



Análise e Modelação de Software (AMS)

Engenharia de Sistemas Informáticos (pós-laboral)

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE SOFTWARE

FERNANDO SALGUEIRO - 39

HÉLDER COSTA - 29576

HUGO LOPES – 30516

CLÁUDIO FERNANDES - 30517

Índice

Sprint 1	5
Introdução	5
Objetivos do Projeto.....	6
Problemas a resolver	6
Objetivos de negócio e benefícios do projeto.....	6
Enquadramento.....	7
Diagrama de contexto do sistema	7
Descrição dos interessados ou stakeholders.....	8
Descrição das áreas funcionais.....	9
Conclusão	10
Sprint 2	11
Introdução	11
Processos de Negócios (PN)	12
Descrição do PN a ser suportado pelo sistema	12
Modelação do PN com diagrama BPMN	13
Descrição do fluxo	14
Modelo de Domínio	15
Diagrama de classes UML inicial	15
Definição de conceitos, termos e entidades	16
Conclusão	18
Sprint 3	19
Introdução	19
Diagrama de Casos de Uso	20
Lista de Casos de Uso	21
Regras de Negócio	27
Pressupostos e Restrições	27
Conclusão	28
Sprint 4	29
Introdução	29
Arquitetura Técnica	30
Identificação e Justificação dos Componentes.....	30
Representação Gráfica da Arquitetura	32
Product Backlog.....	33
Lista de Casos de Uso Ordenada por Prioridade (MoSCoW).....	33

Detalhes do Product Backlog.....	34
Diagrama de Classes.....	35
Conclusão	36
Sprint 5	37
Introdução	37
Casos de Uso (CdU) Prioritários	38
Narrativas dos Casos de Uso	39
User Stories (US).....	40
Testes de Aceitação	41
Análise, Implementação e Testes dos US	42
Mockups	42
Diagrama de Estados	44
Conclusão	45
Sprint 6	46
Introdução	46
Casos de Uso (CdU)	47
Narrativas dos Casos de Uso	48
User Stories (US).....	49
Testes de Aceitação	50
Análise, Implementação e Testes dos US	52
Mockups	52
Diagrama de Sequência.....	54
Conclusão	55
Sprint 7	56
Introdução	56
Casos de Uso (CdU)	57
Narrativas dos Casos de Uso	58
User Stories (US).....	59
Testes de Aceitação	60
Análise, Implementação e Testes dos US	61
Mockups	61
Diagrama de Classes.....	63
Conclusão	64

Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama de contexto do sistema	7
<i>Figura 2 – Diagrama BPMN do Sistema de Gestão de Emergências.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3 - UML das Entidades.....</i>	<i>15</i>
Figura 4 - Diagrama Casos de Uso	20
Figura 5 - Diagrama de Classes	35
Figura 6 – Mockups “Lista de Ocorrências”	42
Figura 7 – Mockups “Detalhes da Ocorrência”	42
Figura 8 – Mockups “mapa interactivo”	43
Figura 9 – Mockups “Notificação”	43
Figura 10 - Diagrama de Estados da classe Ocorrência	44
Figura 11 - Mockup Registo de Ocorrência - Formulário.....	52
Figura 12 - Mockup Feedback Pós-Registo	52
Figura 13 - Mockup Registo saída - Formulário.....	53
Figura 14 - Mockup Pós Registo Saída.....	53
Figura 15 - Diagrama de Sequência - Classe Ocorrência	54
Figura 16 - Mockup Registo saída - Formulário.....	61
Figura 17 - Mockup Pós Registo Saída.....	61
Figura 18 - Mockup Formulário Gerar Relatório	62
Figura 19 - Diagrama de Classes	63

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Relacionamentos - Diagrama UML inicial	17
Tabela 2 - CdU01: Registrar ocorrência	21
Tabela 3 - CdU02: Atribuir recursos.....	22
Tabela 4 - CdU03: Enviar instruções	23
Tabela 5 - CdU04: Calcular e exibir a rota mais rápida	23
Tabela 6 - CdU05: Comunicar em tempo real	24
Tabela 7 - CdU06: Registrar chegada ao local.....	24
Tabela 8 - CdU07: Monitorizar localização em tempo real	25
Tabela 9 - CdU08: Resolver ocorrência.....	25
Tabela 10 - CdU9: Registrar saída	26
Tabela 11 - CdU10: Criar relatório	26
Tabela 12 - Servidores	30
Tabela 13 - Frameworks e Ferramentas	31
Tabela 14 - Bibliotecas e APIs	31
Tabela 15 - Linguagem de Programação.....	31
Tabela 16 - Representação Gráfica da Arquitetura.....	32
Tabela 17 - Estrutura Product Backlog	34
Tabela 18 - Narrativas dos Casos de Uso – Atribuir Recursos	39
<i>Tabela 19- Narrativas dos Casos de Uso – Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 20 - Narrativas dos Casos de Uso – Registrar Ocorrência</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 21 - Narrativas de Casos de Uso - Registrar saída.....</i>	<i>48</i>

<i>Tabela 22 - Narrativas dos Caso de Uso - Registar chegada ao local</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 23 - Narrativas dos Caso de Uso – Criar Relatório</i>	<i>58</i>

Sprint 1

Introdução

O projeto apresentado tem como finalidade o desenvolvimento de um sistema de gestão de emergências, por forma a otimizar as operações das corporações de Bombeiros e serviços da Proteção Civil.

Esta abordagem foi elaborada em colaboração com um Profissional Bombeiro, garantindo que as funcionalidades propostas correspondem às necessidades reais e urgentes do trabalho no terreno.

A experiência prática do Bombeiro foi fundamental para identificar os pontos críticos onde a tecnologia pode fazer a diferença, nomeadamente na rapidez de resposta às ocorrências.

O sistema tem como objetivo integrar comunicação em tempo real, navegação GPS e gestão eficiente de informações, no sentido de reduzir significativamente o tempo de resposta e aumentar a capacidade da coordenação entre o centro de comando e as equipas no terreno.

Este projeto garante criar uma solução que aumenta a eficiência das equipas de emergência, bem como aumenta a segurança dos profissionais e da sociedade.

Objetivos do Projeto

Problemas a resolver

- Atrasos na comunicação de informações críticas entre a central e as equipas de bombeiros no terreno, que pode originar atrasos na resposta a emergências
- Incapacidade na navegação até ao local da ocorrência
- Dificuldade na monitorização do estado e da localização das equipas e veículos em real-time
- Registo manual e propício a erros, como a chegada ao local da intervenção ou alterações nas condições de combate a incêndios
- Falta de uma visão centralizada da logística dos veículos e das suas rotas, que permita otimizar a alocação de recursos durante a ocorrência

Objetivos de negócio e benefícios do projeto

- Reduzir o tempo de resposta nas emergências, melhorando a eficácia das operações no combate a incêndios
- Aumentar a comunicação e a logística das corporações de bombeiros durante a gestão de emergências, com o intuito de minimizar o tempo de resposta e aumentar a eficiência e segurança das equipas no terreno
- Aumentar a produtividade das equipas no terreno, com a eliminação de processos manuais e o fornecimento de informações relevantes em real-time
- Melhorar a coordenação entre o centro de comando e as equipas no terreno
- Monitorizar em real-time a localização dos veículos e permitir à central de comando ajustar rapidamente os planos de ação e garantir que os recursos sejam utilizados de forma mais eficaz
- Fornecer dados precisos para análise e melhoria contínua das operações

Enquadramento

Diagrama de contexto do sistema

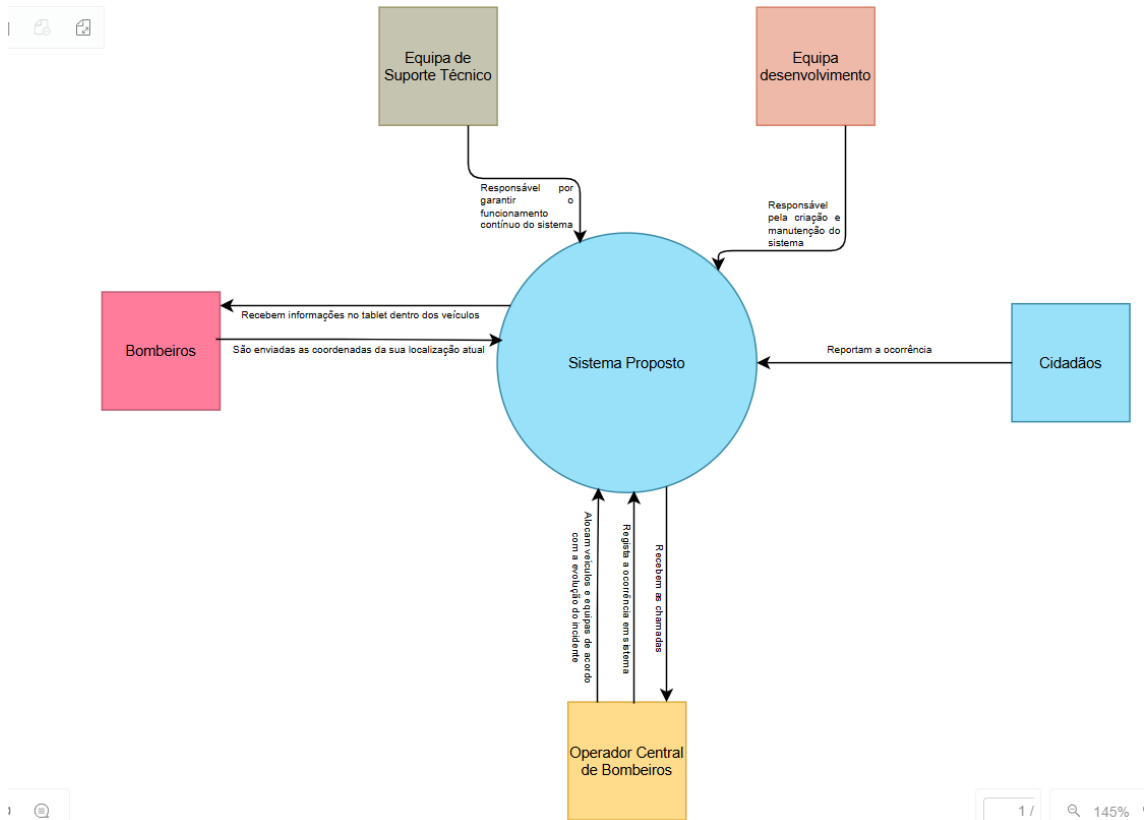


Figura 1 - Diagrama de contexto do sistema

O sistema proposto envolve três principais componentes:

- **Centro de Comando:** Regista a ocorrência e envia informações para o tablet dos veículos em real-time, incluindo instruções como o caminho mais rápido para o local da emergência e informações adicionais relevantes.
- **Veículos de Bombeiros:** Equipados com um tablet, recebem atualizações em real-time e transmitem a sua localização GPS (coordenadas) para a central. O sistema é capaz de identificar quando o veículo está parado por mais de 5 minutos, assumindo automaticamente que o mesmo chegou ao destino.
- **Sistema de Gestão de Emergências:** Coordena as operações, faz o tracking dos veículos e disponibiliza as atualizações relevantes para as equipas de comando e para as unidades no terreno.

