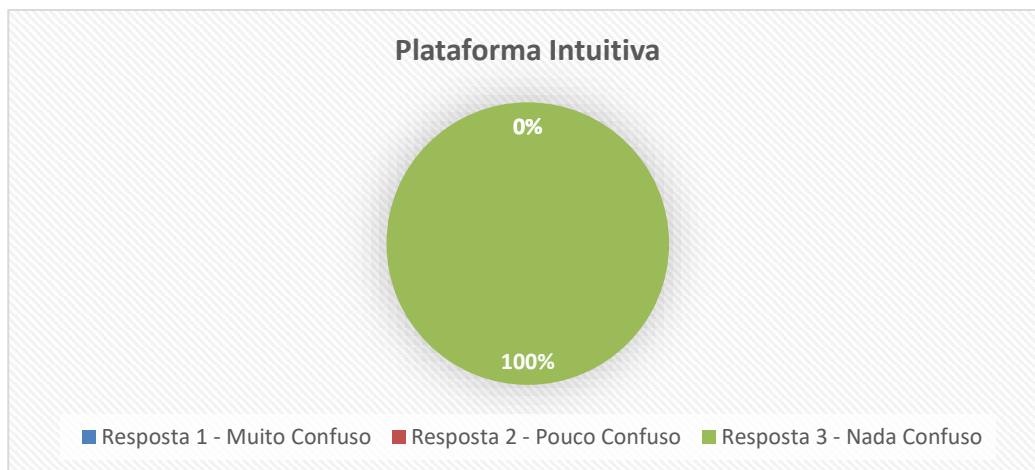


Figura 93 - Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se a plataforma era considerada intuitiva

Satisfação do utilizador

Relativamente ao grau de satisfação global da plataforma web por parte dos participantes, os resultados indicam que um participante (25%) considerou a aplicação Suficiente, enquanto os restantes três participantes (75%) a consideraram muito boa, **Tabela 19** e **Figura 94**.

Tabela 19 - Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	3
Resposta 2 - Suficiente	1
Resposta 3 - Insuficiente	0

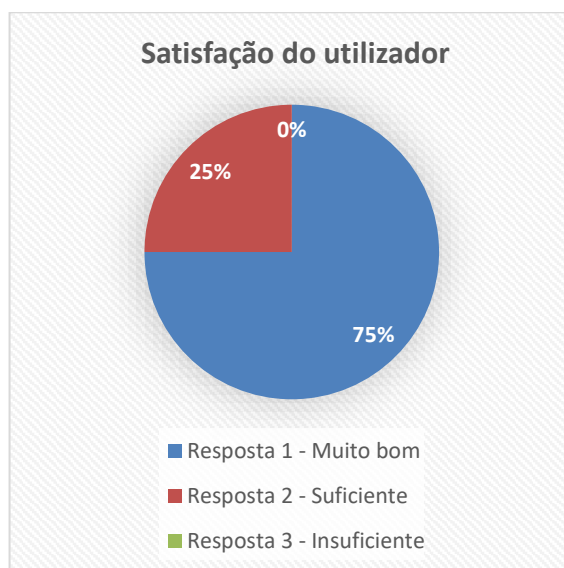


Figura 94 - Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Simplificação do processo de gestão e tratamento de pedidos de socorro

Ao nível da simplificação do processo de gestão e tratamento de pedidos de socorro utilizando a plataforma web, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que quatro participantes (100%) consideraram que a plataforma simplifica o processo especialmente quando a comunicação verbal não é possível, **Tabela 20 e Figura 95.**

Tabela 20 - Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de gestão e tratamento de Pedido de Socorro

Simplificação da gestão e tratamento de pedidos de socorro	Resultado
Resposta 1 - Sim	4
Resposta 2 - Não	0



Figura 95 - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de gestão e tratamento de Pedidos de Socorro

Maior eficácia e facilidade na resposta a pedidos de socorro

Ao nível da eficácia e facilidade na resposta a pedidos de socorro utilizando a plataforma web, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que quatro participantes (100%) consideraram que a plataforma simplifica a resposta, especialmente quando a comunicação verbal não é possível e ou a localização do pedido não é fornecida ou é fornecida com pouca exatidão, **Tabela 21 e Figura 96.**

