



**Instituto Superior de Ciências da Informação e
Administração
2025**

**João Carlos
Tavares Oliveira**

Indústrias Seguras, Comunidades Seguras

**João Carlos
Tavares Oliveira**

**Indústrias Seguras, Comunidades
Seguras**

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Emergência, realizada sob a orientação científica da Professora Andreia Sofia Carvalho Rodrigues.

"Prevenir é sempre melhor do que remediar. A Proteção Civil não é apenas uma responsabilidade do Estado, mas um compromisso de toda a sociedade."

Autor desconhecido

O júri	
Presidente	Professora Doutora Carla Pimentel Rodrigues Professor do Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração
Orientador	Professora Mestre Andreia Sofia Carvalho Rodrigues Convidada do Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração
Arguente	Professor Doutor Joaquim Macedo Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

A realização desta dissertação representou não apenas um desafio acadêmico, mas também uma jornada de crescimento pessoal e profissional. Expresso o meu profundo agradecimento à minha orientadora, Professora Andreia Rodrigues, pela orientação, disponibilidade e paciência demonstradas ao longo de todo este processo, bem como à Professora coordenadora do mestrado, Carla Rodrigues, pelo incentivo e apoio prestados durante esta etapa.

Agradeço igualmente à minha família e amigos pelo apoio incondicional, compreensão, encorajamento constante e pela compreensão das ausências justificadas que este trabalho exigiu.

Dirijo ainda um agradecimento especial às entidades e profissionais da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha que generosamente disponibilizaram o seu tempo e conhecimento para colaborar neste estudo. Por fim, a todos os que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a concretização deste trabalho, deixo a minha mais sincera gratidão.

Resumo

O aumento de empresas nas zonas industriais, aliado à variedade de matérias-primas e produtos perigosos, intensifica o risco de efeitos em cascata, sobretudo em cenários de incêndio ou acidentes tecnológicos.

Garantir a segurança destes espaços torna-se, assim, essencial para proteger as comunidades e assegurar a sustentabilidade económica local, exigindo maior coordenação e uma gestão sistemática do risco.

Este estudo analisa a relevância da criação da figura do Gestor de Emergência nas zonas industriais, destacando os benefícios que este profissional pode trazer à prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de emergência.

Recorrendo a uma metodologia mista, questionários às empresas e entrevistas a agentes de proteção civil e autoridades locais, foi possível obter uma visão abrangente e empiricamente sustentada.

Os resultados evidenciam fragilidades na articulação entre empresas, na preparação interna, na realização de simulacros e na gestão da informação de segurança. Mostram também uma elevada aceitação da proposta, reconhecendo-se o contributo do Gestor de Emergência para melhorar a coordenação, reduzir impactos e promover uma cultura de segurança partilhada.

Conclui-se que a implementação desta função é estratégica para reforçar a segurança industrial, aumentar a resiliência comunitária e assegurar uma resposta mais eficaz e articulada a emergências na Zona Industrial.

Palavras-chave

Segurança industrial, Gestor de emergência, Zonas industriais, Proteção Civil, Resiliência comunitária.

Abstract

The growing number of companies in industrial zones, combined with the diversity of raw materials and hazardous products, increases the risk of cascading effects, particularly in fire scenarios or technological accidents. Ensuring safety in these areas is therefore essential to protect surrounding communities and to support local economic sustainability, requiring stronger coordination and systematic risk management.

This study examines the relevance of creating an Emergency Manager role in industrial zones, highlighting the benefits this professional can bring to prevention, preparedness, response, and recovery in emergency situations.

Using a mixed methodological approach, questionnaires to companies and interviews with civil protection agents and local authorities, the research provides a broad and empirically grounded perspective.

The results reveal structural and operational weaknesses, particularly in intercompany coordination, internal preparedness, drill execution, and safety information management. They also show strong acceptance of the proposal, with companies and emergency entities recognising the potential of the Emergency Manager to improve coordination, reduce incident impacts, and foster a shared safety culture.

The study concludes that implementing this role is a strategic measure to strengthen industrial safety, enhance community resilience, and ensure a more effective and coordinated response to emergencies in the Industrial Zone.

Keywords

Industrial safety, Emergency management, Industrial zones, Civil protection, Community resilience.

Índice

Capítulo I – Introdução	- 1 -
1.1 Contextualização	- 1 -
1.2 Normas e enquadramento legal.....	- 4 -
1.3 Relevância do estudo	- 6 -
1.4 Objetivos	- 10 -
1.5 Questões de investigação.....	- 12 -
1.6 Estrutura da dissertação	- 13 -
Capítulo II – Revisão da Literatura	- 15 -
2.1 Segurança industrial e gestão de emergência.....	- 15 -
2.2 Impactos dos incêndios rurais nas zonas industriais	- 17 -
2.3 Boas práticas e recomendações internacionais e nacionais	- 21 -
2.4 – Comparação entre práticas internacionais e o contexto português.....	- 29 -
2.5 Síntese	- 31 -
Capítulo III – Metodologia	- 35 -
3.1 Fases do estudo.....	- 35 -
3.2 Instrumentos utilizados.....	- 37 -
3.3 Critérios de Amostragem.....	- 38 -
3.4 Amostra e participantes	- 39 -
3.5 Caracterização dos participantes	- 40 -
3.6 Considerações éticas.....	- 40 -
Capítulo IV – Resultados.....	- 43 -
4.1 – Análise de dados	- 47 -
4.2 – Análise dos entrevistados	- 48 -
4.3 Planos de emergência e preparação operacional	- 48 -
4.4 Medidas de autoproteção existentes	- 49 -
4.5 Proposta de Implementação do Sistema de Gestão de Emergência	- 50 -
4.6 Resumo	- 60 -
Capítulo V – Discussão.....	- 63 -
Capítulo VI – Conclusões e Recomendações	- 65 -
6.1 Principais conclusões	- 65 -
6.2 Recomendações.....	- 66 -
6.3 Plano Faseado de Implementação das Propostas	- 67 -
6.4 Trabalhos Futuros	- 71 -

6.5 Comentário Final	- 72 -
6.6 Limitações do Estudo	- 72 -
Referências.....	- 75 -
Anexo A – Mapa da rede de hidrantes da zona industrial de Albergaria-a-Velha.....	- 80 -
Anexo B – Classificação dos hidrantes por prioridades	- 81 -
Anexo B – Classificação dos hidrantes por prioridades	- 82 -
Anexo C – Protótipo da etiqueta de inspeção de hidrantes	- 83 -
Anexo D – Protótipo da ficha de segurança digital com QR Code	- 84 -
Anexo E – Planta exemplificativa com localização de recursos críticos.....	- 86 -
Anexo F – Questionários Elaborados	- 88 -

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização da Zona Industrial.....	- 4 -
Figura 2 - Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE))	- 9 -
Figura 3 - Georreferenciação das Empresas	- 11 -
Figura 4 - Incêndio industrial na Lusoparquê – 2022	- 18 -
Figura 5 - Entrada norte ZI de AAV dos incêndios de 2024.....	- 19 -
Figura 6 - Entrada norte da ZI de AAV dos incêndios de 2024	- 19 -
Figura 7 - Faixa de gestão de combustível – EDP.....	- 23 -
Figura 8 – Depois.....	- 24 -
Figura 9 – Antes.....	- 24 -
Figura 10 - Árvores chamuscadas	- 24 -
Figura 11 - Densidade das árvores	- 24 -
Figura 12 - Densidade das copas	- 24 -
Figura 13 - Potenciais zonas de risco.....	- 26 -
Figura 14 - Alterações possível ou novas construções	- 27 -
Figura 15 - Fases do estudo	- 36 -
Figura 16 - Exemplo da georreferenciação dos hidrantes	- 52 -
Figura 17 - Organograma do acesso à informação do QRcode.....	- 53 -
Figura 18 - Meco do QRCode das empresas	- 53 -
Figura 19 - Centro Municipal de Proteção Civil na ZI de AAV	- 55 -
Figura 20 - Exemplo de monitores	- 57 -
Figura 21 - Monitores implementados no Porto de Aveiro	- 57 -
Figura 22 – Pretensão da colocação de Barreira de Monitores para combate a IR.....	- 58 -
Figura 23 - Proposta para a faixa de gestão de combustível na Zona Industrial.....	- 59 -
Figura 24 - Marca do Objetivo	- 61 -
Figura 25 - Mapa da rede de hidrantes da zona industrial de Albergaria-a-Velha.....	- 81 -
Figura 26 - Protótipo da etiqueta de inspeção de hidrantes	- 83 -
Figura 27 - Exemplo de ficha de segurança digital e QR Code.....	- 85 -

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Comparação dos impactos.....	- 20 -
Tabela 2 - Proposta de alternativas	- 28 -
Tabela 3 - Comparação entre práticas internacionais e o contexto português.....	- 31 -
Tabela 4 - Síntese dos Indicadores Operacionais de Segurança e Articulação	- 44 -
Tabela 5 - Síntese dos Resultados do Questionário às Empresas	- 45 -
Tabela 6 - Resultados dos Questionários às empresas	- 46 -
Tabela 7 - Planeamento de implementação	- 70 -
Tabela 8 - Tabela de classificação dos hidrantes por prioridade	- 82 -

SIGLAS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AAV – Albergaria-a-Velha

ADAI – Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial

ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

CMAAV – Camara Municipal de Albergaria-a-Velha

CEIF – Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais

CMPC – Comissão Municipal de Proteção Civil

COS – Comandante das Operações de Socorro

CORMPEC – Coordenador Municipal de Proteção Civil

CTI – Comissão Técnica Independente

FDS – Ficha de Dados de Segurança

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas

IR – Incêndios Rurais

MAP – Medidas de Autoproteção

PMDFCI – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PMEPC – Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil

PNDFCI – Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios

QRC – Código QR (Quick Response Code)

SCIE – Segurança Contra Incêndio em Edifícios

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SMPC – Serviço Municipal de Proteção Civil

ZI – Zona Industrial

Capítulo I – Introdução

1.1 Contextualização

A segurança das zonas industriais representa um elemento estratégico para a proteção das comunidades, a preservação dos ativos económicos e a garantia da continuidade operacional das empresas. Em território português, caracterizado pela coexistência de extensas áreas florestais e de um tecido industrial diversificado, a proximidade entre unidades fabris e zonas de elevada carga combustível configura um cenário de interface urbano-florestal associado a riscos acrescidos.

O concelho de Albergaria-a-Velha constitui um exemplo paradigmático desta realidade. A sua zona industrial (Figura 1), encontra-se parcial ou totalmente inseridas em áreas florestais e agrícolas, facto que as expõe de forma significativa à ocorrência de incêndios rurais. Os eventos registados em 2022 e 2024, que afetaram diretamente empresas locais, evidenciaram a vulnerabilidade destas áreas e os impactos resultantes da conjugação de fatores como condições meteorológicas extremas, vegetação não gerida e insuficiência de barreiras de proteção.

Os polígonos industriais correspondem a áreas planeadas e delimitadas para a instalação de indústrias, disponibilizadas pelos municípios e dotadas de infraestruturas específicas, tais como vias de acesso, fornecimento de energia, abastecimento de água, saneamento e rede de hidrantes. As empresas podem ser organizadas por setores, em função da atividade desenvolvida ou do nível de perigosidade associado. No caso de Albergaria-a-Velha, o polígono industrial principal foi recentemente ampliado pela autarquia, aumentando mais de 200 hectares e totalizando atualmente 448 hectares destinados a atividades empresariais.

O concelho integra 724 empresas (Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha, 2024), com mais ou menos 7 000 postos de trabalho (CMAV, 2024) e têm um volume de negócios superior a 1.000 milhões de euros (CMAV, 2024).

A indústria é responsável por cerca de 60% da produção total, destacando-se os setores da fundição, metalomecânica, fabrico de equipamentos, transformação de borrachas, plásticos e madeiras.

Contudo, as empresas instaladas nos polígonos industriais encontram-se expostas a múltiplos perigos e riscos de incêndio, suscetíveis de comprometer a segurança dos ocupantes, a integridade das estruturas e a continuidade das operações económicas, podendo ainda desencadear efeitos em cascata (Weir, I. (2018), sobre unidades empresariais vizinhas.

Entre os principais riscos identificados encontram-se:

- Causas elétricas;
- Armazenamento e manuseamento de materiais inflamáveis;
- Processos industriais e equipamentos sujeitos a elevadas temperaturas;
- Falhas nos sistemas de segurança ativos e passivos;
- Erro humano ou negligência;
- Fatores ambientais ou externos.

Para mitigar estes riscos, as Medidas de Autoproteção (MAP) assumem um papel fundamental, constituindo ações preventivas destinadas a minimizar perigos e a assegurar uma resposta célere a emergências como incêndios ou explosões. Estas medidas englobam o planeamento e treino das equipas de primeira intervenção, a realização de simulacros, a instalação de sistemas automáticos de deteção e extinção de incêndios, bem como a manutenção periódica dos equipamentos de segurança.

As MAP são obrigatoriamente submetidas ao Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil antes da abertura da empresa, sendo posteriormente disponibilizadas aos corpos de bombeiros da área de influência e aos Serviços Municipais de Proteção Civil.

Todavia, a realidade local evidencia lacunas significativas: o desconhecimento, por parte dos agentes de proteção civil, das plantas de emergência e da tipologia de produtos presentes em cada empresa atrasa a definição de estratégias de intervenção. Em diversos casos, a dificuldade de contacto com os responsáveis ou delegados de segurança contribui para a demora na implementação de medidas preventivas.

O presente estudo centra-se no levantamento detalhado das empresas sediadas na Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, com o objetivo de desenvolver uma ficha de identificação simplificada, contemplando:

- Tipo de empresa e atividade;
- Número de colaboradores;
- Matérias-primas utilizadas;
- Horários de laboração;
- Contactos dos responsáveis;
- Plantas de emergência;
- Localização dos hidrantes mais próximos.

A informação recolhida será integrada numa base de dados digital, acessível através de QR Code, possibilitando que os agentes de socorro consultem, em tempo real, dados críticos para apoiar a tomada de decisão. Em paralelo, procedeu-se ao levantamento e à georreferenciação da rede de hidrantes, acompanhados pela criação de um sistema de classificação por prioridades (alta, média e baixa) e pela implementação de etiquetas de inspeção destinadas a registar o estado operacional e as datas de manutenção.

Neste enquadramento, a figura do gestor de emergência da zona industrial assume um papel central, assegurando a coordenação entre as empresas, os serviços municipais e os agentes de proteção civil, bem como a manutenção dos recursos críticos e a promoção de simulacros conjuntos.

A criação desta função, associada a uma eventual central de gestão de emergência, apresenta potencial para reduzir significativamente os tempos de resposta e aumentar a eficácia das operações, contribuindo para a resiliência do tecido industrial e da comunidade envolvente.

O estudo foca-se no polígono industrial “Zona Industrial de Albergaria-a-Velha”, com uma área aproximada de 448 hectares, e inclui ainda a análise detalhada do arruamento E, selecionado pela sua particular exposição a diferentes tipologias de risco. Esta seleção permite compreender de forma mais precisa as dinâmicas de vulnerabilidade existentes no território industrial e avaliar a pertinência da presença de um gestor de emergência dedicado. A análise foi conduzida entre Março e Setembro de 2025, período durante o qual foram recolhidos dados relevantes para caracterizar as condições atuais de segurança e os potenciais cenários de risco associados às atividades industriais locais.



Figura 1 - Localização da Zona Industrial

1.2 Normas e enquadramento legal

A segurança contra incêndios em zonas industriais situadas em interface urbano-florestal encontra-se enquadrada por um conjunto abrangente de diplomas legais, normas técnicas e diretivas, tanto a nível nacional como europeu (Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios; Diretiva 2012/18/UE; Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas em Portugal.

Legislação nacional relevante:

- **Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro** – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE), estabelece princípios gerais, categorias de risco e exigências técnicas aplicáveis a edifícios industriais.
- **Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro** – Regulamento Técnico de SCIE, especifica as condições técnicas para sistemas de deteção, combate e evacuação.

- **Lei n.º 27/2006, de 3 de julho** (Lei de Bases da Proteção Civil) – Define o enquadramento da prevenção e gestão de riscos coletivos, incluindo incêndios.
- **Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho** (alterado pelo DL n.º 10/2018) – Estabelece medidas de defesa da floresta contra incêndios, incluindo gestão de combustíveis e faixas de proteção.
- **Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro** – Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, com obrigações específicas de prevenção de riscos profissionais e incêndio.
- **Decreto-Lei n.º 75/2021, de 25 de agosto** – Define o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, articulando entidades como a ANEPC e ICNF.
- **Diário da República Eletrónico (DRE)** – Para citar cada um dos diplomas nacionais na versão consolidada (ex.: Decreto-Lei n.º 220/2008, **de 12 de novembro** – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios, Portaria n.º 1532/2008, Lei n.º 27/2006, etc.).
- **Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF)** – Para enquadramento das medidas do Decreto-Lei n.º 75/2021.
- **Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC)** – Relatórios e manuais técnicos sobre SCIE e gestão de combustíveis.

Normas técnicas aplicáveis:

- **NP EN 14384:2006** – Hidrantes de coluna, requisitos e ensaios.
- **NP EN 671-2:2012** – Sistemas fixos de combate a incêndio (carretéis de mangueira).
- **NP EN 13565-2:2018** – Sistemas fixos de extinção de incêndios por espuma.
- **NP EN 12845:2020** – Sistemas fixos de extinção de incêndios – Sprinklers.
- **ISO 22320:2018** – Gestão de emergências – requisitos para resposta eficaz a incidentes.
- **Instituto Português da Qualidade (IPQ)** – Fichas técnicas das normas NP EN 14384, NP EN 671-2, NP EN 13565-2 e NP EN 12845.
- **ISO** – Documento oficial da ISO 22320:2018.

Enquadramento europeu:

- Diretivas da União Europeia relativas à segurança industrial e prevenção de acidentes graves, como a **Diretiva Seveso III (2012/18/UE)**, transposta para a legislação portuguesa pelo **Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto**, que obriga a planos de emergência internos e externos para estabelecimentos com substâncias perigosas.
- **Comissão europeia – DG Environment** – Documentos e guias sobre a aplicação da Diretiva Seveso III (2012/18/UE).
- **Agência europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)** – Guias e relatórios sobre prevenção de riscos industriais.