Descrição dos interessados ou stakeholders

1. Bombeiros: Utilizadores finais do sistema no terreno, recebem informações no tablet dentro dos veículos, seguem as rotas otimizadas e atualizações do incidente. A sua localização GPS é monitorizada pela central
2. Operador Central de Bombeiros: Responsável por receber chamadas, registar ocorrências e transmitir informações às equipas em real-time
3. Gestores de corporações de Bombeiros: Interessados em melhorar a eficiência operacional, utilizam a informação para tomar decisões estratégicas, ajustando a alocação de veículos e equipas de acordo com a evolução do incidente
4. Proteção civil: Supervisão e coordenação de operações em larga escala
5. Cidadãos: Beneficiam de uma resposta mais rápida e eficiente das corporações de bombeiros, aumentando a sua segurança
6. Equipa de desenvolvimento: Responsável pela criação e manutenção do sistema
7. Equipa de suporte técnico: Responsável por garantir o funcionamento contínuo do sistema

Descrição das áreas funcionais

1. Gestão de Ocorrências

- Registo de novas ocorrências recebidas pelo operador
- Atribuição de equipas e recursos às ocorrências
- Atualização de informações relevantes em real-time

2. Navegação e Localização

- Integração com serviços de GPS, enviando as coordenadas (localização exata)
- Cálculo e apresentação do percurso mais rápido para o local da ocorrência (tendo em conta o trânsito e corte de vias)
- Monitorização em real-time da localização de veículos e equipas

3. Comunicação em Real-Time

- Envio de alertas e atualizações para os tablets nos veículos
- Notificações automáticas de chegada ao local (após 5 minutos parado)
- Canal de comunicação bidirecional entre o centro de comando e as equipas

4. Interface do Tablet

- Visualização de informações da ocorrência
- Mapa interativo com rota e localização
- Receção e apresentação de alertas e atualizações

5. Monitorização e Análise

- Painel de controlo para a visualização do estado de todas as equipas e ocorrências
- Criação de relatórios de desempenho e tempo de resposta
- Análise de dados para identificação de áreas de melhoria

6. Administração do Sistema

- Gestão de utilizadores e permissões
- Configuração de parâmetros do sistema
- Manutenção e atualização de bases de dados (veículos, equipamentos, etc.)

Conclusão

O sistema de gestão de emergências proposto pretende otimizar a resposta das corporações de Bombeiros e serviços da Proteção Civil, abordar desafios logísticos e melhorar a comunicação em real-time.

As funcionalidades de navegação GPS, atualizações automáticas sobre ocorrências e monitorização da localização das equipas, pretendem aumentar a eficiência operacional e reduzir o tempo de resposta a emergências.

Com a integração desta plataforma informática desenvolvida para as necessidades dos utilizadores, o respetivo sistema irá beneficiar os profissionais no terreno, tal como irá aumentar a segurança e a qualidade do atendimento à sociedade.

A colaboração de todos os stakeholders será essencial para garantir que o sistema corresponda às necessidades reais e seja uma ferramenta eficaz na gestão de emergências.

Neste sentido, este documento relativo à Sprint 01 apresenta uma visão geral do projeto, com o sentido de abordar os principais objetivos, o contexto do sistema, os stakeholders envolvidos e as áreas funcionais essenciais para o desenvolvimento do sistema de gestão de emergências proposto.

Sprint 2

Introdução

A Sprint 2 do projeto de desenvolvimento do sistema de gestão de emergências para corporações de Bombeiros e serviços da Proteção Civil aprofunda os elementos fundamentais estabelecidos na Sprint 1.

Enquanto a primeira sprint focou na identificação dos problemas principais, objetivos de negócio e áreas funcionais do sistema, esta segunda etapa concentra-se na modelação detalhada dos processos de negócios e no desenvolvimento do modelo de domínio. Esta fase é crucial para traduzir as necessidades identificadas em estruturas operacionais concretas.

Através da modelação dos processos de negócios, procuramos otimizar o fluxo de trabalho desde a receção de uma chamada de emergência até à resolução da ocorrência.

O modelo de domínio, por sua vez, fornece uma representação clara das entidades envolvidas e suas relações, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento técnico do sistema.

O objetivo desta sprint é criar uma estrutura detalhada que permita a implementação eficaz das funcionalidades propostas, garantindo que o sistema atende às necessidades reais dos profissionais de emergência e contribua para a melhoria significativa na gestão de ocorrências e na coordenação das equipas no terreno.

Processos de Negócios (PN)

“Um trabalho que entrega valor para os clientes ou apoia/gerência outros processos. Esse trabalho pode ser de ponta a ponta, interfuncional e até mesmo interorganizacional.”

(BPM CBOK®)

Descrição do PN a ser suportado pelo sistema

Gestão de Ocorrências

- Registo de nova ocorrência
- Atribuição de equipas e recursos
- Atualização de informações em real-time

Deslocamento e Navegação

- Envio de informações para os tablets nos veículos
- Cálculo e apresentação do percurso mais rápido
- Monitorização da localização dos veículos

Comunicação em Real-Time

- Envio de alertas e atualizações
- Notificação automática de chegada ao local
- Comunicação bidirecional entre centro de comando e equipas

Monitorização e Análise

- Acompanhamento do estado das equipas e ocorrências
- Criação de relatórios das ocorrências
- Análise de dados para melhoria contínua

Modelação do PN com diagrama BPMN

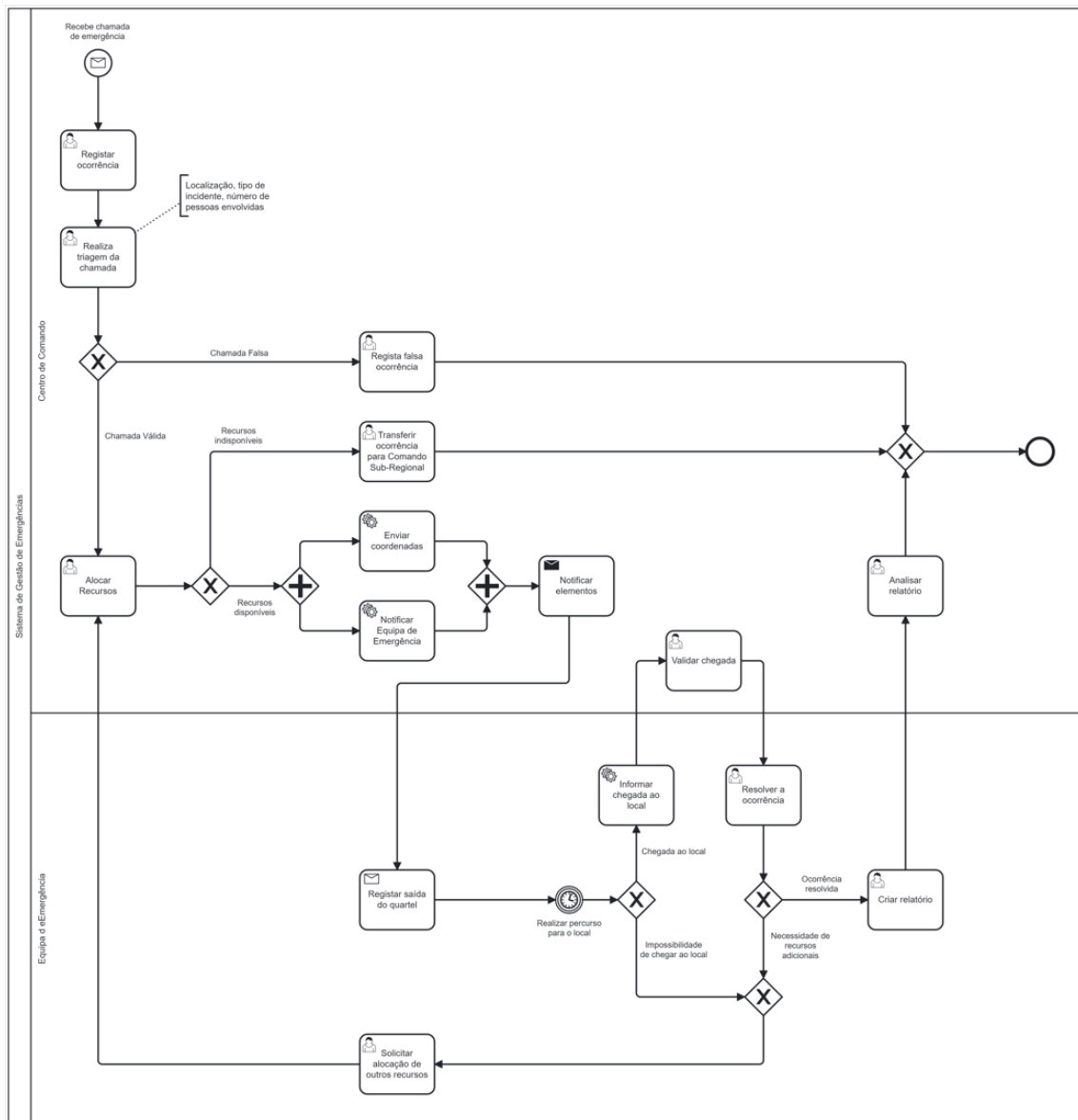


Figura 2 – Diagrama BPMN do Sistema de Gestão de Emergências

Descrição do fluxo

- Centro de Comando recebe a chamada de emergência
- Centro de Comando realiza triagem da chamada (Localização, tipo de incidente, número de pessoas envolvidas)
- Centro de Comando verifica se a chamada é válida ou falsa
 - Se a chamada for falsa, anula a ocorrência
 - Se a chamada não for válida, regista a ocorrência
- Centro de Comando efetua a alocação de recursos
 - Se os recursos estiverem indisponíveis (alocados a outras emergências), contacta o Comando Sub-Regional a informar do sucedido
 - Se os recursos estiverem disponíveis, notifica a equipa de emergência e envia as coordenadas com o percurso mais curto do local para o tablet no veículo (via sistema)
- Equipa regista saída do quartel
- Equipa desloca-se para o local da ocorrência
 - Se existir alguma anomalia (e.g. acidente de viação) e não conseguir chegar ao local, informa o Centro de Comando e solicita a alocação de novos recursos
 - Se chegar ao local da ocorrência, regista a chegada e informa o Centro de Comando (via sistema)
 - Se não registar a chegada, o sistema ao fim de cinco minutos comunica automaticamente ao Centro de Comando que a equipa já se encontra no local
- Centro de Comando recebe a informação da chegada ao local
- Equipa resolve a ocorrência
 - Se existir a necessidade de alocar recursos adicionais, informa o Centro de Comando
- Equipa cria relatório da ocorrência
- Centro de Comando analisa o relatório

Modelo de Domínio

Modelo de domínio é uma representação dos principais conceitos, regras e relacionamentos que definem o domínio do problema do sistema de software. Identifica as entidades envolvidas, relações e respetiva cardinalidade das mesmas.

Diagrama de classes UML inicial

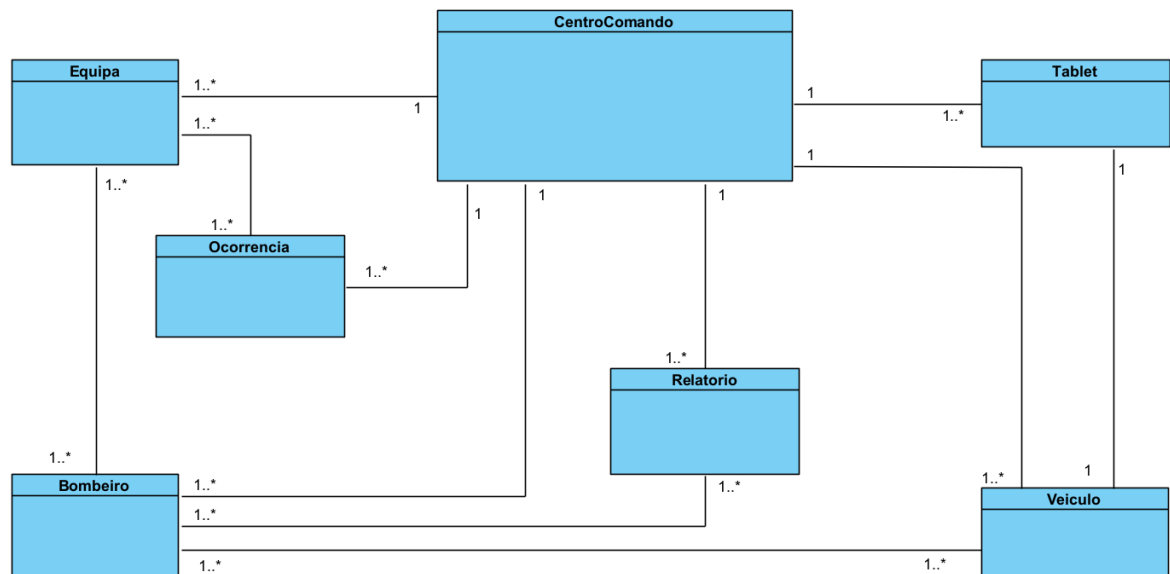


Figura 3 - UML das Entidades

Definição de conceitos, termos e entidades

Centro de Comando

Entidade que recebe as chamadas de emergência, verifica a sua autenticidade, aloca recursos, e está em contacto com a equipa durante a emergência. Também é responsável pela gestão de relatórios após a conclusão da ocorrência.