Tabela 21 - Dados Recolhidos Referentes à eficácia e facilidade na resposta a Pedido de Socorro

Eficácia e facilidade na resposta a pedidos de socorro	Resultado
Resposta 1 - Sim	4
Resposta 2 - Não	0

**Figura 96** - Classificação Obtida pelos Participantes Referentes eficácia e facilidade na resposta a Pedidos de Socorro

Sugestões de melhorias/alterações

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

6. Melhorias Incorporadas

Em resposta às propostas de alterações/melhorias indicadas pelos participantes nos testes, foram efetuadas algumas melhorias na aplicação móvel, uma vez que apenas nesta foram referidas.

Logotipo Mais Pequeno

Nos vários ecrãs da aplicação móvel no topo é apresentado o logotipo da aplicação e segundo os participantes dos testes o mesmo apresentava dimensões superiores ao que era desejado, assim o tamanho do mesmo foi diminuído nos vários ecrãs. Na **Figura 97**, encontra-se um exemplo de um ecrã onde a melhoria foi implementada.



Figura 97 - Exemplo de diminuição do tamanho do logotipo

Mensagem de Erro Mais Visível

Nas várias funcionalidades da aplicação móvel existem mensagens que são exibidas ao utilizador para informar sobre algum erro ou sucesso numa determinada ação, por sua vez os participantes nos testes indicaram que essa mensagem deveria ser mais visível. Dessa forma, como ilustrado na **Figura 98**, as mensagens foram tornadas mais visíveis.



Figura 98 - Mensagens da aplicação móvel mais visíveis

Campo de Confirmação dos Códigos de Cancelamento

Alguns participantes nos testes da aplicação móvel, indicaram como melhoria a criação de dois campos de verificação dos códigos de cancelamento de pedidos de socorro. Assim como ilustrado na **Figura 99**, tanto no registo na aplicação, como no ecrã de alteração dos códigos foi adicionado um campo para verificação do código em segurança e foi adicionado outro campo para verificação do código de perigo.

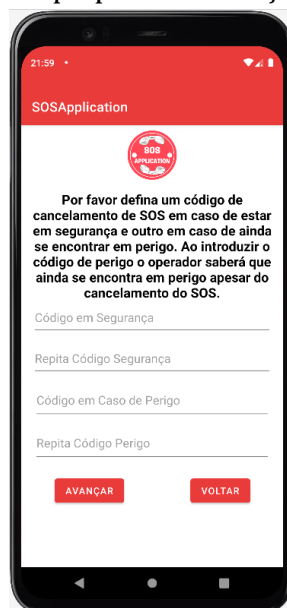


Figura 99 - Adição campos de verificação dos códigos de cancelamento de pedido de socorro

7. Conclusões

Este capítulo está organizado em três tópicos, no primeiro são apresentadas as conclusões finais do projeto, no segundo são apresentadas algumas melhorias e funcionalidades que poderão ser implementadas na aplicação móvel e na plataforma web e finalmente no terceiro e último apresentadas as contribuições científicas.

7.1 Conclusão

Este trabalho tinha como objetivo o desenvolvimento de duas aplicações, uma móvel e outra web que facilitasse o envio e por sua vez a gestão e tratamento de pedidos de socorro, especialmente em condições onde a comunicação verbal é muito difícil ou mesmo impossível.

Para que este objetivo pudesse ser cumprido foi necessária uma análise de vários artigos publicados em que o seu, contudo fosse sistemas ou aplicações de pedido e/ou resposta a pedidos de socorro.

A metodologia de desenvolvimento de software escolhida para este projeto foi a Prototipagem. Esta escolha deve-se ao facto de permitir uma comunicação ao longo de todo o desenvolvimento com o “cliente”. Assim é possível ir mais facilmente de encontro aos requisitos pretendidos e o produto final estar de acordo com o esperado.