A articulação entre estes diplomas revela-se essencial para assegurar que as zonas industriais disponham não apenas das infraestruturas necessárias, como hidrantes, barreiras corta-fogo e sistemas de deteção e alarme, mas também de planos operacionais integrados, da realização periódica de simulacros e de mecanismos de comunicação eficazes com a proteção civil e os corpos de bombeiros.

1.3 Relevância do estudo

A segurança das zonas industriais, sobretudo quando localizadas em interface com áreas florestais, constitui um elemento central para a proteção de vidas humanas, bens materiais e do tecido económico local.

No concelho de Albergaria-a-Velha, a proximidade de diversas zonas industriais a áreas caracterizadas por elevada carga combustível, associada ao histórico de incêndios rurais de grande dimensão (Westhaver, A. (2017) — incluindo os eventos de 2022 e 2024, que ocasionaram danos diretos e indiretos em empresas — reforça a necessidade de uma abordagem integrada e preventiva.

A literatura científica e os relatórios técnicos de entidades como a Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) e o Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais (CEIF) demonstram que, para além das obrigações legais, as empresas situadas em áreas de risco devem implementar medidas robustas de autoproteção, entre as quais se destacam:

- Gestão de combustíveis e criação de faixas de proteção;
- Implementação de barreiras corta-fogo;
- Instalação e manutenção de redes de hidrantes;
- Adoção de sistemas de deteção precoce;
- Formação contínua dos trabalhadores em segurança e resposta a emergências.

No contexto nacional, a legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios e a Portaria n.º 1532/2008, estabelece os requisitos aplicáveis à Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE).

Todavia, a aplicação prática destes normativos revela-se frequentemente heterogénea, em especial nas áreas industriais caracterizadas pela dispersão espacial ou pela multiplicidade de proprietários, circunstância que dificulta a coordenação e a uniformização das medidas de segurança.

Este estudo ganha relevância adicional por:

1. **Enquadrar a segurança industrial como parte integrante da resiliência comunitária**, indo além do cumprimento legal para abordar a prevenção, preparação e recuperação pós-incidente;
2. **Analisar dados locais e experiências reais**, como os incêndios de 2022 e 2024, para fundamentar propostas adaptadas à realidade de zona industrial de Albergaria-a-Velha;
3. **Propor a figura do gestor de emergência** como elo de ligação entre empresas, autoridades e comunidade, assegurando que as medidas preventivas são planeadas, monitorizadas e executadas de forma articulada;
4. **Integrar inovação tecnológica**, como o uso de QR Code para acesso rápido a informação crítica durante operações de socorro;

5. **Defender a gestão estratégica da rede de hidrantes**, com priorização baseada no risco e acessibilidade, para otimizar recursos em caso de emergência.

Assim, a presente dissertação pretende contribuir para o avanço do conhecimento acadêmico no domínio da gestão de emergência em zonas industriais, como também apresentar recomendações práticas aplicáveis ao contexto municipal, com potencial de replicação em outros territórios que enfrentem desafios semelhantes.

Integração do Decreto-Lei n.º 220/2008 nas Medidas de Autoproteção das Empresas

O Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE) (Figura 2), constituindo um dos principais diplomas legais enquadradores das medidas de autoproteção aplicáveis às empresas, em particular às instalações industriais. Este diploma define princípios, regras técnicas e organizacionais que visam prevenir a ocorrência de incêndios, limitar a sua propagação e garantir a proteção eficaz de pessoas, bens e do ambiente.

No contexto da presente dissertação, dedicada à importância da existência de um gestor de emergência nas zonas industriais, o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE)) assume um papel estruturante, uma vez que impõe às entidades exploradoras a obrigatoriedade de implementar medidas de autoproteção proporcionais ao nível de risco da atividade desenvolvida e à classificação do edifício. Estas medidas incluem, entre outras, a elaboração de planos de emergência internos, a realização de ações de formação e sensibilização dos trabalhadores, a execução de simulacros, bem como a manutenção e verificação periódica dos equipamentos de segurança.

As medidas de autoproteção previstas neste diploma legal implicam uma abordagem sistemática e organizada da segurança contra incêndios, o que reforça a necessidade da figura do gestor de emergência. Este profissional surge como elemento central na coordenação, implementação e monitorização das obrigações legais decorrentes do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE)), assegurando que a empresa cumpre os requisitos normativos e que os procedimentos de resposta a situações de emergência são eficazes e adequados à realidade operacional.

Além disso, o diploma determina que as medidas de autoproteção devem ser regularmente revistas e ajustadas em função das alterações estruturais, funcionais ou organizacionais das instalações, o que exige um acompanhamento técnico contínuo. Neste sentido, o gestor de emergência desempenha um papel fundamental na atualização dos planos, na avaliação de riscos e na articulação com as entidades competentes, como a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).

Deste modo, a integração do Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE)) nas práticas de segurança das empresas não se limita ao cumprimento formal da legislação, mas constitui uma ferramenta estratégica para a construção de ambientes industriais mais seguros e resilientes. A sua correta aplicação contribui diretamente para a redução da vulnerabilidade das zonas industriais e para o fortalecimento da cultura de segurança, reforçando a importância da existência de um gestor de emergência como garante da eficácia das medidas de autoproteção.

Utilização-tipo	Categoria de risco	Medidas de auto-protecção [Referência ao Artigo aplicável]					
		Registos de segurança [artigo 201.º]	Procedimentos de prevenção [artigo 202.º]	Plano de prevenção [artigo 203.º]	Procedimentos em caso de emergência [artigo 204.º]	Plano de emergência interno [artigo 205.º]	Ações de sensibilização e formação em SCIE [artigo 206.º] Simulacros [artigo 207.º]
I	3.ª (apenas para os espaços comuns)	*	*		*		*
	4.ª (apenas para os espaços comuns)	*		*		*	*
II	1.ª	*	*				
	2.ª	*	*		*		*
	3.ª e 4.ª	*		*		*	*
III, VI, VIII, IX, X, XI e XII	1.ª	*	*				
	2.ª	*		*	*		*
	3.ª e 4.ª	*		*		*	*
IV, V e VII	1.ª (sem locais de risco D ou E)	*	*				
	1.ª (com locais de risco D ou E) e 2.ª (sem locais de risco D ou E)	*		*	*		*
	2.ª (com locais de risco D ou E), 3.ª e 4.ª	*		*		*	*

Figura 2 - Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro (Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE))

1.4 Objetivos

O objetivo geral consiste em avaliar a relevância e a viabilidade da implementação da figura do Gestor de Emergência na Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, enquanto elemento nuclear na coordenação integrada das dimensões de prevenção, preparação, resposta e recuperação perante incidentes críticos.

O estudo incide de forma particular sobre a gestão do risco de incêndios rurais em contexto de interface urbano-florestal, articulando fatores técnicos, operacionais, organizacionais e legais, com o propósito de reforçar a resiliência, a segurança e a continuidade operacional das empresas instaladas.

Os objetivos específicos, visam igualmente contribuir para a criação de uma abordagem integrada e sistemática da gestão de emergência na Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, promovendo uma articulação eficaz entre empresas (Figura 3), proteção civil municipal e restantes entidades intervenientes, de modo a otimizar a prevenção, a resposta e a recuperação face a incêndios rurais e incêndios industriais, reforçando a resiliência do tecido industrial e a segurança das comunidades envolventes.

- Caracterizar a Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, identificando a sua localização, tipologia de empresas, atividades desenvolvidas e vulnerabilidades face a incêndios rurais;
- Inventariar e mapear a rede de hidrantes existente, procedendo à sua classificação por prioridades de utilização e manutenção;
- Desenvolver uma ficha de segurança digital para cada empresa, acessível através de *QR Code*, contendo informação relevante para a intervenção rápida das equipas de emergência;
- Avaliar as medidas de autoproteção existentes nas empresas, verificando o seu grau de implementação, manutenção e eficácia;

- Analisar o enquadramento legal e normativo aplicável à segurança industrial e à gestão de emergências, com destaque para zonas de interface urbano-florestal, considerando diplomas nacionais, normas técnicas e diretivas europeias;
- Identificar boas práticas nacionais e internacionais na prevenção e gestão do risco de incêndios rurais em áreas industriais, avaliando a sua aplicabilidade ao contexto local;
- Propor um modelo de atuação para a figura do Gestor de Emergência, adaptado à realidade local e integrando medidas estruturais, organizacionais e tecnológicas para reforçar a resiliência da zona industrial e da comunidade;
- Estudar a viabilidade de instalar o Gestor de Emergência no Centro Municipal de Proteção Civil na zona industrial, que funcione como núcleo de monitorização, coordenação e apoio à decisão, articulado com o Serviço Municipal de Proteção Civil e os restantes agentes de proteção e socorro.

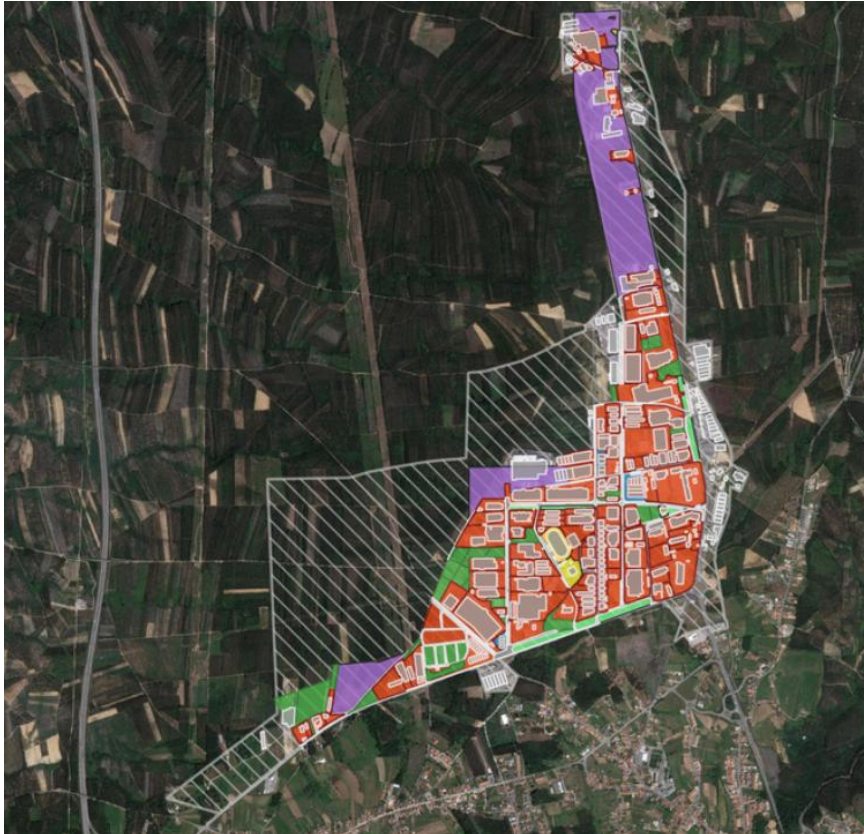


Figura 3 - Georreferenciação das Empresas

Fonte: CM Albergaria

1.5 Questões de investigação

Com o propósito de orientar o desenvolvimento da presente dissertação e garantir uma análise consistente sobre a segurança nas zonas industriais do concelho de Albergaria-a-Velha, formularam-se as seguintes questões de investigação:

1. Quais os **principais riscos e vulnerabilidades** presentes nas zonas industriais de Albergaria-a-Velha, particularmente no contexto de interface urbano-florestal?
2. De que forma a presença de um **gestor de emergência pode reforçar** os processos de prevenção, preparação, resposta e recuperação perante incidentes nas zonas industriais?
3. Que **medidas de autoproteção** devem ser priorizadas para aumentar a resiliência das empresas e das comunidades circundantes?
4. Como pode a **rede de hidrantes** existente ser otimizada e hierarquizada por prioridades, de modo a garantir maior eficácia na intervenção em caso de incêndio?
5. De que forma a implementação de uma **ficha de segurança digital com QRCode** pode facilitar o acesso rápido e fiável a informações críticas durante a resposta de emergência?
6. Qual a viabilidade e o impacto potencial da criação de uma **central de emergência** dedicada à zona industrial, enquanto ponto de coordenação e apoio à decisão?

1.6 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está organizada em seis capítulos, estruturados de modo a garantir uma sequência lógica e coerente do percurso de investigação:

- **Capítulo 1 – Introdução:** Apresenta o enquadramento do tema, a problemática, os objetivos e a relevância do estudo, bem como a estrutura do documento.
- **Capítulo 2 – Revisão da Literatura:** Reúne e analisa os principais contributos teóricos, estudos anteriores e enquadramento legal relacionados com a segurança industrial e a gestão de emergência, com particular enfoque nas zonas industriais em interface urbano-florestal.
- **Capítulo 3 – Metodologia:** Descreve o desenho metodológico adotado, as técnicas de recolha e análise de dados, e os procedimentos éticos seguidos.
- **Capítulo 4 – Resultados:** Apresenta os dados obtidos através do estudo de caso, incluindo caracterização das zonas industriais analisadas, rede de hidrantes, classificação de prioridades e perceções das partes interessadas.
- **Capítulo 5 – Discussão:** Interpreta e relaciona os resultados com a literatura e enquadramento teórico, destacando as implicações práticas e limitações do estudo.
- **Capítulo 6 – Conclusões e Recomendações:** Sintetiza as principais conclusões, apresenta recomendações para a melhoria da segurança nas zonas industriais e sugere linhas para investigação futura.

A estrutura delineada assegura uma evolução progressiva da dissertação, iniciando-se pela contextualização teórica, avançando para a aplicação prática e culminando em conclusões fundamentadas e orientadas para a ação.

Capítulo II – Revisão da Literatura

2.1 Segurança industrial e gestão de emergência.

A segurança industrial constitui um domínio multidisciplinar que integra práticas, políticas e infraestruturas destinadas a prevenir, mitigar e responder a incidentes suscetíveis de afetar pessoas, património e ambiente (Smith & Petley, 2009). Este domínio abrange desde a identificação e avaliação de riscos, passando pela implementação de medidas preventivas, até à preparação e execução de respostas eficazes em situações de emergência (Wisner, Gaillard, & Kelman, 2012; Wisner, B., Gaillard, J. C., & Kelman, I. (2012): *Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge).

Em contextos industriais, os riscos apresentam-se amplificados pela natureza das atividades desenvolvidas (Coppola, 2020; CCPS, 2017), as quais envolvem a presença de matérias-primas inflamáveis ou perigosas, processos térmicos e químicos, equipamentos de elevada potência, bem como a concentração significativa de trabalhadores e bens. Quando estes fatores se articulam com a localização em zonas de interface urbano-florestal, o potencial de impacto intensifica-se, uma vez que a ameaça de incêndios rurais se adiciona aos riscos industriais existentes (Viegas, 2018; Tierney, 2019).

A revisão da literatura evidencia que, apesar da crescente complexidade dos riscos associados às atividades industriais, persiste uma ausência de mecanismos formalizados de coordenação entre as entidades industriais e o sistema municipal de proteção civil. Esta lacuna manifesta-se na inexistência de um perfil profissional claramente definido, capaz de assegurar a gestão integrada de informação, a harmonização de procedimentos e a articulação operativa em contexto de emergência.

A maioria dos estudos aponta para a fragmentação de responsabilidades, para a variabilidade de práticas entre diferentes zonas industriais e para a insuficiente institucionalização de processos de planeamento e monitorização do risco. Face a estas limitações, torna-se pertinente e necessário investigar empiricamente a viabilidade e o valor acrescentado da criação de um Gestor de Emergência especificamente dedicado à Zona Industrial em análise, enquanto solução para colmatar falhas estruturais na coordenação e na gestão do risco.

A gestão de emergência configura-se como a disciplina responsável por organizar e coordenar recursos humanos, materiais e tecnológicos com vista a enfrentar situações críticas de forma estruturada (Alexander, 2013). De acordo com a ISO 22320:2018, a gestão de emergência deve abranger todas as fases do ciclo de proteção civil — prevenção, preparação, resposta e recuperação — assegurando que as organizações dispõem de capacidade para atuar com rapidez e eficácia perante a ocorrência de incidentes.

No contexto industrial, a gestão de emergência deve articular-se com:

- **Planos de emergência internos (PEI)**, focados na resposta dentro das instalações (Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto);
- **Planos de emergência externos (PEE)**, coordenados com proteção civil e outros agentes de proteção e socorro (ANEPC, 2020);
- **Sistemas de segurança contra incêndios em edifícios (SCIE)**, como redes de hidrantes, sprinklers, sistemas de deteção e alarme (Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios);
- **Medidas de autoproteção** previstas na legislação, incluindo simulacros e manutenção regular de equipamentos (Lei n.º 27/2006).

A experiência nacional e internacional evidencia que a inexistência de uma coordenação centralizada e especializada — função que pode ser desempenhada por um gestor de emergência — compromete a eficácia dos mecanismos de prevenção e resposta (FEMA, 2017; OSHA, 2020).

A atuação deste profissional assegura a articulação entre empresas, autoridades e recursos operacionais, garantindo que a segurança industrial se afirma não apenas como uma obrigação legal, mas também como um componente ativo da resiliência comunitária (UNDRR, 2015).

2.2 Impactos dos incêndios rurais nas zonas industriais

Os incêndios rurais representam uma ameaça significativa para as áreas industriais, não apenas pela destruição direta das instalações, mas também pelos efeitos indiretos sobre a produção, o emprego e a economia local (International Fire Safety Association [IFSA], 2023).

Conforme evidenciado por estudos desenvolvidos pela Universidade de Coimbra e pela Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI, 2023), as indústrias localizadas na proximidade de áreas florestais apresentam vulnerabilidade acrescida em virtude da rápida propagação das chamas e da elevada carga térmica associada (Johnston, L., & Blanchi, R. (2019).

No concelho de Albergaria-a-Velha, esta realidade ficou comprovada por dois episódios recentes de elevada relevância, consistindo em fogos consecutivos que evoluíram nos limites urbano-florestais da zona industrial e originaram prejuízos que ascenderam a milhões de euros (Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha [CMAV], 2024).

Incêndio de 2022

O incêndio teve início numa área florestal adjacente à Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, localizada a Norte e, impulsionado por ventos fortes e temperaturas elevadas, progrediu até ao perímetro industrial. Um dos episódios mais graves ocorreu na empresa LUSOPARQUE (Figura 4), que foi atingida pelas chamas durante cinco dias consecutivos. A matéria-prima existente, cerca de 20 mil toneladas de pellets, foi totalmente consumida, originando poluição dos solos e encharcamento dos terrenos em virtude do combate prolongado. Nesse período, foram mobilizados diversos veículos de combate, incluindo VTGC (Veículo Tanque de Grande Capacidade), VALE (Veículo de Apoio Logístico) e VECI (Veículo Especial de Combate a Incêndios), tendo sido consumidos mais de oito milhões de litros de água (*dados fornecidos pela Proteção Civil Municipal*).

