UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS, ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS

MESTRADO EM PROTEÇÃO CIVIL

A PERSPETIVA DA PROTEÇÃO CIVIL NO CONTEXTO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

VERSÃO FINAL

Dissertação de Mestrado defendida em provas públicas na Universidade Lusófona, Centro Universitário do Porto, no dia 30 de abril de 2026, perante o júri, nomeado pelo Despacho n.º 190/2026, de 18 de março de 2026, com a seguinte composição:
Presidente: Prof. Doutor Jorge Rafael Nogueira Raposo, Professor Auxiliar da Universidade Lusófona;
Arguente: Prof. Doutor Hugo David Nogueira Raposo, Professor Adjunto de Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC;
Orientador: Prof. Doutor Nuno Fernando Oliveira Correia dos Santos, Professor Associado da Universidade Lusófona

Miguel António Batista Pinto nº a22313048

2026

www.ulusofona.pt

Página deixada propositadamente em branco

UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PORTO

FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS, ENGENHARIAS E TECNOLOGIAS

MESTRADO EM PROTEÇÃO CIVIL

A PERSPETIVA DA PROTEÇÃO CIVIL NO CONTEXTO DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO

VERSÃO FINAL

Dissertação de Mestrado defendida em provas públicas na Universidade Lusófona, Centro Universitário do Porto, no dia 30 de abril de 2026, perante o júri, nomeado pelo Despacho n.º 190/2026, de 18 de março de 2026, com a seguinte composição:
Presidente: Prof. Doutor Jorge Rafael Nogueira Raposo, Professor Auxiliar da Universidade Lusófona;
Arguente: Prof. Doutor Hugo David Nogueira Raposo, Professor Adjunto de Instituto Politécnico de Coimbra - ISEC;
Orientador: Prof. Doutor Nuno Fernando Oliveira Correia dos Santos, Professor Associado da Universidade Lusófona

Miguel António Batista Pinto nº a22313048

2026

www.ulusofona.pt

Página deixada propositadamente em branco

Se tiver o hábito de fazer as coisas com alegria, raramente encontrará situações difíceis.

Robert Stephenson Smyth Baden-Powell,

Fundador do escutismo.

Página deixada propositadamente em branco

Dedicatória

A mim, pela capacidade de conciliar o exigente percurso académico com a responsabilidade do serviço público, pela resiliência demonstrada ao longo dos anos e pelo compromisso permanente com a Proteção Civil, nunca abdicando do voluntariado nem do dever de servir.

Página deixada propositadamente em branco

Agradecimentos

A realização deste trabalho teria sido bem mais espinhosa sem a orientação do Professor Doutor Nuno Santos, o qual não posso deixar de salientar. Nada mais me é possível senão agradecer ao diretor do Mestrado em Proteção Civil, Professor Doutor Jorge Raposo, pelo cabal empenho demonstrado em todas as atitudes, no sentido de que toda a turma possa ter o melhor desempenho, aos docentes das outras unidades curriculares, nos ensinamentos prestados e na partilha de conhecimentos, a todos os meus colegas do mestrado, pela ajuda possível e pelo incitamento na realização deste projeto pessoal de vida. Não posso deixar de endereçar uma palavra aos meus antigos companheiros do Comando Sub-Regional de Emergência e Proteção Civil da Área Metropolitana do Porto e aos meus camaradas do Corpo de Bombeiros Voluntários dos Carvalhos, pelo encorajamento e pela compreensão demonstrada. Por último, mas não menos importante, aos meus amigos e à minha família, em especial à minha mãe, que tem sido o meu grande pilar.

Página deixada propositadamente em branco

Resumo

O transporte ferroviário assume-se como uma infraestrutura fundamental no contexto da mobilidade e do desenvolvimento sustentável, embora apresente riscos relevantes do ponto de vista da segurança e da Proteção Civil. A presente dissertação tem como objetivo analisar a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário, identificando os principais desafios associados ao planeamento, à articulação institucional e à resposta a emergências. A investigação recorreu a uma metodologia quantitativa, baseada na elaboração e realização de um questionário a profissionais da área da Proteção Civil, o qual permitiu recolher perceções sobre o nível de preparação, formação, planeamento e cooperação interinstitucional face a acidentes ferroviários em Portugal. Os resultados evidenciam o reconhecimento do risco ferroviário como relevante, mas revelam fragilidades ao nível da existência de planos específicos, da realização de exercícios e simulacros e da articulação prévia entre entidades envolvidas. Conclui-se que, apesar da existência de estruturas de resposta consolidadas, é necessário reforçar a integração do risco ferroviário no planeamento de emergência, investir na formação e treino dos agentes e promover uma cooperação mais efetiva entre as entidades de Proteção Civil e os operadores ferroviários.

Palavras-chave: Proteção Civil; Transporte ferroviário; Gestão do risco; Planeamento de emergência; Segurança ferroviária.

Abstract

Rail transport is a fundamental infrastructure in the context of mobility and sustainable development, although it presents significant risks from the point of view of safety and civil protection. The aim of this dissertation is to analyse the civil protection perspective in the context of rail transport, identifying the main challenges associated with planning, institutional coordination and emergency response. The research used a quantitative methodology, based on the development and implementation of a questionnaire for civil protection professionals, which allowed for the collection of perceptions on the level of preparedness, training, planning, and inter-institutional cooperation in the face of railway accidents in Portugal. The results show that railway risk is recognised as relevant, but reveal weaknesses in terms of the existence of specific plans, the carrying out of exercises and drills, and prior coordination between the entities involved. It is concluded that, despite the existence of consolidated response structures, it is necessary to strengthen the integration of railway risk into emergency planning, invest in the training and education of agents, and promote more effective cooperation between civil protection entities and railway operators.

Keywords: Civil Protection; Railway transport; Risk management; Emergency planning; Railway safety.

Tabela de acrónimos

ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil
ANEPC	Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil
APC	Agentes de Proteção Civil
CNPC	Comissão Nacional de Proteção Civil
COS	Comandante das Operações de Socorro
COTIF	Convenção Relativa aos Transportes Internacionais Ferroviários
CVP	Cruz Vermelha Portuguesa
ERA	European Union Agency for Railways
FEPC	Força Especial de Proteção Civil
GPS	Global Positioning System
INEM, I.P.	Instituto Nacional de Emergência Médica, Instituto Público
ONU	Organização das Nações Unidas
PMA	Posto Médico Avançado
SIOPS	Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro
TEN-T	Trans-European Transport Network

Página deixada propositadamente em branco

Índice

Dedicatória iii

Agradecimentos v

Resumo vii

Abstract viii

Índice xi

Índice de figuras xiv

1. Introdução 1

1.1. Contextualização do tema 1

1.2. Justificação da escolha 2

1.3. Objetivos 2

1.4. Estrutura do trabalho 3

2. Estado da Arte 5

2.1. Transporte ferroviário 5

2.2. Transporte ferroviário de passageiros 6

2.3. Transporte ferroviário de mercadorias 7

2.4. Transporte ferroviário de mercadorias perigosas 8

2.5. Proteção civil 9

2.6. Gestão do risco e segurança no transporte ferroviário 10

3. Enquadramento teórico e legal 15

3.1. Conceitos de proteção civil 18

3.2. O transporte ferroviário: importância económica, social e ambiental 18

3.3. Enquadramento legal: legislação nacional e europeia 19

3.4. Articulação entre Proteção Civil e setor ferroviário 20

4. Metodologia 21

4.1. Tipo de estudo 21

4.2. Métodos de recolha de dados 21

4.3. População 21

4.4. Instrumentos utilizados 22

4.5. Procedimentos 22

4.6. Limitações do estudo 22

5. Análise e discussão dos resultados 23

5.1. Caracterização sociodemográfica e profissional da amostra 23

5.1.1. Sexo 23

5.1.2. Idade 24

5.1.3. Habilitações literárias 25

5.1.4. Distrito de residência 26

5.1.5. Profissão 27

5.1.6. Anos de experiência na Proteção Civil 28

5.2. Análise descritiva 29

5.3. Discussão por temática 31

5.3.1. Perceção do risco e conhecimento do cenário ferroviário 32

5.3.2. Articulação operacional e comunicação..... 39

5.3.3. Formação e treino..... 44

5.3.4. Principais desafios e áreas prioritárias 48

5.4. Comparação com a literatura 58

5.5. Síntese da discussão 60

5.5.1. Propostas e contributos do estudo..... 65

5.5.2. Reforço da colaboração entre a Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária: análise crítica e enquadramento teórico..... 69

5.5.3. Melhoria da formação dos profissionais da Proteção Civil no contexto do risco ferroviário 71

6. Conclusões 75

7. Referências bibliográficas 77

8. Anexos..... 82

8.1. Anexo A – Questionário aplicado..... 83

8.2. Anexo B – Tabelas de resultados analisados 95

Índice de figuras

Figura 1 - Sexo dos inquiridos 24

Figura 2 - Idade dos inquiridos 25

Figura 3 - Habilitações literárias dos inquiridos 26

Figura 4 - Distrito de residência dos inquiridos 27

Figura 5 - Profissão dos inquiridos 28

Figura 6 - Experiência dos inquiridos 29

Figura 7 - Resposta à questão “Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário?” 33

Figura 8 - Resposta à questão "Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil?" 34

Figura 9 - Resposta à questão "Qual o seu nível de conhecimento sobre riscos ferroviários?" 35

Figura 10 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?" 36

Figura 11 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?", comparação entre Bombeiros e Restantes profissionais 37

Figura 12 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?" 37

Figura 13 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Homens e Mulheres 38

Figura 14 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Bombeiros e Restantes profissionais 39

Figura 15 - Resposta à questão "Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias?" 40

Figura 16 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?" 41

Figura 17 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre habilitações literárias 42

Figura 18 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre profissões 43

Figura 19 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre tipo de área de atuação 44

Figura 20 - Resposta à questão "Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários?" 45

Figura 21 - Resposta à questão "Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional?" 46

Figura 22 - Resposta à questão "Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários?" 47

Figura 23 - Resposta à questão "Considera a formação existente suficiente?" 48

Figura 24 - Resposta à questão "Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários?" 49

Figura 25 - Resposta à questão "A complexidade das infraestruturas ferroviárias dificulta a intervenção?" 50

Figura 26 - Resposta à questão "A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz?" 51

Figura 27 - Resposta à questão "O acesso às zonas ferroviárias consititui um constrangimento operacional?" 52

Figura 28 - Resposta à questão "Que área necessita de maior investimento formativo?" 53

Figura 29 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?" 54

Figura 30 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?", comparação entre profissões 55

Figura 31 - Resposta à questão "Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil?" 56

Figura 32 - Resposta à questão "Que melhorias considera prioritárias?" 57

Figura 33 - Resposta à questão "Na sua opinião, quais são os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário?" 58

Figura 34 – Questionário 94

1. Introdução

O presente capítulo procede à introdução do objeto de estudo, enquadrando a investigação no domínio do transporte ferroviário e da Proteção Civil. Neste contexto, é desenvolvida a contextualização do tema, atendendo à relevância dos sistemas ferroviários enquanto infraestruturas críticas e aos riscos associados à sua exploração, com particular enfoque nas implicações para a segurança e para a gestão de emergências. Seguidamente, é apresentada a fundamentação da escolha do tema, sustentada na necessidade de aprofundar a análise da perspetiva da Proteção Civil neste contexto específico. São ainda definidos os objetivos da investigação, que orientam o percurso metodológico adotado, bem como descrita a estrutura da dissertação, visando explicitar a organização do trabalho e assegurar a coerência do seu desenvolvimento.

1.1. Contextualização do tema

O transporte ferroviário constitui uma componente fundamental da mobilidade e da logística em diversos contextos nacionais e internacionais, representando uma infraestrutura crítica para a economia e para a sociedade. Contudo, a exploração ferroviária envolve riscos significativos, incluindo acidentes, falhas técnicas, transporte de mercadorias perigosas e fatores humanos que podem comprometer a segurança operacional.

Neste contexto, a Proteção Civil assume um papel determinante na prevenção, planeamento e gestão de emergências, sendo responsável pela coordenação das respostas e pela articulação entre múltiplas entidades intervenientes. A complexidade destas interações e a necessidade de protocolos eficientes tornam relevante o estudo das perspetivas institucionais e operacionais no âmbito da Proteção Civil, particularmente no que se refere à segurança ferroviária.

A análise deste tema reveste-se de importância científica e prática, permitindo identificar lacunas existentes, avaliar procedimentos de resposta a emergências e contribuir para a melhoria das estratégias de prevenção e mitigação de riscos associados ao transporte ferroviário.

1.2. Justificação da escolha

A escolha do presente tema justifica-se pela relevância crescente da segurança no transporte ferroviário e pela necessidade de otimizar a intervenção da Proteção Civil em contextos de emergência. Apesar do transporte ferroviário constituir um dos meios mais seguros e eficientes de mobilidade e logística, os riscos associados à sua exploração exigem uma articulação eficaz entre as diferentes entidades responsáveis pela gestão de emergências.

Adicionalmente, a literatura existente revela uma lacuna no estudo da perspetiva institucional da Proteção Civil aplicada ao contexto ferroviário, nomeadamente na análise de procedimentos, protocolos e mecanismos de coordenação. Esta ausência de investigação aprofundada evidencia a pertinência científica do estudo, uma vez que permite contribuir para o conhecimento sobre práticas de prevenção, resposta e mitigação de riscos.

Por último, a relevância prática do tema reside na possibilidade de fornecer informações e recomendações que possam ser aplicadas diretamente em contextos operacionais, contribuindo para a melhoria da segurança, da eficiência da resposta a emergências e do planeamento estratégico das entidades intervenientes.

1.3. Objetivos

O presente trabalho visa analisar a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário, procurando compreender os mecanismos de prevenção, planeamento e resposta a emergências. Para tal, definiram-se objetivos gerais e específicos que orientam o desenvolvimento da investigação e estruturam a análise dos dados recolhidos.

Objetivo geral:

Analisar a perspetiva da Proteção Civil no âmbito do transporte ferroviário, identificando desafios, oportunidades e práticas relacionadas com a prevenção e gestão de emergências.

Objetivos específicos:

Caracterizar o enquadramento legal e institucional da Proteção Civil no transporte ferroviário;

Identificar os principais riscos associados à exploração ferroviária e o seu impacto na segurança;

Avaliar os procedimentos e protocolos de resposta a emergências utilizados pelas entidades intervenientes;

Analisar a articulação entre os diferentes agentes de Proteção Civil e operadores ferroviários;

Propor recomendações para a melhoria da prevenção e gestão emergências no setor ferroviário.

1.4. Estrutura do trabalho

A presente dissertação encontra-se organizada em seis capítulos, estruturados de forma a assegurar a coerência entre os objetivos definidos, a metodologia adotada, o enquadramento teórico e a análise dos resultados obtidos.

O Capítulo 1 – Introdução – apresenta o enquadramento do tema, a contextualização, a justificação da escolha do objeto de estudo, os objetivos da investigação e a descrição da estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 – Estado da Arte – analisa a literatura existente sobre o transporte ferroviário no contexto estudado, abordando especificamente: o transporte de passageiros, o transporte de mercadorias, o transporte de mercadorias perigosas e o papel da Proteção Civil.

O Capítulo 3 – Enquadramento teórico e legal – explora os conceitos de Proteção Civil, a importância económica, social e ambiental do transporte ferroviário, o enquadramento legal nacional e europeu aplicável, bem como a articulação entre a Proteção Civil e o setor ferroviário.

O Capítulo 4 – Metodologia – descreve o tipo de estudo, os métodos de recolha de dados, a caracterização da população e da amostra, os instrumentos utilizados, os procedimentos adotados e as limitações do estudo.

O Capítulo 5 – Análise e discussão dos resultados – apresenta a análise e a interpretação dos dados recolhidos, relacionando-os com os objetivos da investigação e o enquadramento teórico definido.

Por fim, o Capítulo 6 – Conclusões – sintetiza os principais resultados e conclusões, destaca as contribuições científicas e práticas do estudo, apresenta as limitações identificadas e sugere recomendações para futuras investigações ou intervenções.

2. Estado da Arte

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o estado da arte relativamente à temática em estudo, constituindo-se como a base conceptual e científica que sustenta a investigação desenvolvida. A revisão da literatura permite identificar o conhecimento já produzido na área da Proteção Civil e do transporte ferroviário, bem como reconhecer lacunas que justificam a pertinência desta dissertação.

Neste contexto, procede-se à análise de diferentes contributos teóricos e empíricos relacionados com a gestão do risco, a segurança em transportes coletivos e a articulação entre os Agentes de Proteção Civil no contexto ferroviário. Para além disso, são exploradas boas práticas internacionais e investigações anteriores que permitem compreender a evolução do tema e as abordagens mais relevantes.

Desta forma, o capítulo estrutura-se em diversos subcapítulos, que abordam, de forma progressiva, os conceitos fundamentais da Proteção Civil, os riscos e vulnerabilidades associados ao transporte ferroviário e a perspetiva da atuação em emergências neste setor. Esta revisão crítica da literatura constitui, assim, a base para a discussão posterior e para a formulação de recomendações no âmbito da presente investigação.

2.1. Transporte ferroviário

O transporte ferroviário desempenha um papel fundamental na mobilidade de passageiros e mercadorias, sendo considerado um dos meios de transporte mais eficientes e sustentáveis (Pyrgidis, 2016). A segurança no setor ferroviário é um dos principais desafios, exigindo a implementação de sistemas rigorosos de gestão de risco e resposta a emergências (Dhillon, 2018).

Segundo Dhillon (2018), os princípios da segurança ferroviária envolvem a prevenção de acidentes através de manutenção preventiva, o desenvolvimento de infraestruturas resilientes e a formação de profissionais especializados. A implementação de Sistemas de Gestão de Segurança é essencial para a redução de falhas e para garantir a operação segura da rede ferroviária (Evans, 2011).

Por outro lado, a avaliação de riscos é uma prática fundamental no setor ferroviário. Segundo Kirchsteiger (1999), a identificação e mitigação de ameaças, como falhas técnicas, desastres naturais e erro humano, permite aumentar a resiliência do sistema.

Estudos recentes também destacam a influência das alterações climáticas na operação ferroviária, exigindo adaptações nas infraestruturas para minimizar impactos ambientais e operacionais (Leitner, 2020).

A gestão de emergências no transporte ferroviário também tem sido amplamente estudada. Conforme mencionado por Schreck e Kroeger (2021), a coordenação entre operadores ferroviários, serviços de emergência e autoridades locais é essencial para a resposta rápida e eficaz a acidentes. Exercícios de simulação são recomendados para treinar equipas e garantir uma intervenção eficiente em situações de crise.

Em conclusão, a segurança ferroviária é um campo multidisciplinar que envolve gestão de riscos, manutenção preventiva e resposta a emergências. A evolução tecnológica e a adaptação às alterações climáticas são desafios que continuam a moldar o setor ferroviário no futuro.

2.2. Transporte ferroviário de passageiros

O transporte ferroviário de passageiros tem um impacto significativo na acessibilidade, eficiência e sustentabilidade da mobilidade urbana e interurbana. De acordo com Nash (2015), os caminhos-de-ferro são essenciais para reduzir a dependência de transportes rodoviários e a emissão de gases com efeito de estufa. Além disso, os serviços ferroviários modernos oferecem soluções de alta capacidade para a deslocação de grandes volumes de passageiros, reduzindo os congestionamentos nas cidades (Vickerman, 2017).

Segundo Dhillon (2018), os princípios da segurança ferroviária envolvem a prevenção de acidentes através de manutenção preventiva, o desenvolvimento de infraestruturas resilientes e a formação de profissionais especializados. A implementação de Sistemas de Gestão de Segurança é essencial para a redução de falhas e para garantir a operação segura da rede ferroviária (Evans, 2011).

A avaliação de riscos também é fundamental para a segurança do transporte ferroviário de passageiros. Kirchsteiger (1999) destaca que a identificação e mitigação de ameaças, como falhas técnicas, desastres naturais e erro humano, permitem aumentar a resiliência do sistema. Leitner (2020) sublinha que as alterações climáticas têm um impacto direto na operação ferroviária, exigindo adaptações nas infraestruturas para minimizar perturbações e garantir a segurança dos passageiros.

A gestão de emergências no transporte ferroviário de passageiros é um aspeto crucial. Conforme mencionado por Schreck e Kroeger (2021), a coordenação entre operadores ferroviários, serviços de emergência e autoridades locais é essencial para a resposta rápida e eficaz a acidentes. Exercícios de simulação são recomendados para treinar equipas e garantir uma intervenção eficiente em situações de crise. Além disso, a implementação de tecnologias inteligentes, como sistemas automáticos de deteção de falhas e comunicação em tempo real, tem melhorado significativamente a segurança dos passageiros (Givoni & Banister, 2013).

Em conclusão, o transporte ferroviário de passageiros é um elemento essencial para a mobilidade sustentável e eficiente. A segurança e a gestão de riscos continuam a ser fatores críticos, exigindo inovações tecnológicas e adaptações às mudanças ambientais e operacionais para garantir um serviço fiável e de qualidade.

2.3. Transporte ferroviário de mercadorias

O transporte ferroviário de mercadorias desempenha um papel crucial no comércio global, oferecendo uma solução eficiente e sustentável para o transporte de grandes volumes de carga. Segundo Woodburn (2013), o transporte ferroviário de mercadorias é particularmente vantajoso para longas distâncias, reduzindo custos operacionais e impactos ambientais quando comparado com o transporte rodoviário. Além disso, a sua elevada capacidade permite a movimentação de mercadorias de forma segura e confiável, minimizando atrasos e perdas (Lowe, 2005).