O desenvolvimento deste projeto foi dividido em duas iterações da prototipagem, onde na primeira foi desenvolvida a aplicação móvel que permite o envio de pedidos de socorro e também o *webservice* de *backend* que a suporta, na segunda foi desenvolvida a plataforma web que permite gerir e dar tratamento aos pedidos de socorro e também foi desenvolvida a parte do *webservice* de *backend* que dá suporte à plataforma web. O *Webservice* de *backend* foi desenvolvido no *NetBeans*, com a *framework SpringBoot* e linguagem de programação Java, o sistema de gestão de base de dados utilizado foi o *MySQL*. A aplicação móvel foi desenvolvida no *Android Studio*, com a linguagem de programação *Java*. A plataforma web foi desenvolvida no *Visual Studio*, em *.Net framework* e com a linguagem de programação *C#*, foram também utilizadas as tecnologias *CSS*, *HTML* e *JavaScript*.

A grande mais-valia deste projeto é permitir de forma mais facilitada o envio, gestão e tratamento de pedidos de socorro em especial onde a comunicação verbal é muito difícil ou mesmo impossível. Outra mais-valia é a possibilidade de na plataforma *web* poder ser feita uma visualização do trajeto em tempo real efetuado pelo utilizador que efetuou o pedido de socorro.

Através do capítulo, Melhorias Incorporadas foram colmatadas lacunas identificadas pelos participantes nos testes de usabilidade o que contribui para que os sistemas sejam mais robustos e de acordo com o esperado.

Assim de um modo geral, conclui-se que os objetivos para este projeto foram cumpridos.

7.2 Trabalho Futuro

Na análise ao trabalho futuro, poderão ser melhoradas as funcionalidades atuais e poderão ser acrescentadas mais.

Como melhorias, o registo de mais informações pessoais dos utilizadores da aplicação móvel, bem como dos utilizadores da plataforma web. Outra melhoria passa por acrescentar mais informação ao pedido de socorro atualmente implementado.

Como novas funcionalidades, implementação da validação da identidade dos utilizadores da aplicação móvel através da submissão de fotos do cartão de identidade. A implementação de um sistema de códigos introduzidos no registo que permitam identificar o utilizador num pedido de socorro se o mesmo estiver sinalizado num qualquer programa de proteção de vítimas, por exemplo, violência doméstica. A implementação de mais tipos de pedidos de socorro divididos por categorias e com um maior detalhe da ocorrência e dos intervenientes, por exemplo, incêndio, acidente, assalto, agressão, etc.

7.3 Contribuições

Tal como referido anteriormente no documento, no início do projeto foi efetuado uma análise de estudos publicados sobre o tema de forma a verificar sistemas semelhantes existentes. Dessa análise apresentada no capítulo dois, resultou a elaboração de um artigo que foi publicado na conferência CENTRIC 2022 da IARIA, com o título, “Emergency Phone Call Alternatives: a Review” [35]. A primeira página do artigo publicado encontra-se ilustrada na **Figura 100**.

Um artigo sobre o desenvolvimento do sistema e aplicações apresentadas, neste documento já se encontra também a ser elaborado para submissão.

Emergency Phone Call Alternatives: a Review

João Mendes

Polytechnic Institute of Castelo Branco
6000-767 Castelo Branco, Portugal
email:joao.mendes2@ipcbrcampus.pt

Filipe Fidalgo

R&D Unit in Digital Services,
Applications and Content,
Polytechnic Institute of Castelo Branco,
6000-767 Castelo Branco, Portugal
email: ffidalgo@ipcbr.pt

Ângela Oliveira

R&D Unit in Digital Services,
Applications and Content,
Polytechnic Institute of Castelo Branco,
6000-767 Castelo Branco, Portugal
email: angelaoliveira@ipcbr.pt