Apesar da rápida mobilização dos corpos de bombeiros, várias empresas registaram danos em vedações, armazéns e matérias-primas armazenadas no exterior. Verificou-se ainda a

paralisação de linhas de produção durante vários dias, com prejuízos diretos e indiretos estimados em centenas de milhares de euros.



Figura 4 - Incêndio industrial na Lusoparque – 2022

Fonte: Elaboração própria (fotografia do autor, 2022)

Incêndio de 2024

Um evento de maior intensidade e duração atingiu a Zona Industrial de Albergaria-a-Velha (Figura 5), parte Sul (Figura 6), provocando danos estruturais em pelo menos três unidades fabris e a destruição total de quatro empresas.

Os prejuízos ascenderam a aproximadamente 30 milhões de euros, valor que não contempla os danos registados na área florestal afetada. Acrescentaram-se ainda perdas estimadas em cerca de 10 milhões de euros nas atividades económicas, abrangendo turismo, indústria, comércio e serviços, bem como 3,4 milhões de euros em danos habitacionais e 1,1 milhões de euros no património cultural.

Para além dos prejuízos materiais, o incêndio resultou em quatro vítimas mortais, obrigou à evacuação de trabalhadores e moradores e implicou a mobilização de meios

provenientes de diversas corporações de bombeiros a nível nacional (Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil [ANEPC], 2024). A interrupção da atividade industrial prolongou-se durante várias semanas em alguns casos, originando perda de encomendas, atrasos na cadeia de fornecimento e custos significativos com reparações.



Figura 5 - Entrada norte ZI de AAV dos incêndios de 2024

Fonte: Elaboração própria (fotografia do autor, 2024)



Figura 6 - Entrada norte da ZI de AAV dos incêndios de 2024

Fonte: Elaboração própria (fotografia do autor, 2024)

Comparação dos impactos

A **Tabela 1** apresenta um resumo comparativo dos dois eventos, evidenciando a magnitude dos prejuízos e a gravidade crescente do fenómeno.

Tabela 1 - Comparação dos impactos

Indicador	Incêndio 2022	Incêndio 2024
Localização principal	ZI Albergaria	ZI Albergaria
Empresas totalmente destruídas	2	10
Dias de combate ativo	5	> 7
Matéria-prima destruída	20 mil toneladas de pellets	n.d.
Água utilizada no combate	8 milhões de litros	n.d.
Prejuízos diretos	Centenas de milhares de euros	30 milhões €
Perdas em atividades económicas	n.d.	10 milhões €
Danos habitacionais	n.d.	3,4 milhões €
Danos no património cultural	n.d.	1,1 milhões €
Vítimas mortais	0	4

Fonte: Adaptado de ANEPC (2022, 2024) e CMAV (2024).

Considerações finais

Estes acontecimentos reforçam a necessidade de:

1. Mapear as vulnerabilidades específicas de cada unidade industrial;
2. Implementar medidas estruturais de autoproteção, como faixas de gestão de combustíveis, barreiras corta-fogo e sistemas de deteção precoce;
3. Manter uma rede de hidrantes funcional e estrategicamente localizada;
4. Atribuir a coordenação a um gestor de emergência, capaz de assegurar ligação direta entre as empresas e a proteção civil, garantindo a mobilização rápida de recursos.

A experiência recente de Albergaria-a-Velha demonstra que a ocorrência de incêndios rurais em zonas industriais não constitui um cenário meramente hipotético, mas uma

ameaça real e recorrente, com impactos económicos, ambientais e sociais de grande magnitude.

2.3 Boas práticas e recomendações internacionais e nacionais

As experiências de países como a Austrália, os Estados Unidos e a Espanha demonstram a relevância de uma gestão integrada do risco em áreas industriais expostas a incêndios rurais (International Fire Safety Association [IFSA], 2023). Estes contextos evidenciam que a eficácia da resposta não depende exclusivamente da atuação dos serviços de emergência, mas também da preparação das próprias empresas e da coordenação entre diferentes entidades (Alexander, 2013; Tierney, 2019).

Em vários destes países, a figura do *Emergency Manager* ou gestor de emergência encontra-se institucionalizada (United States Fire Administration, 2022) e estabelecida como obrigatória em parques industriais (United States Fire Administration [USFA], 2022), correspondendo àquilo que, em Portugal, se pretende afirmar como uma prática inovadora.

Entre as boas práticas mais relevantes destacam-se (FEMA, 2017; NFPA 600, 2019; NFPA 1600, 2020):

- Planeamento conjunto entre empresas e autoridades locais, assegurando alinhamento de estratégias e protocolos operacionais;
- Sistemas de deteção precoce integrados com centrais de emergência, permitindo uma mobilização imediata de recursos;
- Treino e simulacros conjuntos entre empresas e bombeiros, garantindo familiaridade mútua com as instalações e os riscos específicos;
- Priorização estratégica de recursos, incluindo a localização adequada de hidrantes, pontos de água e vias de evacuação;
- Mapeamento anual de riscos e vulnerabilidades, incorporando alterações na ocupação do solo, na vegetação e nas atividades industriais.

Em diversos destes países, a figura do *Emergency Manager* ou gestor de emergência encontra-se institucionalizada e estabelecida como obrigatória em parques industriais.

Este profissional tem como responsabilidade assegurar a articulação entre as fases de prevenção, resposta e recuperação pós-incidente, atuando como elo de ligação entre as empresas, a proteção civil e os demais agentes de proteção e socorro (United States Fire Administration [USFA], 2022).

2.3.1. Tendências na gestão de combustíveis em interfaces urbano-florestais

Uma dimensão central da prevenção, particularmente em zonas industriais localizadas na proximidade de áreas florestais, consiste na gestão de combustíveis em territórios de interface urbano-florestal. As tendências atuais identificam três estratégias principais:

- **Rede primária de faixas de gestão de combustível** – áreas estratégicas de descontinuidade do material combustível, com extensão e posicionamento definidos a nível nacional;
- **Rede secundária** – faixas de gestão (Figura 7) localizadas junto a construções (50 metros) e em redor de aglomerados populacionais (100 metros), funcionando como barreiras de proteção imediata (Graham, R. T., Finney, M., McHugh, C., Cohen, J. D., Calkin, D., Stratton, R., Bradshaw, L., & Nikolov, N. (2012). Fourmile Canyon Fire Findings. USDA Forest Service.);

Realização regular de ações de gestão de combustível, adaptadas à vegetação e à topografia local.

Destas intervenções espera-se que:

- Evitem danos nas construções, quer por contacto direto da chama, quer por exposição à energia libertada;
- Permitam manobras de ataque direto ao fogo mais eficientes e seguras;
- Aumentem a segurança da população e dos agentes de proteção civil;
- Reduzam os esforços de combate e de proteção na proximidade dos aglomerados urbanos, libertando meios para tarefas de contenção da propagação do incêndio.



Figura 7 - Faixa de gestão de combustível – EDP

Fonte: AP da E-Redes (fotografia do autor, 2023)

Por vezes, a simples modificação do combustível na área intervencionada revela-se insuficiente, uma vez que a propagação pode ocorrer através da transposição de material incandescente, vulgarmente designado por projeções.

No entanto, determinados povoamentos de florestas de folhosas revelam capacidade para retardar localmente a propagação do fogo, evidenciando um efeito mitigador significativo em condições meteorológicas não extremas.

A Mata da Margaraça (Figura 9) constitui um exemplo paradigmático. Esta floresta de folhosas autóctone, com uma área de 68 hectares, foi atingida por diversos incêndios (Figura 8) de elevada intensidade, incluindo o de Esculca-Arganil, ocorrido a 15 de outubro de 2017. Nesse evento, verificou-se uma perda de intensidade do fogo ao ponto de este atingir o núcleo da floresta com baixíssima severidade (Guerreiro et al., 2018b).

Alguns estudos sugerem que no interior das florestas de folhosas se desenvolve um microclima húmido, o qual possibilita:

- Maior humidade nos combustíveis finos no interior das florestas de folhosas;
- Redução da velocidade do vento devido à maior cobertura de copas.

Estas características, sugerem que essas florestas podem mitigar o potencial de incêndio em Portugal.



Figura 9 – Antes



Figura 8 – Depois

2.3.2. Criação de uma cobertura de folhosas nativas em redor nas Zonas Industriais

A implementação de uma cobertura vegetal composta por folhosas nativas (Figura 10, 11 e 12) em redor das zonas industriais pode constituir uma barreira natural eficaz face à propagação de incêndios. Estudos indicam que, em condições meteorológicas extremas, as áreas protegidas por este tipo de vegetação registam valores médios de velocidade de propagação e comprimentos de chama aproximadamente três vezes inferiores aos observados em povoamentos dominados por espécies altamente inflamáveis.

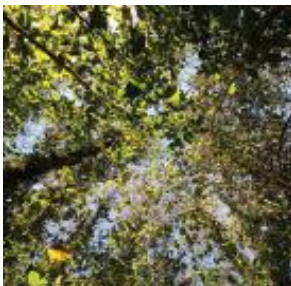


Figura 12 - Densidade das copas



Figura 10 - Árvores chamuscadas



Figura 11 - Densidade das árvores

Fonte: Univ Coimbra

2.3.3. Comportamento dos edifícios industriais face aos incêndios florestais

As zonas de interface urbano-florestal representam, atualmente, um dos maiores desafios para a proteção civil e para a gestão do território. Nestes espaços, onde as áreas habitacionais, industriais e florestais coexistem, o risco de incêndio adquire uma dimensão particularmente complexa.

- **Aumento do número de ignições:** A presença humana nestas áreas potencia a ocorrência de ignições, muitas vezes acidentais ou negligentes, o que contribui para o aumento do número de incêndios florestais.
- **Maior risco para pessoas e bens:** Os incêndios que se iniciam ou se propagam nestas interfaces colocam em risco direto a vida das populações e a integridade das habitações, equipamentos e infraestruturas.
- **Dificuldades no combate:** A proximidade entre áreas florestais e edificadas dificulta as operações de combate, reduzindo a margem de manobra dos agentes de proteção civil. Além disso, a opção de deixar o fogo arder e extinguir-se naturalmente torna-se inviável devido à presença de pessoas e bens a proteger.
- **Risco de propagação para áreas urbanas ou industriais:** A ocorrência de incêndios nestas zonas aumenta o potencial de transição para grandes incêndios urbanos ou industriais, ampliando significativamente a gravidade das consequências.
- **Impactos financeiros, sociais e ambientais:** O aumento da frequência e da intensidade destes incêndios traduz-se em elevados custos económicos, sociais e ambientais, comprometendo o desenvolvimento sustentável e a segurança das comunidades.

É imperativo que os edifícios, em particular os de natureza industrial, estejam dotados de medidas passivas de segurança contra incêndio ao nível da sua conceção e construção.

A realidade decorrente dos incêndios florestais registados nos últimos anos, designados de 4.^a e 5.^a geração, evidencia a necessidade de uma análise aprofundada das alterações a implementar, de forma a mitigar a destruição verificada em Portugal.

O reforço da resistência dos edifícios à ação do fogo contribui igualmente para a criação de condições que possibilitam a permanência segura das populações no seu interior, permitindo que funcionem como locais de refúgio e reduzindo a necessidade de evacuações, frequentemente realizadas sem garantias adequadas de segurança.

O ano de 2017 demonstrou, de forma inequívoca, que a evacuação através de estradas ou caminhos florestais, sem salvaguarda de condições para evitar o cerco pelas chamas, não deve ser considerada uma opção segura.

Grande parte dos incêndios em edifícios industriais tem origem em pequenas ignições (Gollner, M. J., Hakes, R. S., Caton, S. E., & Kohler, K. (2015).), as quais apresentam inicialmente uma progressão lenta, mas podem evoluir de forma significativa caso encontrem condições propícias para a sua propagação a toda a estrutura.

CONTROLAR AS PEQUENAS FONTES DE IGNIÇÃO E EVITAR A SUA OCORRÊNCIA É PREMISSA BÁSICA!

Principais componentes construtivos (Figura 13) que podem ser vulneráveis aos incêndios florestais:

- Coberturas;
- Paredes exteriores;
- Janelas;
- Grelhas de ventilação;
- Caleiras.

Grande parte dos incêndios nestes edifícios começa por pequenas ignições. No início têm progressão lenta, mas podem encontrar condições para evoluir para todo o edifício.

- Principais pontos em que se deve dirigir a atenção, no sentido de evitar o acúmulo de material combustível.

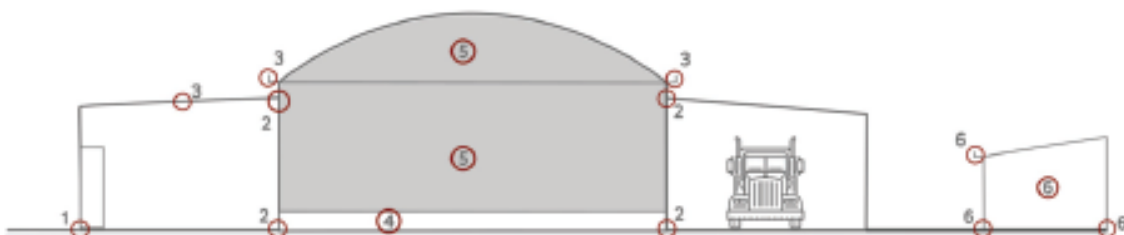


Figura 13 - Potenciais zonas de risco

Propostas de simplificação em projeto (Figura 14) para os perfis de cobertura em edifícios industriais.

A busca por estas informações está inserida nas atividades do ENGENHEIRO CIVIL OU DO ARQUITETO, durante a fase de projeto do edifício industrial.

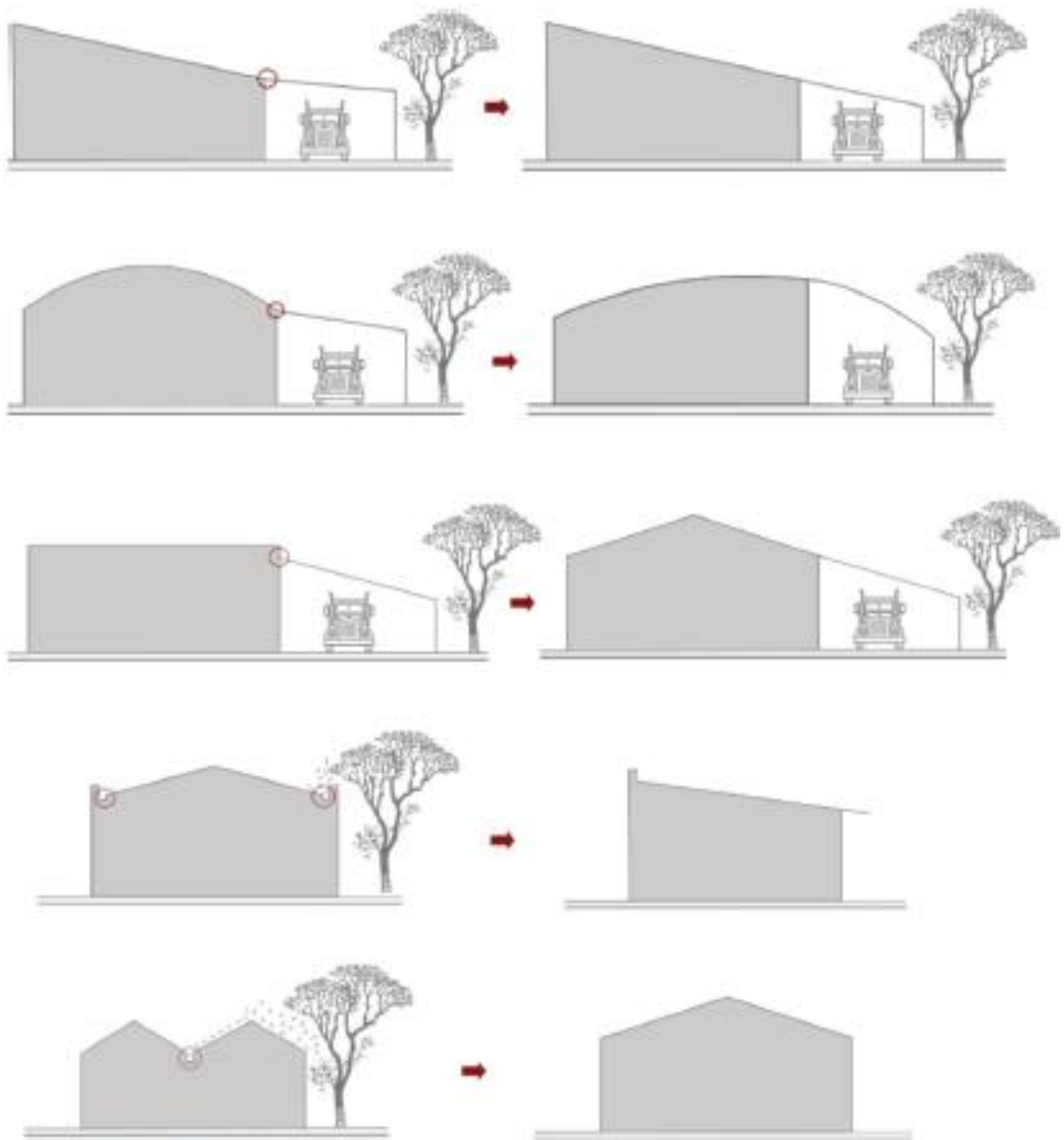


Figura 14 - Alterações possível ou novas construções

Algumas alternativas que podem ser utilizados em novos projetos ou na remodelação de edifícios existentes:

Tabela 2 - Proposta de alternativas

COMPONENTE DO EDIFÍCIO	PROPOSTA DE ALTERNATIVA
GEOMETRIA DA ENVOLVENTE EXTERIOR	Forma plana com o menor número possível de cantos reentrantes.
	Materiais de construção com característica não combustível.
COBERTURA	Utilizar materiais não combustíveis em pontos de acúmulo de fagulhas e partículas em chamas.
	Tornar o perfil da cobertura o mais simples possível.
REVESTIMENTO DA COBERTURA	Substituir ou proteger componentes de madeira em áreas onde fagulhas e partículas inflamadas possam acumular.
	Instalar manta de isolamento contra humidade e vento.
	Realizar a vedação de pequenas aberturas na cobertura.
REVESTIMENTO DA COBERTURA	Proteger as claraboias nas coberturas.
	Projetar e construir a estrutura da cobertura e seu revestimento contra a ação de ventos extremos.
	Eliminar as caleiras da cobertura.
CALEIRAS E TUBOS DE QUEDA PARA ÁGUAS PLUVIAIS	Evitar a utilização de caleiras estreitas.
	Instalar caleiras visíveis e acessíveis à manutenção.
	Instalar tampas ou filtros sobre as caleiras na cobertura para reduzir a entrada de detritos.
	Eliminar ou reduzir os pontos vulneráveis.
PAREDES EXTERNAS	Materiais de construção com característica não combustível.
	Proteger os pontos de acesso a correias transportadoras.
PORTAS E JANELAS	Proteger soleiras de portas e peitorais de janelas.
	Usar vidro especial para evitar ruptura.
	Utilização de persianas e estores para evitar ruptura dos vidros.
	Uso de telas de proteção contra insetos em malha de metal para evitar ruptura dos vidros.
	Instalação de vedações na base das portas

Todas estas recomendações assumem particular relevância no sentido de mitigar ou reduzir os pontos de ignição em edifícios industriais.