A segurança no transporte ferroviário de mercadorias também é um fator essencial. De acordo com Evans (2011), a implementação de tecnologias avançadas, como sistemas de monitorização de carga e travagem automática, tem contribuído para a redução de incidentes. Kirchsteiger (1999) destaca que a avaliação de riscos é fundamental para garantir a integridade das mercadorias transportadas, evitando danos decorrentes de falhas técnicas ou condições ambientais adversas. Além da segurança, a eficiência logística do transporte ferroviário de mercadorias tem sido alvo de melhorias contínuas. Segundo Slack (2016), a digitalização e a automação dos processos logísticos têm permitido otimizar o tempo de trânsito e reduzir os custos operacionais. A intermodalidade, que combina o transporte ferroviário com outros modos, como o marítimo ou o rodoviário, tem sido amplamente adotada para aumentar a flexibilidade e o alcance da distribuição de mercadorias (Notteboom & Rodrigue, 2009).

Outro aspeto relevante é o impacto ambiental. O transporte ferroviário de mercadorias é uma alternativa mais sustentável em comparação com o transporte rodoviário, devido à sua menor emissão de gases com efeito de estufa (Givoni & Banister, 2013). Leitner (2020) destaca que as alterações climáticas podem afetar a infraestrutura ferroviária, exigindo investimentos em adaptação para garantir a resiliência do sistema.

Em conclusão, o transporte ferroviário de mercadorias representa uma solução essencial para a logística moderna, combinando eficiência, segurança e sustentabilidade. A adoção de tecnologias inovadoras e estratégias de gestão de risco para a evolução do setor e a sua competitividade no mercado global.

2.4. Transporte ferroviário de mercadorias perigosas

O transporte ferroviário de mercadorias perigosas exige uma abordagem rigorosa em termos de segurança, regulamentação e gestão de riscos devido aos riscos associados à manipulação e transporte desses materiais. De acordo com Jäkel e Weichert (2018), o transporte ferroviário de substâncias e misturas perigosas, como produtos químicos, gás e materiais radioativos, é altamente regulamentado, com normas específicas para garantir a segurança dos trabalhadores, do público e do meio ambiente. A conformidade com estes regulamentos é essencial para minimizar os riscos de acidentes e a exposição a substâncias perigosas.

A segurança no transporte ferroviário de mercadorias perigosas envolve diversas medidas, como a utilização de veículos especializados, a formação de pessoal qualificado e a implementação de sistemas de monitorização contínua. Segundo Zech e Niskanen (2015), o uso de sistemas automatizados de deteção de falhas e monitorização de condições ambientais é fundamental para garantir que as condições de transporte sejam mantidas dentro dos parâmetros seguros. A gestão de riscos também envolve o desenvolvimento de planos de resposta a emergências, com a coordenação entre operadoras ferroviárias, autoridades locais e serviços de emergência para lidar com acidentes envolvendo substâncias ou misturas perigosas (Schreck & Kroeger, 2021).

A formação e capacitação dos trabalhadores são elementos-chave para a segurança no transporte ferroviário de mercadorias perigosas. De acordo com Steckel (2019), os trabalhadores devem ser treinados para lidar com emergências e ter um conhecimento profundo das propriedades das substâncias que transportam. A utilização de

equipamentos de proteção individual e a realização de simulacros de acidentes são práticas recomendadas para aumentar a eficácia da resposta a emergências.

A regulamentação internacional também desempenha um papel crucial no transporte ferroviário de matérias perigosas. A Convenção Relativa aos Transportes Internacionais Ferroviários (COTIF), juntamente com o Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada (ADR) da Organização das Nações Unidas (ONU), estabelece as normas que devem ser seguidas para garantir a segurança no transporte ferroviário de substâncias e misturas perigosas (UIC, 2020). Além disso, a evolução das tecnologias de comunicação e localização, como o uso de Sistemas de Posicionamento Global (GPS – *Global Postitioning System*), tem permitido uma melhor monitorização e coordenação em tempo real, aumentando a capacidade de resposta em caso de emergência (Givoni & Banister, 2013).

Em conclusão, o transporte ferroviário de matérias perigosas é um sector altamente especializado que exige rigorosos controlos de segurança e regulamentação para garantir que os riscos sejam minimizados. A integração de tecnologias inovadoras e a formação contínua dos profissionais são fundamentais para a segurança e a eficácia do transporte ferroviário deste tipo de carga.

2.5. Proteção civil

A Proteção Civil desempenha um papel fundamental na gestão de emergências e na mitigação de riscos, assegurando a segurança da população e a resiliência das infraestruturas. De acordo com Alexander (2013), a Proteção Civil envolve um conjunto de atividades destinadas a prevenir, preparar, responder e recuperar de emergências, seja devido a desastres naturais, acidentes industriais ou outras crises. As suas funções incluem a coordenação de operações de resposta a desastres, a implementação de medidas de prevenção, a formação e sensibilização da população, bem como a recuperação e reabilitação das áreas afetadas.

A gestão de riscos é um dos pilares da Proteção Civil, abrangendo a análise e avaliação de ameaças e vulnerabilidades, com vista a reduzir os danos potenciais. Segundo Aven (2015), a avaliação de riscos envolve a identificação das ameaças mais prováveis e a implementação de estratégias para minimizá-las, como a construção de infraestruturas resilientes e a adoção de sistemas de alerta precoce. A utilização de tecnologias de

monitorização, como satélites e sensores ambientais, tem melhorado significativamente a capacidade de previsão e gestão de riscos, permitindo uma resposta mais eficaz.

A preparação para emergências é outro aspeto essencial da Proteção Civil. O desenvolvimento de planos de emergência, a realização de exercícios simulados e a formação contínua de profissionais são ações chave para garantir que a resposta a um incidente seja eficiente. Segundo Dynes (2018), a colaboração entre diferentes entidades, como autoridades locais, serviços de emergência e organizações não governamentais, é essencial para uma resposta coordenada e eficaz. A Proteção Civil também envolve a promoção de uma cultura de segurança e resiliência, sensibilizando a população sobre os riscos e os comportamentos adequados em emergências.

A resposta a desastres e a gestão de crises são outras áreas-chave da Proteção Civil. De acordo com Coaffee (2012), a capacidade de resposta rápida e eficiente a incidentes, como incêndios, inundações ou acidentes industriais, é crucial para minimizar os danos e salvar vidas. A utilização de tecnologias de comunicação em tempo real, como redes móveis e sistemas de alerta, tem aprimorado a eficácia da coordenação e a distribuição de informações durante uma crise.

Em conclusão, a Proteção Civil é uma área multidisciplinar que exige a colaboração entre diversas entidades, o uso de tecnologias avançadas e a implementação de estratégias de gestão de riscos. A sua importância cresce à medida que os riscos associados a desastres naturais e acidentes aumentam, tornando essencial a sua preparação e a formação contínua dos profissionais envolvidos.

2.6. Gestão do risco e segurança no transporte ferroviário

A gestão do risco e a segurança ferroviária assumem atualmente um papel central no contexto dos sistemas de transporte modernos, especialmente devido ao aumento da complexidade das infraestruturas ferroviárias, à intensificação do tráfego ferroviário e à crescente necessidade de garantir elevados níveis de segurança operacional, proteção ambiental e continuidade do serviço. O transporte ferroviário, apesar de ser considerado um dos modos de transporte mais seguros, continua sujeito a diversos fatores de risco associados a falhas técnicas, erro humano, fenómenos naturais, transporte de mercadorias perigosas, ciberameaças e acidentes de grande dimensão, exigindo uma abordagem integrada e multidisciplinar da gestão do risco.

Neste contexto, a segurança ferroviária deixou de assentar exclusivamente numa lógica reativa baseada na resposta ao acidente, evoluindo progressivamente para modelos preventivos sustentados na identificação antecipada de perigos, análise de vulnerabilidades, mitigação de riscos e aumento da resiliência operacional. Segundo Renn (2008), a gestão do risco deve ser entendida como um processo contínuo que integra componentes técnicas, organizacionais, humanas e institucionais, permitindo apoiar a tomada de decisão em ambientes complexos e incertos. Esta abordagem assume particular importância no setor ferroviário devido à elevada interdependência existente entre infraestruturas, sistemas tecnológicos, operadores, entidades gestoras e organismos de emergência e proteção civil.

A nível europeu, o reforço da segurança ferroviária tem sido acompanhado pelo desenvolvimento de políticas e mecanismos harmonizados de avaliação e controlo do risco. A Agência da União Europeia para os Caminhos de Ferro (European Union Agency for Railways – ERA) desempenha um papel fundamental na definição de estratégias comuns de segurança ferroviária, promovendo a interoperabilidade entre sistemas ferroviários europeus e o desenvolvimento de métodos comuns de avaliação do risco. Neste âmbito, destaca-se o Regulamento (UE) n.º 402/2013, relativo ao Método Comum de Segurança (MCS), que estabelece procedimentos harmonizados para avaliação e apreciação do risco sempre que ocorram alterações significativas na infraestrutura, operação, organização ou material circulante ferroviário.

O MCS constitui um instrumento essencial para garantir que qualquer modificação introduzida nos sistemas ferroviários seja previamente analisada quanto ao seu impacto na segurança operacional. A sua aplicação permite identificar perigos, avaliar consequências potenciais, estimar níveis de risco e implementar medidas de mitigação adequadas, contribuindo para a prevenção de acidentes e para a melhoria contínua da segurança ferroviária. Esta abordagem preventiva revela-se particularmente relevante em operações envolvendo transporte de passageiros, circulação de mercadorias perigosas e infraestruturas críticas de elevada complexidade técnica.

A crescente importância da gestão do risco ferroviário conduziu igualmente à adoção de normas internacionais orientadas para a sistematização dos processos de análise, avaliação e controlo do risco. Entre estas destaca-se a norma NP ISO 31000:2018 – Gestão do risco – Linhas de orientação, que estabelece princípios e diretrizes aplicáveis à gestão do risco em qualquer organização. Esta norma promove uma abordagem

estruturada, integrada e dinâmica, defendendo que a gestão do risco deve fazer parte da cultura organizacional e dos processos de decisão estratégicos e operacionais.

Complementarmente, a norma NP EN 31010:2016 – Gestão do risco – Técnicas de apreciação do risco, apresenta diversas metodologias e ferramentas de análise aplicáveis às diferentes etapas do processo de gestão do risco. Esta norma descreve técnicas qualitativas, quantitativas e semiquantitativas utilizadas na identificação de perigos, análise de falhas, avaliação de consequências e priorização de riscos, permitindo às organizações selecionar os métodos mais adequados em função do contexto operacional e da complexidade do sistema em análise.

Entre as metodologias mais utilizadas no contexto ferroviário destaca-se a FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), bem como a sua evolução FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis). Estas metodologias permitem identificar potenciais modos de falha em sistemas, equipamentos ou processos, analisar os seus efeitos e determinar níveis de criticidade associados às diferentes falhas identificadas. A aplicação destas ferramentas no setor ferroviário possibilita aumentar a fiabilidade dos sistemas, reduzir vulnerabilidades operacionais e melhorar a capacidade de prevenção de acidentes.

Outra ferramenta frequentemente utilizada na análise de causas de incidentes e falhas operacionais é o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe. Esta metodologia permite identificar e organizar potenciais causas-raiz associadas a problemas operacionais, agrupando-as em diferentes categorias, nomeadamente métodos, mão de obra, equipamentos, materiais, ambiente e gestão. A utilização desta ferramenta facilita uma análise sistémica das ocorrências e contribui para a implementação de medidas corretivas e preventivas mais eficazes.

De forma complementar, a análise de Pareto constitui uma metodologia relevante na priorização de problemas e definição de estratégias de intervenção. Baseada no princípio de que uma pequena percentagem das causas é responsável pela maioria dos problemas, esta ferramenta permite identificar os fatores críticos que mais contribuem para a ocorrência de incidentes ou falhas operacionais, apoiando a otimização dos recursos disponíveis e o direcionamento das ações de mitigação para os riscos mais significativos.

No âmbito do planeamento operacional e implementação de medidas corretivas, destaca-se igualmente a metodologia 5W2H, utilizada na elaboração de planos de ação estruturados e na definição clara de responsabilidades, prazos e recursos. Esta metodologia assenta em sete questões fundamentais — *What, Why, Where, When, Who, How* e *How Much* — permitindo desenvolver estratégias organizadas de mitigação e resposta perante riscos identificados.

No setor ferroviário, assume ainda especial relevância o conceito RAMS — *Reliability, Availability, Maintainability and Safety* — definido pela norma CENELEC EN 50126. Este modelo integra quatro dimensões fundamentais da engenharia ferroviária moderna: fiabilidade, disponibilidade, manutenibilidade e segurança. A abordagem RAMS permite otimizar o desempenho global dos sistemas ferroviários ao longo do seu ciclo de vida, reduzindo falhas críticas, aumentando a disponibilidade operacional e reforçando os níveis de segurança.

Paralelamente, a segurança e saúde ocupacional constituem igualmente uma componente essencial da gestão do risco ferroviário, particularmente em operações de manutenção, circulação ferroviária, resposta à emergência e transporte de matérias perigosas. Neste contexto, a norma ISO 45001:2018 estabelece requisitos para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho, promovendo uma abordagem preventiva orientada para a identificação de perigos, redução de riscos ocupacionais e melhoria contínua das condições de segurança organizacional.

Importa ainda referir que a eficácia da gestão do risco ferroviário depende não apenas da aplicação de ferramentas técnicas e referenciais normativos, mas também da existência de uma forte cultura organizacional de segurança, de mecanismos eficazes de coordenação interinstitucional e de processos contínuos de formação e treino operacional. Segundo Kapucu (2006), a coordenação entre diferentes entidades operacionais assume particular relevância em cenários de emergência complexos, onde a partilha de informação e a interoperabilidade entre organizações influenciam diretamente a eficácia da resposta.

No contexto da proteção civil, a gestão do risco ferroviário assume uma importância acrescida devido ao potencial impacto humano, social, económico e ambiental associado a acidentes ferroviários de grande dimensão, especialmente quando envolvem mercadorias perigosas ou zonas urbanas densamente povoadas. A articulação entre operadores ferroviários, entidades gestoras de infraestrutura, agentes

de proteção civil, forças de segurança e serviços de emergência constitui, assim, um fator determinante para o aumento da resiliência do sistema ferroviário e para a redução das consequências associadas a acidentes e incidentes graves.

Deste modo, verifica-se que a gestão do risco e a segurança no transporte ferroviário assentam numa abordagem integrada que combina prevenção, preparação, coordenação operacional, análise técnica e melhoria contínua, procurando garantir elevados níveis de segurança, eficiência e resiliência num setor considerado estratégico para a mobilidade, desenvolvimento económico e coesão territorial.

3. Enquadramento teórico e legal

O estudo da Proteção Civil aplicada ao setor ferroviário exige um enquadramento concetual, jurídico e institucional rigoroso, atendendo à complexidade inerente à gestão de riscos em infraestruturas críticas de transporte. A ferrovia constitui simultaneamente um sistema técnico-operacional altamente especializado e um serviço público essencial, cuja vulnerabilidade a incidentes, acidentes ou disrupções operacionais pode originar impactos significativos na segurança de pessoas e bens, bem como no normal funcionamento da sociedade. Neste contexto, a literatura sobre gestão do risco e planeamento de emergência sublinha a importância de abordagens integradas e sistémicas, especialmente em setores caracterizados por forte interdependência técnica e organizacional (Alexander, 2002; Rinaldi et al., 2001).

Assim, a compreensão aprofundada das bases teóricas e normativas que orientam a atuação das entidades responsáveis pela prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de emergência ferroviária revela-se indispensável para sustentar a análise científica desenvolvida nesta investigação. De acordo com o quadro internacional de redução do risco de catástrofes, a gestão eficaz do risco deve articular conhecimento técnico, enquadramento institucional e planeamento estratégico, envolvendo múltiplos atores e níveis de governação (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015).

Neste âmbito, o presente capítulo tem como objetivo sistematizar os principais contributos teóricos e legais que moldam o quadro de referência da Proteção Civil em Portugal e na União Europeia, articulando-os com as especificidades do transporte ferroviário enquanto domínio estratégico de intervenção. Em primeiro lugar, procede-se à clarificação dos conceitos estruturantes da Proteção Civil, tal como consagrados na legislação e desenvolvidos na literatura científica contemporânea. Conceitos como risco, perigo, vulnerabilidade, exposição, capacidade de resposta, resiliência e mitigação assumem um papel central na compreensão dos fenómenos que potenciam emergências, constituindo a base para a avaliação e gestão integrada do risco (Wisner et al., 2004; Paton & Johnston, 2017).

A clarificação destes conceitos e das relações entre eles é particularmente relevante no contexto ferroviário, onde a natureza linear das infraestruturas, a elevada concentração de passageiros e mercadorias e a forte interdependência entre sistemas técnicos exigem metodologias de análise robustas e integradas. A literatura sobre infraestruturas

críticas destaca que falhas localizadas podem desencadear efeitos em cascata, reforçando a necessidade de planeamento e coordenação entre entidades operacionais e autoridades de Proteção Civil (Rinaldi et al., 2001).

Em segundo lugar, são abordadas as dimensões económica, social e ambiental do transporte ferroviário, evidenciando o seu contributo para o desenvolvimento sustentável, a mobilidade coletiva e o cumprimento de metas internacionais de descarbonização. A ferrovia é reconhecida, no contexto europeu, como um dos modos de transporte mais seguros e ambientalmente eficientes, apresentando níveis reduzidos de emissões de gases com efeito de estufa quando comparada com outros modos de transporte terrestre (European Commission, 2019). Neste sentido, o transporte ferroviário assume um papel central nas estratégias europeias de mobilidade inteligente, resiliente e de baixo carbono.

A análise dos relatórios produzidos pela Agência Ferroviária da União Europeia demonstra uma evolução consistente dos padrões de segurança e interoperabilidade no setor ferroviário europeu, resultado do reforço normativo, da harmonização técnica e da promoção de uma cultura de segurança comum entre os Estados-Membros (European Union Agency for Railways, 2022, 2023). Estes desenvolvimentos influenciam diretamente a forma como a Proteção Civil deve planear e organizar a sua intervenção em cenários de emergência ferroviária, particularmente em situações que possam envolver múltiplas jurisdições ou operadores.

Posteriormente, procede-se à análise do enquadramento legal aplicável, destacando-se a legislação estruturante da Proteção Civil em Portugal, os diplomas que regulam o planeamento de emergência e o sistema operacional de socorro, bem como a normativa europeia relacionada com a segurança, interoperabilidade e gestão das infraestruturas ferroviárias. Em Portugal, a Proteção Civil é definida como a atividade desenvolvida pelo Estado, Regiões Autónomas, autarquias locais, cidadãos e entidades públicas ou privadas, com a finalidade de prevenir riscos coletivos, atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer pessoas e bens em perigo, conforme estabelecido na Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei Orgânica n.º 1/2011 e pela Lei n.º 80/2015).

A referida lei estabelece os domínios fundamentais da Proteção Civil — prevenção, preparação, resposta e recuperação — e consagra a obrigatoriedade do planeamento de emergência, enquanto instrumento essencial para a mitigação de riscos e a

coordenação da resposta a situações de acidente grave ou catástrofe. Complementarmente, a Resolução n.º 30/2015 da Comissão Nacional de Proteção Civil (CNPC) define os critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização dos planos de emergência de proteção civil, reforçando a necessidade de integração dos riscos tecnológicos e de transporte, incluindo os associados ao setor ferroviário.

No plano operacional, o Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 90-A/2022, estabelece o modelo de comando, controlo e coordenação das operações de socorro em Portugal, sendo particularmente relevante para a gestão de emergências complexas e multissetoriais, como as que podem ocorrer no contexto ferroviário.

A nível europeu, a regulamentação ferroviária e os relatórios produzidos pela ERA assumem especial importância, ao estabelecerem requisitos comuns em matéria de segurança, interoperabilidade e gestão de riscos no setor ferroviário. Documentos como os relatórios de segurança e interoperabilidade evidenciam a necessidade de articulação entre operadores ferroviários, autoridades reguladoras e entidades de proteção e socorro, reforçando a importância de mecanismos eficazes de comunicação, reporte e investigação de incidentes (ERA, 2022).

Finalmente, analisa-se a articulação entre a Proteção Civil e o setor ferroviário, demonstrando como a convergência entre os modelos operacionais, o enquadramento legal e os instrumentos de planeamento constituem um elemento essencial para a construção de sistemas resilientes. Em Portugal, os planos de emergência de proteção civil, internos e externos, devem contemplar riscos específicos associados ao transporte ferroviário sempre que estes se revelem relevantes, envolvendo os operadores ferroviários, autoridades locais e agentes de proteção e socorro no seu planeamento e execução, conforme previsto na legislação em vigor.

A nível europeu, iniciativas como a Rede Transeuropeia de Transportes (TEN-T) e o Acordo Verde Europeu reforçam a necessidade de infraestruturas ferroviárias seguras, interoperáveis e resilientes, capazes de assegurar a continuidade dos serviços essenciais mesmo em contexto de crise (European Commission, 2019, 2021). Esta perspetiva integrada evidencia que a eficácia da Proteção Civil no domínio ferroviário depende não apenas da capacidade de resposta a emergências, mas também da articulação prévia entre planeamento, regulamentação e operação.

Em síntese, este capítulo fornece um quadro teórico e legal abrangente que sustenta a análise subsequente da dissertação. Ao articular os fundamentos da Proteção Civil com as especificidades do transporte ferroviário, estabelece-se uma matriz conceptual consistente para a compreensão crítica das dinâmicas de risco, segurança e resposta associadas a este setor estratégico.

3.1. Conceitos de proteção civil

A Proteção Civil em Portugal é definida como a atividade desenvolvida pelo Estado, Regiões Autónomas, Autarquias Locais, cidadãos e entidades públicas ou privadas, com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, atenuar os seus efeitos, proteger e socorrer pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram (Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2006). Esta definição consta da Lei de Bases da Proteção Civil — Lei n.º 27/2006, de 3 de julho — que, com as suas alterações (Lei Orgânica n.º 1/2011, Lei n.º 80/2015), estabelece, não só os domínios de ação (prevenção, preparação, resposta e recuperação), mas também a obrigatoriedade de planeamento de emergência.