Ocorrência

Representa um incidente que necessita de ser resolvido, e pode envolver diversos recursos como bombeiros, veículos e equipamentos.

Bombeiro

Responsável pela resolução da ocorrência. Um bombeiro pode estar envolvido em várias ocorrências e utiliza diferentes recursos, de acordo com a sua necessidade.

Veículo

Veículos utilizados durante as operações, como camiões de bombeiros, ambulâncias, entre outros. Cada veículo possui equipamentos e é fundamental para a mobilidade da equipa.

Tablet

Dispositivo utilizado nos veículos para receber e enviar coordenadas, informações e notificações.

Relatório

Documento criado pelo bombeiro após a resolução de uma ocorrência, contendo informações detalhadas sobre a operação, os recursos utilizados e a conclusão do incidente. Após ser gerado, o relatório é enviado para o centro de comando, que faz a gestão e análise do documento.

Equipa

Grupo de bombeiros e operadores escalados para responder a uma emergência. É a unidade operacional que realiza o trabalho no terreno.

Relacionamentos

Classe 1	Relacionamento	Classe 2	Multiplicidade
Centro de Comando	Gere	Equipas	1 - 1..*
Centro de Comando	Gere	Ocorrências	1 - 1..*
Centro de Comando	Gere	Tablets	1 - 1..*
Centro de Comando	Gere	Veículos	1 - 1..*
Centro de Comando	Gere	Relatórios	1 - 1..*
Centro de Comando	Gere	Bombeiros	1 - 1..*
Tablet	Associa	Veículo	1 - 1
Veículo	Associa	Tablet	1 - 1
Veículo	Transporta	Bombeiro	1..* - 1..*
Bombeiro	Pertence	Equipa	1..* - 1..*
Bombeiro	Regista	Relatório	1..* - 1..*
Bombeiro	Utiliza	Veículo	1..* - 1..*
Bombeiro	Reporta	Centro de Comando	1..* - 1
Relatório	Enviado	Centro de Comando	1..* - 1
Relatório	Criado por	Bombeiro	1..* - 1..*
Equipa	Composta por	Bombeiro	1..* - 1..*
Equipa	Atua	Ocorrência	1..* - 1..*
Equipa	Reporta	Centro de Comando	1..* - 1
Ocorrência	Responde	Equipa	1..* - 1..*
Ocorrência	Reportada para	Centro de Comando	1..* - 1

Tabela 1 - Relacionamentos - Diagrama UML inicial

Conclusão

A conclusão da Sprint 2 marca um avanço significativo no desenvolvimento do sistema de gestão de emergências.

A modelação detalhada dos processos de negócios através do diagrama BPMN fornece uma visão clara e estruturada do fluxo de trabalho operacional, desde o registo de uma ocorrência até à sua resolução.

Esta abordagem sistemática permite identificar pontos de otimização, contribuindo diretamente para a redução do tempo de resposta e aumento da eficiência operacional.

O modelo de domínio desenvolvido, representado pelo diagrama de classes UML, captura as principais entidades e as suas relações no contexto do sistema de emergência.

Esta estrutura de conceitos e termos facilita a compreensão do domínio do problema, e também fornece uma base sólida para o desenvolvimento técnico do sistema.

Os processos e modelos definidos nesta sprint alinham-se diretamente com os objetivos estabelecidos na Sprint 1, como a melhoria na comunicação, otimização da gestão de recursos e aumento da eficiência das equipas no terreno.

A integração destes elementos promete resultar numa ferramenta eficaz para a gestão de emergências, beneficiando tanto os profissionais quanto a sociedade em geral.

À medida que o projeto avança para as próximas fases, a base estabelecida nesta sprint será fundamental para guiar o desenvolvimento técnico, testes e implementação do sistema.

A colaboração contínua com todos os stakeholders continuará sendo essencial para garantir que o sistema evolua de acordo com as necessidades operacionais e contribua efetivamente para a modernização e otimização dos serviços de emergência em Portugal.

Sprint 3

Introdução

A Sprint 3 do projeto de desenvolvimento do sistema de gestão de emergências para as corporações de Bombeiros e serviços da Proteção Civil, foca-se na definição detalhada dos casos de uso.

Esta etapa é crucial para aprofundar o conjunto das interações entre os utilizadores e o sistema, construindo sobre as bases estabelecidas nas Sprints 1 e 2.

Na Sprint 1, foram identificados os problemas principais, objetivos de negócio e áreas funcionais do sistema.

A Sprint 2 aprofundou os processos de negócios e desenvolveu o modelo de domínio, fornecendo uma visão clara da estrutura e fluxo de trabalho do sistema.

Agora, na Sprint 3, o objetivo é detalhar as interações específicas através de casos de uso, regras de negócio, requisitos não funcionais e pressupostos/restrições.

Esta abordagem visa garantir que o sistema atende às necessidades operacionais identificadas, como a redução do tempo de resposta, melhoria na comunicação e otimização da gestão de recursos.

Diagrama de Casos de Uso

Visual Paradigm Standard (HugoLopes@Instituto Politécnico do Cavado e do Ave))

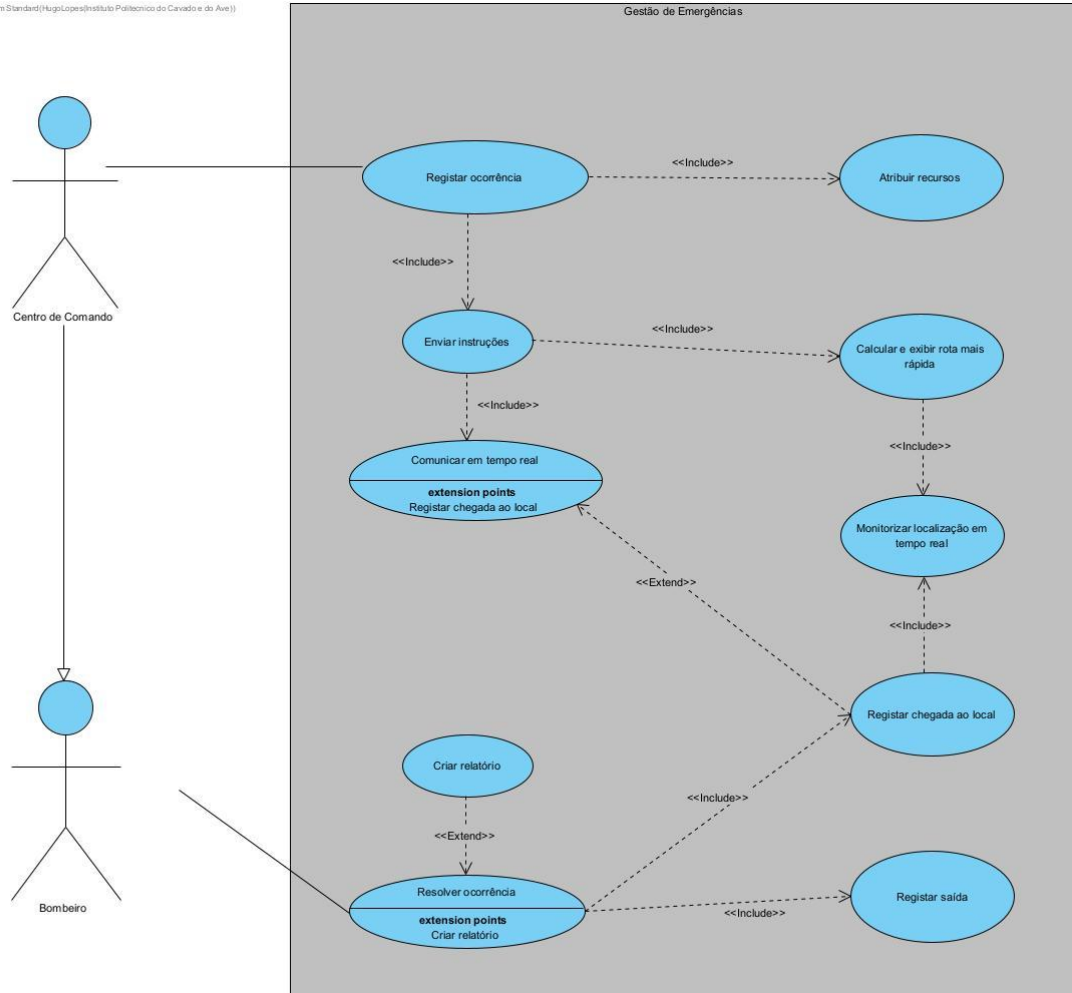


Figura 4 - Diagrama Casos de Uso

Lista de Casos de Uso

CdU01: Registar ocorrência	
ID	CdU01
Nome do Use Case	Registar ocorrência
Ator principal	Centro de Comando
Atores secundários	1 - Cidadão 2 - Bombeiro
Descrição	Este caso de uso descreve o processo de registo de uma ocorrência de emergência no sistema. O centro de comando regista uma nova ocorrência após receber uma chamada de emergência. O caso de uso inclui a introdução de detalhes da chamada e a atribuição de recursos
Pré-condições	1 – Centro de Comando deve estar autenticado no sistema 2 - Cidadão deve fornecer informações básicas sobre o incidente, como localização e descrição
Fluxo básico	1 - Centro de Comando seleciona a opção de "Registar Ocorrência" 2 - O sistema apresenta o formulário para inserir os detalhes da chamada 3 - Centro de Comando insere os detalhes da chamada, como localização, tipo de incidente e número de pessoas envolvidas 4 – Sistema valida os dados e cria um registo de ocorrência 5 – Centro de Comando atribui recursos à ocorrência, como veículos e profissionais (include: Atribuir recursos) 6 - Sistema confirma a operação e exibe o resumo da ocorrência criada
Fluxos alternativos	A1 - A chamada é identificada como falsa A1.1 – Centro de Comando marca a ocorrência como "Anulada" e finaliza o registo A2 – Sistema falha ao gravar ocorrência A2.1 – Sistema exibe uma mensagem de erro e Centro de Comando pode tentar registar novamente
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Sistema deve guardar os dados inseridos com a maior brevidade RNF02 – Interface deve ser intuitiva e permitir introdução rápida de dados

Tabela 2 - CdU01: Registar ocorrência

CdU02: Atribuir recursos	
ID	CdU02
Nome do Use Case	Atribuir recursos
Ator principal	Centro de Comando
Atores secundários	Bombeiro
Descrição	Centro de Comando atribui recursos, como veículos e profissionais, à ocorrência registada. O sistema sugere os recursos mais adequados com base no tipo de incidente e na localização dos mesmos
Pré-condições	1 - Ocorrência deve ter sido registada 2 – Existência de recursos disponíveis no sistema para alocação
Fluxo básico	1 – Centro de Comando seleciona a ocorrência para a qual deseja atribuir recursos 2 - Sistema exibe uma lista de veículos e equipas disponíveis 3 – Centro de Comando escolhe os recursos mais adequados com base no tipo de incidente e na localização 4 - Sistema confirma a atribuição e notifica a equipa selecionada
Fluxos alternativos	A1 - Não há recursos disponíveis A1.1 - O sistema informa que não há recursos disponíveis. A1.2 – Centro de Comando contacta Comando Sub-Regional para transferir ocorrência para outra corporação de bombeiros A2 – Centro de Comando precisa de substituir um recurso previamente atribuído A2.1 – Centro de Comando remove o recurso e seleciona um novo, atualizando a atribuição A3 - Cancelamento da Atribuição: A3.1 - O operador decide cancelar a atribuição de um recurso. A3.2 - O sistema retorna o recurso ao estado "Disponível".
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Sistema deve sugerir os recursos mais adequados com a maior brevidade RNF02 - Interface deve permitir a visualização clara dos recursos disponíveis e facilitar a seleção