Tais aspetos podem ser aplicados ao contexto da construção em Portugal, sendo incorporados tanto em novos projetos como em intervenções de remodelação, com vista a reforçar a proteção das indústrias face à ação dos incêndios florestais.

Quando os profissionais não possuem contacto direto ou experiência prática no domínio da Segurança Contra Incêndio em Edifícios (ANEPC, Manual SCIE, 2021) existe o risco de serem selecionadas soluções inadequadas, que, em vez de mitigar, podem favorecer o desenvolvimento e a propagação de incêndios em edifícios.

2.4 – Comparação entre práticas internacionais e o contexto português

A gestão de emergências em ambientes industriais é uma componente essencial da segurança e da resiliência territorial. A nível internacional, verifica-se uma tendência consolidada para a institucionalização da figura do gestor de emergência, bem como para a integração sistémica entre as empresas e as autoridades de proteção civil.

Em Portugal, apesar de existirem avanços significativos em termos legislativos e de planeamento, o modelo ainda se encontra em desenvolvimento, revelando lacunas estruturais e operacionais quando comparado com práticas internacionais consolidadas.

Nos países com tradição mais robusta na gestão de emergências, como os Estados Unidos, o Reino Unido e a Alemanha, a função de gestor de emergência é formalmente reconhecida e enquadrada em estruturas organizacionais próprias. Nos Estados Unidos, por exemplo, a Federal Emergency Management Agency (FEMA) promove uma abordagem integrada à preparação e resposta a emergências, com programas de certificação profissional, como o Certified Emergency Manager (CEM), que definem padrões de competência, ética e liderança (FEMA, 2021). O Reino Unido, através do Civil Contingencies Act de 2004, institui a obrigatoriedade de planos de contingência e a designação de responsáveis específicos para a coordenação entre entidades públicas e privadas (Cabinet Office, 2013). Já na Alemanha, o sistema de gestão de emergências industriais é fortemente descentralizado, mas assenta em regulamentos técnicos e normas de segurança aplicados de forma rigorosa pelas autoridades regionais (Landesbehörden), garantindo uma cultura preventiva consolidada (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe [BBK], 2020).

Em contraste, Portugal dispõe de um enquadramento legal assente na Diretiva SEVESO III (2012/18/UE), transposta através do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo de acidentes graves que envolvem substâncias perigosas em Portugal. Este diploma prevê a elaboração de Planos de Emergência Internos (PEI) e Externos (PEE), bem como a articulação com a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). Contudo, a figura do gestor de emergência industrial não é formalmente reconhecida, sendo as responsabilidades frequentemente distribuídas entre técnicos de segurança, engenheiros ambientais e coordenadores de proteção civil municipais. Esta dispersão de funções reduz a clareza de comando e dificulta a operacionalização eficaz dos planos em situações reais.

Do ponto de vista operacional e formativo, as diferenças são igualmente marcantes. Nos contextos internacionais, há uma clara aposta na profissionalização da função, através de programas de certificação, exercícios regulares de simulação e mecanismos de auditoria contínua. Nos países nórdicos e no Canadá, por exemplo, as indústrias com riscos tecnológicos elevados são obrigadas a realizar exercícios conjuntos com as comunidades locais e as autoridades de proteção civil, promovendo a confiança pública e a cultura de segurança (European Commission, 2020). Em Portugal, embora a legislação exija a realização de exercícios periódicos, estes são frequentemente pontuais e centrados no cumprimento formal das obrigações, sem uma abordagem integrada de aprendizagem e melhoria contínua.

Outro ponto de divergência relevante prende-se com a comunicação de risco e o envolvimento da comunidade. Em países como a Suécia e os Países Baixos, existe uma política de comunicação transparente e acessível sobre os riscos industriais, com plataformas públicas que informam as populações sobre planos de emergência, contactos úteis e rotas de evacuação. Em Portugal, esta comunicação tende a ser reativa e limitada a períodos pós-incidente, o que fragiliza a perceção pública de segurança e a confiança nas instituições (ANEPC, 2023).

Em síntese, a análise comparativa revela que, enquanto as práticas internacionais privilegiam a profissionalização, a integração interinstitucional e a cultura de segurança participativa, o contexto português continua a depender de estruturas mais burocráticas e reativas. A ausência de uma figura formal de gestor de emergência industrial traduz-se numa menor capacidade de coordenação e numa fragilidade na articulação entre os setores público e privado. Assim, a criação e reconhecimento desta função em Portugal

constituiriam um passo essencial para alinhar o país com as melhores práticas internacionais, promovendo indústrias mais seguras e comunidades mais resilientes.

Tabela 3 - Comparação entre práticas internacionais e o contexto português

Aspeto	Práticas Internacionais	Caso Português	Análise Crítica
Reconhecimento da função de gestor de emergência	Formalmente instituída (EUA, Reino Unido, Alemanha).	Não existe figura formal; responsabilidades dispersas.	Falta de clareza hierárquica e de comando.
Certificação profissional	Programas específicos como CEM (EUA) ou <i>Emergency Planner Certificate</i> (UK).	Sem certificação dedicada; formação pontual.	Necessidade de profissionalização e formação contínua.
Integração institucional	Cooperação formal entre indústria e autoridades.	Articulação pontual e dependente de iniciativas locais.	Ausência de modelo integrado de gestão.
Planos e normas aplicadas	ISO 22320 e Diretiva SEVESO III aplicadas de forma rigorosa.	Transposição legal da SEVESO III, mas execução desigual.	Falta de uniformidade e de auditorias regulares.
Envolvimento comunitário	Comunicação aberta e exercícios com a população.	Comunicação reativa e limitada.	Fragilidade na cultura de segurança pública.

2.5 Síntese

A revisão da literatura, aliada ao enquadramento legal e técnico, evidencia de forma inequívoca que a segurança das zonas industriais, especialmente quando localizadas em interface urbano-florestal, exige uma gestão profissional e dedicada. Os incêndios rurais registados em Portugal (ICNF, Relatório de Incêndios Rurais 2023 ADAI, 2023), em particular os ocorridos em 2022 e 2024 no concelho de Albergaria-a-Velha, demonstram a vulnerabilidade destas áreas e reforçam a necessidade de uma resposta integrada e especializada.

As medidas estruturais, como hidrantes, barreiras corta-fogo, sistemas de deteção e monitores de água, embora essenciais, revelam-se insuficientes na ausência de uma figura

responsável pelo planeamento, coordenação e monitorização da sua implementação e funcionamento. É neste contexto que o gestor de emergência assume um papel indispensável.

De acordo com as melhores práticas internacionais e com as recomendações técnicas de entidades como a ADAI, o CEIF e a norma ISO 22320:2018, o gestor de emergência desempenha funções críticas na articulação entre as fases de prevenção, resposta e recuperação, sendo considerado um elemento estruturante da resiliência comunitária e industrial (UNDRR, 2015).

Entre as suas principais responsabilidades destacam-se:

- **Avaliação contínua do risco**, com identificação de vulnerabilidades específicas de cada empresa e da zona industrial no seu conjunto;
- **Planeamento preventivo** e definição de prioridades de intervenção, incluindo manutenção e classificação estratégica da rede de hidrantes;
- **Coordenação operacional** entre empresas, bombeiros, proteção civil e outros agentes de proteção e socorro, assegurando uma resposta rápida e articulada;
- **Gestão da informação em tempo real**, com recurso a tecnologias como bases de dados georreferenciadas e QR Codes para aceder a planos e fichas técnicas durante a emergência;
- **Formação e treino** dos trabalhadores e das equipas de segurança, promovendo uma cultura de prevenção e autoproteção;
- **Avaliação pós-incidente**, visando a melhoria contínua das estratégias e a redução de riscos futuros.

A presença deste profissional assegura que a segurança industrial deixe de constituir uma responsabilidade fragmentada, passando a configurar-se como uma função centralizada, técnica e proativa, capaz de articular o planeamento com a ação e de reduzir de forma significativa os impactos humanos, económicos e ambientais decorrentes de qualquer incidente.

Assim, a literatura e a experiência prática convergem numa conclusão inequívoca: o gestor de emergência não deve ser entendido como um recurso complementar, mas sim como um elemento estruturante da resiliência comunitária e industrial.

Capítulo III – Metodologia

A presente dissertação recorreu a uma abordagem metodológica mista (*mixed methods*), combinando técnicas de natureza quantitativa e qualitativa com o propósito de proporcionar uma compreensão abrangente do fenómeno em análise e de assegurar a triangulação dos dados recolhidos (Creswell & Plano Clark, 2018; Bryman, 2016).

A adoção desta abordagem fundamenta-se na necessidade de, por um lado, quantificar aspetos estruturais relevantes, como o número e a localização de hidrantes ou a tipologia das empresas instaladas e, por outro, aprofundar as perceções, práticas e necessidades dos diferentes intervenientes no domínio da segurança industrial e da gestão de emergências (Creswell, 2014).

3.1 Fases do estudo

O processo de investigação foi estruturado em **quatro fases principais (Figura 15)**, permitindo uma análise progressiva e articulada do objeto de estudo (Flick, 2018):

1. **Revisão documental e enquadramento teórico** – análise sistemática de literatura científica, relatórios técnicos e legislação aplicável à segurança industrial e à gestão de emergências, com especial enfoque nas zonas de interface urbano-florestal. Esta fase permitiu identificar conceitos-chave, boas práticas internacionais e lacunas existentes, que fundamentaram a formulação das questões de investigação (Alexander, 2013; Coppola, 2020).
2. **Recolha de dados qualitativos** – realização de entrevistas semiestruturadas a representantes de empresas, autoridades locais e agentes de proteção civil, visando compreender perceções sobre riscos, práticas de preparação já implementadas e a viabilidade da figura do gestor de emergência. A informação recolhida contribuiu para captar diferentes perspetivas e enriquecer a interpretação dos resultados quantitativos (Kvale & Brinkmann, 2015).

3. **Recolha de dados quantitativos** – aplicação de questionários a empresas localizadas na zona industrial de Albergaria-a-Velha, com o objetivo de identificar vulnerabilidades, medidas de autoproteção em vigor e o grau de articulação com entidades de socorro. Os dados permitiram caracterizar de forma objetiva o nível atual de preparação e segurança no território estudado (Olsen, 2012).

4. **Levantamento cartográfico e técnico** – georreferenciação da rede de hidrantes existente nas zonas industriais, com a respetiva classificação por prioridades de intervenção. Esta fase incluiu ainda a etiquetagem dos equipamentos para controlo periódico de manutenção, possibilitando a construção de uma base de dados operacional de apoio à tomada de decisão em situações de emergência (Goodchild, 2018).

Fases do Estudo

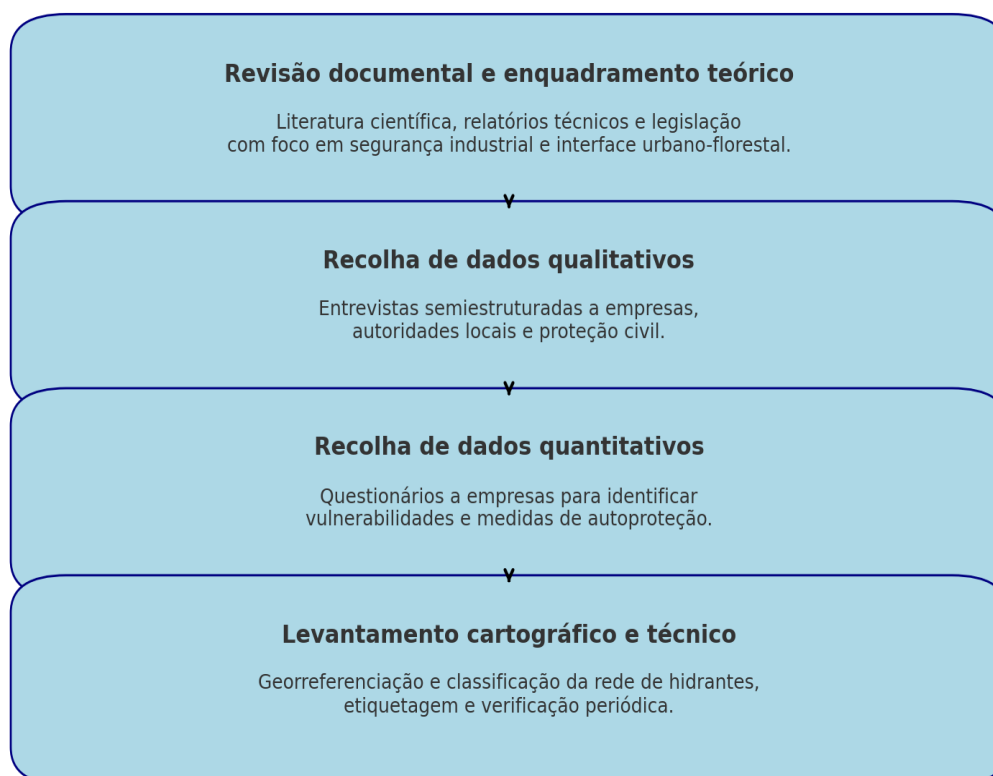


Figura 15 - Fases do estudo

3.2 Instrumentos utilizados

Para a recolha e análise da informação, recorreram-se a diversos instrumentos metodológicos, concebidos com funções complementares:

- **Entrevistas semiestruturadas** – aplicadas a representantes de empresas, autoridades locais e agentes de proteção civil, possibilitando a obtenção de informações aprofundadas sobre práticas de prevenção, perceções de risco e mecanismos de gestão de emergências (Kvale & Brinkmann, 2015).
- **Questionários estruturados** – direcionados a empresas localizadas nas zonas industriais, permitindo quantificar dados relativos às medidas de autoproteção existentes, aos recursos disponíveis e ao nível de articulação com entidades externas de socorro (Olsen, 2012).
- **Levantamento cartográfico** – realizado com recurso a tecnologia GPS e software de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para a georreferenciação da rede de hidrantes e respetiva análise espacial (Goodchild, 2018).
- **Sistema de etiquetagem e classificação** – desenvolvido para os hidrantes, recorrendo a etiquetas personalizadas que integravam número identificador, nível de prioridade de utilização e espaço para registo das operações de manutenção.
- **Protótipo de QR Code** – concebido para associar cada empresa a uma ficha digital de segurança, permitindo acesso rápido a informações críticas, como planta do edifício, pontos de corte de energia e identificação de produtos perigosos armazenados.

3.3 Critérios de Amostragem

O universo do estudo corresponde à totalidade das empresas instaladas no Arruamento E da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, abrangendo indústrias de diferentes setores de atividade, escalas operacionais e níveis de exposição a riscos tecnológicos e infraestruturais.

Para a definição da amostra, foram considerados critérios de inclusão que permitissem captar a diversidade do tecido industrial, garantindo simultaneamente a representatividade de unidades com maior relevância para a gestão do risco.

Assim, foram adotados os seguintes critérios principais:

- (i) Setor de atividade com potencial de geração ou agravamento de cenários de emergência,
- (ii) Dimensão organizacional expressa pelo número de trabalhadores e volume operacional, e
- (iii) Nível de exposição a fatores críticos de risco, nomeadamente proximidade a infraestruturas sensíveis, armazenamento exterior de materiais combustíveis ou localização em arruamentos com constrangimentos de acessibilidade.

O processo de seleção da amostra seguiu uma abordagem intencional, adequada a contextos onde a heterogeneidade do universo exige a inclusão de unidades com características específicas de criticidade.

Assim, foram selecionadas 20 empresas por amostragem intencional, com base nos seguintes critérios:

- (a)** presença de armazenamento exterior de materiais combustíveis;
- (b)** dimensão superior a 50 trabalhadores; e
- (c)** localização no **arruamento E**, considerado particularmente sensível devido às suas limitações de acessibilidade e elevada concentração de atividades de risco.

Esta estratégia permitiu direcionar a análise para empresas cujo perfil operacional tem maior potencial de impactar a segurança da Zona Industrial, justificando o foco em unidades de elevada relevância para o estudo.

3.3.1 Análise de dados

A análise dos dados recolhidos seguiu uma abordagem integrada, combinando técnicas quantitativas e qualitativas de forma a reforçar a robustez dos resultados.

Para o tratamento dos dados quantitativos, foi utilizado o software *SPSS/R*, para dados quantitativo, permitindo a realização de estatísticas descritivas, análise de frequências, cruzamentos entre variáveis e identificação de padrões relevantes para a caracterização dos riscos e das práticas de gestão nas empresas selecionadas.

Para os dados qualitativos, resultantes de entrevistas, observações ou notas de campo, recorreu-se ao software *NVivo / Atlas.ti*, para dados qualitativos, aplicando um processo de codificação temática, que envolveu a identificação de categorias, subcategorias e relações conceptuais emergentes da informação recolhida.

A triangulação metodológica foi assegurada através da combinação de diferentes fontes de dados, questionários, entrevistas, documentos institucionais e observação direta, permitindo validar os resultados e aumentar a credibilidade das interpretações.