No enquadramento teórico, a Proteção Civil compreende várias dimensões fundamentais, designadamente o risco, a vulnerabilidade, a resiliência e a capacidade de resposta. O risco é geralmente entendido como a combinação entre a probabilidade de ocorrência de um evento perigoso e a severidade dos seus efeitos adversos (Alexander, 2002; UNDRR, 2015). A vulnerabilidade refere-se à predisposição de pessoas, bens ou sistemas para sofrerem danos quando expostos a um perigo, sendo influenciada por fatores físicos, sociais, económicos e institucionais (Wisner et al., 2004). Por sua vez, a resiliência corresponde à capacidade de um sistema ou comunidade resistir, adaptar-se e recuperar após a ocorrência de uma situação de emergência, retomando o seu funcionamento normal (Paton & Johnston, 2017).

3.2. O transporte ferroviário: importância económica, social e ambiental

O transporte ferroviário representa um modo estratégico para a sustentabilidade dos sistemas de mobilidade modernos, sendo reconhecido como um dos meios de transporte terrestre mais seguros e com menor impacto ambiental, particularmente no que respeita às emissões de gases com efeito de estufa (European Commission, 2019; ERA, 2022).

A nível social, a ferrovia desempenha um papel fundamental na mobilidade quotidiana de cidadãos, contribuindo para a redução da dependência do transporte rodoviário individual e para o reforço da coesão territorial, especialmente em áreas urbanas e periurbanas (European Commission, 2021).

Do ponto de vista económico, relatórios recentes evidenciam a recuperação gradual do setor ferroviário europeu após a pandemia da COVID-19, bem como o crescimento do transporte de passageiros e mercadorias, embora persistam desafios relacionados com a modernização das infraestruturas, a interoperabilidade e a inovação tecnológica (European Commission, 2025).

3.3. Enquadramento legal: legislação nacional e europeia

Em Portugal, as normas centrais para a Proteção Civil incluem:

- Lei de Bases da Proteção Civil, Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei Orgânica n.º 1/2011 (de 30 de novembro) e pela Lei n.º 80/2015 (de 3 de agosto), que republicou a lei. Esta lei define os domínios da Proteção Civil e obriga ao planeamento de emergência;

- Resolução da CNPC n.º 30/2015, de 7 de maio, que define os critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização dos Planos de Emergência de Proteção Civil;

- Decreto-Lei n.º 90-A/2022, de 30 de dezembro, que aprova o SIOPS.

A nível europeu, documentação relevante inclui:

- Relatórios da ERA sobre segurança, interoperabilidade e impacto ambiental das ferrovias (por exemplo, *Safety and Interoperability Report 2022*, e seus sucessores);

- Iniciativas da Comissão Europeia para promover o transporte ferroviário sustentável, melhorar a conectividade, modernizar infraestruturas e remover obstáculos à interoperabilidade (ex.: Planos de Mobilidade Sustentável, Rede Transeuropeia de Transportes).

A nível europeu, a segurança e interoperabilidade ferroviária são reguladas por um conjunto de diretivas e regulamentos harmonizados, cuja aplicação é monitorizada

pela Agência Ferroviária da União Europeia. Os relatórios periódicos da ERA evidenciam progressos consistentes na redução de acidentes e no reforço da cultura de segurança, sublinhando a importância da articulação entre operadores ferroviários, entidades reguladoras e autoridades de proteção civil (ERA, 2022, 2023).

3.4. Articulação entre Proteção Civil e setor ferroviário

A articulação entre a Proteção Civil e o setor ferroviário é particularmente relevante em contextos de risco tecnológico, nos quais falhas localizadas podem gerar efeitos em cascata com impacto significativo na segurança pública. A literatura sobre infraestruturas críticas sublinha a necessidade de coordenação interinstitucional, planeamento integrado e partilha de informação como elementos-chave para a gestão eficaz de emergências complexas (Rinaldi et al., 2001; Alexander, 2002).

A nível europeu, iniciativas como a Rede Transeuropeia de Transportes (TEN-T) reforçam a necessidade de infraestruturas ferroviárias resilientes e interoperáveis, capazes de assegurar respostas eficazes em situações de crise que exijam coordenação multinível ou transfronteiriça (European Commission, 2021).

4. Metodologia

O presente capítulo apresenta a metodologia adotada no desenvolvimento da investigação, a qual assenta num estudo de natureza quantitativa, baseado na aplicação de um questionário. São explicitadas as opções metodológicas que orientaram o desenho do estudo, nomeadamente o tipo de investigação, os métodos de recolha de dados, a caracterização da população e da amostra, bem como os instrumentos utilizados. Procede-se ainda à descrição dos procedimentos seguidos na recolha e tratamento dos dados, garantindo a transparência e a reprodutibilidade do processo metodológico. Por fim, são identificadas as principais limitações do estudo, de forma a enquadrar a análise e a interpretação dos resultados obtidos.

4.1. Tipo de estudo

O presente estudo assume uma abordagem de natureza quantitativa, tendo como base a aplicação de um questionário estruturado. Trata-se de um estudo descritivo e analítico, uma vez que visa, por um lado, caracterizar a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário e, por outro, analisar tendências e relações entre as variáveis em estudo. A investigação apresenta ainda um carácter transversal, uma vez que os dados foram recolhidos num único momento temporal, permitindo obter uma fotografia da realidade em análise no período considerado.

4.2. Métodos de recolha de dados

A recolha de dados foi realizada através da aplicação de um questionário, enquanto instrumento privilegiado para a obtenção de informação padronizada junto de um conjunto alargado de participantes. O questionário foi disponibilizado aos inquiridos em formato digital, garantindo o anonimato e a confidencialidade das respostas. Esta opção metodológica permitiu recolher dados de forma sistemática e comparável, assegurando a fiabilidade necessária à análise quantitativa subsequente.

4.3. População

A população do estudo é constituída por profissionais da área da Proteção Civil. Atendendo às limitações de acesso à totalidade da população, foi utilizada uma amostra de natureza não probabilística, selecionada com base em critérios de conveniência e acessibilidade. A amostra inclui indivíduos que reúnem as condições consideradas

relevantes para os objetivos da investigação, permitindo obter contributos informados sobre o objeto de estudo.

4.4. Instrumentos utilizados

O instrumento de recolha de dados utilizado consistiu num questionário estruturado (Anexo A, figura 34), elaborado especificamente para a presente investigação, tendo em consideração os objetivos definidos e a revisão da literatura efetuada. O questionário é composto maioritariamente por questões fechadas, recorrendo a escalas de resposta do tipo *Likert*, bem como a questões de caracterização sociodemográfica e profissional. A estrutura do instrumento permitiu recolher informação de forma clara e objetiva, facilitando o tratamento estatístico dos dados.

4.5. Procedimentos

O processo de investigação iniciou-se com a definição dos objetivos e a elaboração do questionário, seguida da sua aplicação à amostra selecionada. A recolha de dados decorreu durante o período de 06 de janeiro e 05 de fevereiro de 2026, sendo posteriormente efetuado o tratamento e a análise dos dados recolhidos. Os dados foram organizados e analisados com recurso a métodos de estatística descritiva e, sempre que pertinente, analítica, recorrendo ao Microsoft Excel. Todo o processo respeitou princípios éticos, nomeadamente o consentimento informado dos participantes.

4.6. Limitações do estudo

Apesar do rigor metodológico adotado, o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Destaca-se, desde logo, a utilização de uma amostra não probabilística, o que condiciona a generalização dos resultados à totalidade da população. Acresce ainda a possibilidade de enviesamento inerente às respostas autodeclaradas, bem como o facto de o estudo assumir um carácter transversal, não permitindo analisar a evolução temporal das perceções dos participantes. Embora estas limitações não invalidem os resultados obtidos, devem ser tidas em conta na sua análise e discussão.

5. Análise e discussão dos resultados

Este capítulo apresenta a análise dos dados recolhidos através do inquérito por questionário aplicado a Agentes de Proteção Civil (APC) ou a inquiridos que tenham algum vínculo profissional relacionado com atividades de Proteção Civil. Tem como objetivo a aferição da sua perspetiva sobre a prontidão e resposta a acidentes no transporte ferroviário.

A discussão dos resultados articula-se em quatro eixos fundamentais: caracterização da Amostra; perceção do risco e planeamento prévio; capacidade operacional e articulação institucional; formação, treino e desafios futuros.

Todos os resultados surgem em figuras e têm como base a tabela correspondente, deste modo, a figura 1 tem como base a tabela 1, a figura 2 tem como base a tabela 2, a figura 3 tem como base a tabela 3, e assim sucessivamente, terminando na figura 33. As tabelas são apresentadas no Anexo B.

5.1. Caracterização sociodemográfica e profissional da amostra

A amostra é composta por 378 inquiridos, embora apenas 371 sejam considerados no estudo (os restantes não são APC, não são socorristas da Cruz Vermelha Portuguesa [CVP] e não têm qualquer tipo de vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil).

5.1.1. Sexo

A figura 1 apresenta a distribuição do sexo dos inquiridos: 76% são homens e apenas 24% são mulheres. Existe uma desproporção significativa entre o sexo masculino e o feminino, já que as mulheres representam menos de um quarto dos inquiridos. Este facto leva a que os resultados do inquérito possam refletir mais a visão masculina do que a feminina, podendo não ser representativos da generalidade da população.

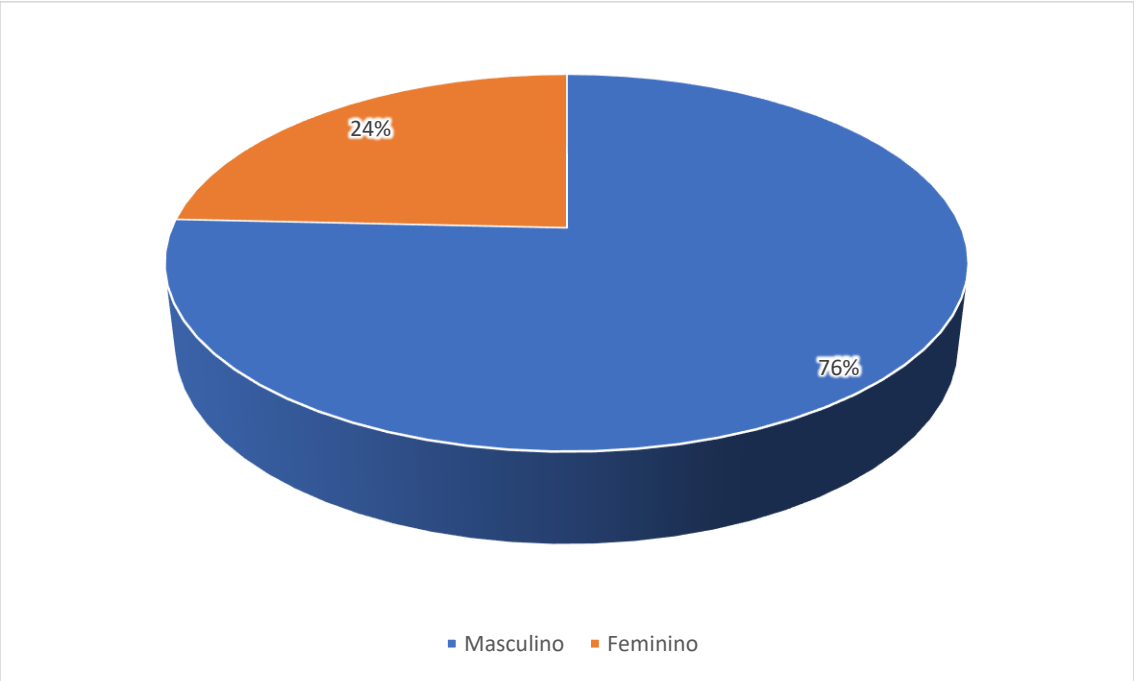


Figura 1 - Sexo dos inquiridos

5.1.2. Idade

No que concerne à faixa etária, a figura 2 evidencia uma predominância de adultos de meia-idade. Observa-se que a faixa etária mais representativa é a dos mais de 40 e até 50 anos, correspondendo a 33% do total da população estudada, seguida da faixa dos mais de 30 e até 40 anos, com 28%. Juntas, estas faixas constituem mais de metade da amostra (61%), indicando que a população é maioritariamente adulta e, nesse sentido, com respostas mais ponderadas.

As faixas etárias mais jovens apresentam menor representatividade, com apenas 18% da população com até 30 anos de idade. A população mais velha, composta por indivíduos com mais de 60 anos, representa 3%, evidenciando uma presença reduzida de indivíduos mais próximos do fim da sua atividade laboral na amostra. De forma geral, verifica-se que aproximadamente 79% da amostra se encontra entre os 30 e os 60 anos, refletindo uma amostra com forte predominância de adultos em idade ativa.

A distribuição etária é relevante para a interpretação dos resultados, uma vez que as características e necessidades desta população podem diferir significativamente das observadas em faixas etárias mais jovens ou mais idosas.

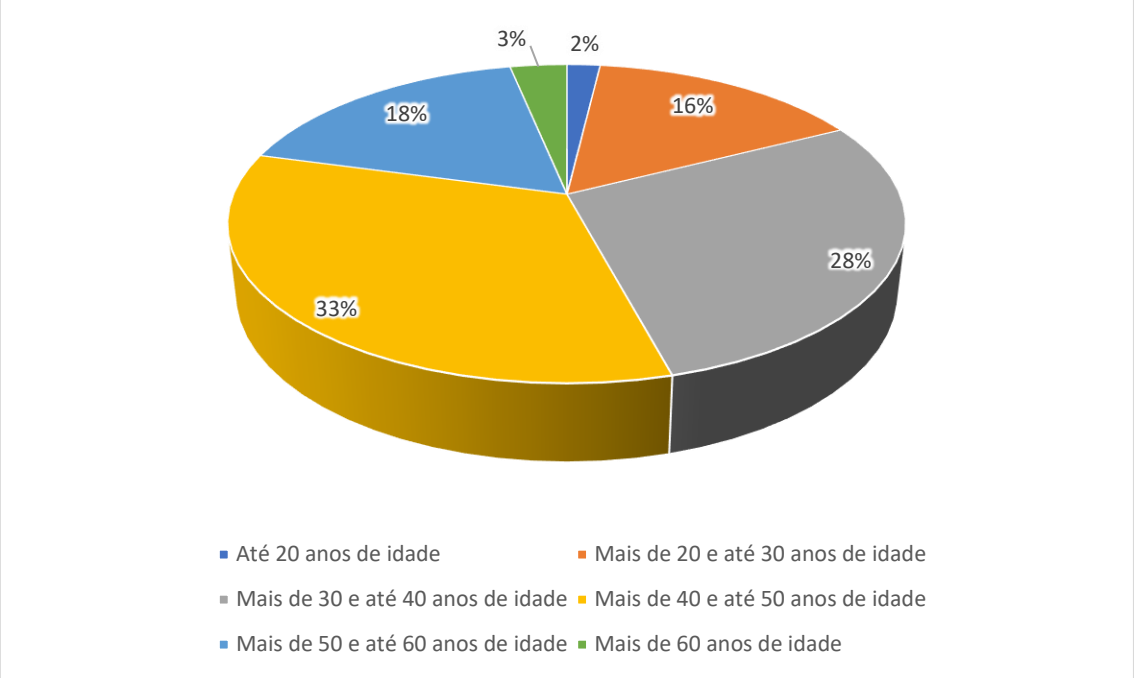


Figura 2 - Idade dos inquiridos

5.1.3. Habilitações literárias

A análise das habilitações académicas do gráfico da figura 3 revela que a maioria dos indivíduos possui ensino secundário completo ou equivalente, representando 51% do total. A segunda maior categoria corresponde à licenciatura, com 24%, seguida do mestrado, com 9%.

As habilitações mais baixas estão pouco representadas: apenas 2% da amostra possui o 6.º ano e 8% o 9.º ano, não havendo indivíduos com menos de 4 anos de escolaridade ou apenas o 1.º ciclo do ensino básico. Quanto a níveis de especialização técnica e superior profissional, estes correspondem a 5%, enquanto o bacharelato e o doutoramento representam 1% cada.

De forma geral, verifica-se que a população estudada apresenta predominantemente níveis médios a superiores de escolaridade, o que poderá influenciar o acesso a informação, perceção de risco e comportamentos em contextos relacionados com o estudo.

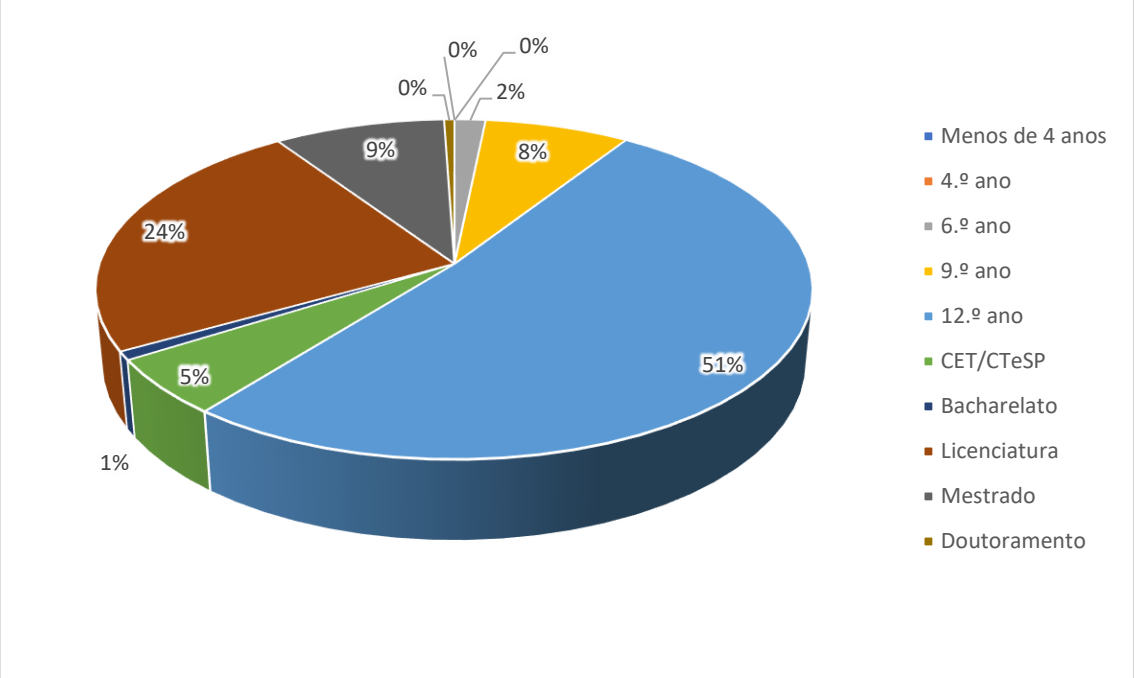


Figura 3 - Habilitações literárias dos inquiridos

5.1.4. Distrito de residência

A análise da distribuição geográfica da amostra (figura 4) revela uma clara concentração em alguns distritos específicos. O Porto apresenta a maior representatividade, correspondendo a 35% da população estudada, seguido de Viseu (12%) e Santarém (8%). Os restantes distritos apresentam percentagens inferiores a 6%, sendo que distritos como Portalegre e Vila Real têm uma representação mínima (0–1%).

Os distritos do litoral, nomeadamente Lisboa, Aveiro, Leiria e Braga, apresentam percentagens moderadas (4–6%), enquanto os arquipélagos da Madeira e Açores representam juntos cerca de 3% da amostra. De forma geral, verifica-se que a amostra é maioritariamente composta por residentes do Norte e Centro do país, com menor representação dos distritos do Alentejo, Algarve e regiões autónomas.

Esta distribuição geográfica é relevante para a interpretação dos resultados, uma vez que diferenças regionais podem influenciar aspetos socioeconómicos, culturais e de acesso a serviços, impactando potencialmente as variáveis estudadas.

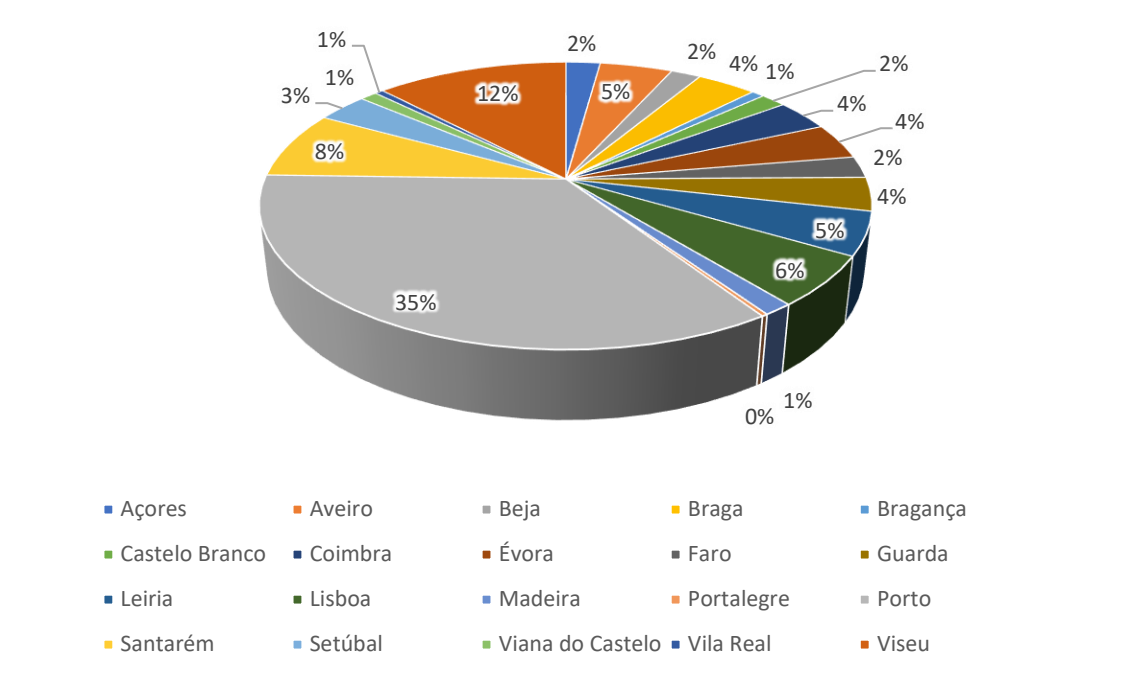


Figura 4 - Distrito de residência dos inquiridos

5.1.5. Profissão

A figura 5 revela que a maior parte dos participantes está diretamente envolvido com a proteção civil. Os bombeiros com vínculo profissional constituem a maior categoria, representando 42% da população estudada, seguidos pelos elementos da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil / Força Especial de Proteção Civil, com 15%.