Tabela 3 - CdU02: Atribuir recursos

CdU03: Enviar instruções	
ID	CdU03
Nome do Use Case	Enviar instruções
Ator principal	Centro de Comando
Atores secundários	Bombeiro
Descrição	Centro de Comando envia instruções detalhadas para os bombeiros, incluindo a rota mais rápida e informações adicionais necessárias para a operação
Pré-condições	1 - Ocorrência deve estar registada no sistema 2 –Bombeiros devem estar disponíveis e prontos para receberem instruções
Fluxo básico	1 - Centro de Comando seleciona a ocorrência e escolhe a opção "Enviar Instruções" 2 - Sistema calcula a rota mais rápida para o local da ocorrência (inclui: Calcular e exibir a rota mais rápida) 3 - Sistema exibe a rota e os detalhes para o Centro de Comando 4 – Centro de Comando confirma e envia as instruções para os bombeiros 5 - Sistema permite comunicação em tempo real com os bombeiros, para ajustes necessários durante a operação (inclui: Comunicar em tempo real)
Fluxos alternativos	A1 - Sistema não consegue calcular a rota devido a problemas de conexão A1.1 – Centro de Comando envia instruções manuais baseadas na localização conhecida A2 – Bombeiros solicitam informações adicionais durante a comunicação A2.1 – Centro de Comando fornece detalhes adicionais
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Tempo de resposta para calcular a rota deve ser inferior a 5 segundos RNF02 - Comunicação deve ser segura e com baixa latência

Tabela 4 - CdU03: Enviar instruções

CdU04: Calcular e exibir a rota mais rápida	
ID	CdU04
Nome do Use Case	Calcular e exibir a rota mais rápida
Ator principal	Sistema de Gestão de Emergências
Atores secundários	Centro de Comando
Descrição	Sistema calcula e exibe a rota mais rápida para os bombeiros, considerando a localização atual dos veículos e as condições de trânsito em tempo real
Pré-condições	Veículo dos bombeiros deve ter a localização atualizada em tempo real
Fluxo básico	1 - Sistema recebe a localização atual do veículo e o destino 2 - Sistema consulta a API de mapas para obter dados de trânsito em tempo real 3 - Sistema calcula a rota mais rápida para o local da ocorrência 4 – Rota é exibida no tablet do veículo
Fluxos alternativos	A1 - Falha na conexão com a API: A1.1 - O sistema exibe uma mensagem de erro e solicita ao operador que insira a rota manualmente. A2 - Alteração da rota durante o percurso: A2.1 - O sistema detecta uma mudança no trânsito e recalcula automaticamente a rota.
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Precisão no cálculo da rota deve ser superior a 90% RNF02 - Atualização das condições de trânsito em menos de 10 segundos

Tabela 5 - CdU04: Calcular e exibir a rota mais rápida

CdU05: Comunicar em tempo real	
ID	CdU05
Nome do Use Case	Comunicar em tempo real
Ator principal	Centro de Comando
Atores secundários	Bombeiro
Descrição	Permite a comunicação em tempo real entre o Centro de Comando e os bombeiros para coordenar as ações durante a operação
Pré-condições	Ligação de rede deve estar operacional para permitir a comunicação
Fluxo básico	1 - Centro de Comando inicia a comunicação em tempo real com os bombeiros 2 - Sistema estabelece uma conexão segura e exibe o canal de comunicação 3 - Centro de Comando e bombeiros trocam informações e ajustam a estratégia conforme necessário
Fluxos alternativos	A1 - Conexão falha durante a comunicação A1.1 – Sistema tenta restabelecer a conexão automaticamente A2 – Sistema notifica o Centro de Comando da chegada ao local (extend: Registrar chegada ao local).
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Latência da comunicação deve ser inferior a 2 segundos RNF02 - Comunicação deve ser encriptada para proteger a integridade dos dados

Tabela 6 - CdU05: Comunicar em tempo real

CdU06: Registrar chegada ao local	
ID	CdU06
Nome do Use Case	Registrar chegada ao local
Ator principal	Bombeiro
Atores secundários	Centro de Comando
Descrição	Sistema permite que os bombeiros registem a sua chegada ao local da ocorrência, automaticamente ou manualmente
Pré-condições	Localização dos bombeiros deve estar a ser monitorizada em tempo real
Fluxo básico	1 - Sistema deteta a paragem do veículo na morada da ocorrência e regista automaticamente a chegada ao local 2 - Sistema envia uma notificação ao Centro de Comando a confirmar a chegada
Fluxos alternativos	A1 - Sistema não consegue detetar a paragem do veículo A1.1 – Bombeiro regista manualmente a chegada através do tablet A2 – Problemas de comunicação impedem o registo automático A2.1 – Bombeiro regista manualmente a chegada através do tablet
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Registo deve ser efetuado em menos de 30 segundos após a chegada RNF02 - Precisão da localização deve ser superior a 95% RNF03 - Sistema deve ser capaz de registar a chegada sem interferência externa

Tabela 7 - CdU06: Registrar chegada ao local

CdU07: Monitorizar localização em tempo real	
ID	CdU07
Nome do Use Case	Monitorizar localização em tempo real
Ator principal	Sistema de Gestão de Emergências
Atores secundários	Centro de Comando, Bombeiro
Descrição	Sistema monitoriza de forma contínua a localização dos veículos de emergência, para fornecer dados atualizados e precisos ao Centro de Comando
Pré-condições	Veículos de emergência devem ter dispositivos GPS operacionais
Fluxo básico	1 - Sistema recebe atualizações contínuas da localização dos veículos 2 - Informações são processadas e exibidas em tempo real para o Centro de Comando
Fluxos alternativos	A1 - GPS de um veículo falha A1.1 – Centro de Comando solicita que a localização seja atualizada manualmente pela equipa
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Atualização da localização deve ocorrer a cada 5 segundos RNF02 - Sistema deve suportar a monitorização simultânea de vários veículos

Tabela 8 - CdU07: Monitorizar localização em tempo real

CdU08: Resolver ocorrência	
ID	CdU08
Nome do Use Case	Resolver ocorrência
Ator principal	Bombeiro
Atores secundários	Centro de Comando
Descrição	Bombeiro é responsável por resolver a ocorrência, o que inclui a chegada ao local, a saída e a criação de um relatório sobre as ações tomadas durante a operação. O caso de uso inclui a regulação da chegada ao local e saída, e pode ser alargado para a criação de um relatório
Pré-condições	1 - Bombeiro deve estar alocado à ocorrência 2 - Ocorrência deve estar ativa e atribuída 3 - Veículo de emergência deve ter chegado ao local
Fluxo básico	1 - Bombeiro chega ao local da ocorrência e o sistema regista a chegada (include: Registar chegada ao local) 2 - Bombeiro resolve a emergência, efetuando as medidas necessárias 3 - Bombeiro regista a saída do local (include: Registar saída) 4 - Sistema cria automaticamente um relatório das ações realizadas (extend: Criar relatório)
Fluxos alternativos	A1 – O sistema não consegue registar a chegada automaticamente A1.1 – Bombeiro regista a chegada manualmente A2 – o Sistema não consegue registar a saída automaticamente A2.1 - Bombeiro regista a saída manualmente A3 - Bombeiro não cria um relatório de imediato A3.1 - Bombeiro cria o relatório posteriormente
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Tempo de resposta para registar a chegada e a saída deve ser inferior a 5 segundos

Tabela 9 - CdU08: Resolver ocorrência

CdU9: Registrar saída	
ID	CdU9
Nome do Use Case	Registrar saída
Ator principal	Bombeiro
Atores secundários	Centro de Comando
Descrição	Este caso de uso descreve o registo da saída do bombeiro do quartel para iniciar a missão de resolução de ocorrência. O bombeiro, ao receber a atribuição da ocorrência, regista a saída para se deslocar até o local da emergência
Pré-condições	1 - Ocorrência deve estar ativa e atribuída ao bombeiro 2 - Veículo de emergência deve estar pronto para a emergência
Fluxo básico	1 - Bombeiro recebe a ordem para iniciar a missão de resolução da ocorrência 2 - Bombeiro confirma a saída do local (quartel)
Fluxos alternativos	A1 - Veículo não está pronto para sair de imediato A1.1 – Bombeiro informa o Centro de Comando A2 - Bombeiro não consegue registar a saída A2.1 - Bombeiro informa o Centro de Comando
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Tempo de resposta para registar a saída deve ser efetuado com a maior brevidade

Tabela 10 - CdU9: Registrar saída

CdU10: Criar relatório	
ID	CdU10
Nome do Use Case	Criar relatório
Ator principal	Bombeiro
Atores secundários	Centro de Comando
Descrição	Este caso de uso descreve a criação de um relatório após a conclusão da resolução da ocorrência. O bombeiro regista os detalhes das ações efetuadas.
Pré-condições	Ocorrência deve estar concluída
Fluxo básico	1 - Bombeiro acede ao formulário de criação de relatório 2 - Bombeiro preenche as informações detalhadas sobre as ações realizadas 3 - Sistema regista o relatório
Fluxos alternativos	A1 - Bombeiro não consegue preencher imediatamente o relatório A1.1 – Bombeiro cria o relatório após concluir outras atividades
Requisitos Não-Funcionais	RNF01 - Relatório deve ser gerado de forma clara e precisa RNF02 - Sistema deve garantir que o relatório esteja disponível para análise

Tabela 11 - CdU10: Criar relatório

Regras de Negócio

- RN01: Uma ocorrência deve ser registada no sistema dentro de 2 minutos após a receção da chamada.
- RN02: O sistema deve calcular e sugerir o percurso mais rápido, considerando o trânsito em tempo real, através do serviço de mapas “Waze”.
- RN03: A notificação automática de chegada, deve ser enviada após 5 minutos de imobilidade do veículo na morada da ocorrência.
- RN04: Os relatórios pós-ocorrência devem ser submetidos dentro de 2 horas após a conclusão da operação.
- RN05: O sistema deve permitir a edição de uma ocorrência apenas até 30 minutos após o registo, para evitar alterações indevidas.

Pressupostos e Restrições

- PC01: Assume-se que todos os veículos de emergência estão equipados com tablets compatíveis.
- PC02: O sistema deve ser implementado e totalmente operacional dentro de 12 meses.
- PC03: O orçamento total do projeto não deve exceder 120.000€.
 - Desenvolvimento: 70000€
 - Testes e integração: 20000€
 - Suporte e ajustes finais: 15000€
 - Documentação: 5000€
 - Contingência: 10000€
- PC04: O sistema deve cumprir todas as regulamentações de proteção de dados aplicáveis.

Conclusão

A conclusão da Sprint 3 marca um avanço significativo no desenvolvimento do sistema de gestão de emergências. Os casos de uso detalhados nesta sprint fornecem uma visão clara e específica de como o sistema será utilizado na prática, complementando o modelo de domínio e os processos de negócio definidos na Sprint 2.

A definição de regras de negócio, requisitos não funcionais e pressupostos/restrições adiciona categorias essenciais de especificidade ao projeto.

Estas definições garantem que o sistema funcione conforme o esperado, e que também acolhe padrões de desempenho, segurança e compatibilidade necessários para operações de emergência críticas.

Os casos de uso desenvolvidos abordam diretamente os objetivos estabelecidos inicialmente, como a redução do tempo de resposta, melhoria na comunicação e otimização da gestão de recursos.

Com isto, fornecem um percurso claro para o desenvolvimento das funcionalidades do sistema, alinhando-se com as necessidades identificadas pelos profissionais Bombeiros e os processos modelados no diagrama BPMN da Sprint 2.

À medida que o projeto avança para as próximas fases, a base sólida estabelecida nesta sprint será fundamental para guiar o desenvolvimento técnico, testes e implementação do sistema.

A colaboração contínua com os stakeholders e a flexibilidade para adaptar-se a novos requisitos continuarão sendo cruciais para o sucesso do projeto e, em última análise, para a melhoria dos serviços de emergência em Portugal.

Sprint 4

Introdução

A Sprint 4 é importante para o desenvolvimento do projeto do sistema de gestão de emergências, porque estabelece a base técnica e organizacional para a execução das próximas fases do projeto.