Abstract— Emergency calls usually made over a telephone line may have limitations, such as: speech or hearing difficulties of the speaker; impossible verbal communication due to the circumstance (aggression, threat, etc.); difficulty of the call to be established due to location or lack of signal. To overcome these limitations, alternatives must be found. The alternatives have several advantages over the emergency telephone line since they use newer technology and have the advantage that they can adapt to the various circumstances in which the emergency call is made, as well as to the difficulties of the callers. With emergency phone call alternatives, it is possible to address issues such as: sending the exact and up-to-date location of the emergency call as well as sending all necessary information, avoiding the time-consuming questions that telephone operators have to ask, which is crucial for responding to the emergency; carrying out an emergency call discreetly; facilitating the call for help for people with communication difficulties or when verbal communication is not possible; sending information via audio, video, and text. These alternatives have the disadvantage of depending on the use of the Internet for their operation, which with technological advances, tends to be a mitigated problem. A systematic review has been conducted based on Preferred Reporting Items for Systematic Re-views and Meta-Analyses (PRISMA) methodology and the studies address some consistent evidence about emergency telephone line alternatives and how these are an asset to emergency requests and responses, creating knowledge for the development of a digital solution.

Keywords- *Emergency; Application; Mobile; Help; Telephone Line.*

I. INTRODUCTION

Generally, requests for help are made only using an emergency telephone line. Because it is a telephone call, it is necessary to have a verbal communication between the caller and the operator, which sometimes becomes a problem due to several factors, such as the circumstances or weaknesses of the caller [1]-[3].

Examples of difficulties in the call for help are: during a robbery, when the robber is nearby; a pursuit; domestic violence or direct aggression; a person with communication difficulties; or others. In these cases, the possibility to verbally communicate with the operator is limited, making the call for help difficult or even impossible. What often happens in these circumstances in a call to the emergency telephone line is that nobody speaks, and the operator is unable to assess the situation and its location, two of the most important pieces of

information to send the appropriate help. Another example where the emergency telephone line cannot be used is when dealing with deaf and/or people with disabilities, as they are not able to communicate verbally with the operator, thus always depending on others, if it is necessary to make a call for help. An application where users can make distress calls in situations where verbal communication is not possible or when the conditions for indicating the location are not met, for example, would be the most appropriate solution.

The approach to supporting the development of an efficient solution for the calls for help in these contexts is to carry out a systematic review of scientific studies where the state of the art can be assessed regarding aspects such as: forms of communication in the context of the call for help; information sent; mechanisms and/or computer solutions used and their advantages over the emergency telephone line used in order to support the development of a user-centric system. However, this approach also has some limitations. The literature search was performed only in three scientific databases. This decision may have influenced the number of relevant studies obtained. The use of other databases could possibly have increased the number of studies analyzed and contributed to improving the general analysis, as well as the search strategy, which had restricted the number of non-relevant studies (studies published many years ago, very general studies, studies that do not focus on the research objectives, or studies not written in English). However, these restrictions did not have a significant effect on the discussion and conclusions.

This paper is organized as follows. Section 2 presents the details of the methodology of the systematic literature review. Section 3 describes the strengths and limitations of this work. Finally, Section 4 presents the conclusions and directions for future work.

II. METHODOLOGY

The objective of this work is to analyze scientific articles that contain supporting information for the development of an emergency system as an alternative to the telephone line. The review is reported according to the PRISMA [4].

A. Research questions

Our work aims to address the following research questions.