Outros profissionais com ligação à Proteção Civil, incluindo forças de segurança (6%), profissionais do Instituto Nacional de Emergência Médica, Instituto Público (INEM, I.P.) (4%) e outros vínculos profissionais relacionados (8%), completam o grupo com atuação direta no setor. As forças armadas e a Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) apresentam representação mínima (1% cada), enquanto a Autoridade Marítima Nacional e os sapadores florestais não estão representados.

Importa ainda salientar que uma parte significativa da amostra (23%) não possui vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil, contudo, as suas respostas são consideradas porque são bombeiros voluntários ou socorristas da CVP. Esta distribuição profissional é determinante para compreender o nível de experiência, formação e exposição a emergências entre os participantes do estudo.

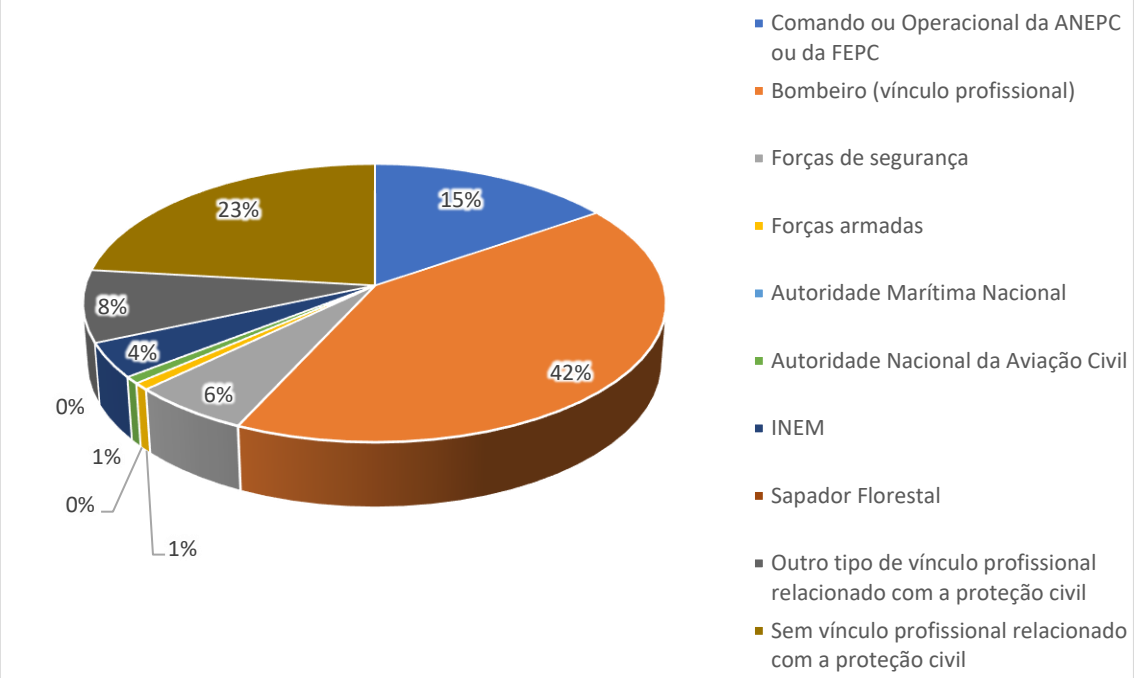


Figura 5 - Profissão dos inquiridos

5.1.6. Anos de experiência na Proteção Civil

A análise da experiência profissional na área da proteção civil, que surge na figura 6, revela uma amostra maioritariamente composta por participantes com um percurso profissional prolongado. A faixa mais representativa corresponde aos indivíduos com mais de 25 anos de experiência, que constituem 30% da população estudada. Seguem-se os participantes com mais de 20 e até 25 anos de experiência (17%) e aqueles com mais de 15 e até 20 (15%).

As faixas intermédias apresentam valores relativamente equilibrados, destacando-se os indivíduos com mais de 10 e até 15 anos de experiência (11%). Por sua vez, os participantes com menor tempo de experiência representam uma percentagem inferior, sendo que 15% possuem até 5 anos de experiência e 12% entre 5 e 10 anos.

De forma global, verifica-se que 62% dos participantes possuem mais de 15 anos de experiência na área da proteção civil, o que evidencia um elevado nível de conhecimento acumulado e maturidade profissional, aspetos relevantes para a interpretação e robustez dos resultados obtidos no estudo.

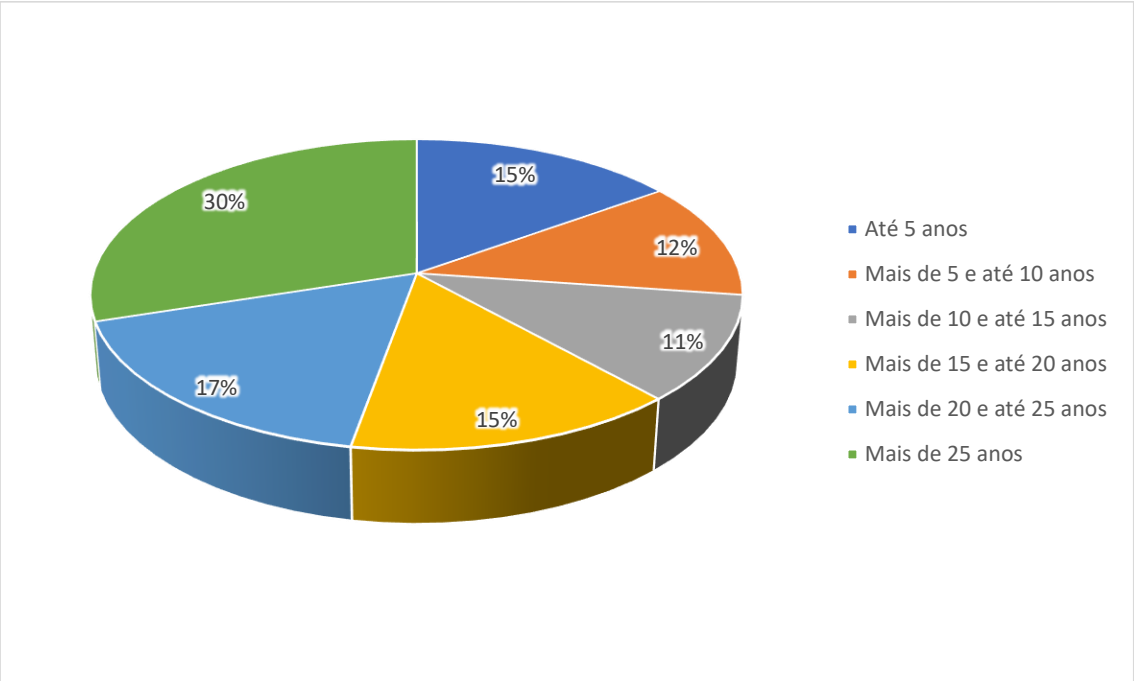


Figura 6 - Experiência dos inquiridos

5.2. Análise descritiva

A amostra em estudo é composta por 371 participantes, maioritariamente adultos em idade ativa, com predominância das faixas etárias entre os 30 e os 60 anos, destacando-se o grupo dos 40 aos 50 anos. Trata-se, assim, de uma população com maturidade profissional e experiência operacional relevante no contexto da Proteção Civil.

No que respeita às habilitações académicas, verifica-se que a maioria dos participantes possui ensino secundário completo (51%), seguindo-se os detentores de licenciatura (24%) e mestrado (9%), evidenciando um nível de escolaridade globalmente médio a elevado. O número de participantes com as habilitações mais baixas apresenta expressão residual. Não se regista qualquer participante com menos de quatro anos de escolaridade.

Relativamente à distribuição geográfica, observa-se uma maior concentração de participantes nos distritos do Porto, Viseu e Santarém, sendo a amostra predominantemente oriunda das regiões Norte e Centro do país. As regiões autónomas e alguns distritos do interior apresentam menor representatividade.

Quanto ao vínculo profissional, a amostra é maioritariamente composta por elementos diretamente ligados à Proteção Civil, destacando-se os bombeiros com vínculo

profissional (42%) e os elementos da ANEPC/FEPC (15%). Ainda assim, uma percentagem relevante (23%) não possui qualquer vínculo profissional com a área da Proteção Civil, permitindo integrar diferentes perspetivas no estudo.

No que concerne à experiência profissional, os resultados demonstram uma forte predominância de participantes com percursos prolongados, sendo que 62% possuem mais de 15 anos de experiência na área da Proteção Civil, o que confere robustez às perceções recolhidas.

Relativamente à experiência direta em ocorrências ferroviárias, a maioria dos participantes (65%) refere não ter tido qualquer intervenção passada neste tipo de eventos, apesar de uma parte significativa reconhecer o transporte ferroviário como um risco relevante para a Proteção Civil. Com efeito, 83% dos inquiridos consideram o risco ferroviário relevante ou muito relevante, o que contrasta com um nível de conhecimento maioritariamente moderado ou reduzido sobre os riscos ferroviários e os principais cenários de acidente.

De aqui em diante, serão apenas consideradas as respostas daqueles que já intervieram em ocorrências relacionadas com o transporte ferroviário.

No plano da articulação institucional, apenas metade dos participantes reconhece a existência de articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, sendo particularmente expressiva a percentagem de respondentes que refere desconhecer essa articulação. Entre os que a avaliam, a perceção é globalmente positiva a moderada, embora cerca de 30% a classifique como insuficiente ou muito insuficiente.

Ao nível da formação e treino, os resultados evidenciam fragilidades significativas. Apenas 22% dos participantes receberam formação específica relativa à ocorrência de acidentes ferroviários, enquanto a maioria considera essa formação insuficiente ou nada suficiente. Em coerência com estes dados, os participantes identificam como áreas prioritárias de investimento formativo os riscos ferroviários, o transporte de matérias perigosas e a segurança dos intervenientes.

No que respeita à capacidade operacional, os meios disponíveis são percecionados como pouco adequados ou apenas moderadamente adequados, sendo a complexidade das infraestruturas ferroviárias amplamente reconhecida como um fator que dificulta a intervenção. A avaliação da comunicação no teatro de operações revela uma eficácia

inconsistente, evidenciada pela predominância de respostas intermédias, o que aponta para constrangimentos na articulação operacional em contexto real.

O acesso às zonas ferroviárias é identificado como um constrangimento operacional relevante, sendo que a maioria dos participantes considera que este depende fortemente da situação concreta, localização e condições de segurança.

Por fim, verifica-se um consenso quase unânime (97%) quanto à necessidade de uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil. As principais melhorias sugeridas incluem o reforço da formação específica, a realização de exercícios e simulacros conjuntos, a atualização dos planos de emergência, o reforço dos meios técnicos e operacionais e a melhoria da articulação interinstitucional. Os principais desafios identificados refletem a complexidade técnica e operacional do setor ferroviário, destacando-se a gestão de acidentes multivítimas, o transporte de matérias perigosas e a segurança dos intervenientes.

5.3. Discussão por temática

O presente subcapítulo tem como objetivo proceder à discussão crítica dos resultados obtidos, organizando a análise em torno de quatro temáticas centrais que emergem do tratamento dos dados: a perceção do risco e o nível de conhecimento do cenário ferroviário, a articulação operacional e a comunicação entre entidades, a formação e o treino dos agentes de proteção civil, e os principais desafios e áreas prioritárias identificados no contexto do transporte ferroviário.

Esta abordagem temática permite uma leitura integrada e aprofundada dos resultados, facilitando a articulação entre os dados empíricos recolhidos e o enquadramento teórico e normativo apresentado nos capítulos anteriores. A discussão não se limita à descrição dos resultados, procurando antes interpretar os padrões identificados, evidenciar fragilidades e potencialidades do sistema de Proteção Civil e refletir sobre as implicações práticas dos resultados para o planeamento, a preparação e a resposta a acidentes ferroviários.

Deste modo, a estruturação da discussão por temáticas contribui para uma análise mais coerente e sistemática, permitindo identificar áreas críticas de intervenção e fundamentar propostas de melhoria no âmbito da integração do risco ferroviário no sistema de Proteção Civil.

5.3.1. Perceção do risco e conhecimento do cenário ferroviário

Esta secção tem como objetivo analisar a forma como os participantes percecionam o transporte ferroviário enquanto fonte de risco para a Proteção Civil, bem como o nível de conhecimento que detêm sobre os riscos e cenários de acidente ferroviário. A discussão centra-se na relação entre a elevada perceção de risco identificada nos resultados e o conhecimento efetivo, individual e institucional, sobre esta tipologia de ocorrências, procurando evidenciar eventuais desfasamentos e as suas implicações para a preparação e resposta operacional.

5.3.1.1. Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário?

A figura 7 mostra que relativamente às respostas obtidas, verifica-se que 35% dos participantes afirmam já ter intervindo neste tipo de ocorrências, enquanto a maioria, correspondente a 65%, refere não possuir experiência direta em intervenções relacionadas com o transporte ferroviário.

Estes resultados evidenciam que, apesar de uma parte significativa da amostra possuir experiência operacional na área da Proteção Civil, a maioria dos participantes não teve contacto direto com ocorrências ferroviárias, o que poderá influenciar o nível de conhecimento prático, perceção de risco e preparação para este tipo específico de eventos.

Este será um fator de análise importante para algumas temáticas, onde poderemos aferir a diferente perceção de quem tem por hábito este tipo de intervenções e comparar com a noção do risco de quem nunca interveio em ocorrências deste género.

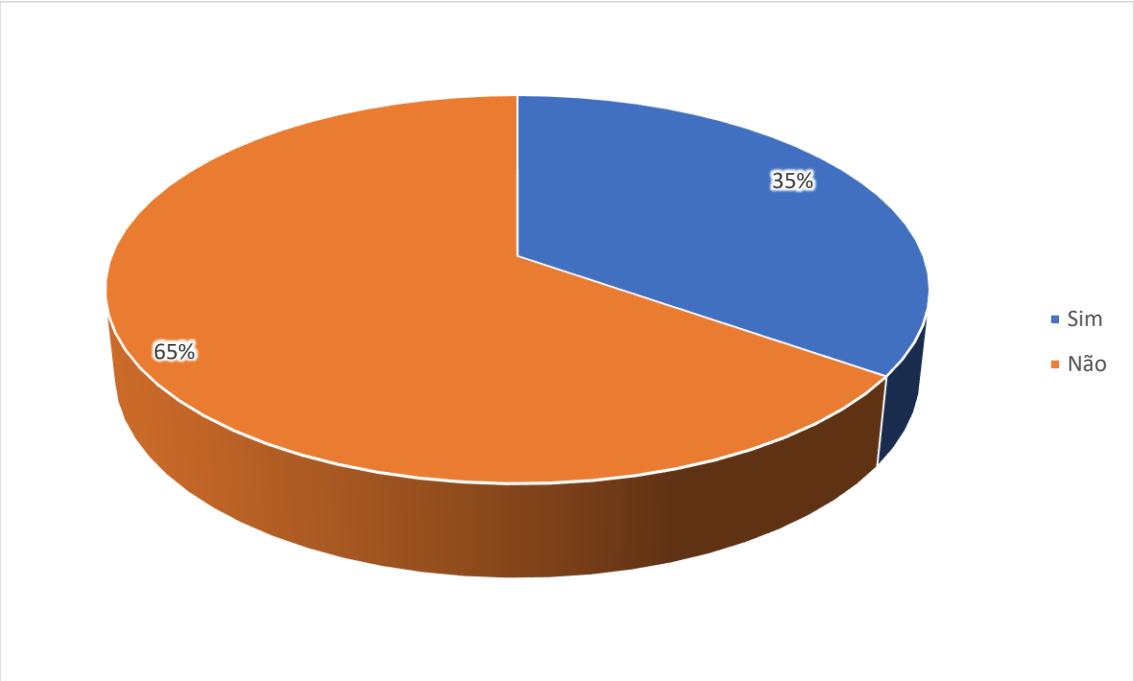


Figura 7 - Resposta à questão "Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário?"

5.3.1.2. Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil?

A figura 8 mostra que os resultados revelam uma perceção globalmente elevada da relevância do risco ferroviário. A maioria dos participantes (47%) atribuiu o valor máximo da escala (4 – Muito relevante), enquanto 36% selecionaram o valor 3 (Relevante), indicando um nível de relevância moderado a elevado. Em conjunto, 83% dos inquiridos consideram que o transporte ferroviário representa um risco relevante ou muito relevante para a Proteção Civil.

Por outro lado, apenas 17% dos participantes manifestaram uma perceção reduzida do risco, distribuindo-se entre o valor 2 – Pouco relevante (13%) e o valor 1 – Nada relevante (4%). Estes resultados evidenciam um consenso significativo quanto à importância do transporte ferroviário enquanto fonte potencial de risco no âmbito da atuação da Proteção Civil.

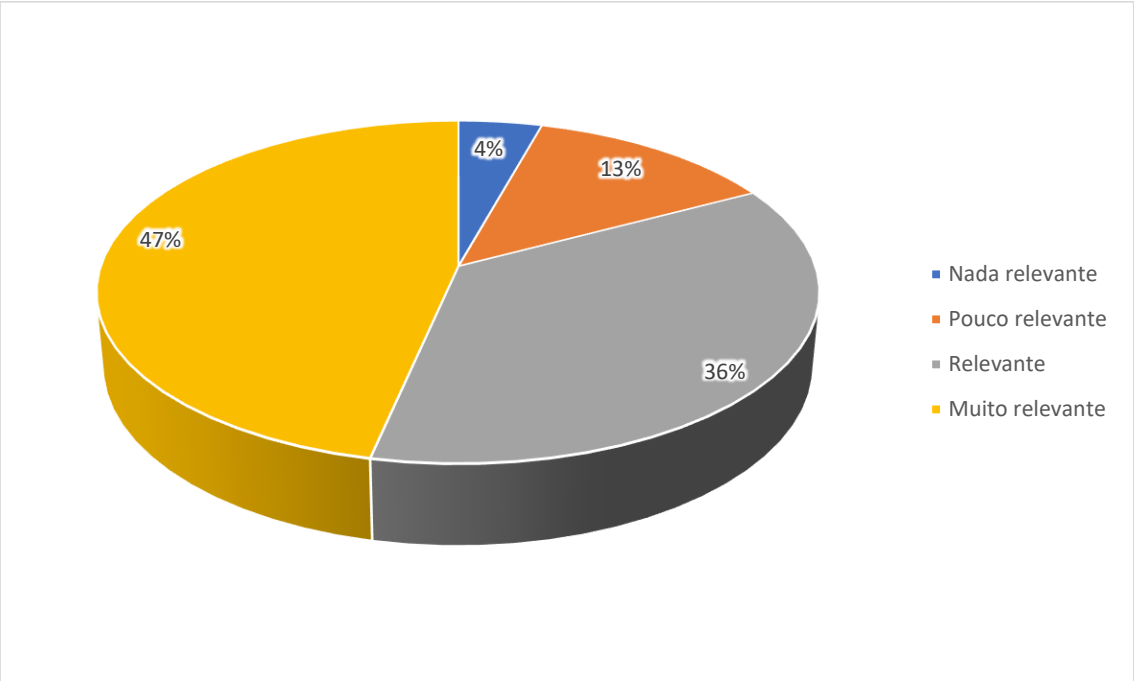


Figura 8 - Resposta à questão "Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil?"

5.3.1.3. Qual o seu nível de conhecimentos sobre riscos ferroviários?

Os resultados que surgem na figura 9 revelam uma perceção de conhecimento globalmente moderada a reduzida. A maioria dos participantes distribui-se entre os níveis 2 (34%) e 3 (35%), indicando um conhecimento intermédio.

Importa salientar que 23% dos inquiridos consideram possuir um nível de conhecimento muito reduzido, enquanto apenas 8% referem ter um nível elevado de conhecimento sobre riscos ferroviários. Os dados sugerem que, apesar de existir uma forte perceção da relevância do risco ferroviário, o nível de conhecimento específico sobre a temática não acompanha, de forma proporcional, essa perceção.

Se compararmos as respostas de quem já interveio com quem nunca interveio neste tipo de ocorrências, a maioria das respostas de quem já interveio está no nível 3 (51%), tendo a maioria das respostas nos níveis 3 e 4, demonstrando conhecimento alto ou elevado, e a maioria das respostas de quem nunca interveio está no nível 2 (38%), tendo a maioria das respostas nos níveis 1 e 2, demonstrando conhecimento reduzido ou muito reduzido.