Durante esta sprint o foco está na definição da arquitetura técnica, que inclui a escolha e a justificação dos principais componentes tecnológicos e o planeamento detalhado do Product Backlog, dando prioridade às funcionalidades do sistema.

O desenvolvimento de um diagrama de classes UML vai permitir identificar as entidades principais e as relações no domínio do problema, e vai servir como referência para a implementação futura.

Este planeamento irá garantir que o sistema seja robusto e alinhado com as necessidades dos utilizadores.

Os artefactos desenvolvidos nesta sprint, como a arquitetura técnica e o diagrama de classes, formam a base para as funcionalidades prioritárias que vão ser implementadas nas próximas etapas.

Arquitetura Técnica

Identificação e Justificação dos Componentes

De forma a garantir que os componentes técnicos definidos correspondam às necessidades do sistema de gestão de emergências, optamos por uma solução fundamentada em Microsoft .NET MAUI (Multi-platform App UI) e SQL Server, alinhada aos requisitos identificados e aos objetivos do projeto.

A arquitetura combina uma aplicação moderna com um back-end robusto, detalhada da seguinte forma:

Servidores		Casos de Uso Suportados
Servidor de Aplicação (API)	<p>.NET 7 (ou mais recente) para criar APIs REST</p> <p>Proporciona integração com .NET MAUI, otimizando desenvolvimento e manutenção.</p> <p>Garante alta escalabilidade, segurança e desempenho, essenciais para RNF01 (armazenamento rápido de dados) e RNF02 (baixa latência nas comunicações).</p> <p>Suporta comunicação em tempo real para atualizações críticas, como rastreamento GPS e alocação de recursos.</p>	
Servidor de Base de Dados	<p>SQL Server</p> <p>Oferece suporte avançado para transações críticas, garantindo consistência nos dados de ocorrências, recursos e relatórios (RNF01).</p> <p>Integra-se com Entity Framework Core, simplificando operações na base de dados.</p> <p>Permite análises de dados, atendendo ao objetivo de fornecer relatórios precisos para decisões estratégicas.</p>	CdU11 (Criar Relatório), CdU12 (Analisar Relatório)

Tabela 12 - Servidores

Frameworks e Ferramentas		Casos de Uso Suportados
.NET MAUI	<p>Descrição: Framework para desenvolvimento de interface do utilizador em múltiplas plataformas (Windows, Android, iOS e macOS).</p> <p>Permite criar uma interface consistente e eficiente para tablets usados pelos bombeiros, garantindo compatibilidade com vários dispositivos (PC01).</p> <p>Reduz a complexidade de manutenção ao utilizar uma base de código única.</p>	CdU02 (Inserir Detalhes da Chamada), CdU05 (Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida)
Entity Framework Core	<p>Descrição: ORM (Object-Relational Mapping) para comunicação com SQL Server.</p> <p>Facilita o mapeamento de objetos para tabelas na base de dados, acelerando o desenvolvimento e reduzindo erros.</p> <p>Oferece suporte ao padrão TPT (Table Per Type), adotado no projeto.</p>	CdU09 (Resolver Ocorrência), CdU07 (Monitorizar Localização em Tempo Real)

Tabela 13 - Frameworks e Ferramentas

Bibliotecas e APIs		Casos de Uso Suportados
SignalR	<p>Biblioteca para atualizações de dados em tempo real.</p> <p>Permite sincronização contínua entre o centro de comando e equipas no terreno.</p> <p>Suporta comunicação bidirecional com baixa latência (RNF02).</p>	CdU06 (Comunicar em Tempo Real), CdU08 (Monitorizar Localização em Tempo Real)
APIs de Mapas	<p>Bing Maps ou Azure Maps fornecem serviços de georreferenciação e cálculo de rotas.</p> <p>Permitem calcular rotas e exibir mapas interativos, melhorando a eficiência de deslocamento (CdU05).</p> <p>Garantem precisão no cálculo de rotas, analisando condições de trânsito em tempo real (RN02).</p>	CdU04 (Enviar Instruções), CdU05 (Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida)

Tabela 14 - Bibliotecas e APIs

Linguagem de Programação	
C#	<p>Escolhida pela integração nativa com .NET MAUI e Entity Framework Core, aumentando a rapidez de desenvolvimento.</p> <p>Oferece segurança e desempenho necessários para aplicações críticas, como sistemas de emergência.</p>

Tabela 15 - Linguagem de Programação

Representação Gráfica da Arquitetura

A arquitetura proposta é composta pelos seguintes componentes:

Representação Gráfica da Arquitetura	
Aplicação Cliente (MAUI)	Interface do utilizador para bombeiros e operadores. Recursos: Mapas interativos, notificações em tempo real e formulários para relatórios.
Backend	API REST desenvolvida em .NET. Funções: Processar solicitações, integrar com o SQL Server e gerir a comunicação em tempo real via SignalR.
Base de Dados (SQL Server):	Armazenamento de dados relacionados com ocorrências, bombeiros, veículos, relatórios, entre outros.
Serviços Externos	APIs de mapas e serviços de geolocalização para navegação.

Tabela 16 - Representação Gráfica da Arquitetura

Product Backlog

Lista de Casos de Uso Ordenada por Prioridade (MoSCoW)

- **Must Have (Alta Prioridade):**
 - CdU01: Registrar ocorrência.
 - CdU03: Atribuir recursos.
 - CdU05: Calcular e exibir a rota mais rápida.
- **Should Have (Prioridade Média):**
 - CdU06: Comunicar em tempo real.
 - CdU07: Registrar chegada ao local.
 - CdU07: Monitorizar localização em tempo real.
- **Could Have (Prioridade Baixa):**
 - CdU11: Criar relatório.

A ferramenta utilizada para efetuar a gestão do Product Backlog e respetivas sprints será o JIRA.

Detalhes do Product Backlog

ID	Nome	Descrição	Prioridade	Estimativa	Testes
1	Registar Ocorrência	Ao selecionar "Registar Ocorrência", o sistema apresenta o formulário para inserir os detalhes da chamada	Alta	5	Validar formulário, inserir as informações
2	Atribuir Recursos	Ao selecionar a ocorrência, o sistema exibe uma lista de veículos e equipas disponíveis	Alta	4	Validar a lista veículos e equipas disponíveis e a respetiva atribuição
3	Calcular e exibir a rota mais rápida	Calcular a rota mais rápida mediante a localização dos bombeiros e as condições de trânsito	Alta	6	Validar o cálculo da rota e localização dos bombeiros
4	Comunicar em tempo real	Comunicação em tempo real entre o Centro de Comando e os bombeiros	Média	3	Validar comunicação, ligação de rede e respetiva latência
5	Registar chegada ao local	Registar automaticamente a chegada ao local da ocorrência	Média	3	Validar a paragem do veículo na morada da ocorrência e ligação de rede
6	Monitorizar localização em tempo real	Monitorizar de forma contínua a localização dos veículos de emergência	Média	3	Validar GPS e a atualização da localização
7	Criar relatório	Bombeiro regista os detalhes das ações efetuadas	Baixa	2	Validar se o relatório está disponível e a estrutura do mesmo

Tabela 17 - Estrutura Product Backlog

Diagrama de Classes

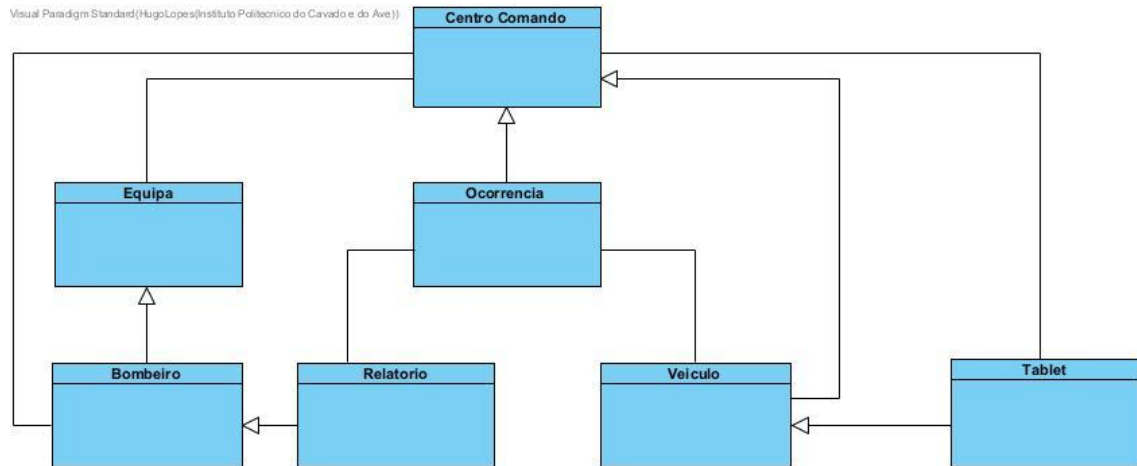


Figura 5 - Diagrama de Classes

Conclusão

A Sprint 4 estabeleceu os componentes técnicos e organizacionais do projeto.

A definição da arquitetura técnica, utilizando .NET MAUI e SQL Server, garante escalabilidade e robustez para a gestão de emergências.

O Product Backlog é fundamental para a organização do trabalho, e o diagrama de classes oferece uma visão clara das entidades e relacionamentos principais.

Este planeamento inicial prepara a equipa para enfrentar os desafios da próxima sprint, que será direcionada para a seleção dos CdUs mais urgentes, como *Registar Ocorrência* e *Atribuir Recursos*, e detalhar os seus fluxos principais e alternativos. Iremos proceder à criação e implementação de User Stories e desenvolver os mockups para os requisitos de interface.

Sprint 5

Introdução

A Sprint 5 marca o início do desenvolvimento detalhado do sistema de gestão de emergências, focando-se na transformação dos requisitos em funcionalidades práticas e testáveis. Esta fase concentra-se em dois casos de uso prioritários:

1. **Atribuir Recursos:** Permitir a alocação eficiente de veículos e bombeiros às ocorrências.
2. **Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida:** Fornecer rotas otimizadas aos bombeiros, tendo como base os dados do trânsito em tempo real.

Os principais objetivos desta sprint são:

- Escrever as narrativas dos casos de uso
- Criar user stories
- Elaborar testes de aceitação
- Elaborar mockups
- Desenvolver diagrama de estados

Esta abordagem visa garantir a entrega de desenvolvimentos funcionais, de acordo com as necessidades dos utilizadores e os objetivos do projeto, ao evidenciar a redução do tempo de resposta e a melhoria da eficiência operacional das equipas de emergência.

Casos de Uso (CdU) Prioritários

CdU02: Atribuir Recursos

- **Descrição:** O operador do centro de comando aloca recursos disponíveis, como veículos e bombeiros, para uma ocorrência específica.
- **Justificação:** Este caso de uso é crítico para garantir uma resposta eficiente às emergências.

CdU04: Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida

- **Descrição:** O sistema calcula e apresenta a rota mais rápida para os veículos alocados à ocorrência.
- **Justificação:** Fundamental para reduzir o tempo de resposta em emergências.

Narrativas dos Casos de Uso

CdU02: Atribuir Recursos	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. O operador seleciona uma ocorrência ativa no sistema. 2. O sistema exibe uma lista de recursos disponíveis (veículos e bombeiros). 3. O operador escolhe os recursos mais adequados para a ocorrência. 4. O sistema verifica a disponibilidade dos recursos. 5. O sistema atualiza o estado da ocorrência para "Recursos Atribuídos" e notifica os recursos selecionados. 	<p>A1: Caso não existam ocorrências ativas, o sistema exibe uma mensagem de aviso.</p> <p>A2: Caso não haja recursos disponíveis, o sistema informa a indisponibilidade e sugere transferência para outra corporação.</p> <p>A3: Caso o operador não consiga selecionar recursos, o sistema sugere uma atribuição automática baseada na prioridade.</p> <p>A4: Caso um recurso não esteja mais disponível, o sistema solicita a escolha de outro recurso.</p> <p>A5: Caso a notificação falhe, o sistema gera um alerta para envio manual pelo Centro de Comando.</p>

Tabela 18 - Narrativas dos Casos de Uso – Atribuir Recursos

CdU04: Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema recebe a localização atual do veículo e o destino. 2. O sistema consulta a API de mapas para obter dados de trânsito em tempo real. 3. O sistema calcula a rota mais rápida. 4. A rota é exibida no tablet do veículo. 	<p>A1: Caso não consiga obter a localização, o sistema solicita que o operador insira os dados manualmente.</p> <p>A2: Caso a conexão com a API falhe, o sistema exibe uma mensagem de erro e sugere um trajeto padrão previamente armazenado.</p> <p>A3: Caso o cálculo falhe, o sistema utiliza a rota mais curta como alternativa.</p> <p>A4: Caso o tablet não esteja acessível, o sistema notifica o operador para imprimir a rota ou visualizá-la em outro dispositivo.</p>

Tabela 19- Narrativas dos Casos de Uso – Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida

User Stories (US)

CdU02: Atribuir Recursos

US01: Como operador, quero visualizar os recursos disponíveis para uma ocorrência, por forma a alocar os mesmos rapidamente.