Este processo possibilitou confrontar perceções dos responsáveis empresariais com evidências documentais e análises estatísticas, contribuindo para uma compreensão mais profunda e rigorosa da realidade operacional e das necessidades associadas à implementação de um Gestor de Emergência na Zona Industrial.

3.4 Amostra e participantes

A amostra do estudo foi constituída por três grupos principais de participantes (Creswell, 2014) e contou com a participação de 20 empresas da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha:

- **20 Empresas** instaladas nas zonas industriais do concelho de Albergaria-a-Velha, representando diferentes setores de atividade económica;

- **Autoridades locais**, nomeadamente representante da Proteção Civil Municipal, responsáveis pela coordenação de medidas de prevenção e resposta a emergências;
- **Agentes de proteção e socorro**, em particular a corporação de bombeiros com atuação direta na área em análise, Bombeiros Voluntários de Albergaria-a-Velha.

3.5 Caracterização dos participantes

No âmbito do presente estudo, recorreu-se à realização de entrevistas semiestruturadas dirigidas a diferentes intervenientes com responsabilidade direta nas áreas da segurança e da proteção civil, com o objetivo de garantir uma visão abrangente e contextualizada da gestão da emergência em zonas industriais.

Foram entrevistados 20 delegados de segurança e/ou responsáveis de edifício, pertencentes a empresas localizadas no arruamento E da zona industrial de Albergaria-a-Velha. Estes participantes foram selecionados por desempenharem funções diretamente relacionadas com a prevenção, segurança interna e resposta a situações de emergência no contexto empresarial.

Adicionalmente, foram entrevistados 4 agentes de Proteção Civil, com experiência operacional e conhecimento técnico na gestão de emergências e na articulação com o tecido industrial. A inclusão destes profissionais permitiu complementar a perspetiva das empresas com o ponto de vista institucional e operacional da proteção civil.

No total, o estudo integrou 24 participantes, cuja diversidade de funções e responsabilidades contribuiu para uma análise mais completa e fundamentada sobre a importância da existência de um gestor de emergência em zonas industriais.

3.6 Considerações éticas

A investigação foi desenvolvida em conformidade com os princípios éticos que regem a investigação académica (Babbie, 2020).

Foi garantido o anonimato e a confidencialidade das respostas, tendo os dados recolhidos sido utilizados exclusivamente para fins científicos e académicos. Todos os participantes foram previamente informados acerca dos objetivos do estudo, da natureza voluntária da sua participação e da possibilidade de desistência a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

O **consentimento informado** foi obtido antes da recolha de dados, garantindo transparência e respeito pelos direitos dos intervenientes (Israel & Hay, 2006).

Adicionalmente, todos os procedimentos adotados respeitaram as disposições do Regulamento Geral de Proteção de Dados (Regulamento [UE] 2016/679), garantindo o tratamento lícito, leal e transparente da informação facultada pelos participantes.

Capítulo IV – Resultados

A análise dos dados recolhidos permitiu caracterizar, de forma abrangente, o estado atual da segurança e da gestão de emergências nas zonas industriais do concelho de Albergaria-a-Velha. A aplicação combinada de questionários, entrevistas e levantamento cartográfico possibilitou a identificação das principais vulnerabilidades estruturais e operacionais, bem como a avaliação das medidas de autoproteção implementadas pelas empresas e do nível de articulação existente com as entidades de proteção e socorro (ISO 22320:2018; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil [ANEPC], 2020).

Apresentação dos resultados

Dos questionários aplicados a um total de 20 empresas da zona industrial de Albergaria-a-Velha, verificou-se que:

- **80%** das empresas possuem planos de emergência internos atualizados, enquanto **28%** afirmaram não possuir qualquer documento formal de autoproteção;
- Apenas **38%** realizam simulacros anuais, sendo que **62%** indicaram que em nenhuma ocasião realizaram exercícios de evacuação ou teste de procedimentos;
- **64%** dos responsáveis reconhecem conhecer as vias de acesso e evacuação da sua unidade, mas apenas **37%** referem existir sinalização adequada;
- Em termos de articulação com as autoridades de proteção civil, **45%** afirmaram manter contacto regular com o Serviço Municipal de Proteção Civil, enquanto **55%** declararam que esse contacto é inexistente ou apenas ocorre em situações de emergência;
- Relativamente à infraestrutura, **53%** das empresas identificaram deficiências na rede de hidrantes ou falta de manutenção periódica.

Tabela 4 - Síntese dos Indicadores Operacionais de Segurança e Articulação

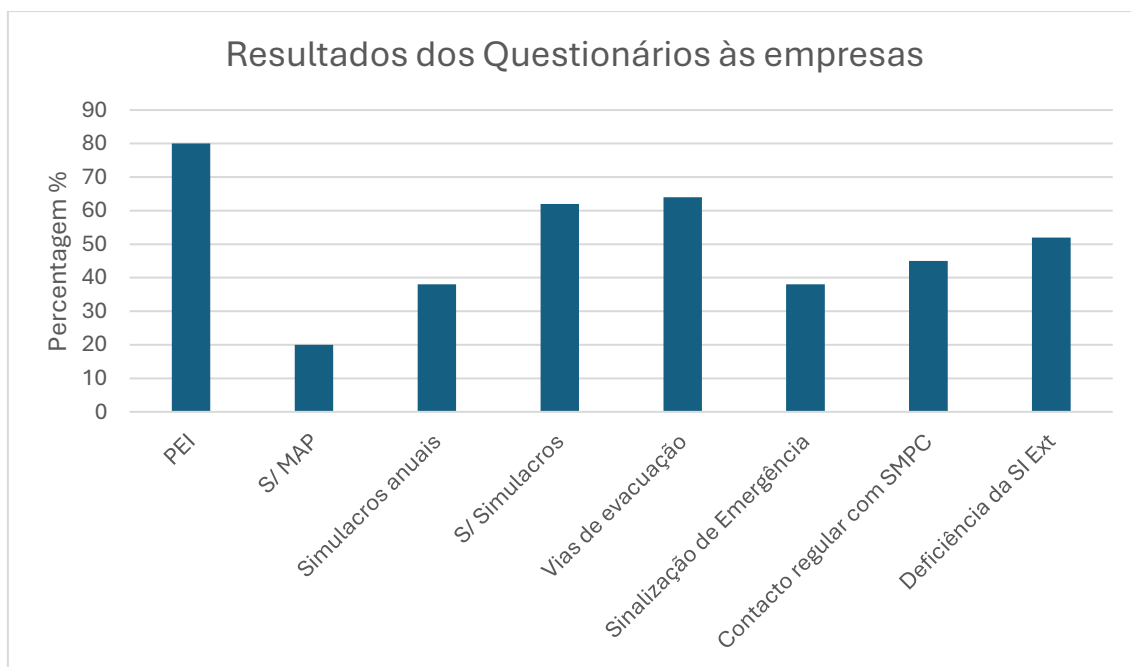
Dimensão Avaliada	Resultado	Interpretação / Observações
Existência de Planos de Emergência Internos	80% possuem PSI atualizado; 20% não possuem documento formal.	Boa adesão geral, mas persistem incumprimentos legais relevantes.
Realização de Simulacros	38% realizam simulacros anuais; 62% nunca realizaram exercícios.	Elevada falta de treino operacional, comprometendo preparação e resposta.
Conhecimento das Vias de Acesso e Evacuação	64% afirmam conhecer as vias; apenas 37% referem sinalização adequada.	Conhecimento existe, mas a sinalização é insuficiente e pode dificultar evacuações.
Articulação com Proteção Civil	45% mantêm contacto regular; 55% apenas em emergência ou inexistente.	Falta de articulação sistemática limita coordenação e preparação conjunta.
Infraestruturas (Rede de Hidrantes)	53% identificam deficiências ou falta de manutenção.	Fragilidade estrutural recorrente, com impacto direto na resposta a incêndios.

Tabela 5 - Síntese dos Resultados do Questionário às Empresas

Dimensão analisada	Principais Resultados	Interpretação / Implicações
Setor de atividade	Predominância da indústria transformadora (60%). Logística/armazenagem (20%), comércio/serviços (10%) e outros (10%).	Estrutura industrial robusta, com forte presença de atividades de risco que justificam atenção reforçada à gestão de emergências.
Dimensão das empresas	70% das empresas têm 51–250 trabalhadores; 25% são micro ou pequenas.	Empresas de média dimensão podem envolver processos complexos e volumes significativos de materiais, reforçando a necessidade de preparação estruturada.
Plano de Segurança Interno	80% possuem PSI; 20% não possuem.	Nível razoável de conformidade legal, mas ainda há empresas sem o documento obrigatório.
Brigadas internas de emergência	Apenas 15% possuem brigadas.	Lacuna crítica na resposta interna imediata; dependência excessiva das forças externas.
Frequência de simulacros	50% nunca realizaram; 25% ocasionalmente; 20% anualmente; 5% mais de 1 vez/ano.	Treino deficiente compromete a eficácia operacional e dificulta coordenação em emergência real.
Percepção de riscos	10% consideram risco elevado; 55% moderado;	Parte das empresas parece subvalorizar riscos, possivelmente devido a baixa

	35% não significativo.	ocorrência de eventos ou falta de sensibilização.
Vulnerabilidades identificadas	80% apontam falta de articulação; 10% falta de hidrantes; 10% outros.	Consenso claro sobre falha de coordenação interempresarial — principal problema estrutural da ZI.
Contacto com Proteção Civil / Bombeiros	10% frequente; 55% ocasional; 35% inexistente.	Ausência de articulação sistemática fragiliza a resposta integrada e o planeamento conjunto.
Utilidade do Gestor de Emergência	90% consideram útil; 5% não; 5% indiferente.	Forte aceitação e reconhecimento da necessidade de uma figura dedicada, legitimando a proposta do estudo.

Tabela 6 - Resultados dos Questionários às empresas



4.1 – Análise de dados

Estes resultados evidenciam fragilidades estruturais e operacionais que condicionam a eficácia da resposta em caso de emergência, destacando-se a necessidade de reforçar a cultura de prevenção e a articulação entre o setor empresarial e as entidades de proteção e socorro.

Com base nesta avaliação, os temas seguintes apresentam um conjunto de propostas de melhoria centradas na criação da figura do Gestor de Emergência, na otimização da rede de hidrantes, na digitalização da informação de segurança através de sistemas de QR Code e na possibilidade de implementação de uma central de emergência dedicada à zona industrial (UNDRR, 2015; FEMA, 2017).

A análise incidu sobre um total de 20 empresas, selecionadas com base em critérios de relevância estratégica e nível de risco associado, tendo sido escolhido o arruamento E da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, onde se concentram as empresas consideradas mais críticas em termos operacionais, dimensão, tipologia de atividade e potencial de perigosidade face a incêndios rurais.

Esta opção metodológica permitiu focar o estudo num setor representativo e com maior exposição a cenários de emergência, garantindo uma análise mais aprofundada e detalhada das vulnerabilidades, das medidas de autoproteção existentes e das condições reais de intervenção, sem comprometer a validade dos resultados para a compreensão global do risco na zona industrial em estudo.

A consolidação destes resultados permite estabelecer uma visão integrada das vulnerabilidades existentes na zona industrial, evidenciando não apenas as limitações atuais, mas também as oportunidades concretas de reforço da resiliência territorial.

Deste modo, torna-se pertinente avançar para a apresentação das propostas de melhoria que emergem da análise realizada, as quais visam responder às fragilidades identificadas e promover uma gestão mais eficaz, coordenada e preventiva das situações de emergência.

Estas propostas constituem, assim, o passo seguinte na construção de um modelo de atuação mais robusto e alinhado com as necessidades reais do tecido industrial local.

4.2 – Análise dos entrevistados

No que respeita aos entrevistados, a seleção recaiu sobre representantes das 20 empresas incluídas no estudo, privilegiando-se responsáveis com funções diretamente relacionadas com a segurança, gestão operacional, manutenção ou direção, ou técnicos designados, por serem detentores de conhecimento relevante sobre os procedimentos internos, medidas de autoproteção e capacidade de resposta a situações de emergência.

Esta opção permitiu recolher informação qualificada e contextualizada, assegurando que as perceções, práticas e dificuldades identificadas refletem de forma fidedigna a realidade das empresas com maior relevância e risco no arruamento analisado, contribuindo para uma análise mais rigorosa e fundamentada sobre a necessidade de implementação de um gestor de emergência na zona industrial.

4.3 Planos de emergência e preparação operacional

Das 20 empresas analisadas na zona industrial de Albergaria-a-Velha, 80% evidenciam possuir Plano de Emergência Interno (PEI), elaborado em conformidade com a legislação em vigor. Contudo, apenas 38% realizam simulacros de forma periódica, o que revela uma lacuna significativa na preparação prática para a resposta a incidentes. Esta discrepância demonstra que, embora exista um planeamento formal documentado, a sua aplicação e treino operacional permanecem insuficientes, circunstância que pode comprometer a eficácia da resposta em situações reais de emergência (ISO 22320:2018; Lei n.º 27/2006).

Para aumentar a eficácia destes planos, recomenda-se:

1. **Realização obrigatória de simulacros anuais** para todos os cenários de risco identificados, com participação de colaboradores, bombeiros e proteção civil (ANEPC, 2020; FEMA, 2017);
2. **Integração do Gestor de Emergência da Zona Industrial** na coordenação e avaliação dos exercícios, garantindo uniformidade nos procedimentos e compatibilidade entre planos (ISO 22320:2018);

3. **Avaliação pós-simulacro** com relatórios de desempenho, identificação de falhas e definição de medidas corretivas (FEMA, 2017);
4. **Formação prática e contínua** para equipas internas de primeira intervenção, incluindo uso de equipamentos e evacuação segura (OSHA, 2020);
5. **Atualização periódica dos PEI**, incorporando mudanças nas instalações, novos riscos e lições aprendidas de exercícios ou ocorrências reais (Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios).

A adoção destas medidas garantiria que o planeamento de emergência não se restringisse a um requisito meramente documental, mas se traduzisse numa capacidade operacional efetiva, potenciando a resiliência das empresas perante incidentes graves.

4.4 Medidas de autoproteção existentes

As medidas de autoproteção mais comuns foram identificadas através da análise a uma amostra de empresas localizadas na zona industrial de Albergaria-a-Velha, das quais 80% apresentavam medidas de autoproteção implementadas.

- **Gestão de combustíveis**, através da redução e limpeza da vegetação circundante às instalações (Decreto-Lei n.º 124/2006; Decreto-Lei n.º 82/2021);
- **Barreiras corta-fogo**, implantadas em pontos estratégicos para limitar a propagação das chamas;
- **Sistemas de deteção e alarme de incêndio**, instalados em áreas de maior risco para garantir resposta rápida (Portaria n.º 1532/2008; NP EN 12845:2020).

Apesar da relevância destas práticas, verificou-se que nem todas as empresas as implementam ou mantêm de forma contínua. Em determinados casos, identificaram-se áreas críticas com vegetação não gerida e barreiras corta-fogo em estado deficiente de conservação, fatores que aumentam de forma significativa a vulnerabilidade das infraestruturas perante incêndios rurais e comprometem a eficácia da resposta inicial.

Para colmatar estas fragilidades, recomenda-se:

1. **Estabelecer planos anuais de manutenção** obrigatórios para gestão de combustíveis e verificação de barreiras corta-fogo, com fiscalização pelo Serviço Municipal de Proteção Civil SMPC (Decreto-Lei n.º 82/2021; AGIF, 2021);
2. **Integrar sensores de deteção precoce** (por exemplo, tecnologia *Dryad Sensors*) ligados diretamente às centrais de emergência (UNDRR, 2015);
3. **Implementar auditorias de autoproteção** nas empresas, com relatórios de vulnerabilidades e prazos para correção (ANEPC, 2020);
4. **Promover formação regular** para trabalhadores, incluindo simulacros conjuntos com os bombeiros de Albergaria-a-Velha (FEMA, 2017);
5. **Criar um sistema de monitorização georreferenciado** das zonas limpas, permitindo registo fotográfico e atualização em tempo real (Goodchild, 2018).

A adoção destas medidas proporcionaria maior consistência na aplicação das boas práticas e reforçaria a capacidade de resposta imediata, contribuindo para a redução do risco de danos humanos, materiais e ambientais.

4.5 Proposta de Implementação do Sistema de Gestão de Emergência

A análise da zona industrial de Albergaria-a-Velha evidenciou a existência de lacunas na gestão integrada da segurança e da resposta a emergências.

Apesar de uma parte significativa das empresas possuir medidas de autoproteção implementadas, verifica-se a ausência de um sistema coordenado que permita articular esforços entre as diferentes entidades e operadores industriais.

Neste contexto, torna-se essencial propor um sistema de gestão de emergência que promova a prevenção, a preparação e a resposta eficaz a situações críticas, assegurando uma maior proteção das pessoas, dos bens e do meio envolvente.

Esta proposta visa estabelecer um modelo de atuação estruturado e adaptável à realidade local, reforçando o princípio de que indústrias seguras contribuem para comunidades mais seguras.

4.5.1. Rede de hidrantes e classificação por prioridades

Propõe-se a implementação de um sistema de georreferenciação dos hidrantes (Figura 16) existentes na Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, associado à utilização de tecnologia QR Code para facilitar os processos de monitorização e manutenção.

O funcionamento deste sistema pode ser descrito da seguinte forma:

- Cada hidrante seria identificado com um QR code, permitindo que qualquer pessoa, de forma simples e imediata, comunique o seu estado de funcionamento;
- A informação recolhida seria validada pelo Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) ou pelo corpo de bombeiros;
- O estado operacional e o caudal de cada hidrante seriam registados numa base de dados centralizada, com acesso restrito ao SMPC e aos bombeiros, garantindo a atualização contínua e a fiabilidade da informação.

Esta solução tem como objetivo assegurar a prontidão operacional da rede de hidrantes, possibilitando uma resposta mais eficaz em caso de incêndio e facilitando a gestão preventiva da infraestrutura (NP EN 14384:2006; NP EN 12845:2020).