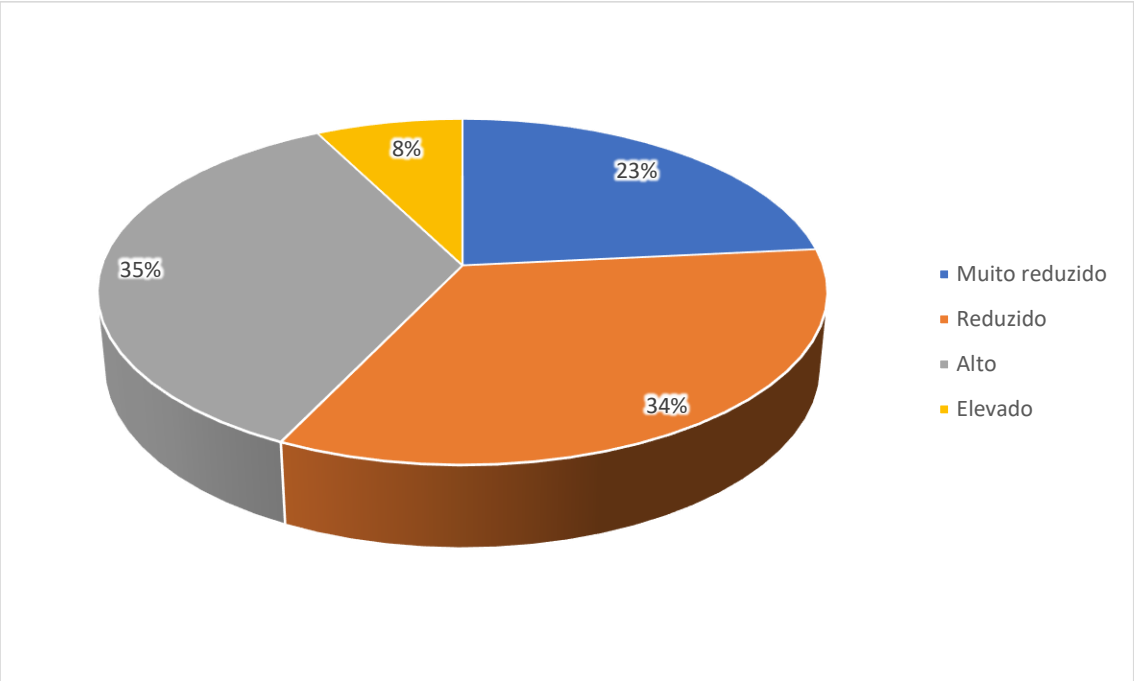


Figura 9 - Resposta à questão "Qual o seu nível de conhecimento sobre riscos ferroviários?"

5.3.1.4. Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?

A figura 10 mostra que a maioria dos participantes possui um conhecimento parcial sobre esta temática. Com efeito, 53% dos inquiridos afirmam ter conhecimento apenas parcial dos principais cenários de acidente ferroviário, enquanto 30% referem possuir conhecimento efetivo.

Por outro lado, 17% dos participantes indicam não ter qualquer conhecimento sobre os principais cenários de acidente ferroviário. Estes resultados evidenciam que, embora exista alguma familiaridade com a problemática, o conhecimento aprofundado e estruturado sobre os diferentes cenários de acidente ainda não é transversal à amostra.

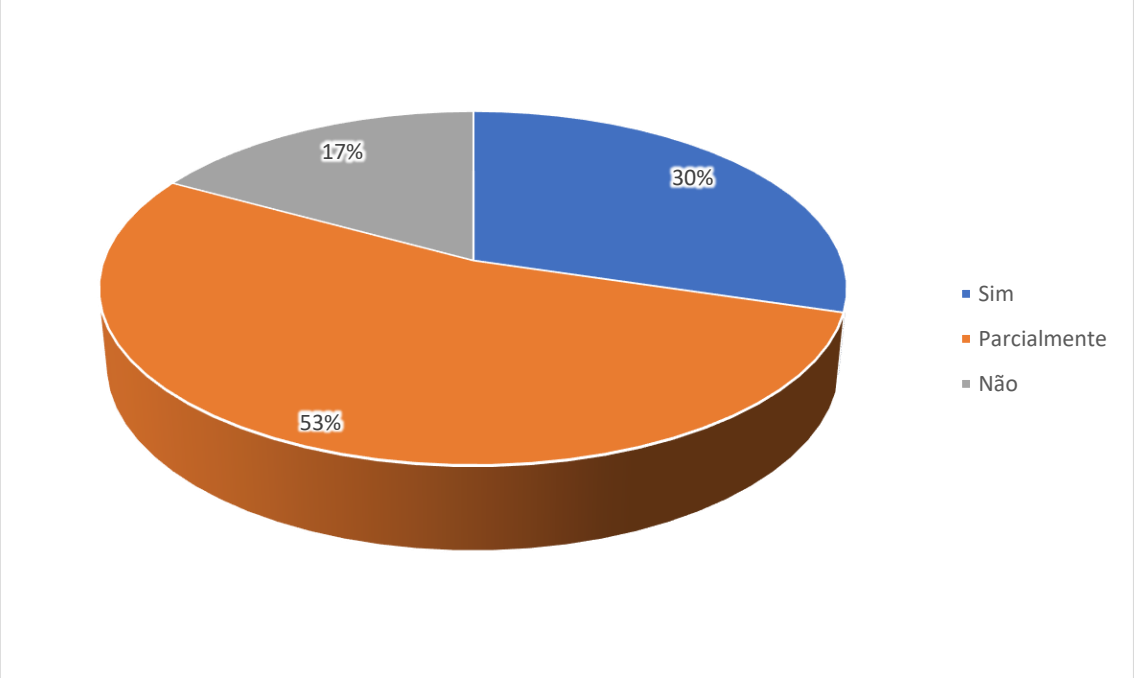


Figura 10 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?"

Se compararmos as respostas dos bombeiros com as respostas dos restantes profissionais (figura 11), apesar de terem valores próximos, os civis têm uma opinião muito mais positiva sobre a perceção dos riscos ferroviários, com 58% a considerar que conhecem os principais riscos ferroviários, enquanto apenas 44% dos bombeiros tem a mesma opinião.

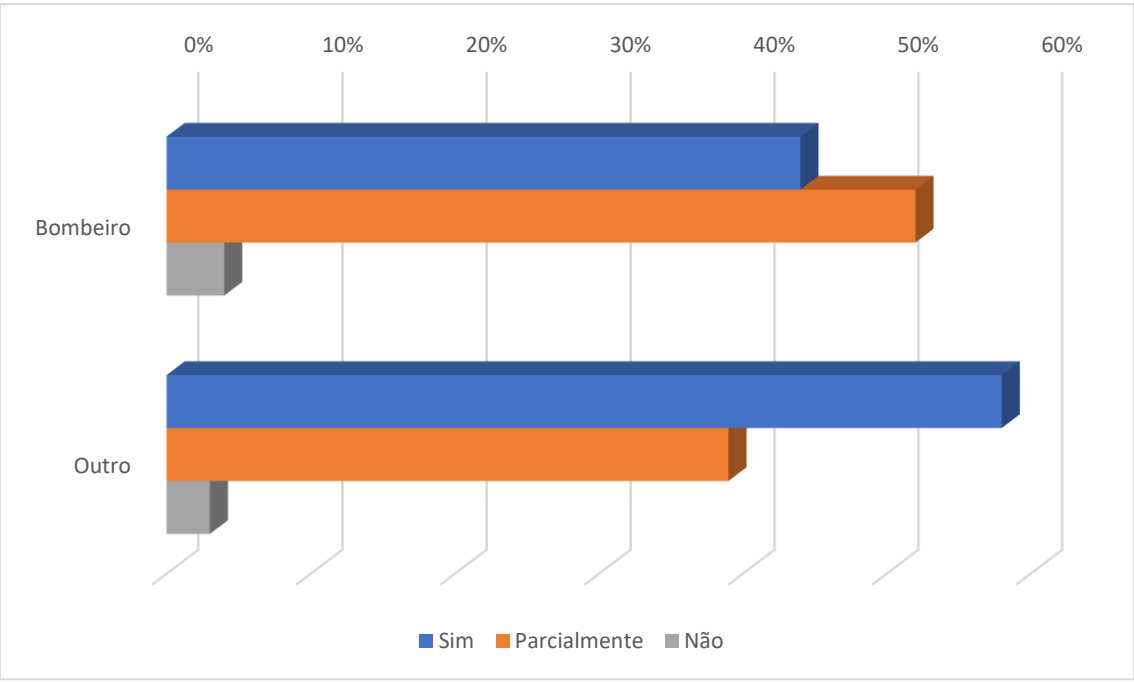


Figura 11 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?", comparação entre Bombeiros e Restantes profissionais

5.3.1.5. A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?

No que concerne a esta questão, verifica-se pela figura 12 que 47% dos participantes afirmam que a sua entidade não dispõe de planos específicos para este tipo de ocorrência. Adicionalmente, 27% referem não saber se existem tais planos, o que poderá indiciar falhas ao nível da divulgação interna, formação ou envolvimento dos operacionais nos processos de planeamento.

Apenas 26% dos inquiridos indicam que a sua entidade possui planos específicos para acidentes ferroviários, revelando uma implementação ainda limitada deste tipo de instrumentos de planeamento, apesar da perceção elevada do risco associada ao transporte ferroviário.

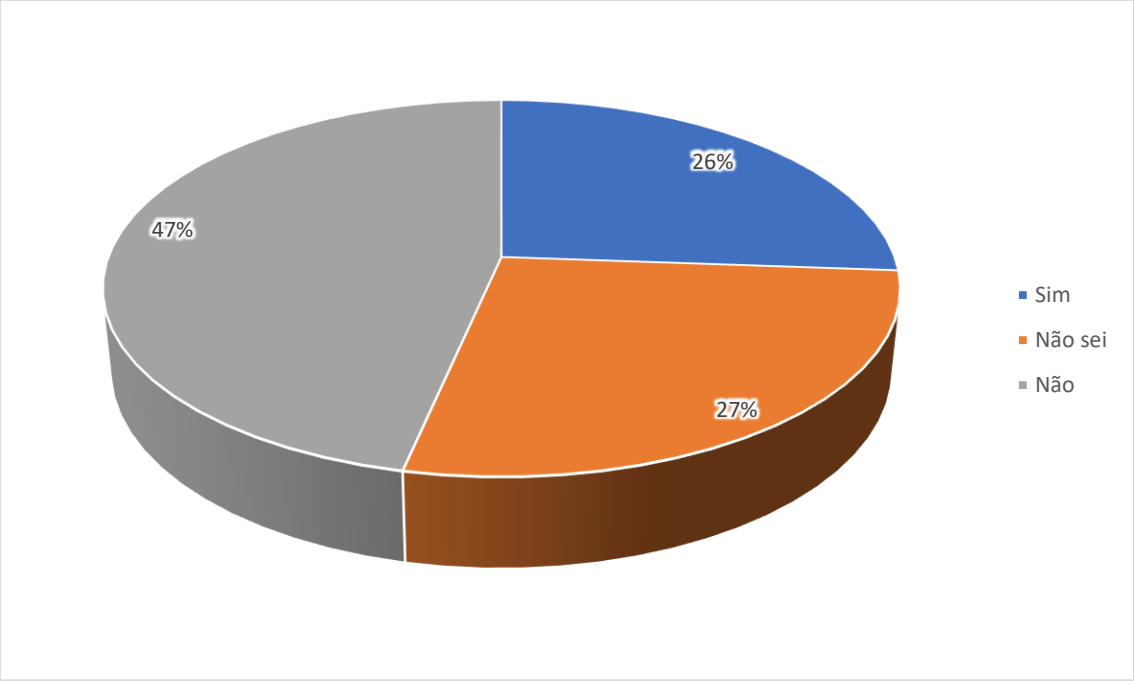


Figura 12 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?"

Tendo em conta apenas aqueles que já foram intervenientes neste tipo de ocorrências, a figura 13 mostra a comparação das respostas dos homens com as respostas das mulheres. Não há grandes diferenças na noção do risco, apenas na resposta a esta questão se verifica alguma divergência, onde 45% dos homens respondeu “Não” e 38% das mulheres respondeu “Sim”. De referir que as respostas das inquiridas do sexo

feminino foram muito equilibradas, com mais de 30% destas a não saberem responder se a sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários.

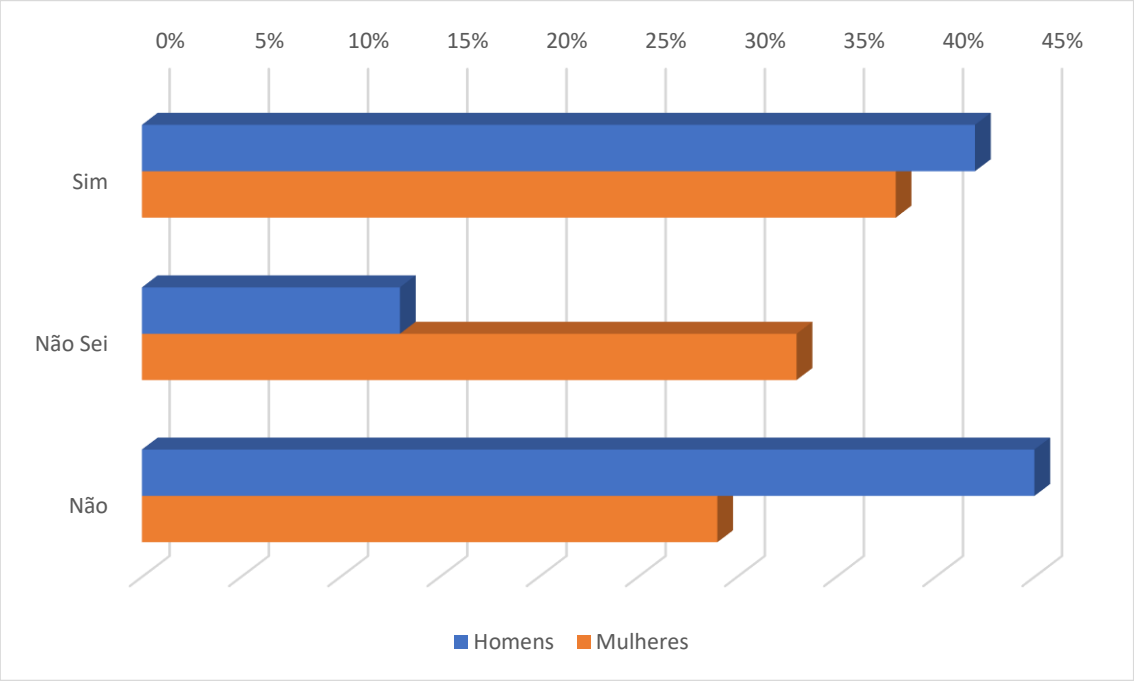


Figura 13 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Homens e Mulheres

Comparando as respostas dos bombeiros com as dos restantes profissionais (figura 14), os últimos consideram (58%) que a sua entidade dispõe planos específicos para acidentes ferroviários, enquanto os bombeiros não pensam do mesmo modo (34% para sim e 46% para não).

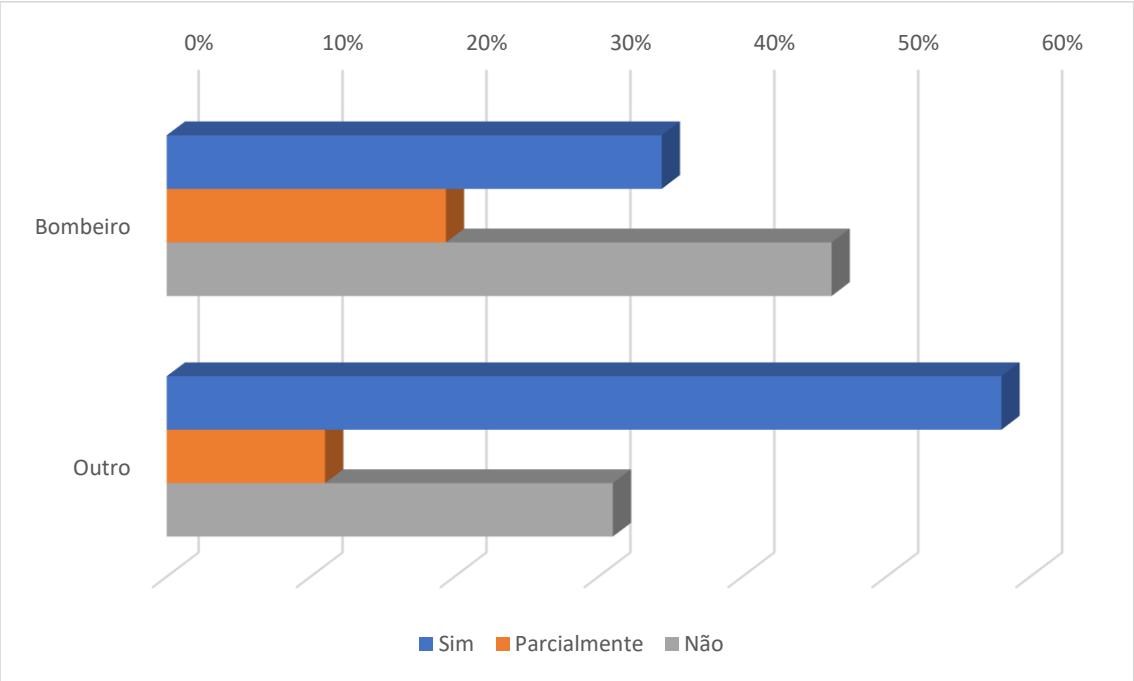


Figura 14 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Bombeiros e Restantes profissionais

5.3.2. Articulação operacional e comunicação

A presente secção aborda a articulação operacional e os mecanismos de comunicação entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, aspetos fundamentais para uma resposta eficaz a acidentes ferroviários. A discussão incide sobre a existência e qualidade dessa articulação, bem como sobre a eficácia da comunicação no teatro de operações, analisando de que forma estas dimensões influenciam a coordenação interinstitucional e a gestão operacional de ocorrências ferroviárias.

5.3.2.1. Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias?

Relativamente às respostas obtidas, a figura 15 mostra resultados que evidenciam perceções diferenciadas entre os participantes. Metade da amostra (50%) considera que existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, enquanto apenas 4% afirmam que essa articulação não existe. Contudo, uma percentagem significativa (46%) refere desconhecer a existência de qualquer tipo de articulação.

Estes dados sugerem que, embora possam existir mecanismos formais de articulação, estes não são amplamente conhecidos ou comunicados junto de uma parte substancial

dos profissionais e intervenientes, o que poderá comprometer a eficácia da resposta em emergências.

Neste aspeto, há novamente diferenças entre as respostas de quem já interveio e de quem nunca interveio neste tipo de ocorrências, quem já interveio considera, na sua maioria (74%) que há articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias enquanto quem nunca interveio desconhece (58%) se há articulação prévia.

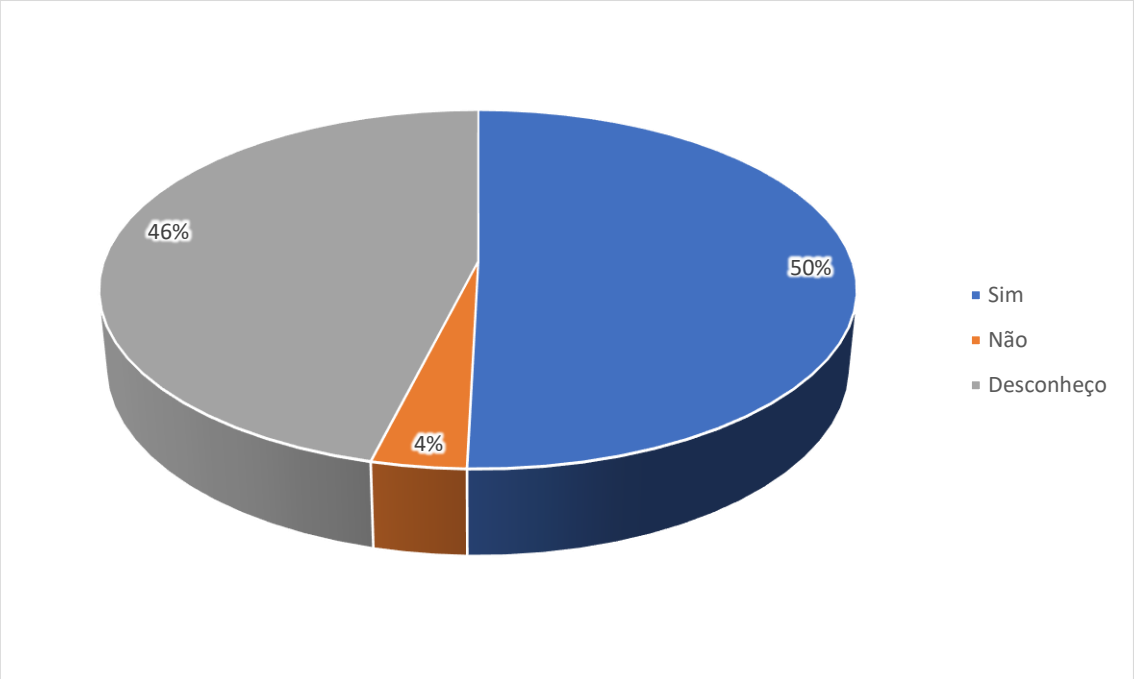


Figura 15 - Resposta à questão "Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias?"

5.3.2.2. Como avalia essa articulação?

Considerando apenas os participantes que afirmaram ter conhecimento da articulação existente entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, a figura 16 revela uma avaliação globalmente positiva a moderada dessa articulação. A maioria dos inquiridos classifica a articulação como boa (35%) ou suficiente (27%), enquanto 10% a avaliam como muito boa.

Por outro lado, uma percentagem relevante dos participantes apresenta uma avaliação negativa, com 24% a considerar a articulação insuficiente e 6% a classificá-la como muito insuficiente. No total, 30% dos participantes que responderam a esta questão atribuem uma avaliação negativa à articulação existente.