US02: Como operador, quero ser notificado caso não existam recursos disponíveis para alocar.

US03: Como operador, quero ter a possibilidade de cancelar a atribuição de recursos, de forma a corrigir alocações incorretas.

CdU04: Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida

US01: Como bombeiro, quero que o sistema calcule a rota mais rápida para chegar ao local da emergência com a maior brevidade possível.

US02: Como bombeiro, quero que o sistema recalcule a rota automaticamente em caso de alterações no trânsito.

Testes de Aceitação

CdU02: Atribuir Recursos	
<i>CrITÉRIOS de Aceitação</i>	
US01	O sistema exibe corretamente os recursos disponíveis no momento. A alocação é concluída com sucesso e o estado dos recursos é atualizado.
US02	O sistema exibe uma mensagem clara quando não há recursos disponíveis. Permite ao operador solicitar recursos adicionais.

CdU04: Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida	
<i>CrITÉRIOS de Aceitação</i>	
US01	O sistema calcula a rota, tendo em consideração o trânsito em tempo real. A rota é exibida corretamente no tablet do veículo.
US02	O sistema recalcula a rota em menos de 5 segundos após detectar uma alteração no trânsito. O sistema notifica o bombeiro sobre a mudança.

Análise, Implementação e Testes dos US

Mockups

CdU02: Atribuir Recursos:

- Ecrã da esquerda: Lista de ocorrências com botão "Atribuir Recursos"
- Ecrã da direita: Detalhes da ocorrência e lista de recursos disponíveis com opção de seleção



Gestão de Ocorrências Ativas

Pesquisar por ID, localização ou tipo... Atualizar Lista

ID	Descrição	Prioridade	Localização	Ação
00123	Incêndio em área florestal	Alta	Rua das Flores, 45	Atribuir Recursos
00124	Inundação em zona urbana	Média	Av. Central, 210	Atribuir Recursos
00125	Resgate em altura	Baixa	Rua Nova, 10	Atribuir Recursos

Total de Ocorrências: 3 | Última atualização: 16/12/2024, 14:30

Figura 6 – Mockups “Lista de Ocorrências”



Atribuir Recursos à Ocorrência #00123

Detalhes da Ocorrência

Tipo: Incêndio
Descrição: Fogo em área florestal
Localização: Rua das Flores, 45
Prioridade: Alta

Recurso	Estado	Localização	Selecionar
Veículo 01	Disponível	Base Central	<input type="checkbox"/>
Bombeiro A	Em Uso	Zona Norte	<input type="checkbox"/>

Confirmar Atribuição

Figura 7 – Mockups “Detalhes da Ocorrência”

CdU04: Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida:

- Ecrã da esquerda: Interface do tablet a exibir a rota num mapa interativo.
- Ecrã da direita: Notificação pop-up para mudanças no trânsito e recálculo da rota.

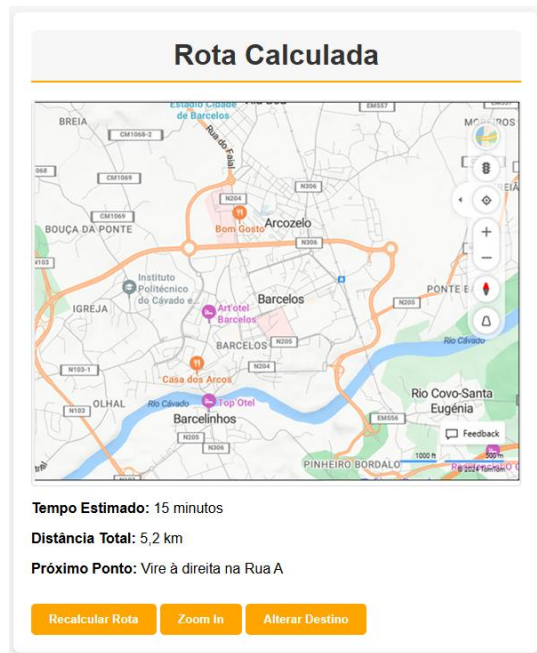


Figura 8 – Mockups “mapa interativo”



Figura 9 – Mockups “Notificação”

Diagrama de Estados

Para a criação do primeiro diagrama de estados, optamos pela classe “Ocorrência”, uma vez que representa mudanças de estado importantes ao longo do fluxo e é fundamental para um sistema de emergências eficiente.

Segue o diagrama criado:

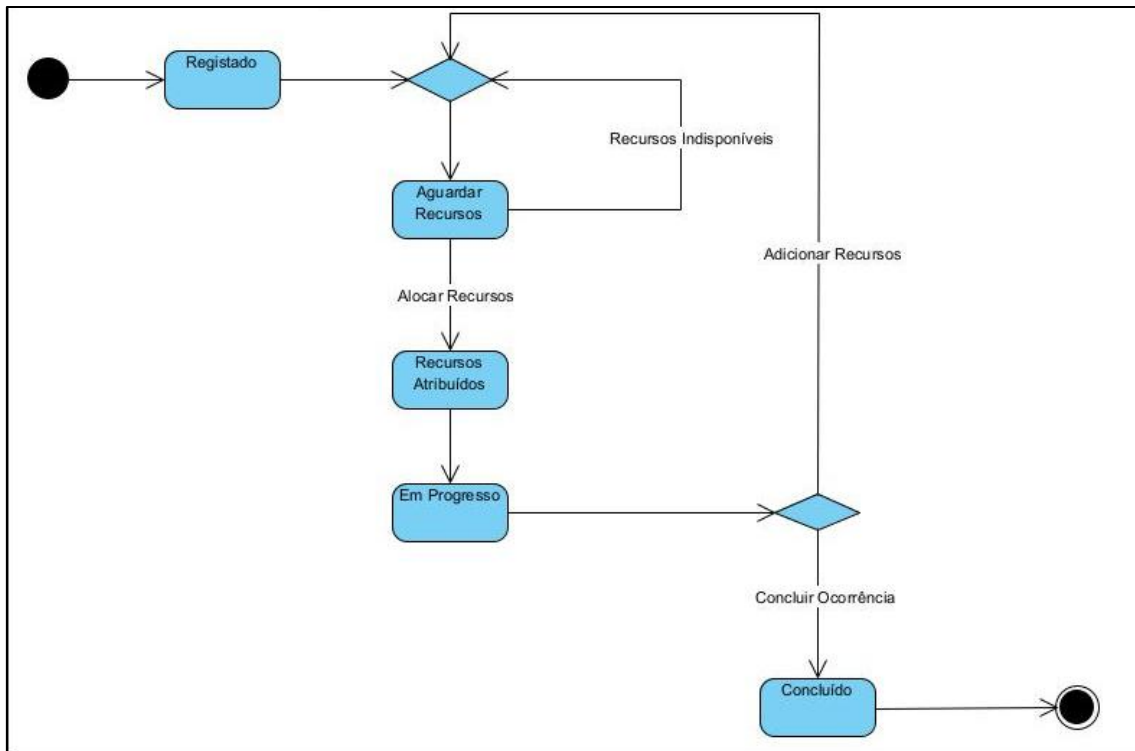


Figura 10 - Diagrama de Estados da classe Ocorrência

Conclusão

A Sprint 5 representou um aumento significativo no desenvolvimento do sistema de gestão de emergências, ao destacar a transição da fase de análise para a implementação prática. Nesta sprint foram demonstrados dois casos de uso prioritários ("Atribuir Recursos" e "Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida"), e culminou para estabelecer as bases e ter um maior conhecimento para os próximos desenvolvimentos.

Principais tópicos abordados:

1. **Narrativas detalhadas dos casos de uso** que proporciona uma compreensão clara das funcionalidades.
2. **User stories** que traduzem requisitos complexos, numa linguagem simples e comum.
3. **Testes de aceitação** robustos, para garantir relevância prática.
4. **Mockups** que validam a utilização e o design da interface.
5. **Diagrama de estados** da classe "Ocorrência", que possibilita uma visão técnica adequada.

O conjunto de todos estes elementos, contribuem para um desenvolvimento direcionado às necessidades dos utilizadores, e promove a eficiência operacional e redução no tempo de resposta a emergências. A abordagem iterativa adotada nesta sprint, pretende garantir que o sistema evolua de acordo com os objetivos do projeto e as expectativas dos stakeholders.

Os termos abordados nesta sprint irão transitar para a próxima etapa (sprint 6), sendo que, irá ser efetuada a seleção e o respetivo desenvolvimento de outros casos de uso prioritários.

Sprint 6

Introdução

A Sprint 6 dá continuidade ao desenvolvimento detalhado do sistema de gestão de emergências, focando-se na transformação dos requisitos em funcionalidades práticas e testáveis. Nesta fase vamos nos concentrar em outros dois casos de uso:

1. **Registar ocorrência:** Este caso de uso descreve o processo de registo de uma ocorrência de emergência no sistema.
2. **Inserir detalhes da chamada:** Centro de Comando insere as informações fornecidas pelo cidadão durante a chamada de emergência.

Os principais objetivos desta sprint são:

- Escrever as narrativas dos casos de uso
- Criar user stories
- Elaborar testes de aceitação
- Elaborar mockups
- Desenvolver diagrama de sequência

Esta abordagem visa garantir a entrega de desenvolvimentos funcionais, de acordo com as necessidades dos utilizadores e os objetivos do projeto, ao evidenciar a redução do tempo de resposta e a melhoria da eficiência operacional das equipas de emergência.

Casos de Uso (CdU)

CdU01: Registar Ocorrência

Descrição:

O processo de registo de uma ocorrência de emergência no sistema. O centro de comando regista uma nova ocorrência após receber uma chamada de emergência. O caso de uso inclui a introdução de detalhes da chamada e a atribuição de recursos.

Justificação:

Garantir que todas as ocorrências sejam registadas de forma padrão e eficiente, que possam tornar uma gestão de recursos mais fácil, rápida e eficaz.

CdU09: Registar saída

Descrição:

Este caso de uso descreve o registo da saída de uma equipa do quartel para atender a uma emergência. Após receber a atribuição da ocorrência, a equipa confirma sua saída, registando no sistema o início da missão.

Justificação:

O registo da saída é essencial para monitorizar o tempo de resposta, coordenar recursos e documentar o início da missão. Isso garante maior organização, segurança e eficiência no atendimento a emergências.