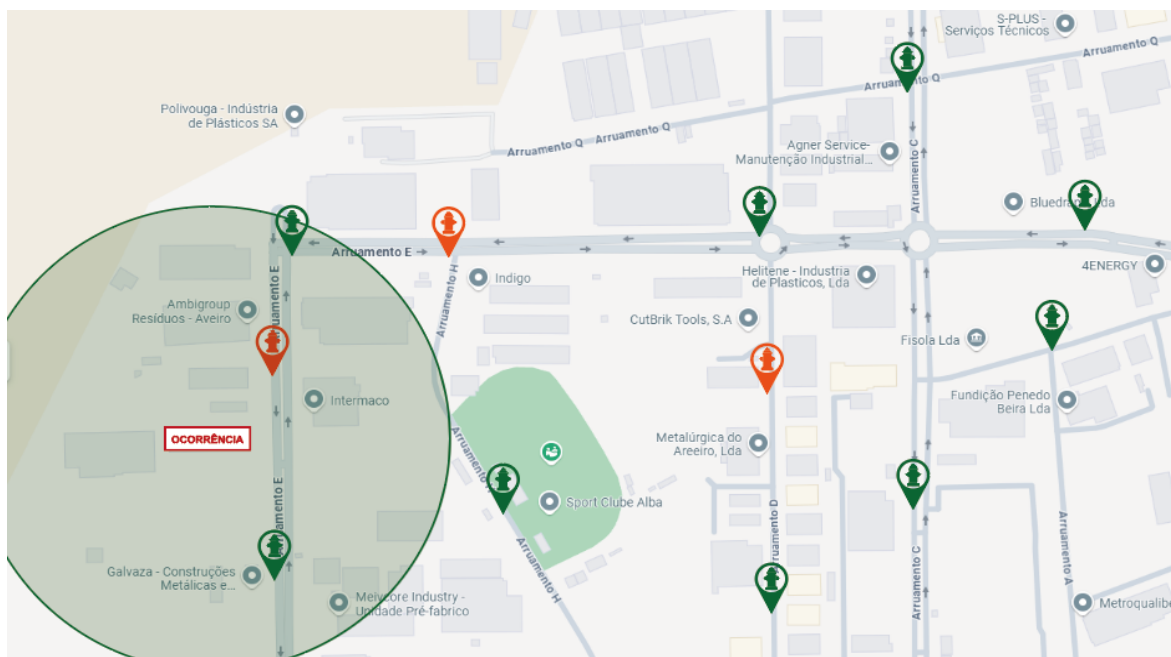


Figura 16 - Exemplo da georreferenciação dos hidrantes

4.5.2. Protótipo de ficha digital com QR Code

Uma das medidas recomendadas para reforçar a eficácia das operações de socorro em áreas industriais consiste na criação e implementação de um painel informativo equipado com QR Code (Figura 18) de acesso restrito aos meios de emergência.

Este sistema, instalado em ponto visível e estrategicamente localizado no exterior das instalações, permitiria o acesso imediato a informações críticas, designadamente:

- Tipo e quantidade de matérias-primas presentes no interior da fábrica;
- Fichas de segurança dessas (SDS - Safety Data Sheets), das substâncias perigosas ou matérias-primas sempre que aplicável;
- Plantas de emergência atualizadas, incluindo saídas, acessos e localização de equipamentos de segurança;
- Contacto direto do delegado de segurança ou responsável pela emergência;
- Número de colaboradores presentes no momento;
- Outras informações operacionais relevantes para o contexto específico da unidade industrial.

A disponibilização de Fichas de Dados de Segurança (SDS) e a gestão da informação (Figura 17) relativa a substâncias perigosas devem cumprir os requisitos estabelecidos pelo Regulamento REACH e pelo Regulamento CLP, garantindo a comunicação adequada dos perigos ao longo de toda a cadeia de abastecimento (Regulamento [CE] n.º 1907/2006; Regulamento [CE] n.º 1272/2008).

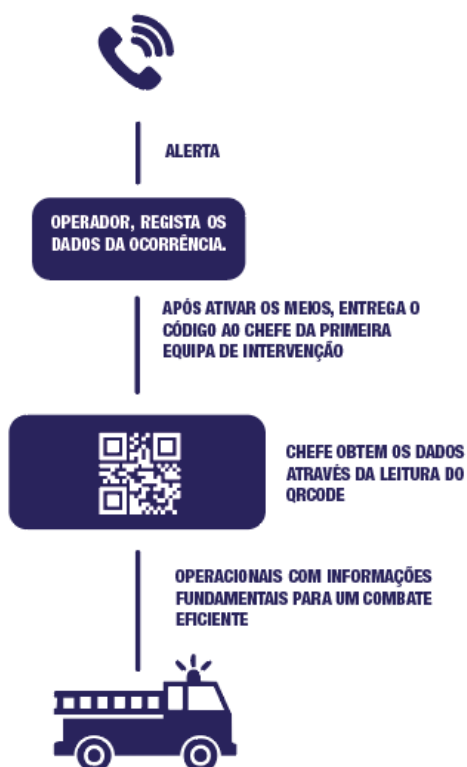


Figura 18 - Organograma do acesso à informação do QRcode.



Figura 17 - Meco do QRcode das empresas

4.5.3. Centro Municipal de Proteção Civil na Zona Industrial

A instalação do Centro Municipal de Proteção Civil (Figura 19) no interior da própria zona industrial representaria uma mais-valia significativa para a prevenção e a resposta a situações de emergência.

Esta estrutura funcionaria como um posto de comando avançado, possibilitando a coordenação imediata das operações em situações de incêndio rural, acidente industrial ou outro incidente crítico (ISO 22320:2018; FEMA, 2017).

O centro constituiria igualmente o local de trabalho permanente do Gestor de Emergência, assegurando a presença física de um profissional especializado responsável pela articulação das ações entre as empresas, o Serviço Municipal de Proteção Civil, os corpos de bombeiros, as forças de segurança e outras entidades relevantes. Esta proximidade operacional facilitaria a tomada de decisões céleres, a mobilização eficiente de recursos e a monitorização contínua dos sistemas de prevenção, incluindo hidrantes georreferenciados, barreiras de monitores e sensores de deteção precoce.

As **valências** deste centro poderiam incluir:

- **Sala de operações** equipada com sistemas de comunicação rádio, telefone e ligação direta às centrais de emergência;
- **Posto de monitorização** de câmaras de vigilância, sensores ambientais e sistemas de deteção precoce;
- **Base de dados de emergência** com plantas industriais, fichas de segurança, recursos disponíveis e planos de evacuação;
- **Sala de formação e simulacros**, para treino conjunto de operacionais e colaboradores das empresas;
- **Área de apoio logístico** para armazenamento de equipamentos de proteção individual, material de combate inicial e kits de emergência;
- **Espaço de coordenação interinstitucional**, para reuniões rápidas entre autoridades e representantes das empresas;
- **Ligação direta a sistemas de alerta público**, permitindo a comunicação imediata com a comunidade e trabalhadores (ANEPC, 2020; UNDRR, 2015).

Para além da resposta imediata, o centro funcionaria como um *hub* de planeamento, formação e prevenção, reforçando a resiliência da zona industrial e garantindo que a articulação entre entidades se mantenha contínua, eficaz e sustentada.



Figura 19 - Centro Municipal de Proteção Civil na ZI de AAV

Fonte: Elaboração própria (fotografia do autor, 2025)

A maioria dos inquiridos reconheceu que a criação da figura do gestor de emergência para a zona industrial teria um impacto positivo na coordenação das respostas e na implementação contínua de medidas preventivas.

Entre as funções apontadas como prioritárias para este profissional destacam-se:

- Monitorização permanente da rede de hidrantes;
- Coordenação de simulacros conjuntos;
- Gestão da central de emergência e ligação com autoridades;
- Supervisão das atualizações das fichas digitais.

4.5.4. Criação de barreira de monitores para combate direto à chama

Recomenda-se a instalação de uma barreira de monitores fixos (Figura 20) (Duarte, L. L., Góis, J. C. M., & Almeida, M. F.) destinada ao combate direto às chamas em zonas industriais caracterizadas por elevada vulnerabilidade. Este sistema seria composto pelos seguintes elementos:

- **Monitores instalados em torres próprias**, com altura e posicionamento estratégicos, permitindo um elevado poder de projeção;
- Capacidade de atuação **antes da chegada do incêndio à envolvente imediata dos edifícios**, aumentando a margem de segurança e a eficácia da resposta;
- **Rede própria de abastecimento**, alimentada por depósitos comunitários com águas tratadas provenientes das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), reduzindo o consumo de água potável;
- **Sistema de deteção precoce** de incêndios nas proximidades, através de sensores de última geração, como os **Dryad Sensors**, capazes de identificar incêndios florestais em fase incipiente por meio de deteção de gases e alterações ambientais;
- **Funcionamento autónomo**, ativado automaticamente mediante sinal dos sensores, garantindo resposta imediata mesmo na ausência de operacionais no local.

Um exemplo de aplicação semelhante pode ser observado no Porto de Aveiro (Figura 21), onde monitores fixos foram estrategicamente instalados para a proteção de áreas críticas, garantindo uma resposta rápida e contribuindo para a minimização dos riscos associados a infraestruturas e cargas sensíveis.

A adoção desta solução constituiria uma barreira defensiva ativa (Figura 22), ao conjugar o combate antecipado com a deteção ultrarrápida, reduzindo de forma significativa o risco de propagação do fogo para o interior das unidades industriais e contribuindo para a proteção de vidas humanas, património e ativos estratégicos.



Figura 20 - Exemplo de monitores

Fonte: ADAI



Figura 21 - Monitores implementados no Porto de Aveiro

Fonte: Porto de Aveiro



Figura 22 – Pretensão da colocação de Barreira de Monitores para combate a IR

4.5.5 Faixa de Gestão de Combustível

A área assinalada a vermelho (Figura 23) na planta anexa corresponde à zona prioritária de intervenção, definida com o objetivo de executar um conjunto de ações de reabilitação e prevenção, designadamente:

- **Abate e remoção de árvores** afetadas pelos incêndios de 2024;
- **Destruição de cepos** para evitar rebentação indesejada;
- **Controlo de espécies lenhosas invasoras**, prevenindo a sua expansão e aumentando a diversidade vegetal;
- **Criação de manchas de floresta nativa de folhosas**, favorecendo a retenção de humidade no solo e reduzindo a inflamabilidade da vegetação, uma vez que estas espécies apresentam menor teor de óleos voláteis e maior densidade foliar, criando microclimas mais frescos e sombrios sob as copas.

A seleção de espécies autóctones de folha larga, como o carvalho, o castanheiro ou o freixo, contribui para reforçar a resiliência ecológica e para recuperar os serviços de ecossistema perdidos em consequência do incêndio, enquanto funciona como barreira natural contra a propagação das chamas.

Paralelamente, recomenda-se a implementação de uma rede secundária de gestão de combustível, constituída por uma faixa de 100 metros em redor da Zona Industrial, em conformidade com o disposto no Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho (com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 10/2018) e no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro.

O diploma mais recente, que aprova o Regime Jurídico do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, define princípios e regras para a prevenção estrutural, a defesa da floresta contra incêndios e a gestão do território, integrando as obrigações de gestão de combustíveis e a articulação entre entidades locais, municipais e nacionais.

Estas faixas de proteção têm como principal finalidade criar uma descontinuidade no material combustível, facilitando as operações de combate, aumentando a segurança de pessoas e bens e possibilitando uma utilização mais eficaz dos meios terrestres e aéreos.



Figura 23 - Proposta para a faixa de gestão de combustível na Zona Industrial

4.6 Resumo

Com base na análise dos incêndios ocorridos em 2022 e 2024, bem como nas boas práticas nacionais e internacionais, foi identificado um conjunto de medidas estruturais, operacionais e organizacionais destinadas a reforçar a resiliência da zona industrial perante o risco de incêndios rurais e outros incidentes críticos.

1. Criação de faixas de gestão de combustível

- Implementação de rede primária e secundária em conformidade com a legislação, incluindo 50 metros de proteção em redor de edifícios e 100 metros em torno de aglomerados.
- Objetivo: reduzir a intensidade do fogo, facilitar manobras de combate e aumentar a segurança de pessoas e bens.

2. Sensibilização para as questões arquitetónicas dos edifícios industriais

- Promoção de projetos que integrem materiais resistentes ao fogo, barreiras corta-fogo, distâncias de segurança e acessos adequados para veículos de emergência.

3. Criação de um sistema de disponibilização de informações vitais via *QR code*

- Painéis informativos de acesso restrito aos meios de socorro, contendo plantas de emergência, fichas de segurança de matérias-primas, contactos de emergência e número de colaboradores presentes.

4. Georreferenciação dos hidrantes

- Mapeamento digital com *QR code* em cada hidrante, permitindo reporte do estado e do caudal, com validação pelo SMPC ou bombeiros e registo em base de dados centralizada.

5. Aplicação de sistemas de combate direto aos incêndios rurais

- Instalação de barreiras de monitores fixos, abastecidos por depósitos comunitários com água tratada de ETAR e ativados automaticamente por sensores avançados, como os **Dryad Sensors**.
- Exemplo de referência: sistema semelhante implementado no Porto de Aveiro.

6. Criação de “Indústrias Seguras” hierarquizadas

- Estrutura organizativa interna das empresas para a gestão da segurança, articulada diretamente com o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC), garantindo alinhamento em planos e procedimentos.

7. Criação da figura do Gestor de Emergência da Zona Industrial

- Profissional responsável pela articulação entre prevenção, resposta e recuperação, sendo o elo de ligação entre empresas, SMPC e restantes agentes de proteção e socorro.
- Local de trabalho integrado num **Centro Municipal de Proteção Civil** instalado na zona industrial, com valências como sala de operações, posto de monitorização, base de dados de emergência, área de formação e apoio logístico.

Este conjunto de medidas configura um modelo integrado de segurança industrial (Figura 24), sustentado na prevenção física, na utilização de tecnologias de deteção e combate, na organização interna das empresas e na coordenação direta com a proteção civil, assegurando uma resposta mais rápida, eficaz e segura perante situações de emergência.



Figura 24 - Marca do Objetivo

Capítulo V – Discussão

Os resultados obtidos corroboram as conclusões apresentadas na literatura científica e nos relatórios técnicos da ADAI, do CEIF e de outras entidades, os quais identificam as zonas industriais em interface urbano-florestal como áreas de elevada vulnerabilidade face a incêndios rurais (ADAI/CEIF, 2023; Viegas, 2018).

A ocorrência dos incêndios de 2022 e 2024 em Albergaria-a-Velha demonstra de forma inequívoca que o risco não se limita a uma dimensão teórica. Estes eventos geraram prejuízos económicos significativos, interrupções na produção, custos de reparação e impactos indiretos na cadeia de abastecimento, confirmando a necessidade de um planeamento integrado de prevenção e resposta (UNDRR, 2015; Tierney, 2019).

A análise revelou dois aspetos críticos que comprometem a capacidade de atuação em caso de emergência:

1. **Ausência de manutenção sistemática da rede de hidrantes**, com deficiências que podem limitar a eficácia da intervenção inicial dos bombeiros;
2. **Falta de realização regular de simulacros** nas empresas, o que reduz a prontidão operacional das equipas internas e a articulação com os agentes de proteção civil.

Ambos os resultados convergem com o que é preconizado pela ISO 22320:2018 e pelo Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios, os quais destacam a prontidão organizacional, a fiabilidade dos recursos críticos e a ciclicidade treino–avaliação–melhoria como pilares fundamentais da resiliência (ISO, 2018; Decreto-Lei n.º 220/2008; Portaria n.º 1532/2008).

A literatura operacional evidencia que a realização de exercícios e de análises pós-ação (*after-action reviews*) está associada a melhorias mensuráveis no desempenho verificado em incidentes reais (FEMA, 2017; OSHA, 2020).

A proposta de implementação da figura do Gestor de Emergência da Zona Industrial responde de forma direta às fragilidades identificadas, alinhando-se com as boas práticas internacionais de comando e coordenação (Alexander, 2013; Coppola, 2020).

Este profissional pode assegurar:

- (iv) **coordenação centralizada** da prevenção e resposta;
- (v) **monitorização contínua** e priorização da manutenção dos hidrantes, em conformidade com requisitos técnicos como a **NP EN 14384** e a **NP EN 12845**;
- (vi) **planeamento e execução de simulacros conjuntos** com avaliação sistemática;
- (vii) **gestão de uma central de emergência** com comunicações redundantes e informação georreferenciada; e
- (viii) **atualização de bases de dados e fichas digitais com QR Code**, promovendo o acesso imediato a plantas, SDS e pontos críticos (NP EN 14384:2006; NP EN 12845:2020; ISO, 2018).

Os dados analisados evidenciam uma aceitação positiva da tecnologia de QR Code e a valorização, por parte dos intervenientes, da disponibilidade de informação acessível e atualizada.

Este resultado revela-se coerente com a evidência existente, que associa a gestão de informação em tempo real e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) a ganhos na tomada de decisão e na rapidez de atuação em cenários de risco (Goodchild, 2018; UNDRR, 2015).

Em paralelo, as estratégias de gestão de combustíveis e de planeamento físico em interfaces urbano-florestais, amplamente defendidas pelas políticas nacionais e europeias, constituem uma base estruturante para reduzir a intensidade do fogo e facilitar as operações de combate (Decreto-Lei n.º 82/2021; Decreto-Lei n.º 124/2006).

Assim, a discussão confirma que as boas práticas internacionais (Sendai, NIMS) e as exigências normativas nacionais (SCIE, SGIFR) podem ser adaptadas à realidade de Albergaria-a-Velha, desde que apoiadas por uma estrutura de gestão dedicada e integrada.

Nesse enquadramento, o Gestor de Emergência e a Central Municipal de Proteção Civil na zona industrial assumem o papel de catalisadores dessa integração, convertendo recomendações técnicas e normativas em capacidade operacional contínua, com potencial para reduzir perdas humanas, económicas e ambientais (FEMA, 2017; ISO, 2018; UNDRR, 2015).

Capítulo VI – Conclusões e Recomendações

O presente estudo possibilitou a análise aprofundada das vulnerabilidades e potencialidades das zonas industriais de Albergaria-a-Velha no âmbito da gestão de emergências, com especial enfoque no risco de incêndios rurais.

Os resultados demonstraram que, apesar de a maioria das empresas dispor de planos de emergência, persistem lacunas significativas na aplicação prática das medidas preventivas, nomeadamente (ISO, 2018; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil [ANEPC], 2020; Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro – Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndio em Edifícios):

- **Deficiências na manutenção da rede de hidrantes;**
- **Insuficiência de simulacros regulares;**
- **Necessidade de coordenação centralizada** entre empresas e autoridades.

Os incêndios ocorridos em 2022 e 2024 confirmaram que o risco é real e recorrente, produzindo impactos económicos, ambientais e sociais significativos.