Figura 100 - 1ª página artigo publicado no CENTRIC 2022

Esta página foi deixada em branco propositadamente

Referências

- [1] M. J. Page e et al, "PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews," pp. *BMJ*, vol. 372, Mar. 2021, doi: 10.1136/BMJ.N160, 07 05 2022.
- [2] Y. Niwa, M. Inamura e K. Kaji, "An Emergency Application for Smartphones Based on Rhythm Pattern Recognition," p. In *Adjunct Proceedings of the 13th International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Computing Networking and Services (MOBIQUITOUS 2016)*, 2016.
- [3] F. Palmieri, M. Ficco, S. Pardi e A. Castiglione, "A cloud-based architecture for emergency management and first responders localization in smart city environments, *Computers & Electrical Engineering*," pp. Volume 56, 2016, Pages 810-830, ISS, 2016.
- [4] F. Dusse et al, "Information visualization for emergency management: A systematic mapping study, *Expert Systems with Applications*," pp. Volume 45, 2016, Pages 424-437, ISS, 2016.
- [5] Y. Gadallah, M. H. Ahmed e E. Elalamy, "Dynamic LTE resource reservation for critical M2M deployments," pp. , *Pervasive and Mobile Computing*, Volume 40, 2017, Pages 541-555, ISSN 1574-1192, 2017.
- [6] M. M. Hossain, M. Sharmin e S. Ahmed., "Bangladesh Emergency Services: A Mobile Application to Provide 911-Like Service in Bangladesh," p. In *Proceedings of the 1st ACM SIGCAS Conference on Computing and Sustainable Societies (COMPASS '18)*, 2018.
- [7] J. D. Falcão, J. Krebs, S. Kumar e H. Erdogmus, "OpenAlerts: A Software System to Evaluate Smart Emergency Alerts and Notifications.," p. In *Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers (UbiComp '18)*, 2018.
- [8] Y. Rebahi e et al, "Towards a next generation 112 testbed: The EMYNOS ESInet," pp. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, Volume 22, 2018, Pages 39-50, ISSN 1874-5482, 2018.
- [9] U. Sedlar, L. Koršič, J. Sterle, J. Cijan e M. Volk, "Modern Mobile Emergency Applications: Fact or Fiction?," pp. *15th International Conference on Telecommunications (ConTEL)*, 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ConTEL.2019.8848551, 2019.
- [10] M. Ongtang e N. Thatphithakkul, "Client-based Total Conversation Solution to Support People with Hearing Impairment in Medical Emergency," p. In *Proceedings of the 8th International Conference on Computer and Communications Management (ICCCM'20)*, 2020.
- [11] M. M. Bastaki, A. A. Sobuh, N. F. Suhaiban e E. R. Almajali, "Design and implementation of a Vision Stick with Outdoor/Indoor Guiding Systems and Smart Detection and Emergency Features," p. *Advances in Science and Engineering Technology International*, 2020.
- [12] D. Sarabia-Jácome, R. Usach, C. E. Palau e M. Esteve, "Highly-efficient fog-based deep learning AAL fall detection system, *Internet of Things*," pp. Volume 11, 2020, 100185, ISSN 2542-6605, 2020.
- [13] N. F. A. Budi e et al, "Why do people want to use location-based application for emergency situations?," pp. *Technology in Society*, Volume 65, 2021, 101480, ISSN 0160-

- 791X, 2021.
- [14] M. A. Berawi e et al, "Increasing disaster victim survival rate: SaveMyLife Mobile Application development," pp. International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 60, 2021, 102290, ISSN 2212-4209, 2021.
- [15] S. V. H. F. d. C. S. C. B. Ailish Valeriano, "Crowdsourcing to save lives: A scoping review of bystander alert technologies for out-of-hospital cardiac arrest," 2021.
- [16] R. P. & B. R. Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th Edition)., New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [17] "spring-boot," [Online]. Available: <https://spring.io/projects/spring-boot#overview>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [18] "hibernate," [Online]. Available: <https://hibernate.org>. [Acedido em 03 Dezembro 2022].
- [19] "oracle," [Online]. Available: <https://www.oracle.com/java/technologies/persistence-jsp.html>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [20] "oracle JPQL," [Online]. Available: <https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/bnbtg.html>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [21] "mysql," [Online]. Available: <https://www.mysql.com>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [22] "rest-apis," [Online]. Available: <https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [23] "json," [Online]. Available: <https://www.json.org/json-en.html>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [24] "Android Studio - Introdução," [Online]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [25] "Getting started with java," [Online]. Available: <https://dev.java/learn/getting-started-with-java/>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [26] "Apache NetBeans," [Online]. Available: <https://netbeans.apache.org>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [27] "Workbench," [Online]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [28] "Android Retrofit Primeiros Passos com a Retrofit API," [Online]. Available: <https://www.devmedia.com.br/android-retrofit-primeiros-passos-com-a-retrofit-api/31857>. [Acedido em 20 Setembro 2022].
- [29] "Visual Studio," [Online]. Available: <https://visualstudio.microsoft.com>. [Acedido em 10 Outubro 2022].
- [30] "ASP.NET MVC," [Online]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/apps/aspnet/mvc>. [Acedido em 10 Outubro 2022].
- [31] "C Sharp," [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>. [Acedido em 10 Outubro 2022].