Narrativas dos Casos de Uso

CdU01: Registrar Ocorrência	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
<p>1 - Centro de Comando seleciona a opção de "Registrar Ocorrência"</p> <p>2 - O sistema apresenta o formulário para inserir os detalhes da chamada (include: Inserir detalhes da chamada)</p> <p>3 - Centro de Comando insere os detalhes da chamada, como localização, tipo de incidente e número de pessoas envolvidas</p> <p>4 - Sistema valida os dados e cria um registo de ocorrência</p> <p>5 - Centro de Comando atribui recursos à ocorrência, como veículos e profissionais (include: Atribuir recursos)</p> <p>6 - Sistema confirma a operação e exibe o resumo da ocorrência criada</p>	<p>A1- A chamada é identificada como falsa</p> <p>A1.1 – Centro de Comando marca a ocorrência como "Anulada" e finaliza o registo</p> <p>A2 – Sistema falha ao gravar ocorrência</p> <p>A2.1 – Sistema exibe uma mensagem de erro e Centro de Comando pode tentar registar novamente</p>

Tabela 20 - Narrativas dos Casos de Uso – Registrar Ocorrência

CdU9: Registrar saída	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
<p>1 - Ocorrência deve estar ativa e atribuída ao bombeiro</p> <p>2 - Veículo de emergência deve estar pronto para a emergência</p>	<p>A1 - Veículo não está pronto para sair de imediato</p> <p>A1.1 – Bombeiro informa o Centro de Comando</p> <p>A2 - Bombeiro não consegue registar a saída</p> <p>A2.1 - Bombeiro informa o Centro de Comando</p>

Tabela 21 - Narrativas de Casos de Uso - Registrar saída

User Stories (US)

CdU01: Registar Ocorrência	
US01:	Como operador do centro de comando quero registar uma nova ocorrência, para ser possível acompanhar e gerir os recursos necessários para resolver uma determinada situação.
US02:	Como operador do centro de comando quero inserir detalhes da localização, descrição do incidente e número de pessoas envolvidas, fornecidos pelo cidadão, de forma que a ocorrência fique com informações precisas e completas.
US03:	Como operador do centro de comando quero assinalar no sistema em caso de uma chamada falsa ou cancelamento de uma operação já em preparação e anular uma ocorrência.
US04:	Como operador do centro de comando quero ser notificado pelo sistema após registar uma ocorrência, para ter a certeza de que os dados foram gravados.

CdU9: Registar saída	
US1:	Como Bombeiro, quero registar minha saída do quartel após receber a atribuição de uma ocorrência, para que o sistema registre o início da minha missão.
US02:	Como Bombeiro, quero informar o Centro de Comando caso o veículo de emergência não esteja pronto, para que possam ser tomadas as medidas necessárias rapidamente.
US03:	Como Bombeiro, quero notificar o Centro de Comando se não conseguir registar a saída, para que a situação seja analisada e solucionada de forma eficiente.

Testes de Aceitação

CdU01: Registrar Ocorrência	
<i>CrITÉRIOS de Aceitação</i>	
US01:	Uma vez que o operador do centro de comando está registado e autenticado no sistema, quando selecionar a opção “Registrar Ocorrência”, o sistema deve apresentar um formulário de registo para preenchimento.
US02:	Uma vez que o operador do centro de comando está registado e autenticado no sistema, ao inserir a localização, descrição do incidente e o número de pessoas envolvidas, o sistema deve validar os dados e permitir progredir para a próxima etapa e notificar o operador se alguma informação obrigatória não estiver inserida.
US03:	Uma vez que o operador do centro de comando está registado e autenticado no sistema e identificou uma chamada falsa ou quer fazer o cancelamento de uma ocorrência, o sistema deve registar o status da ocorrência como “Anulada”, quando selecionada a opção de anular a ocorrência e finalizar o processo.
US04:	Uma vez que o operador do centro de comando está registado e autenticado no sistema, quando finaliza o registo de uma ocorrência e confirma a operação, o sistema deve exibir uma notificação, a informar que os dados foram guardados com sucesso e apresentar um resumo da ocorrência.

CdU9: Registrar saída	
<i>Critérios de Aceitação</i>	
US1:	<p>O sistema deve permitir que o bombeiro visualize a ocorrência atribuída antes de registar a saída.</p> <p>O bombeiro deve confirmar a saída com um clique ou preenchendo os dados necessários.</p> <p>Após o registo, o sistema deve atualizar o estado da ocorrência para "em deslocamento".</p> <p>O sistema deve armazenar a hora exata do registo da saída.</p>
US02:	<p>Se o veículo não estiver pronto, o bombeiro deve ter a opção de informar o Centro de Comando pelo sistema.</p> <p>O sistema deve registar a razão da indisponibilidade do veículo.</p> <p>O Centro de Comando deve ser notificado em tempo real sobre a situação.</p> <p>O sistema deve manter o registo do atraso no histórico da ocorrência.</p>
US03:	<p>O sistema deve exibir uma mensagem de erro clara se o bombeiro não conseguir registar a saída.</p> <p>O bombeiro deve ter a opção de notificar o Centro de Comando diretamente pelo sistema em caso de erro.</p> <p>O Centro de Comando deve receber a notificação com informações detalhadas do erro.</p> <p>O sistema deve sugerir ações corretivas, como verificar a conexão ou revalidar os dados.</p>

Análise, Implementação e Testes dos US

Mockups

CdU01: Registrar Ocorrência:



The form is titled "Registrar Nova Ocorrência". It contains the following fields:

- Tipo de Ocorrência:** A dropdown menu with the text "Selecione" and a downward arrow.
- Descrição:** A text area with the placeholder text "Descreva a ocorrência".
- Localização:** A text input field with the placeholder text "Digite o endereço ou coordenadas".
- Prioridade:** A dropdown menu with the text "Selecione" and a downward arrow.

At the bottom of the form is an orange button labeled "Registrar Ocorrência".

Figura 11 - Mockup Registo de Ocorrência - Formulário



The screen is titled "Registo Concluído". It displays the following information:

- A green success message: "Ocorrência registada com sucesso! ID: 00123".
- A summary box containing:
 - Tipo:** Incêndio
 - Descrição:** Fogo em área florestal
 - Localização:** Rua das Flores, 45
 - Prioridade:** Alta
- Two orange buttons at the bottom: "Registrar Nova Ocorrência" and "Voltar ao Menu Principal".

Figura 12 - Mockup Feedback Pós-Registo

CdU09: Registrar saída



Registrar Saída de Recurso

Recurso:

ID da Ocorrência:

Hora de Saída:

[Registrar Saída](#)

Figura 13 - Mockup Registo saída - Formulário



Saída Registada com Sucesso

A saída do recurso foi registada com sucesso!

Recurso: Veículo 01
ID da Ocorrência: 00123
Hora de Saída: 14:30

[Registrar Nova Saída](#) [Voltar ao Menu Principal](#)

Figura 14 - Mockup Pós Registo Saída

Diagrama de Sequência

Para a criação do primeiro **diagrama de sequência**, optou-se pela classe “Ocorrência”, uma vez que representa mudanças de estado importantes ao longo do fluxo e é fundamental para um sistema de emergências eficiente.

Segue o diagrama criado:

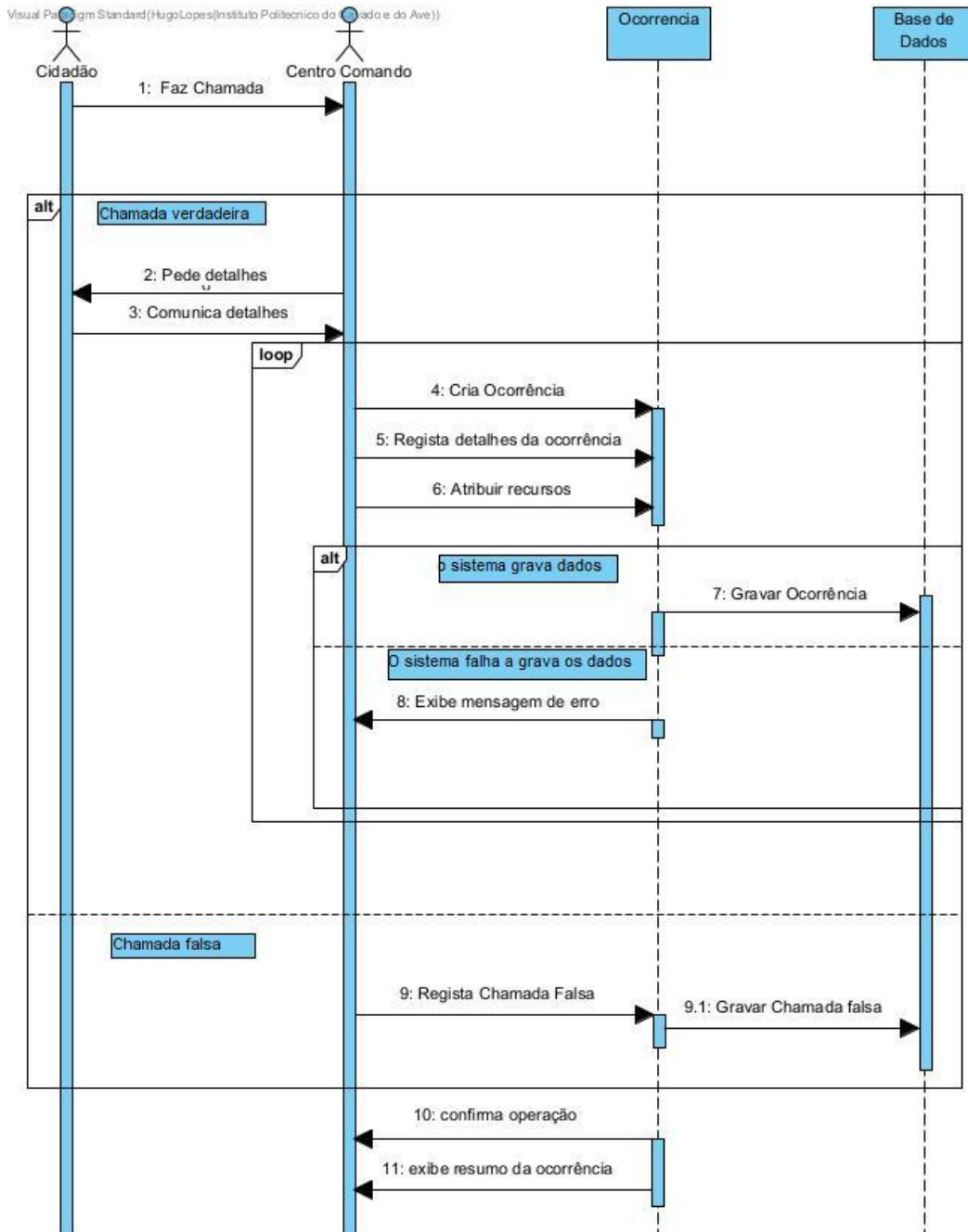


Figura 15 - Diagrama de Sequência - Classe Ocorrência

Conclusão

A Sprint 6 vem na sequência da Sprint 5, demonstrar o aumento significativo no desenvolvimento do sistema de gestão de emergências, ao destacar a transição da fase de análise para a implementação prática. Nesta sprint foram demonstrados dois casos de uso e um novo diagrama que facilita a compreensão do funcionamento do sistema podendo ajudar nos próximos desenvolvimentos.

Principais tópicos abordados:

6. **Narrativas detalhadas dos casos de uso** que proporciona uma compreensão clara das funcionalidades.
7. **User stories** que traduzem requisitos complexos, numa linguagem simples e comum.
8. **Testes de aceitação** robustos, para garantir relevância prática.
9. **Mockups** que validam a utilização e o design da interface.
10. **Diagrama de sequência** da classe "Ocorrência", que possibilita uma visão técnica adequada.

O conjunto de todos estes elementos, contribuem para um desenvolvimento direcionado às necessidades dos utilizadores, e promove a eficiência operacional e redução no tempo de resposta a emergências. A abordagem iterativa adotada nesta sprint, pretende garantir que o sistema evolua de acordo com os objetivos do projeto e as expectativas dos stakeholders.

Os termos abordados nesta sprint vão transitar para a próxima etapa (sprint 7), sendo que, irá ser efetuada a seleção e o respetivo desenvolvimento de outros casos de uso.

Sprint 7

Introdução

A Sprint 7 dá continuidade ao desenvolvimento detalhado do sistema de gestão de emergências, focando-se na transformação dos requisitos em funcionalidades práticas e testáveis. Nesta fase vamos nos concentrar em outros dois casos de uso:

Os principais objetivos desta sprint são:

- Escrever as narrativas dos casos de uso
- Criar user stories
- Elaborar testes de aceitação
- Elaborar mockups
- Desenvolver diagrama de Classes

Esta abordagem visa garantir a entrega de desenvolvimentos funcionais, de acordo com as necessidades dos utilizadores e os objetivos do projeto, ao evidenciar a redução do tempo de resposta e a melhoria da eficiência operacional das equipas de emergência.