A conjugação de fatores estruturais, como a proximidade a áreas florestais e a presença de vegetação não gerida, com fatores organizacionais, nomeadamente planos pouco operacionalizados e ausência de liderança centralizada, reforça a urgência da adoção de intervenções integradas (ADAI/CEIF, 2023; UNDRR, 2015; Viegas, 2018).

6.1 Principais conclusões

As conclusões obtidas evidenciam um conjunto de vulnerabilidades estruturais e organizacionais na zona industrial de Albergaria-a-Velha, particularmente no que respeita à prevenção e resposta a situações de emergência.

Verificou-se que a manutenção irregular da rede de hidrantes e a reduzida frequência de simulacros comprometem a eficácia operacional e a articulação entre as equipas internas e os agentes de socorro. Apesar disso, observou-se uma abertura à inovação tecnológica, nomeadamente através da adoção de fichas digitais com QR Code, cuja eficácia depende de um sistema de atualização contínua.

Por fim, destaca-se a relevância atribuída pelos intervenientes à criação da figura do gestor de emergência, reconhecida como elemento central para a coordenação, comunicação e reforço da resiliência industrial e comunitária.

6.2 Recomendações

Recomendações operacionais:

- **Instituir o Gestor de Emergência da Zona Industrial**, com mandato formal para coordenação interinstitucional, planeamento, treino e avaliação pós-incidente (*after-action reviews*) (ISO, 2018; Alexander, 2013; FEMA, 2017)
- **Programa de manutenção da rede de hidrantes** com inventário georreferenciado, inspeções programadas e ensaios de caudal/pressão, conforme requisitos e boas práticas (NP EN 14384:2006; NP EN 12845:2020).
- **Simulacros anuais conjuntos** (mín. 1/ano por instalação e 1 exercício setorial), com relatórios de desempenho e plano de melhorias (FEMA, 2017; OSHA, 2020; ANEPC, 2020).

Recomendações tecnológicas:

- **Consolidar as fichas digitais com QR Code** (acesso restrito a meios de emergência), integrando: plantas, pontos de corte e inventário de substâncias e **SDS (ficha de dados de segurança)**; garantir atualização e conformidade com **REACH** (Regula o registo, avaliação e autorização de substâncias químicas na União Europeia.) e **CLP** (Define as regras de classificação, rotulagem e embalagem de produtos químicos.) (Reg. (CE) n.º 1907/2006; Reg. (CE) n.º 1272/2008; Goodchild, 2018).
- **Plataforma SIG** de apoio à decisão para monitorizar hidrantes, gestão de combustíveis e barreiras corta-fogo, com registo fotográfico e trilha de auditoria (Goodchild, 2018; ISO, 2018).

Recomendações estratégicas:

- **Integração** com o **Plano Municipal de Emergência** e com o **SGIFR**, alinhando gestão de combustíveis, treino e comunicação de risco (Decreto-Lei n.º 82/2021; Decreto-Lei n.º 124/2006; ANEPC, 2020).
- **Formação contínua** em SCIE e gestão de emergência para equipas internas e lideranças, incluindo módulos sobre comunicação em crise e segurança ocupacional (OSHA, 2020; Portaria n.º 1532/2008).

Metas e indicadores (para operacionalizar)

- **Hidrantes:** 100% inventariados e georreferenciados; \geq 95% operacionais; 2 inspeções/ano com ensaio de caudal/pressão (NP EN 14384:2006).
- **Simulacros:** \geq 1/ano por empresa + 1 setorial; **relatório AAR (Relatório Pós-Ação / Relatório de Avaliação Pós-Simulacro)** em 30 dias (FEMA, 2017).
- **Fichas QR:** 100% das empresas com ficha ativa; **revisão trimestral;** SDS atualizadas (< 12 meses) (REACH/CLP).
- **Formação:** \geq 80% dos trabalhadores críticos com formação anual certificada (OSHA, 2020).

6.3 Plano Faseado de Implementação das Propostas

6.3.1 Enquadramento Estratégico

O presente plano faseado de implementação visa operacionalizar, de forma estruturada e progressiva, as propostas delineadas ao longo da dissertação "Indústrias Seguras, Comunidades Seguras", centradas na institucionalização da figura do Gestor de Emergência na zona industrial de Albergaria-a-Velha.

A adoção de uma abordagem faseada justifica-se pela complexidade inerente ao processo de mudança organizacional, pela necessidade de articulação entre múltiplos atores institucionais e pela exigência de garantir sustentabilidade técnica, financeira e operacional do modelo proposto. O horizonte temporal inicia-se em 2026, permitindo que sejam asseguradas as condições prévias de planeamento, enquadramento normativo e mobilização dos recursos necessários.

Este plano estrutura-se em cinco fases sequenciais e complementares, cada uma com objetivos específicos, ações definidas e resultados esperados, possibilitando uma implementação gradual, ajustável e monitorizável.

6.3.2 Fase 1 – Planeamento Estratégico e Preparação Institucional (2026)

Objetivos

- Estabelecer o enquadramento normativo e institucional necessário à criação da função de Gestor de Emergência.
- Promover ações de sensibilização e o envolvimento dos principais *stakeholders*.
- Definir as bases organizacionais e operacionais do modelo.

Ações

- Criação de um Grupo de Trabalho Multidisciplinar, envolvendo o Município de Albergaria-a-Velha, o Serviço Municipal de Proteção Civil, a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil e associações empresariais.
- Revisão crítica da legislação aplicável e elaboração de proposta de regulamento municipal específico para a gestão de emergência em contexto industrial.
- Atualização e aprofundamento do diagnóstico de riscos industriais existente.
- Definição formal do perfil profissional do Gestor de Emergência, incluindo competências técnicas, responsabilidades funcionais e enquadramento hierárquico.

Resultados esperados

- Aprovação do regulamento municipal.
- Consolidação do enquadramento estratégico.
- Estrutura funcional validada.

6.3.3 Fase 2 – Projeto-Piloto e Capacitação Inicial (2026–2027)

Objetivos

- Testar a aplicabilidade prática do modelo em contexto real.
- Avaliar o desempenho do Gestor de Emergência em ambiente industrial específico.

Ações

- Desenvolvimento e implementação de planos de emergência específicos nas empresas envolvidas.
- Execução de simulacros interinstitucionais conjuntos.

- Monitorização sistemática e produção de relatórios de avaliação.

Resultados esperados

- Identificação de boas práticas e constrangimentos.
- Ajustamentos ao modelo operacional.
- Reforço da articulação entre entidades intervenientes.

6.3.4 Fase 3 – Expansão Progressiva e Normalização (2027–2028)

Objetivos

- Uniformizar procedimentos e metodologias.

Ações

- Criação formal da Unidade Municipal de Gestão de Emergência Industrial.
- Padronização dos planos de emergência industrial.
- Implementação de sistemas digitais de monitorização de risco e comunicação de alertas.
- Programas regulares de formação contínua.

Resultados esperados

- Cobertura integral da zona industrial.
- Homogeneização de procedimentos.
- Elevação da capacidade de resposta operacional.

6.3.5 Fase 4 – Consolidação e Integração Intermunicipal (2029–2030)

Objetivos

- Consolidar a cultura de prevenção e segurança industrial.

Ações

- Estabelecimento de protocolos de cooperação com municípios limítrofes.
- Criação de uma rede intermunicipal de Gestores de Emergência.
- Realização de auditorias externas independentes.
- Campanhas de sensibilização dirigidas à comunidade.

Resultados esperados

- Reconhecimento institucional do modelo.
- Consolidação da cooperação intermunicipal.
- Validação externa da eficácia do sistema.

6.3.6 Fase 5 – Avaliação Contínua, Inovação e Sustentabilidade (2030 e anos subsequentes)

Objetivos

- Garantir a sustentabilidade do sistema implementado.
- Promover a inovação estratégica contínua.

Ações

- Revisão periódica do plano estratégico.
- Integração de tecnologias emergentes na gestão de risco.
- Atualização permanente das competências dos gestores.
- Implementação de indicadores de desempenho (KPIs).
- Produção de relatórios anuais de desempenho.

Resultados esperados

- Modelo consolidado e sustentável.
- Melhoria contínua dos níveis de segurança.
- Redução mensurável da sinistralidade industrial.

6.3.7. Cronograma Síntese

Tabela 7 - Planeamento de implementação

Fase	Período	Designação
1	2026	Planeamento Estratégico e Preparação Institucional
2	2026–2027	Projeto-Piloto e Capacitação Inicial
3	2027–2028	Expansão Progressiva e Normalização
4	2029–2030	Consolidação e Integração Intermunicipal
5	2030+	Avaliação Contínua, Inovação e Sustentabilidade

6.3.8. Considerações Finais

A implementação faseada das propostas permite uma abordagem estruturada e cientificamente fundamentada, reduzindo riscos, promovendo a adesão institucional e assegurando a coerência estratégica do modelo proposto.

Este plano constitui um instrumento essencial para a concretização efetiva das recomendações apresentadas na dissertação, contribuindo para o reforço da segurança industrial e para a proteção das comunidades envolventes.

A sua integração no capítulo de propostas e recomendações reforça a natureza aplicada da investigação, evidenciando a viabilidade prática das soluções apresentadas.

6.4 Trabalhos Futuros

A presente dissertação constitui uma base conceptual e prática para o aprofundamento da investigação no domínio da gestão de emergência em áreas industriais expostas ao risco de incêndios rurais, evidenciando diversas linhas de trabalho que poderão ser desenvolvidas futuramente.

Desde logo, revela-se pertinente a expansão do estudo à totalidade da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, bem como a sua aplicação a outras zonas industriais do concelho e da região Centro, permitindo uma análise comparativa mais robusta das vulnerabilidades, das medidas de autoproteção e das estratégias de mitigação existentes.

Paralelamente, assume especial relevância a avaliação da implementação efetiva da figura do gestor de emergência em contexto industrial, nomeadamente no que respeita ao seu impacto na melhoria da coordenação institucional, na otimização da resposta operacional e na redução do risco global.

Adicionalmente, poderão ser desenvolvidos estudos que incidam na operacionalização das ferramentas propostas, como a ficha de segurança digital acessível por QR Code, através da sua validação em exercícios simulados e cenários reais de emergência.

A integração de tecnologias de monitorização em tempo real, associadas a sistemas de alerta precoce e à modelação do comportamento do fogo em contexto de interface urbano-florestal, constitui igualmente uma área promissora para futuras investigações.

Por outro lado, a análise da perceção do risco por parte dos empresários e trabalhadores, bem como a avaliação custo-benefício de medidas de proteção ativa e passiva, permitirá aprofundar o conhecimento sobre a eficácia das soluções adotadas.

Por fim, recomenda-se o desenvolvimento de estudos orientados para a articulação entre os planos de emergência internos das empresas e os planos municipais de proteção civil, contribuindo para uma abordagem integrada, sistémica e sustentável da segurança industrial e da resiliência territorial.

6.5 Comentário Final

A presente dissertação procurou evidenciar a relevância da gestão de emergência em contexto industrial, particularmente em zonas expostas ao risco de incêndios rurais e incêndio industriais com possíveis efeitos em cascata, destacando a importância da figura do gestor de emergência como elemento estruturante na promoção de indústrias mais seguras e comunidades mais resilientes.

Para além do contributo técnico e científico, este estudo pretende reforçar uma cultura de prevenção e responsabilidade partilhada, sublinhando a necessidade de uma articulação contínua entre entidades públicas, empresas e estruturas de proteção civil.

Num contexto marcado por fenómenos extremos cada vez mais frequentes, torna-se imperativo que a segurança industrial evolua de uma lógica reativa para uma abordagem preventiva, integrada e sustentável, onde o planeamento, a formação e a antecipação assumam um papel central na proteção de vidas humanas, bens e território.

6.6 Limitações do Estudo

A presente dissertação apresenta algumas limitações que importa reconhecer. Desde logo, o tempo disponível para a realização do estudo condicionou a amplitude da análise, restringindo-a a um conjunto de 20 empresas localizadas num único arruamento da Zona Industrial de Albergaria-a-Velha, ainda que selecionado por concentrar unidades com maior relevância e risco potencial.

Esta opção, embora metodologicamente justificada, limita a generalização dos resultados à totalidade da zona industrial.

Acresce que a disponibilidade e colaboração das empresas constituiu um fator condicionante, tanto ao nível da recolha de informação como na realização das

entrevistas, tendo alguns dados dependido da percepção subjetiva dos entrevistados e da informação facultada pelas próprias entidades.

A inexistência de um gestor de emergência formalmente instituído em todas as empresas dificultou igualmente a obtenção de informação sistematizada sobre procedimentos específicos de resposta a cenários de incêndio.

Por fim, a limitação de recursos técnicos e institucionais, nomeadamente no acesso a ferramentas avançadas de modelação do comportamento do fogo ou a dados operacionais detalhados, condicionou a profundidade da análise em determinados aspetos, nomeadamente na simulação de cenários de propagação e na avaliação quantitativa do risco.

Referências

- Alexander, D. (2013). Principles of emergency planning and management. Oxford University Press.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2022). Relatório de operações – Incêndio de Albergaria-a-Velha 2022. ANEPC.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2023). Relatório anual de atividades e comunicação de risco. ANEPC.
- ANEPC, Manual SCIE, 2021
- Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial. (2023). Estudo sobre vulnerabilidade industrial em áreas florestais. ADAI.
- Babbie, E. (2020). The practice of social research (15th ed.). Cengage Learning.
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. (2020). Civil protection and emergency management in Germany. BBK.
- Cabinet Office. (2013). Emergency Response and Recovery guidance. UK Government.
- Câmara Municipal de Albergaria-a-Velha. (2024). Balanço de prejuízos dos incêndios 2022–2024. CMAV.
- Coppola, D. P. (2020). Introduction to international disaster management (4th ed.). Elsevier.
- Coppola, 2020 (Introdução à Gestão de Emergências) *CCPS – Center for Chemical Process Safety, 2017*
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). Sage.
- Duarte, L. L., Góis, J. C. M., & Almeida, M. F. (2023). AsperFire: Ferramenta de apoio à conceção de sistemas de aspersão contra incêndios rurais. Universidade de Coimbra / ADAI.
- European Commission. (2020). Industrial safety and high-risk technological environments: Best practices report. Publications Office of the European Union.
- FEMA. (2017). Exercise evaluation guide: After Action Reports and Improvement Plans. Federal Emergency Management Agency.
- FEMA. (2021). Certified Emergency Manager (CEM) program overview. FEMA.
- Fernandes et al., 2016 (ADAI), Ribeiro et al., 2019 (ICNF/Universidade de Coimbra)

- Firesmart Canada. (2021). FireSmart Canada program framework. Partners in Protection.
- Flick, U. (2018). An introduction to qualitative research (6th ed.). Sage.
- Goodchild, M. F. (2018). GIS and disaster management. *International Journal of Digital Earth*, 11(1), 3–7.
- Gollner, M. J., Hakes, R. S., Caton, S. E., & Kohler, K. (2015). Pathways for building fire spread at the wildland–urban interface. *Fire Safety Journal*.
- Graham, R. T., Finney, M., McHugh, C., Cohen, J. D., Calkin, D., Stratton, R., Bradshaw, L., & Nikolov, N. (2012). Fourmile Canyon Fire Findings. USDA Forest Service.
- Guerreiro, J., Fonseca, C., & Salgueiro, M. (2018). Avaliação dos incêndios de outubro de 2017 em Portugal. Observatório Técnico Independente.
- Israel, M., & Hay, I. (2006). Research ethics for social scientists. Sage.
- ICNF, Relatório de Incêndios Rurais 2023 ADAI, 2023
- Johnston, L., & Blanchi, R. (2019). Wildland–urban interface: Fire risk and resilience. CSIRO Publishing.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing (3rd ed.). Sage.
- Observatório Técnico Independente. (2020). Segurança das comunidades em incêndios florestais – Análise dos Programas Aldeia Segura e Pessoas Seguras.
- OSHA. (2020). Emergency preparedness and response guidelines. Occupational Safety and Health Administration.
- Ribeiro, L. M., Rodrigues, A., Lucas, D., & Viegas, D. X. (2020). Impact on structures of the Pedrógão Grande Fire. *Fire Technology*.
- Ribeiro, J. (2016). Interface urbano-florestal em Portugal: Análise e vulnerabilidades. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra.
- UNDRR. (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. United Nations.
- Viegas, D. X. (2018). Incêndios florestais: Risco, prevenção e gestão. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Viegas, D. X., Almeida, M. F., Ribeiro, L. M., Raposo, J., Viegas, M. T., Oliveira, R., Alves, D., Pinto, C., Jorge, H., Rodrigues, A., Lucas, D., Lopes, S., & Silva, L. F. (2017). O complexo de incêndios de Pedrógão Grande e concelhos limítrofes, iniciado a 17 de junho de 2017. CEIF/ADAI/LAETA.

- Weir, I. (2018). Australian standard for building in bushfire-prone areas. Standards Australia.
- Wisner, B., Gaillard, J. C., & Kelman, I. (2012): Natural hazards, people's vulnerability and disasters (2nd ed.). Routledge.
- Westhaver, A. (2017). Fort McMurray wildfire case study. Canadian Wildfire Service.

ANEXOS




Anexo A – Mapa da rede de hidrantes da zona industrial de Albergaria-a-Velha

Descrição:

Este anexo apresenta o levantamento cartográfico da rede de hidrantes (Figura 25) localizada na zona industrial de Albergaria-a-Velha, realizado no âmbito deste estudo. A recolha de dados foi efetuada através de georreferenciação com GPS e análise em Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O mapeamento permitiu identificar a localização exata de cada hidrante, a sua acessibilidade e o estado de conservação, servindo de base para a posterior **classificação por prioridades** (Anexo B) e para a elaboração de um sistema de **etiquetagem e manutenção** (Anexo C).