Estes resultados indicam que, apesar de existir uma perceção maioritariamente favorável da articulação interinstitucional, subsistem fragilidades ao nível da eficácia e operacionalização dessa cooperação, o que poderá comprometer a resposta coordenada em emergências ferroviárias. Assim, os dados reforçam a necessidade de melhoria contínua da articulação, nomeadamente através do reforço da comunicação, realização de exercícios conjuntos e atualização de procedimentos operacionais entre as entidades envolvidas.

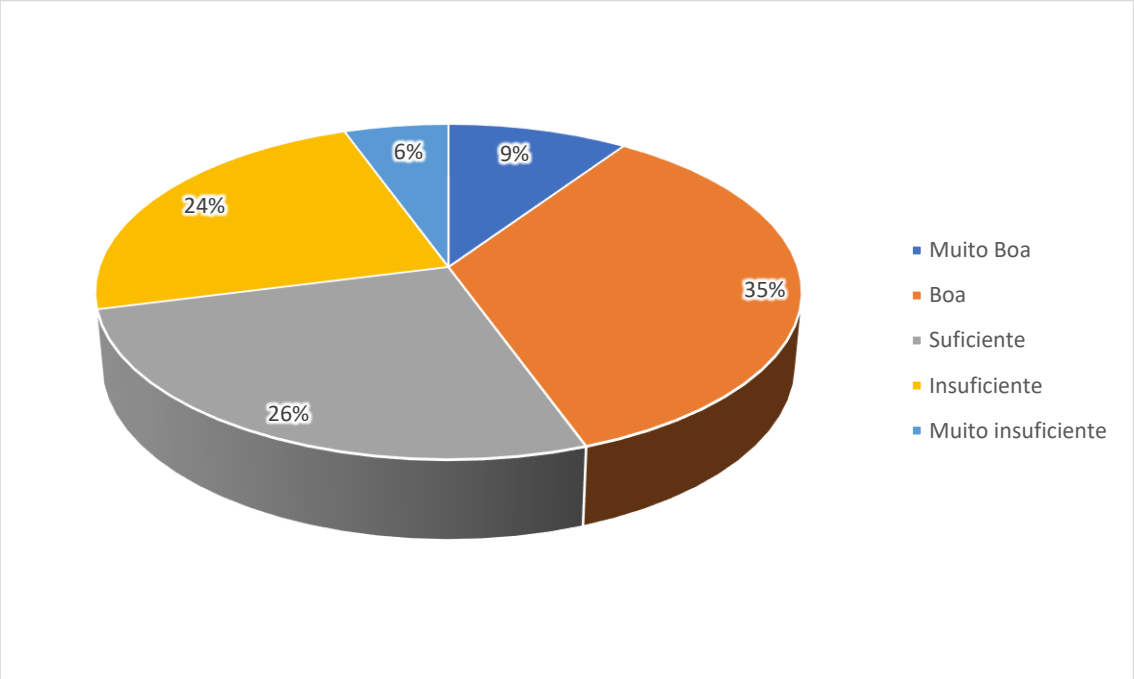


Figura 16 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?"

Se compararmos as respostas por habilitações literárias (figura 17), e considerando apenas quem tem Mestrado, Licenciatura ou o 12.º (as outras opções obtiveram menos de 10 respostas, não sendo por isso demonstrativas da população-alvo), a maioria dos inquiridos com Mestrado avalia esta articulação como sendo boa (60%), enquanto os licenciados avaliam como insuficiente (33%) e os que têm apenas o ensino secundário avaliam também como boa essa articulação (34%).

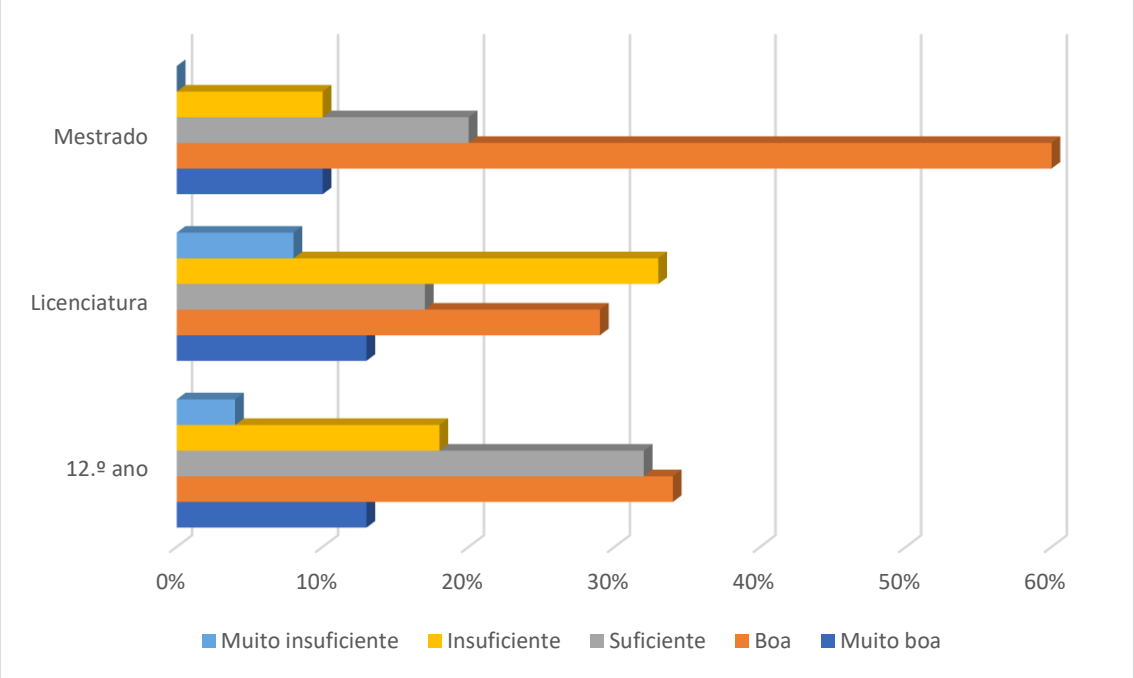


Figura 17 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre habilitações literárias

Ainda neste tópico, e dividindo as respostas dos inquiridos tendo em conta a sua profissão, retirando as profissões cujo número de inquiridos é inferior a 10, verificamos (figura 18) que os elementos da ANEPC/FEPC consideram a articulação mais positiva (83%) do que os restantes (bombeiros, 68%, e os que não têm vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil 59%), não há inclusive nenhuma resposta da ANEPC/FEPC a considerar a articulação muito insuficiente, havendo 11% de bombeiros e 12% dos que não têm vínculo profissional com a Proteção Civil a considerar essa opção.

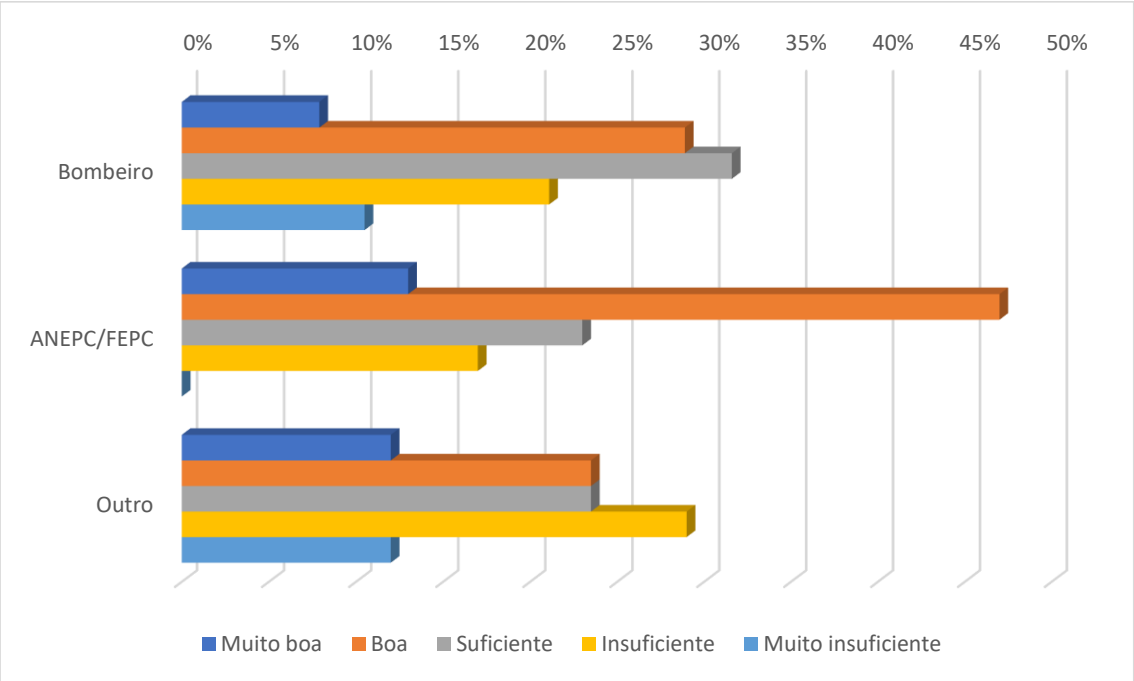


Figura 18 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre profissões

A figura 19 mostra as respostas tendo em conta a área de atuação, aqui há uma clara diferença de opiniões relativamente à articulação feita entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias. Os inquiridos de área de atuação mista referem que há boa articulação entre os organismos (Muito boa: 12%; Boa: 41%; Suficiente: 28%; Insuficiente: 14%; Muito insuficiente: 5%), enquanto os de área de atuação urbana ou rural entendem não haver tão boa articulação (Urbana – Muito boa: 12%; Boa: 24%; Suficiente: 18%; Insuficiente: 35%; Muito insuficiente: 12% – Rural – Muito boa: 13%; Boa: 21%; Suficiente: 25%; Insuficiente: 33%; Muito insuficiente: 8%).

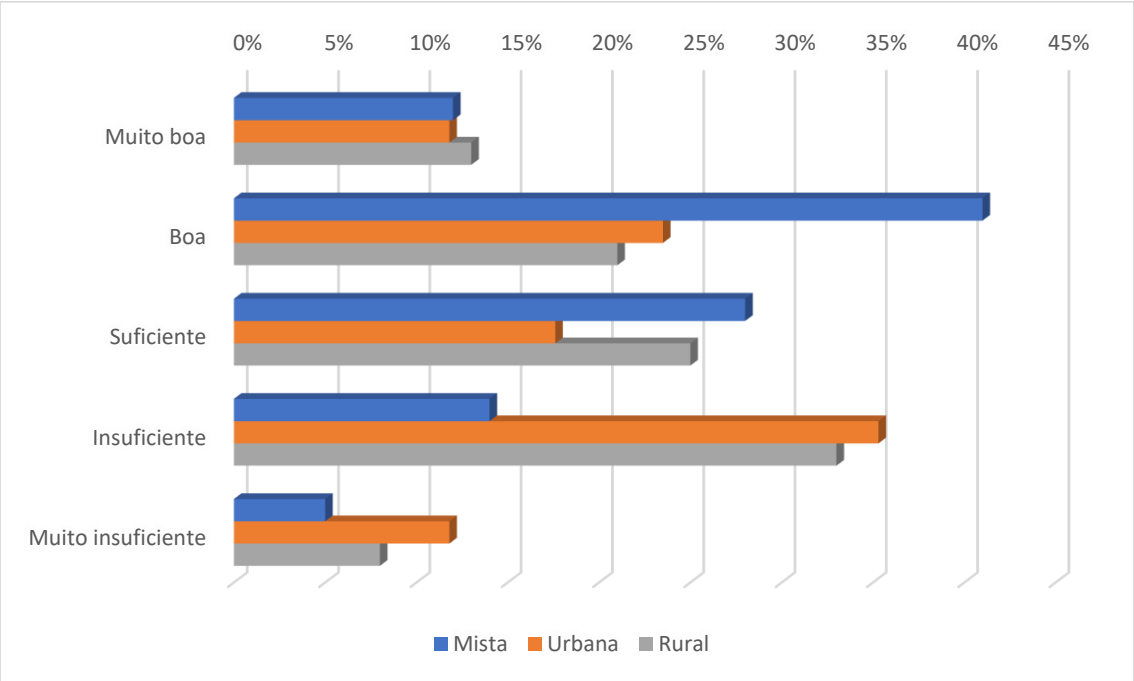


Figura 19 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre tipo de área de atuação

5.3.3. Formação e treino

Esta parte dedica-se à análise da formação e do treino dos agentes de Proteção Civil no contexto dos acidentes ferroviários. A discussão baseia-se na perceção dos participantes relativamente à existência e suficiência da formação específica, bem como na participação em exercícios e simulacros, procurando refletir sobre o impacto da capacitação técnica e do treino conjunto na preparação operacional e na resposta a cenários ferroviários complexos.

5.3.3.1. Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários?

Pela figura 20 verifica-se que 42% dos participantes afirmam já ter participado neste tipo de exercícios, enquanto a maioria refere não ter tido qualquer participação.

Estes resultados evidenciam que, apesar do reconhecimento da relevância do risco ferroviário, uma parte significativa da amostra não teve contacto prático com exercícios ou simulacros específicos, o que poderá limitar a preparação operacional e a familiaridade com os procedimentos de resposta a acidentes ferroviários.

Neste ponto, é claramente evidente que a maioria dos indivíduos que já interveio já participou (67%) em exercícios ou simulacros e a maioria dos inquiridos que nunca interveio não participou (71%) em exercícios ou simulacros.

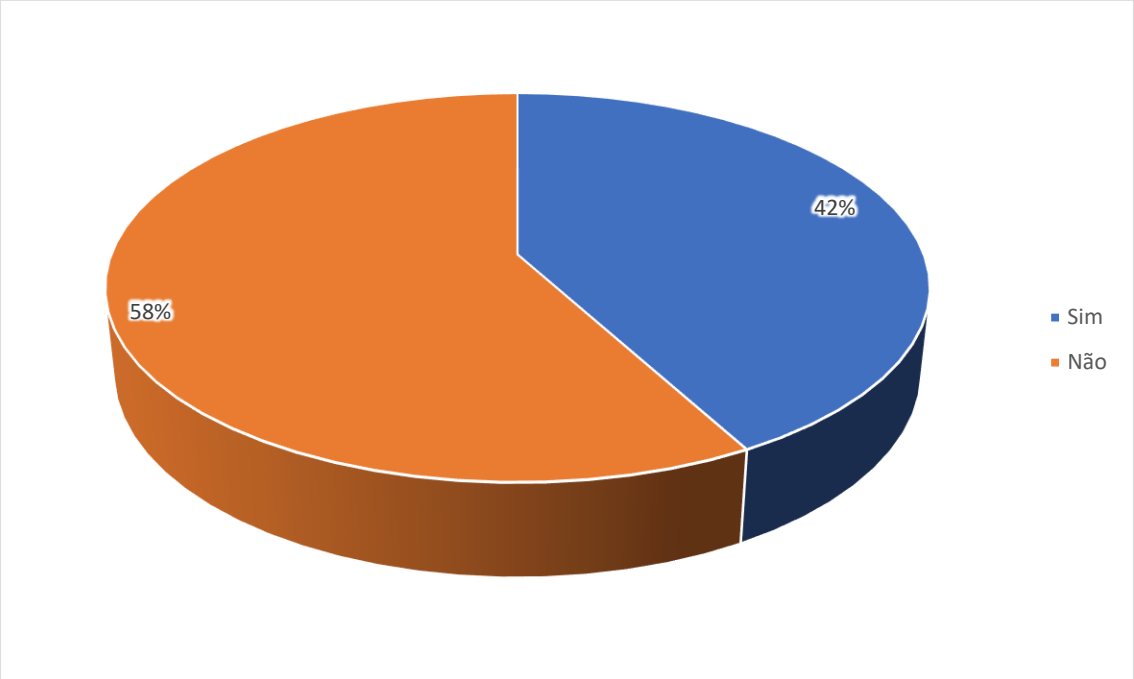


Figura 20 - Resposta à questão "Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários?"

5.3.3.2. Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional?

A figura 21 mostra os resultados obtidos e revela uma perceção globalmente positiva. A maioria dos participantes posiciona-se nos níveis superiores da escala de *Likert*, com 30% a concordar plenamente (nível 5) e 25% a concordar (nível 4) que os simulacros são adequados à realidade operacional.

Por outro lado, 31% dos inquiridos adotam uma posição intermédia (nível 3), sugerindo uma perceção de adequação apenas parcial. As avaliações negativas são menos expressivas, com 8% a discordar (nível 2) e 6% a discordar totalmente (nível 1). No total, 55% dos participantes manifestam uma avaliação positiva da adequação dos simulacros, enquanto 14% apresentam uma avaliação negativa.

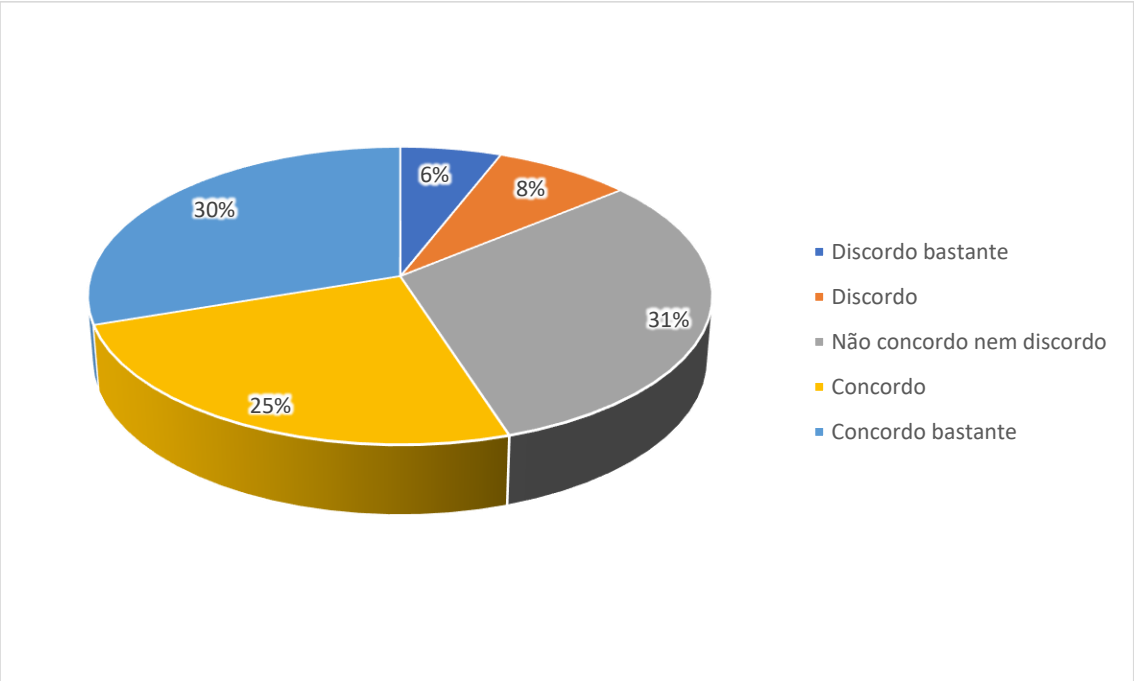


Figura 21 - Resposta à questão "Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional?"

5.3.3.3. Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários?

Relativamente a esta questão, os resultados que a figura 22 mostra evidenciam uma clara lacuna formativa. Apenas 22% dos participantes afirmam ter recebido formação específica nesta área, enquanto a maioria expressiva (78%) refere não possuir qualquer formação direcionada para acidentes ferroviários.

Este dado revela uma fragilidade significativa na preparação dos APC para responder a um risco que, como demonstrado anteriormente, é amplamente reconhecido como relevante.

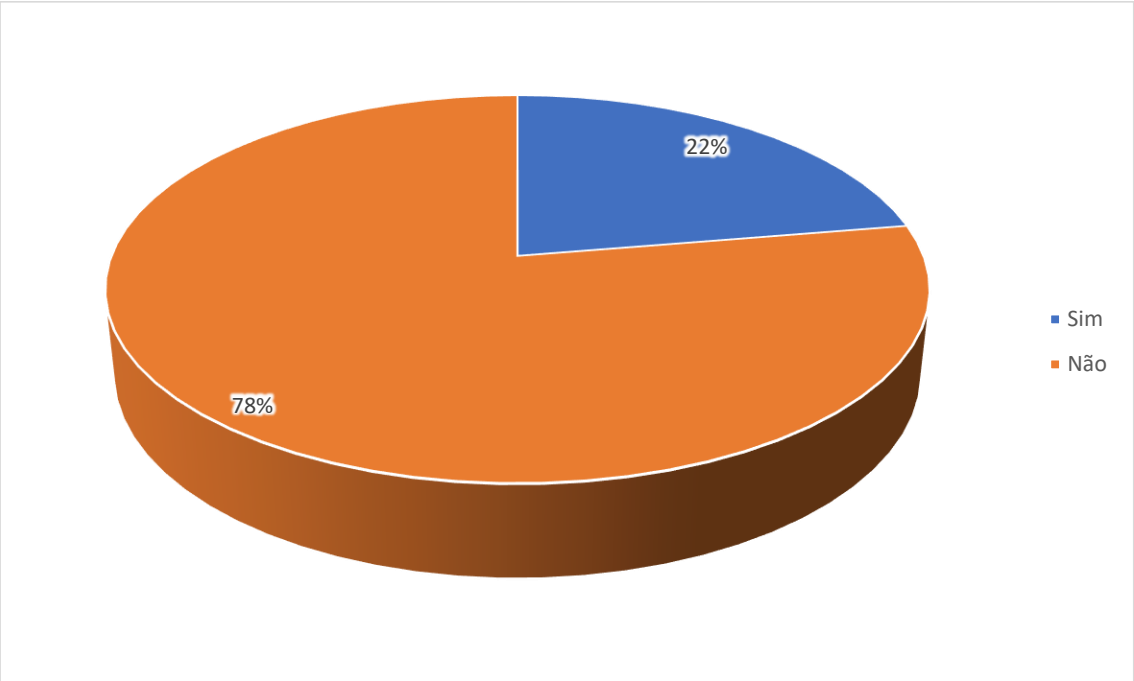


Figura 22 - Resposta à questão "Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários?"