Casos de Uso (CdU)

CdU06: Registrar chegada ao local

- **Descrição:**

O sistema permite que os bombeiros registem a sua chegada ao local da ocorrência, podendo ser feito automaticamente, com base em dados de GPS, ou manualmente, por meio de uma interface onde o operador insere a informação da chegada.
- **Justificação:**

Esta funcionalidade assegura que o momento da chegada dos bombeiros ao local seja corretamente documentado, o que é fundamental para a gestão da ocorrência e para garantir o cumprimento dos tempos de resposta estipulados. Além disso, permite uma visão clara e em tempo real da situação, o que facilita a coordenação das equipas de socorro e a comunicação com os responsáveis pela gestão da emergência.

CdU10: Criar relatório

- **Descrição:**

Este caso de uso descreve a criação de um relatório após a conclusão da resolução da ocorrência. O bombeiro regista os detalhes das ações efetuadas durante a missão, que podem incluir intervenções realizadas, recursos utilizados e o tempo gasto em cada etapa.
- **Justificação:**

A criação de um relatório após a conclusão de uma ocorrência é essencial para garantir que todas as ações sejam registadas de forma precisa e completa. Isso fornece uma base para a análise do desempenho das equipas, facilita a revisão de processos e assegura a conformidade com as normativas e padrões operacionais. Além disso, o relatório oferece uma documentação importante para futuras referências e investigações, para melhorar a transparência e a qualidade na prestação de serviços.

Narrativas dos Casos de Uso

CdU06: Registrar chegada ao local	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
1 - Sistema deteta a paragem do veículo na morada da ocorrência e regista automaticamente a chegada ao local 2 - Sistema envia uma notificação ao Centro de Comando a confirmar a chegada	A1- Sistema não consegue detetar a paragem do veículo A1.1 – Bombeiro regista manualmente a chegada através do tablet A2 – Problemas de comunicação impedem o registo automático A2.1 – Bombeiro regista manualmente a chegada através do tablet

Tabela 22 - Narrativas dos Caso de Uso - Registrar chegada ao local

CdU10: Criar relatório	
Fluxo básico	Fluxos alternativos
1 - Bombeiro acede ao formulário de criação de relatório 2 - Bombeiro preenche as informações detalhadas sobre as ações realizadas 3 - Sistema regista o relatório	A1 - Bombeiro não consegue preencher imediatamente o relatório A1.1 – Bombeiro cria o relatório após concluir outras atividades

Tabela 23 - Narrativas dos Caso de Uso – Criar Relatório

User Stories (US)

CdU06: Registrar chegada ao local

US01:

Como Bombeiro, quero que o sistema detete automaticamente a chegada ao local da ocorrência, para que eu não precise realizar a ação manualmente e o registo seja feito de forma rápida e precisa.

US02:

Como Bombeiro, quero registar manualmente a minha chegada ao local através do tablet, para que o sistema possa registar a chegada, caso a detecção automática falhe.

US03:

Como Centro de Comando, quero ser notificado automaticamente quando os bombeiros chegarem ao local da ocorrência, para que eu tenha visibilidade imediata da chegada da equipa e possa monitorar o progresso da missão.

US04:

Como Bombeiro, quero registar manualmente a chegada ao local através do tablet caso haja problemas de comunicação
Para que o registo da chegada não dependa da comunicação contínua com o sistema.

CdU10: Criar relatório

US01:

Como Bombeiro, quero criar um relatório detalhado após a conclusão da ocorrência, para que eu possa registar todas as ações realizadas durante a missão de forma clara e precisa.

US02:

Como Bombeiro, quero preencher as informações detalhadas sobre as ações realizadas durante a ocorrência, para que o relatório seja completo e preciso, facilitando a análise posterior.

US03:

Como Bombeiro, quero poder criar o relatório após concluir outras atividades relacionadas à ocorrência, para que o processo de criação do relatório não interfira nas atividades mais urgentes.

Testes de Aceitação

CdU06: Registrar chegada ao local	
<i>CrITÉRIOS de Aceitação</i>	
US01:	<p>O sistema deteta a paragem do veículo na morada da ocorrência.</p> <p>O registo da chegada é feito automaticamente no momento da paragem.</p>
US02:	<p>O bombeiro tem acesso à interface no tablet para registar a chegada.</p> <p>O registo é registado corretamente e enviado para o Centro de Comando.</p>
US03:	<p>O Centro de Comando recebe a notificação de chegada do veículo.</p> <p>A notificação inclui a confirmação da chegada e a localização exata.</p>
US04:	<p>O bombeiro tem acesso a uma opção manual no tablet em caso de falha na comunicação.</p> <p>O registo manual é efetuado corretamente e enviado para o Centro de Comando.</p>

CdU10: Criar relatório	
<i>CrITÉRIOS de Aceitação</i>	
US01:	<p>O bombeiro tem acesso o formulário de criação de relatório após a ocorrência ser concluída.</p> <p>O relatório inclui todos os detalhes relevantes das ações realizadas durante a ocorrência.</p> <p>O sistema regista o relatório corretamente.</p>
US02:	<p>O bombeiro consegue preencher os campos do formulário de forma intuitiva e clara.</p> <p>O sistema valida os dados e garante que todas as informações necessárias sejam incluídas no relatório.</p>
US03:	<p>O bombeiro pode adiar o preenchimento do relatório até que outras atividades sejam concluídas.</p> <p>O sistema permite que o relatório seja criado posteriormente sem perder informações essenciais.</p>

Análise, Implementação e Testes dos US

Mockups

CdU06: Registrar chegada ao local:



Registrar Chegada ao Local

ID do Recurso:
Digite o ID do recurso (veículo ou bombeiro)

ID da Ocorrência:
Digite o ID da ocorrência associada

Hora da Chegada:
--:-- --

Observações:
Adicione informações adicionais sobre a chegada

Registrar Chegada

Figura 16 - Mockup Registo saída - Formulário



Chegada Registrada com Sucesso

A chegada do recurso foi registada com sucesso!

ID do Recurso: Veículo 01
ID da Ocorrência: 00123
Hora da Chegada: 14:30
Observações: Recurso posicionado em local seguro.

Registrar Nova Chegada **Voltar ao Menu Principal**

Figura 17 - Mockup Pós Registo Saída

CdU10: Criar relatório

Criar Relatório de Ocorrência

ID do Relatório:

Gerado automaticamente

Título:

Digite o título do relatório

Descrição:

Adicione uma descrição detalhada

Criado em:

12/26/2024 02:30 PM

Criado por:

Operador 01

Estado do Relatório:

Rascunho

Salvar Relatório

Enviar para Revisão

Figura 18 - Mockup Formulário Gerar Relatório

Diagrama de Classes

O seguinte diagrama de classes apresenta a estrutura principal do sistema de gestão de emergências. No diagrama estão definidas as entidades e os respetivos atributos e relacionamentos. Este modelo foi desenvolvido para identificar de uma forma simples as principais funcionalidades e interações entre os componentes do sistema, por forma a ter uma visão clara e estruturada da organização dos dados.

O diagrama é composto por diversas classes que representam os principais elementos do sistema, como "CentroComando", "Ocorrência", "Equipa", "Pessoa", "Veículo" e "Tablet". Procedeu-se à modelação de subclasses específicas, como "Bombeiro", "Ambulância" e "Camião", para detalhar as características e funções particulares dos referidos elementos. Os relacionamentos refletem a interação entre as classes, com multiplicidades que representam as associações entre elas.

Este modelo serve como base para o desenvolvimento e implementação do sistema, com uma visão abrangente das entidades, os seus atributos e a forma como estão relacionados.

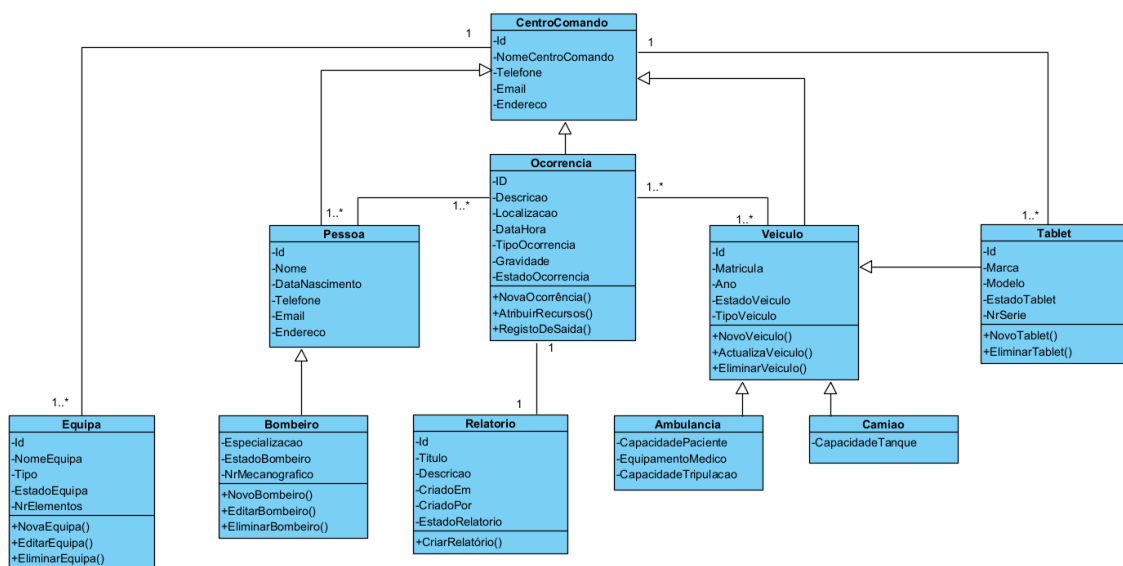


Figura 19 - Diagrama de Classes

Conclusão

O desenvolvimento do sistema de gestão de emergências ao longo das sprints apresentou uma progressão significativa, desde a análise inicial até à implementação prática das funcionalidades principais. Cada sprint contribuiu claramente para a evolução do projeto, com a abordagem de elementos essenciais para a execução do sistema.

Na Sprint 1 foi estabelecida uma visão do projeto com a identificação dos problemas principais, dos objetivos do sistema e dos stakeholders envolvidos. A análise inicial foi fortalecida através de um diagrama de contexto e pela descrição detalhada das áreas funcionais.

Na Sprint 2 existiu um avanço importante na modelação dos processos de negócios com o uso de diagramas BPMN e com a criação de um modelo de domínio, representado pelo UML inicial. Estes artefactos forneceram uma base importante para o desenvolvimento técnico.

Na Sprint 3 foi efetuada a definição detalhada dos casos de uso, regras de negócio e requisitos não funcionais. Para garantir uma forma clara das interações entre os utilizadores e o sistema, criamos a documentação dos fluxos básicos e alternativos.

Na Sprint 4 foi definida a arquitetura técnica, tendo sido dada prioridade a tecnologias escaláveis e modernas, como .NET MAUI e SQL Server. Foi elaborado um Product Backlog detalhado, com a organização dos casos de uso por prioridade para facilitar a implementação.

Na Sprint 5 o desenvolvimento concentrou-se nos casos de uso "Atribuir Recursos" e "Calcular e Exibir a Rota Mais Rápida". Procedeu-se à criação das Narrativas, user stories, mockups e diagramas de estado, com o objetivo de transformar os requisitos em funcionalidades práticas.

Na Sprint 6 foram abordados os casos de uso "Registar Ocorrência" e "Registar Saída", com ênfase aos mockups, testes de aceitação e o diagrama de sequência da classe "Ocorrência". Esta sprint ajudou a entender a componente técnica do sistema.

Na Sprint 7 o foco esteve nos casos de uso "Registar Chegada ao Local" e "Criar Relatório". O diagrama de classes foi devidamente atualizado, e permite ter uma visão detalhada das interações e estruturas do sistema.

A documentação objetiva e a utilização de artefactos como diagramas, mockups e narrativas facilitam a comunicação entre a equipa de desenvolvimento e os interessados.

Este projeto define um sistema apto para otimizar as operações de emergência, reduzir o tempo de resposta e melhorar a coordenação entre equipas, sendo assim, uma ferramenta eficaz para os serviços de emergência em Portugal.