Legenda do mapa:

-  Hidrantes com prioridade 1 (uso imediato e manutenção urgente)
-  Hidrantes com prioridade 2 (uso condicionado e manutenção programada)
-  Hidrantes com prioridade 3 (em bom estado, manutenção preventiva)

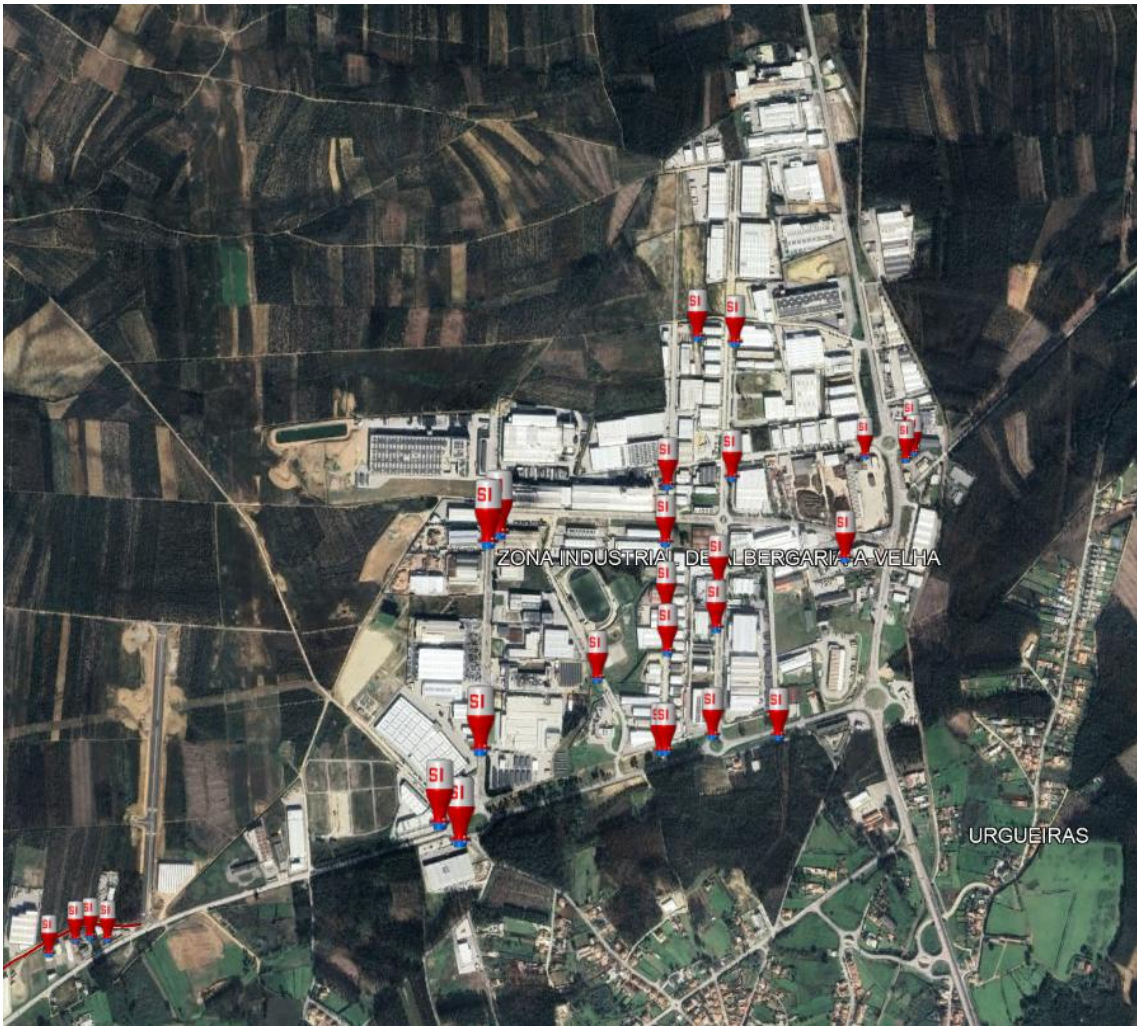


Figura 25 - Mapa da rede de hidrantes da zona industrial de Albergaria-a-Velha

Anexo B – Classificação dos hidrantes por prioridades

Descrição:

Com base no levantamento cartográfico apresentado no **Anexo A**, foi efetuada a classificação dos hidrantes da zona industrial de Albergaria-a-Velha segundo três níveis de prioridade. Esta classificação teve em consideração critérios como:

- Proximidade a empresas de alto risco (ex.: químicas, combustíveis, madeiras);
- Acessibilidade e visibilidade do hidrante;
- Estado de conservação e pressão de água;
- Papel estratégico na cobertura de áreas críticas.

Crítérios de classificação:

- **Prioridade 1 – Alta (vermelho):** Hidrantes junto a empresas de elevado risco ou localizados em pontos estratégicos para intervenção imediata. Manutenção semestral obrigatória.
- **Prioridade 2 – Média (amarelo):** Hidrantes de apoio a áreas industriais de risco moderado. Manutenção anual programada.
- **Prioridade 3 – Baixa (verde):** Hidrantes em zonas periféricas ou de menor risco, usados como apoio complementar. Manutenção preventiva anual.

Tabela 8 - Tabela de classificação dos hidrantes por prioridade

ID	Localização	Coordenadas	Tipo de Hidrante	Prioridade	Manutenção
1	Arruamento E	40.70602533723352, - 8.486284984872084	Hidrante	P1	3/3
2	Arruamento E	40.70718836939579, - 8.486445917406668	Hidrante	P1	3/3
3	Arruamento E	40.708766156783966, - 8.48661757877689	Boca de Incêndio	0	12/12
4	Arruamento E	40.70946557634777, - 8.486639036448167	Hidrante	P3	9/9

Anexo C – Protótipo da etiqueta de inspeção de hidrantes

Descrição:

Para garantir a manutenção sistemática e registada (Figura 26) da rede de hidrantes, foi desenvolvido um protótipo de etiqueta de inspeção a ser fixada diretamente no equipamento. Esta etiqueta funciona de forma semelhante aos registos de manutenção de extintores, permitindo verificar rapidamente:

- A **prioridade do hidrante** (destacável e de fácil leitura);
- O **número de identificação** associado ao mapeamento cartográfico (Anexo A);
- A **data da última inspeção**;
- A **assinatura do técnico responsável** pela manutenção;
- O **símbolo da Proteção Civil de Albergaria-a-Velha**, reforçando a identidade e autoridade da inspeção.

A etiqueta foi concebida em material resistente às intempéries, garantindo durabilidade e legibilidade ao longo do tempo.

Legenda visual:

- Cor principal: associada à prioridade do hidrante (vermelho, amarelo ou verde);
- Campo de assinatura e data: preenchido manualmente pelo técnico;
- Logótipo: Proteção Civil de Albergaria-a-Velha no canto superior esquerdo.

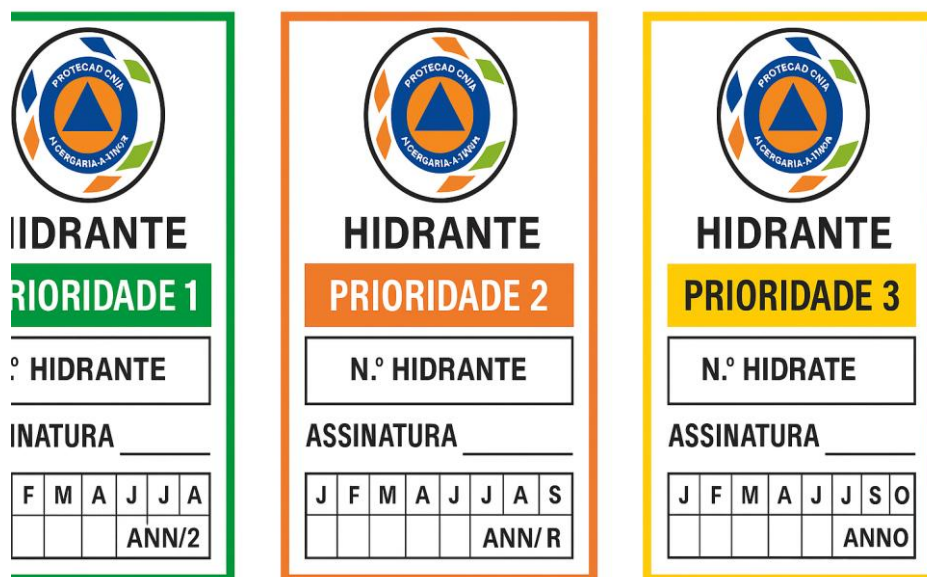


Figura 26 - Protótipo da etiqueta de inspeção de hidrantes

Anexo D – Protótipo da ficha de segurança digital com QR Code

Descrição:

No âmbito deste estudo, foi desenvolvido um **protótipo de ficha de segurança digital**, associada a cada empresa da zona industrial, acessível através de **QR Code**. Este recurso visa fornecer **informação crítica de forma rápida e segura** aos agentes de socorro durante uma emergência.

A ficha digital contém:

- Identificação da empresa (nome, morada e atividade principal);
- Contactos de emergência e responsável pela segurança;
- Planta simplificada das instalações;
- Localização dos pontos de corte de energia, água e gás;
- Existência de produtos perigosos e respetiva ficha de segurança (FDS);
- Localização de hidrantes e outros meios de primeira intervenção.

Funcionamento:

O **QR Code** é impresso numa etiqueta resistente e afixado em local visível no exterior da empresa (ex.: portão principal). Ao ser digitalizado por smartphone ou tablet, direciona o utilizador para a ficha digital atualizada numa base de dados central, gerida pelo **gestor de emergência da zona industrial**.

Vantagens:

- Acesso imediato à informação, mesmo por equipas que não conhecem a empresa;
- Melhoria da coordenação e rapidez na tomada de decisão;
- Redução de riscos para os intervenientes;
- Possibilidade de atualização contínua sem necessidade de substituir o QR Code físico.



Figura 27 - Exemplo de ficha de segurança digital e QR Code

Anexo E – Planta exemplificativa com localização de recursos críticos

Descrição:

Este anexo apresenta um **exemplo de planta de emergência** (Figura 27) adaptada ao contexto industrial, indicando a localização dos principais **recursos críticos** para a resposta a incidentes, nomeadamente incêndios. Esta planta segue as recomendações das normas de segurança contra incêndios e da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

Elementos representados na planta:

- **Hidrantes exteriores** (classificados por prioridades, conforme Anexo B);
- **Extintores portáteis e carretéis de mangueira;**
- **Saídas de emergência e rotas de evacuação;**
- **Pontos de corte de energia elétrica, água e gás;**
- **Áreas de armazenamento de matérias perigosas;**
- **Ponto de encontro seguro** para evacuação.

Aplicação prática:

Esta planta pode ser integrada na **ficha de segurança digital com QR Code** (Anexo D), permitindo que, ao aceder ao código, os intervenientes visualizem de imediato a disposição espacial dos recursos e pontos críticos da empresa.

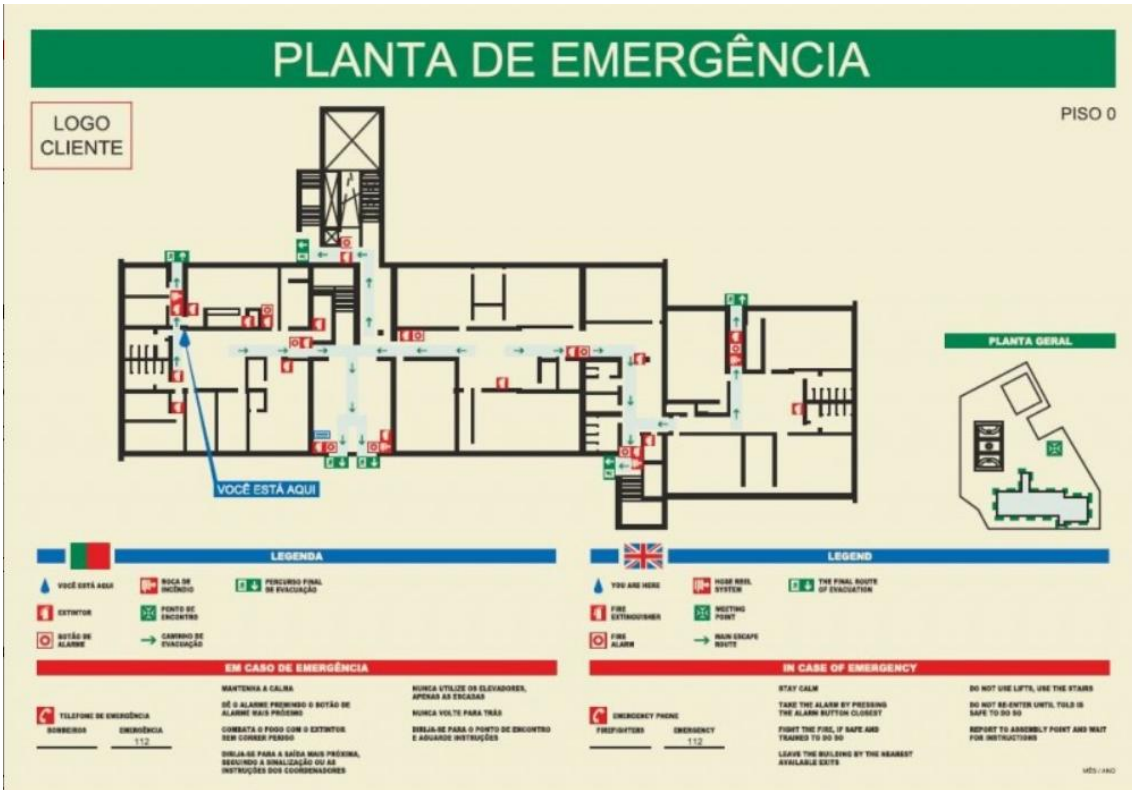


Figura 27 - Planta exemplificativa com identificação de recursos críticos

Anexo F – Questionários Elaborados

Questionário aplicado às empresas

Objetivo: Este questionário tem como finalidade recolher informação sobre as práticas de segurança e gestão de emergências das empresas localizadas nas zonas industriais do concelho de Albergaria-a-Velha. Os dados recolhidos são confidenciais e utilizados exclusivamente para fins académicos.

Parte I – Caracterização da empresa

1. Setor de atividade principal:

- Indústria transformadora
- Logística/armazenagem
- Comércio/serviços
- Outro: _____

2. Número de trabalhadores:

- 1–10
- 11–50
- 51–250
- >250

3. Localização da empresa (zona industrial): _____

Parte II – Medidas de autoproteção

4. A sua empresa possui Plano de Segurança Interno?

- Sim
- Não

5. Existem brigadas internas de emergência (ex.: primeiros socorros, combate a incêndios)?

- Sim
- Não

6. Com que frequência são realizados simulacros de emergência?

- Nenhum momento

- Ocasionalmente (menos de 1 vez/ano)
 - Anualmente
 - Mais do que uma vez por ano
-

Parte III – Percepção de riscos

7. Considera que a sua empresa está exposta a riscos relevantes relacionados com incêndio ou produtos perigosos?
- Sim, elevados
 - Sim, moderados
 - Não significativos
8. Na sua opinião, qual a maior vulnerabilidade existente na zona industrial onde se encontra?
- Falta de hidrantes adequados
 - Distância dos meios de socorro
 - Falta de articulação entre empresas
 - Outro: _____
-

Parte IV – Articulação com entidades externas

9. A sua empresa mantém contacto regular com a Proteção Civil ou Bombeiros?
- Sim, frequente
 - Sim, ocasional
 - Não
10. Considera útil a criação da figura do Gestor de Emergência da zona industrial?
- Sim
 - Não
 - Indiferente

Questionário aplicado às Autoridades Locais

Objetivo: Este questionário destina-se a recolher informação junto das autoridades locais sobre a perceção de riscos, a preparação existente e a relevância da criação da figura do Gestor de Emergência nas zonas industriais do concelho de Albergaria-a-Velha. Os dados recolhidos são confidenciais e utilizados exclusivamente para fins académicos.

Parte I – Enquadramento institucional

1. Entidade representada: _____
 2. Função/cargo desempenhado: _____
 3. Experiência profissional na área da proteção civil/gestão de emergências:
 - < 5 anos
 - 5–10 anos
 - > 10 anos
-

Parte II – Avaliação dos riscos

4. Na sua perspetiva, quais são os principais riscos associados às zonas industriais de Albergaria-a-Velha?
 - Incêndios industriais
 - Armazenamento/manuseamento de produtos perigosos
 - Proximidade de áreas florestais (risco interface)
 - Outros: _____
 5. Considera que os atuais planos de emergência são adequados para responder a estes riscos?
 - Sim
 - Parcialmente
 - Não
-

Parte III – Coordenação e articulação

6. Existe articulação eficaz entre empresas, autoridades locais e agentes de proteção e socorro?
- Sim, regular e estruturada
 - Sim, mas limitada
 - Não
7. Que medidas considera prioritárias para reforçar a coordenação em caso de emergência?
- _____
-

Parte IV – Medidas estratégicas

8. Qual a sua opinião sobre a criação da figura do Gestor de Emergência da zona industrial?
- Muito relevante
 - Relevante
 - Pouco relevante
 - Irrelevante
9. Considera útil a criação de uma central de emergência dedicada à zona industrial, como ponto de coordenação e apoio à decisão?
- Sim
 - Não
 - Indiferente
10. Que recomendações deixaria para melhorar a segurança e a resiliência das zonas industriais?

Entrevista aplicada aos Agentes de Proteção Civil

Objetivo: Este guião visa orientar a recolha de informação junto de APC, relativamente à preparação, resposta e coordenação em situações de emergência.

Bloco I – Enquadramento profissional

1. Qual é a sua função atual e há quanto tempo exerce atividades nesta área?
 2. Que experiência possui em situações de emergência associadas a ZI?
-

Bloco II – Perceção de riscos

3. Quais considera serem os principais riscos presentes nas ZI do concelho?
 4. Na sua opinião, que fatores aumentam a vulnerabilidade em cenários de incêndio ou acidente com matérias perigosas?
-

Bloco III – Preparação e resposta

5. Como avalia a preparação atual das empresas em termos de medidas de autoproteção?
 6. Na prática, a articulação entre empresas, bombeiros e proteção civil tem sido eficaz?
 7. Que constrangimentos operacionais identifica na resposta a emergências industriais (ex.: falta de hidrantes, acessos, tempo de mobilização)?
-

Bloco IV – Medidas de reforço

8. Que melhorias considera prioritárias para aumentar a eficácia da resposta?
 9. De que forma a criação da figura do **Gestor de Emergência da zona industrial** poderia contribuir para o trabalho das forças de socorro?
 10. Considera pertinente a implementação de uma **central de emergência** específica para a zona industrial? Porquê?
-

Bloco V – Recomendações finais

11. Que recomendações deixaria para melhorar a segurança industrial e a resiliência das comunidades envolventes?