5.3.3.4. Considera a formação existente suficiente?

No que respeita à formação existente, os resultados (figura 23) reforçam a leitura crítica anteriormente apresentada. A maioria dos participantes considera que a formação é insuficiente, com 47% a posicionarem-se no nível 2 da escala de *Likert* e 37% no nível 1 (nada suficiente).

Apenas 14% adotam uma posição intermédia (nível 3) e uma percentagem residual (2%) considera a formação muito suficiente. Estes resultados evidenciam um desalinhamento claro entre as necessidades operacionais e a formação atualmente disponível, reforçando a necessidade de investimento estruturado nesta área.

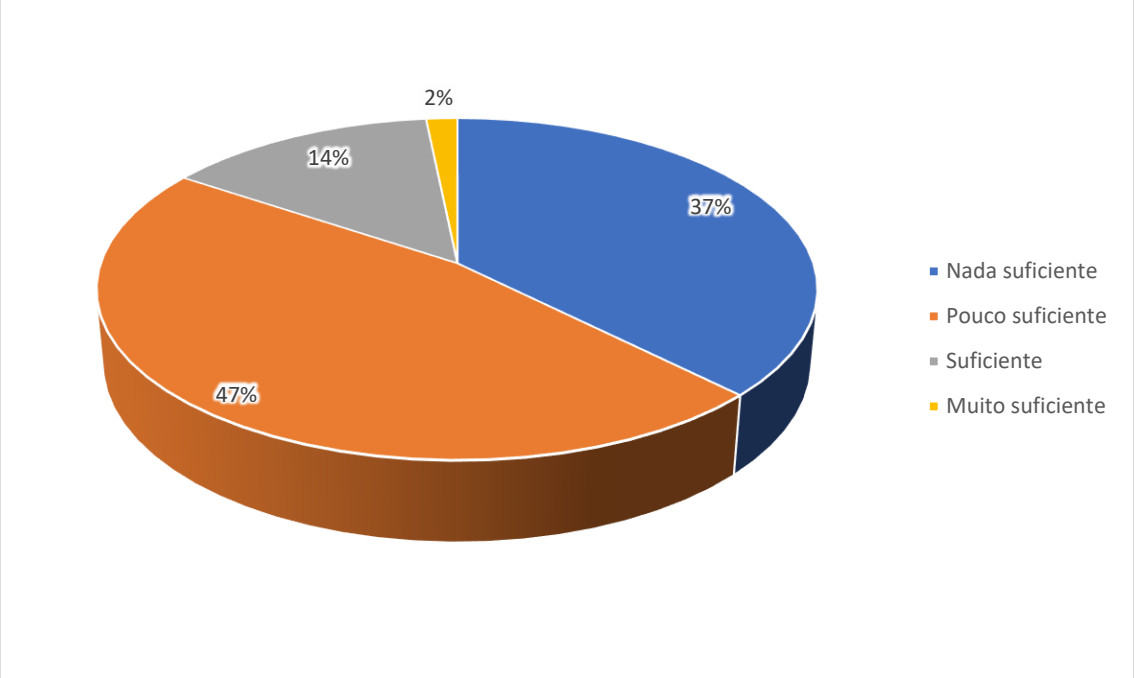


Figura 23 - Resposta à questão "Considera a formação existente suficiente?"

5.3.4. Principais desafios e áreas prioritárias

A presente secção visa discutir os principais desafios identificados pelos participantes no contexto do transporte ferroviário, bem como as áreas consideradas prioritárias para melhoria no âmbito da Proteção Civil. A análise incide sobre os constrangimentos técnicos, operacionais e organizacionais evidenciados nos resultados, procurando enquadrá-los numa perspetiva estratégica que permita fundamentar propostas de intervenção e reforço da capacidade de resposta a acidentes ferroviários.

5.3.4.1. Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários?

Relativamente às respostas obtidas, os resultados que surgem na figura 24 revelam uma perceção maioritariamente crítica quanto à adequação dos meios existentes. A maioria dos participantes posiciona-se nos níveis 2 (46%) e 3 (39%) da escala de *Likert*, indicando uma avaliação de adequação reduzida a moderada.

Importa salientar que apenas 6% dos inquiridos consideram os meios muito adequados, enquanto 8% os classificam como nada adequados. Estes resultados sugerem que, de forma global, os meios atualmente disponíveis não são percecionados como

plenamente ajustados às exigências operacionais dos acidentes ferroviários, evidenciando a necessidade de reforço e especialização dos recursos.

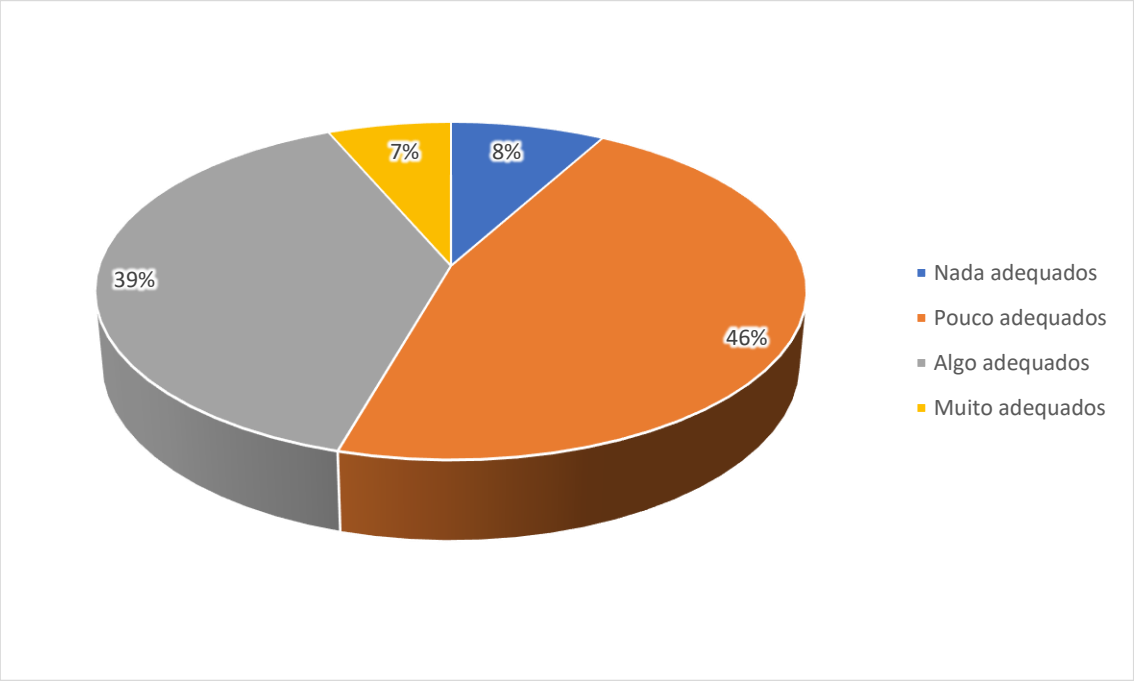


Figura 24 - Resposta à questão "Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários?"

5.3.4.2. A complexidade das infraestruturas ferroviários dificulta a intervenção?

Os resultados da figura 25 indicam que esta complexidade constitui um fator relevante de dificuldade na intervenção. A maioria dos participantes (34%) concorda que a complexidade das infraestruturas dificulta a intervenção, enquanto 46% adotam uma posição intermédia (nível 3), reconhecendo dificuldades condicionais ou dependentes do contexto.

As posições discordantes são menos expressivas, com 16% a discordar parcialmente e apenas 3% a discordar totalmente. Estes dados demonstram que a complexidade das infraestruturas ferroviárias é amplamente reconhecida como um elemento condicionante da resposta operacional.

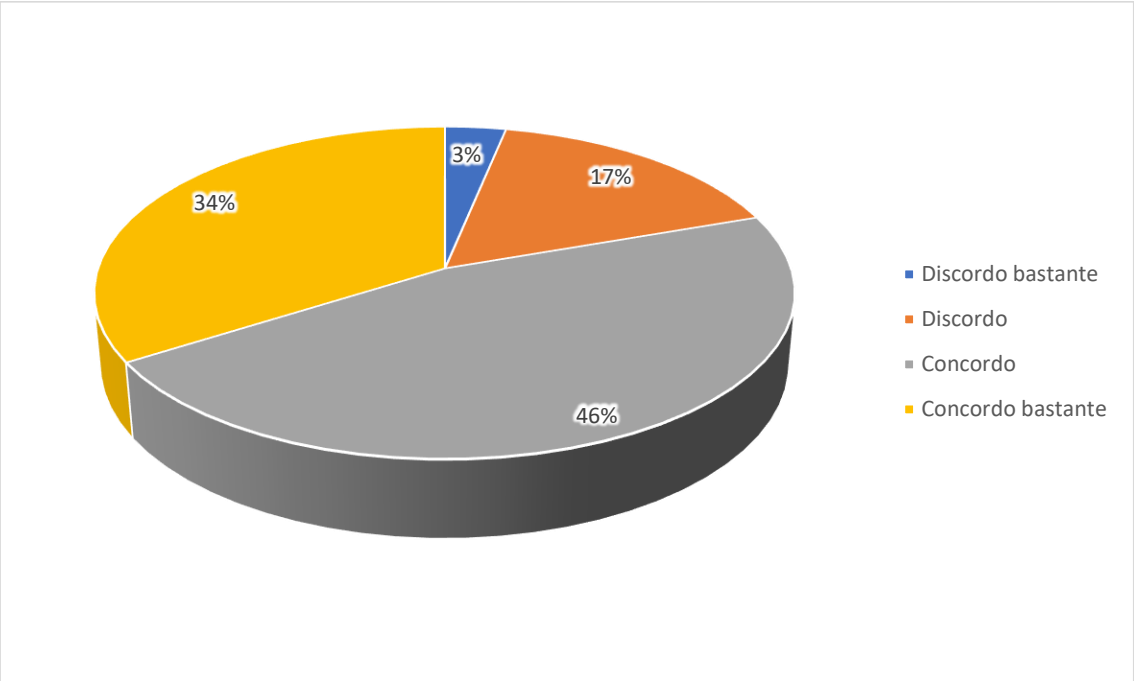


Figura 25 - Resposta à questão "A complexidade das infraestruturas ferroviárias dificulta a intervenção?"

5.3.4.3. A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz?

Os resultados (figura 26) revelam uma perceção predominantemente intermédia. A maioria dos participantes (52%) posiciona-se no nível 3, indicando que a comunicação é eficaz de forma condicionada ou variável.

Por outro lado, 36% dos inquiridos consideram que a comunicação é raramente eficaz (nível 2), enquanto apenas 9% referem que é sempre eficaz (nível 4). Apenas 3% indicam que a comunicação nunca é eficaz. Estes resultados sugerem que a comunicação interinstitucional no teatro de operações funciona de forma irregular, podendo constituir um fator crítico em cenários complexos como os acidentes ferroviários.

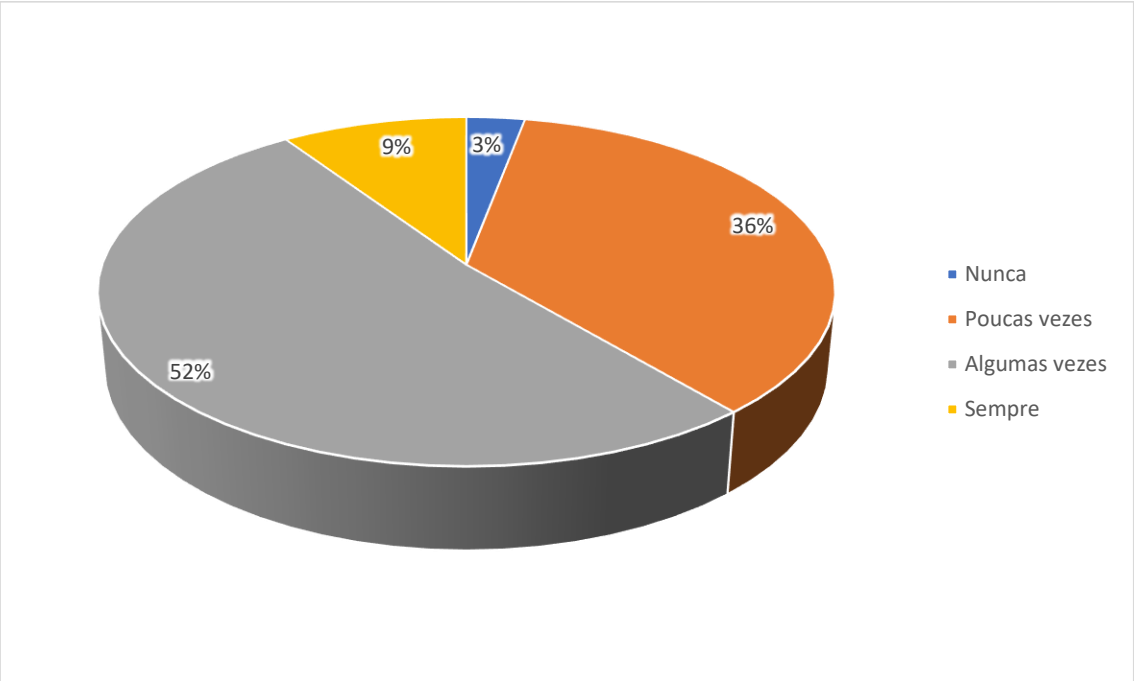


Figura 26 - Resposta à questão "A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz?"

5.3.4.4. O acesso às zonas ferroviárias constitui um constrangimento operacional?

Relativamente ao acesso às zonas ferroviárias, os resultados da figura 27 demonstram que este constitui um constrangimento operacional significativo. A maioria dos participantes (51%) considera que o acesso depende da situação, enquanto 46% afirmam claramente que o acesso constitui um constrangimento.

Apenas 3% dos inquiridos referem que o acesso às zonas ferroviárias não constitui qualquer constrangimento operacional. Estes dados evidenciam que o acesso ao local do acidente é frequentemente condicionado por fatores como a localização da infraestrutura, características do terreno, segurança da via e coordenação com as entidades ferroviárias, influenciando diretamente a rapidez e eficácia da resposta.

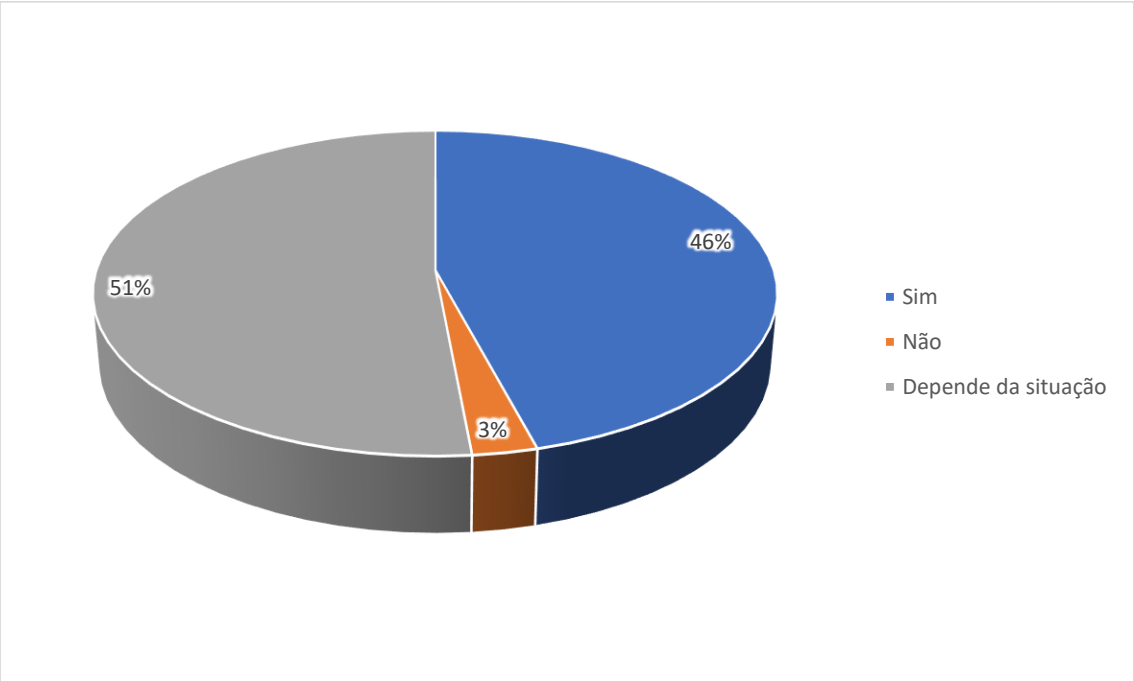


Figura 27 - Resposta à questão "O acesso às zonas ferroviárias consititui um constrangimento operacional?"

5.3.4.5. Que área necessita de maior investimento formativo?

Quando questionados sobre as áreas que necessitam de maior investimento formativo, a figura 28 mostra que os participantes identificam prioritariamente os riscos ferroviários (40%) e o transporte de mercadorias perigosas (28%), evidenciando a perceção da complexidade e perigosidade associados a este tipo de ocorrências.

Outras áreas referidas incluem a articulação interinstitucional e a segurança dos intervenientes (ambas com 11%), enquanto o comando e controlo e outras áreas apresentam menor expressão. Estes resultados indicam uma necessidade de formação técnica especializada, aliada a competências de coordenação e segurança operacional.

Neste ponto, quem nunca interveio em ocorrências relacionadas com o transporte ferroviário considera que a área que necessita de maior investimento formativo são os riscos ferroviários (43%) enquanto quem já interveio considera o transporte de mercadorias perigosas (34%) como prioritário.

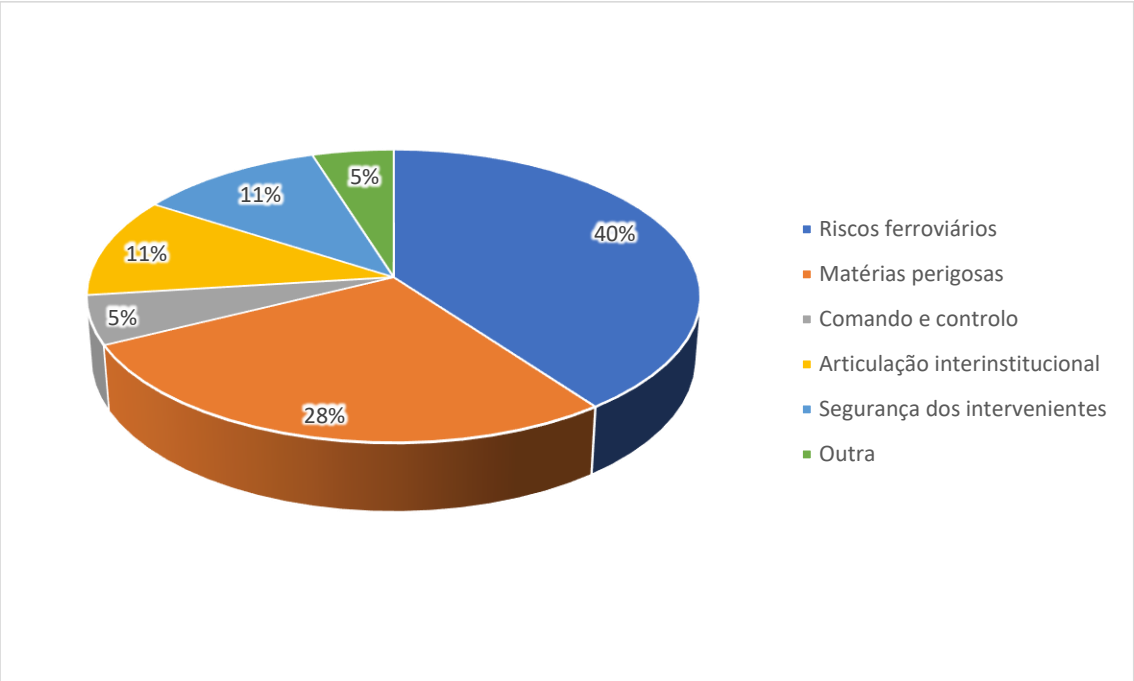


Figura 28 - Resposta à questão "Que área necessita de maior investimento formativo?"

5.3.4.6. O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?

Relativamente à perceção sobre a preparação do atual sistema de Proteção Civil para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão, os resultados que a figura 29 mostra revelam uma avaliação globalmente negativa ou crítica. A maioria dos participantes posiciona-se nos níveis 2, Discordo, (46%) e 3, Concordo (37%) da escala de *Likert*, enquanto 13% discordam totalmente da afirmação.

Apenas 4% consideram que o sistema está preparado para responder eficazmente a este tipo de ocorrências, o que evidencia uma perceção generalizada de insuficiente capacidade de resposta a cenários ferroviários complexos e de grande escala.

Aqui verificamos que quem já interveio em ocorrências relacionadas com o transporte ferroviário considera que o atual sistema de Proteção Civil está preparado, com mais de 50% das respostas a posicionarem-se nos níveis 3 (48%) e 4 (5%), enquanto quem nunca interveio posicionou as suas respostas principalmente nos níveis 1 (15%) e 2 (51%).