- [32] “JavaScript,” [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. [Acedido em 10 Outubro 2022].
- [33] “CSS,” [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>. [Acedido em 10 Outubro 2022].
- [34] “Bootstrap,” [Online]. Available: <https://getbootstrap.com>. [Acedido em 10 Outubro 2022].
- [35] J. Mendes, F. Fidalgo e A. Oliveira, “Emergency Phone Call Alternatives: a Review, CENTRIC 2022”.

Esta página foi deixada em branco propositadamente

Anexos

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

ANEXO A – Teste de Usabilidade Aplicação Móvel

ANEXO B – Teste de Usabilidade Plataforma Web

Anexo A - Teste de Usabilidade Aplicação Móvel

O presente teste encontra-se incorporado na tese de mestrado intitulada “SOS INFORMATION SYSTEM” e tem como objetivo avaliar a usabilidade na utilização da aplicação móvel.

O público-alvo na realização deste teste são utilizadores que já tenho efetuado pedidos de socorro através de chamada telefónica e que possam ter alguma limitação de comunicação verbal.

Por favor, responda às seguintes questões:

1) Idade: _____

2) Sexo:

Feminino Masculino

3) Tem alguma limitação de comunicação verbal:

Sim Não

Tendo como base a utilização da aplicação móvel e após ter testado as suas funcionalidades, indique como classifica cada uma das questões:

4) **Selecione a opção que melhor descreve a sua Compreensão e facilidade de utilização na aplicação desenvolvida:**

Demorei algum tempo a compreender o funcionamento da aplicação.

A aplicação é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.

A aplicação é fácil de compreender e de utilizar.

5) **Considera a utilização da aplicação intuitiva?**

Muito confusa Pouco Confusa Nada Confusa

6) **Avalie a aplicação de uma forma global quanto o seu grau de satisfação?**

Muito Bom Suficiente Insuficiente

7) Considera que esta aplicação simplifica o processo de pedido de socorro, em especial quando existe uma dificuldade ou mesmo impossibilidade de comunicação verbal?

Sim Não

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

Anexo B - Teste de Usabilidade Plataforma Web

O presente teste encontra-se incorporado na tese de mestrado intitulada “SOS INFORMATION SYSTEM” e tem como objetivo avaliar a usabilidade na utilização da plataforma web

O público-alvo na realização deste teste são utilizadores que já tenham tido contacto com uma outra plataforma web de uma central que recebe um qualquer tipo de pedido.

Por favor, responda às seguintes questões:

1) Idade: _____

2) Sexo:

Feminino Masculino

Tendo como base a utilização da plataforma web e após ter testado as suas funcionalidades, indique como classifica cada uma das questões:

3) **Selecione a opção que melhor descreve a sua Compreensão e facilidade de utilização na plataforma web desenvolvida:**

Demorei algum tempo a compreender o funcionamento da plataforma.

A plataforma é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.

A plataforma é fácil de compreender e de utilizar.

4) **Considera a utilização da plataforma intuitiva?**

Muito confusa Pouco Confusa Nada Confusa

5) **Avalie a plataforma de uma forma global quanto o seu grau de satisfação?**

Muito Bom Suficiente Insuficiente

6) **Considera que esta plataforma simplifica o processo de gestão e tratamento de pedidos de socorro do que a chamada telefónica, em especial quando a comunicação verbal não é possível ou muito difícil?**

Sim Não

7) Considera que esta plataforma ao mostrar o trajeto efetuado pelo utilizador em tempo real durante o pedido de socorro facilita na resposta ao mesmo?

Sim Não

8) Quais as alterações/melhorias que efetuará na plataforma web.