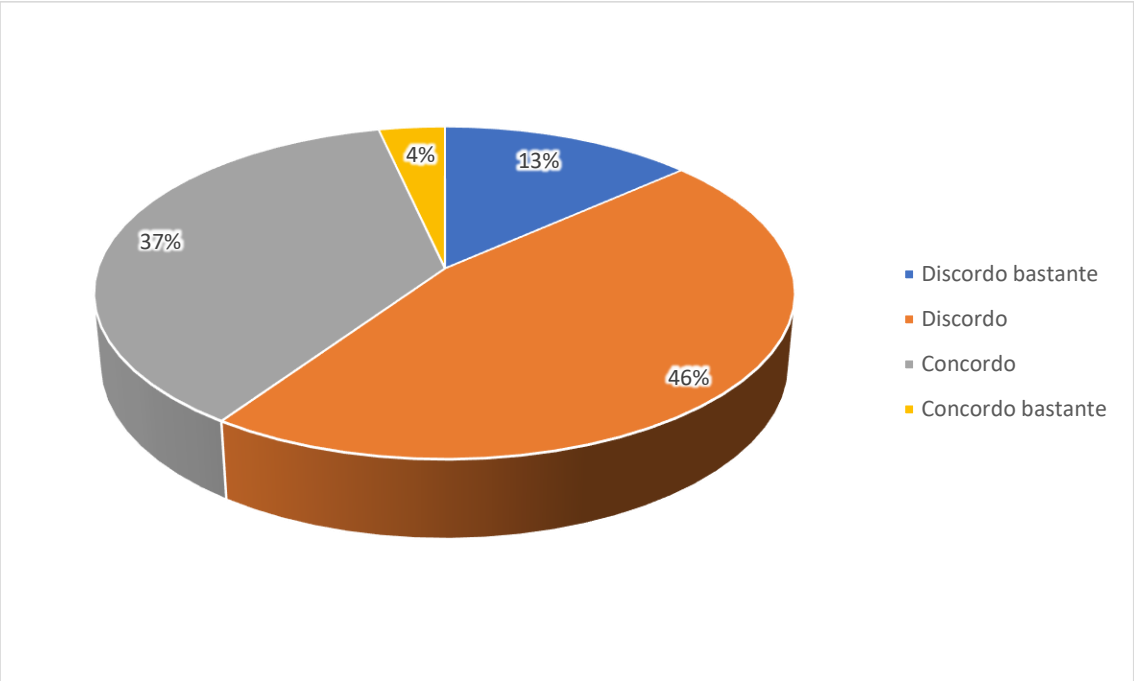


Figura 29 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?"

Se considerarmos as respostas por profissão (figura 30), e apenas aquelas com pelo menos 10 inquiridos, os bombeiros são aqueles com as opiniões mais divididas e os únicos com opinião mais negativa do que positiva, tendo apenas 46% das respostas positivas (2% no nível 4 da escala *Likert*), enquanto 59% dos colaboradores da ANEPC/FEPC consideram positiva a resposta a esta questão (9% no nível 4 da escala) e 50% dos que não têm vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil também (0% no nível 4).

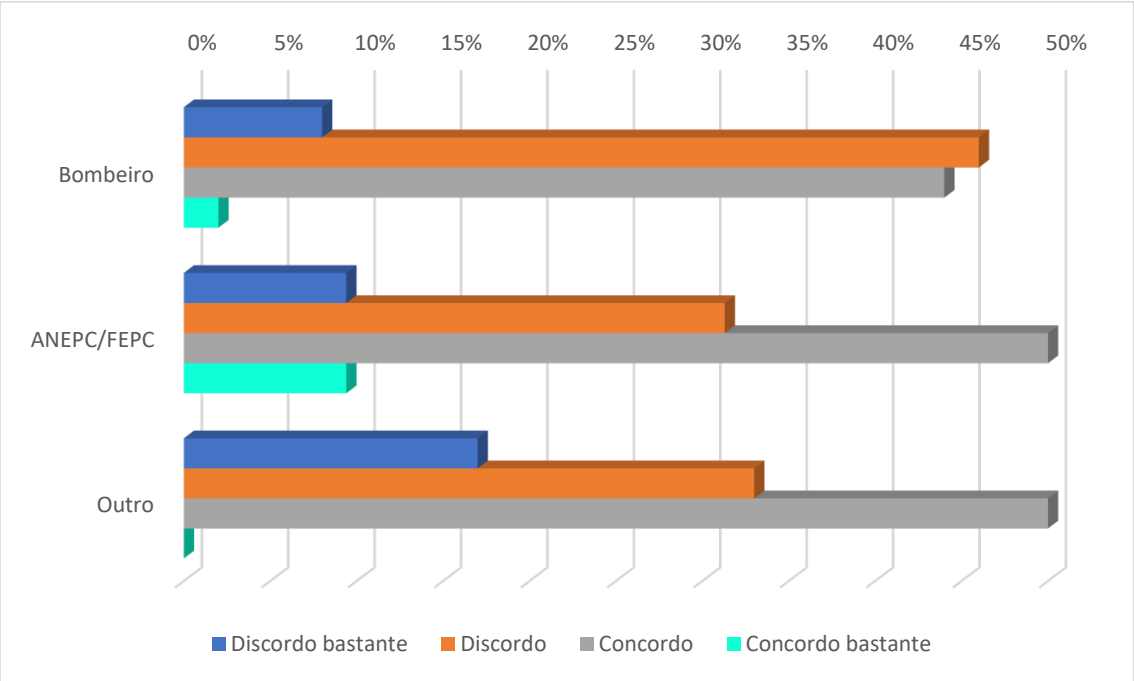


Figura 30 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?", comparação entre profissões

5.3.4.7. Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil?

Os resultados relativos à necessidade de integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil, constantes na figura 31, demonstram um consenso quase absoluto. A esmagadora maioria dos participantes (97%) considera necessária uma maior integração deste risco nos instrumentos de planeamento, enquanto apenas 3% discordam.

Este consenso reforça a relevância do tema em estudo e valida a pertinência da análise do transporte ferroviário no contexto da Proteção Civil.

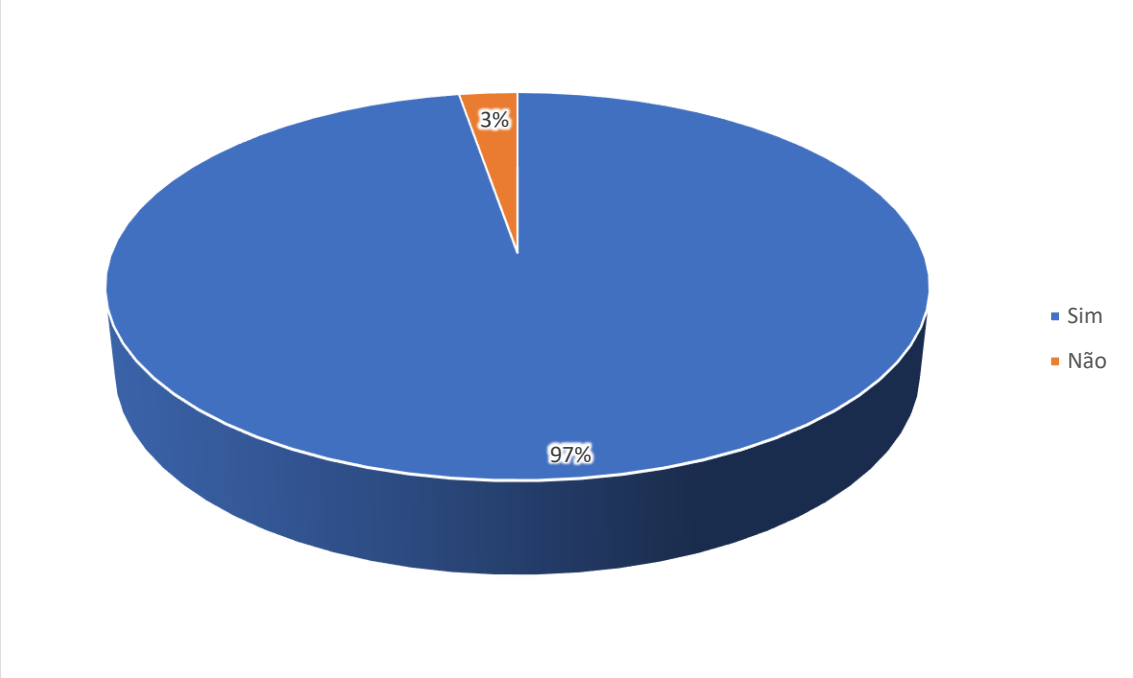


Figura 31 - Resposta à questão "Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil?"

5.3.4.8. Que melhorias considera prioritárias?

No que respeita às melhorias prioritárias identificadas pelos participantes (figura 32), destaca-se claramente a formação específica em acidentes ferroviários (81%) e a realização de exercícios e simulacros conjuntos (75%).

Outras melhorias relevantes incluem o reforço dos meios técnicos e operacionais (48%), a atualização dos planos de emergência (47%) e a articulação interinstitucional (40%). Os sistemas de comunicação são também referidos (27%), embora com menor expressão relativa. Estes resultados evidenciam uma abordagem integrada às necessidades de melhoria, combinando capacitação humana, planeamento e recursos materiais.

Neste campo, apesar de quem já interveio e quem nunca interveio considerar prioritária a formação específica em acidentes ferroviários, o número de respostas dos primeiros é ligeiramente inferior (79%) ao número de respostas dos últimos (81 %).

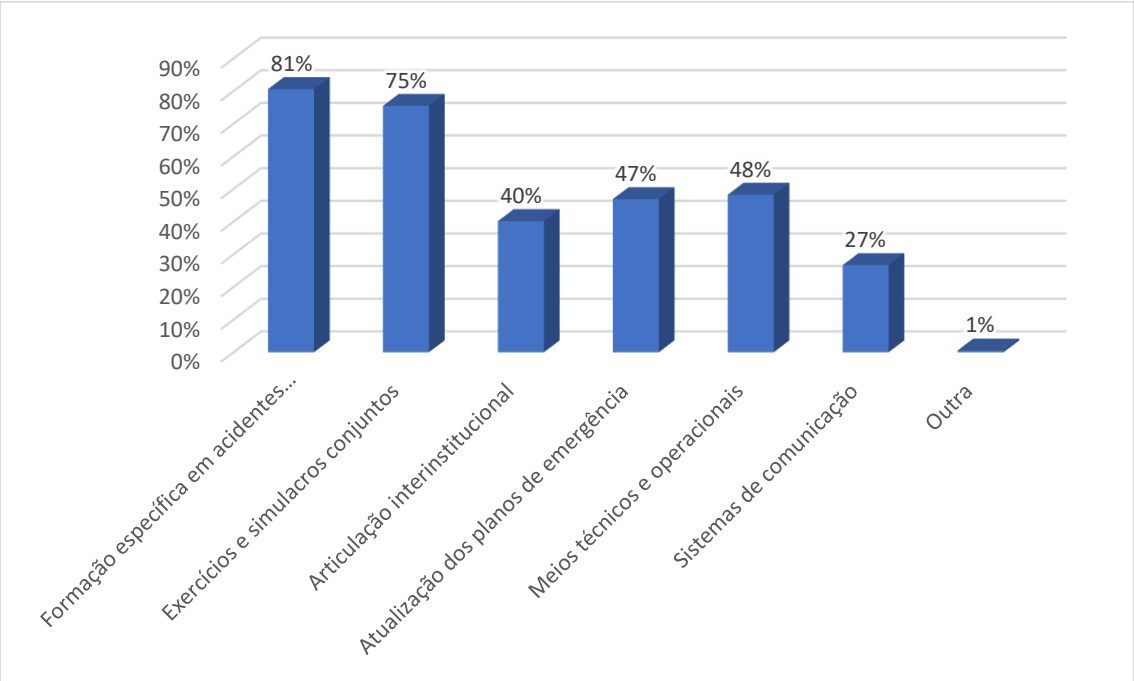


Figura 32 - Resposta à questão "Que melhorias considera prioritárias?"

5.3.4.9. Quais os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário?

Relativamente aos principais desafios identificados no contexto do transporte ferroviário, a figura 33 mostra que os participantes destacam a complexidade das infraestruturas ferroviárias como o principal desafio (74%), seguida da gestão de acidentes multivítimas (56%) e do transporte de matérias perigosas (51%).

Outros desafios relevantes incluem a articulação interinstitucional (38%), a segurança dos intervenientes (36%) e a comunicação no teatro de operações (27%). Estes resultados confirmam a natureza multifacetada e exigente das ocorrências ferroviárias, exigindo uma resposta altamente coordenada, especializada e tecnicamente preparada.

Este aspeto é ligeiramente similar ao anterior, quem já interveio entende que o principal desafio é a complexidade das infraestruturas (75%), e, quem nunca interveio, considera também a maioria das respostas nesse sentido (73%).

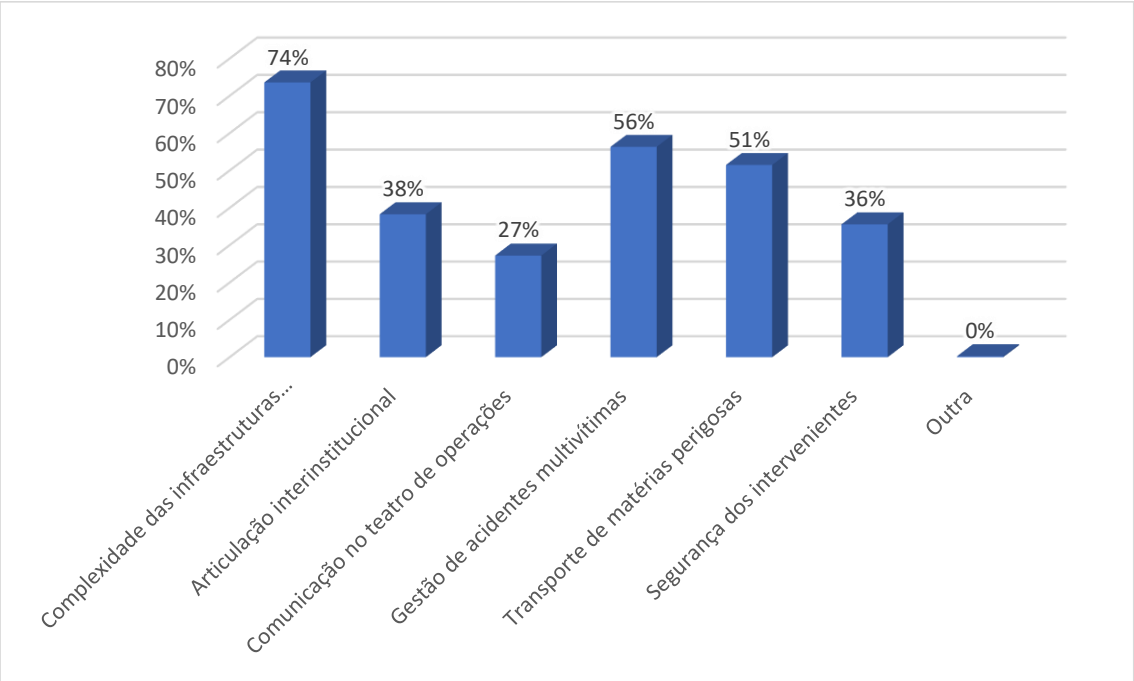


Figura 33 - Resposta à questão "Na sua opinião, quais são os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário?"

5.4. Comparação com a literatura

A análise dos resultados obtidos neste estudo revela uma consonância significativa com a literatura nacional e internacional sobre a gestão do risco ferroviário e o papel da Proteção Civil na resposta a acidentes tecnológicos de grande complexidade. De forma geral, os dados reforçam a perceção, amplamente referida por diversos autores, de que o transporte ferroviário, apesar de apresentar elevados padrões de segurança (European Union Agency for Railways [ERA], 2023; International Union of Railways [UIC], 2022), encerra riscos relevantes que exigem uma abordagem integrada, multidisciplinar e devidamente planeada (Renn, 2008).

No que respeita à perceção do risco ferroviário, os resultados evidenciam que a maioria dos inquiridos considera este risco relevante para a Proteção Civil, embora o nível de conhecimento declarado sobre os riscos ferroviários seja, em muitos casos, moderado ou reduzido. Esta constatação está em linha com estudos que apontam para uma discrepância entre a perceção do risco e o conhecimento técnico aprofundado dos cenários ferroviários (Slovic, 2000; Renn, 2008), sobretudo entre agentes cuja atuação principal não se centra diariamente neste tipo de infraestruturas. A literatura sublinha que esta lacuna pode comprometer a eficácia da resposta inicial, especialmente em acidentes envolvendo mercadorias perigosas ou multivítimas (Perry & Lindell, 2003).

Relativamente à articulação operacional e interinstitucional, os resultados obtidos corroboram as conclusões de vários autores que identificam a coordenação entre entidades como um dos principais desafios na gestão de acidentes ferroviários (Kapucu, 2006; Ansell & Gash, 2008). Embora uma parte significativa dos inquiridos reconheça a existência de articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, a avaliação dessa articulação revela fragilidades, sendo frequentemente classificada como apenas suficiente ou insuficiente. A literatura enfatiza que a ausência de mecanismos claros de articulação, protocolos operacionais bem definidos e exercícios conjuntos regulares tende a dificultar a tomada de decisão, a gestão do comando e controlo e a comunicação no teatro de operações (Kapucu, 2006).

No domínio da formação e do treino, os resultados deste estudo estão fortemente alinhados com a evidência científica existente. A reduzida percentagem de inquiridos que refere ter recebido formação específica em acidentes ferroviários, bem como a perceção generalizada de que a formação disponível é insuficiente, confirmam uma lacuna amplamente identificada na literatura (Perry & Lindell, 2003). Diversos estudos defendem que a formação especializada, adaptada aos riscos específicos do sistema ferroviário, é um fator crítico para aumentar a segurança dos intervenientes, melhorar a eficácia da resposta e reduzir erros operacionais em contextos de elevada complexidade (Alexander, 2014). A valorização, por parte dos inquiridos, de exercícios e simulacros conjuntos vai igualmente ao encontro das recomendações académicas e institucionais, que apontam o treino prático como essencial para consolidar procedimentos e melhorar a interoperabilidade entre entidades (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2015).

No que concerne aos meios e à capacidade de resposta, a perceção maioritariamente crítica quanto à adequação dos meios disponíveis e à preparação do sistema de Proteção Civil para acidentes ferroviários de grande dimensão reflete preocupações já expressas na literatura (Alexander, 2014; Renn, 2008). Vários autores referem que a complexidade das infraestruturas ferroviárias, as dificuldades de acesso ao local do acidente e a gestão de cenários multivítimas exigem recursos técnicos específicos, planeamento detalhado e sistemas de comunicação robustos, aspetos que nem sempre se encontram plenamente assegurados (Perry & Lindell, 2003).

Por fim, os principais desafios identificados pelos inquiridos, como a complexidade das infraestruturas ferroviárias, a gestão de acidentes multivítimas, o transporte de mercadorias perigosas e a articulação interinstitucional, coincidem de forma clara com

os desafios descritos na literatura especializada (ERA, 2023; Kapucu, 2006). Esta convergência reforça a validade dos resultados obtidos e evidencia a necessidade de uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil, aspeto amplamente defendido por organismos internacionais e por estudos no âmbito da segurança e proteção civil (UNDRR, 2015; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil [ANEPC], 2023).

Em síntese, a comparação entre os resultados deste estudo e a literatura existente permite concluir que as perceções dos profissionais da Proteção Civil refletem problemas estruturais já identificados em contextos semelhantes, reforçando a pertinência das recomendações no sentido do reforço da formação, da articulação interinstitucional, do planeamento específico e da realização de exercícios conjuntos como pilares fundamentais para a melhoria da resposta a acidentes ferroviários.

5.5. Síntese da discussão

A interpretação dos resultados apresentados neste capítulo exige uma leitura enquadrada pela diversidade funcional dos inquiridos que participaram no estudo. O universo analisado integra profissionais com diferentes níveis de responsabilidade, enquadramentos institucionais e funções operacionais no sistema de Proteção Civil.

Entre os participantes encontram-se comandantes sub-regionais de emergência e proteção civil, elementos de comando e operacionais dos corpos de bombeiros, militares da Guarda Nacional Republicana, agentes da Polícia de Segurança Pública e elementos da Cruz Vermelha Portuguesa, entre outros agentes de proteção e socorro. Esta heterogeneidade traduz-se numa pluralidade de perspetivas, resultante das distintas experiências, responsabilidades e posicionamentos hierárquicos no sistema.

Em situação de acidente ferroviário, todos os perfis representados poderão, em diferentes circunstâncias, ser chamados a intervir, ainda que com responsabilidades diferenciadas. As forças de segurança assumem funções de controlo de acessos, gestão e desvio de trânsito, isolamento da área sinistrada, preservação do local para efeitos de investigação e garantia da ordem pública. Os corpos de bombeiros desempenham um papel central no socorro e salvamento, incluindo desencarceramento, combate a incêndios, estabilização de material circulante, assistência pré-hospitalar e apoio à evacuação de vítimas. A Cruz Vermelha Portuguesa pode assegurar apoio sanitário, instalação de postos médicos avançados, apoio

psicossocial e suporte logístico às populações afetadas. Ao nível da coordenação estratégica e tática, os responsáveis da Proteção Civil garantem a ativação de planos de emergência, a articulação interinstitucional, a gestão de meios e recursos e a definição da estratégia de resposta adequada à dimensão e tipologia do acidente.

Deste modo, as perceções recolhidas refletem simultaneamente a visão estratégica de quem coordena e planeia e a experiência operacional de quem atua diretamente no teatro de operações. Esta diversidade constitui uma mais-valia, ao permitir uma visão abrangente do sistema de resposta, mas introduz igualmente um elemento de complexidade analítica. As diferenças identificadas em algumas respostas poderão estar associadas ao nível de responsabilidade exercido, ao grau de exposição operacional ou ao conhecimento técnico específico de cada função. Assim, eventuais assimetrias na perceção do risco, da preparação ou da eficácia da articulação interinstitucional não devem ser interpretadas como inconsistências isoladas, mas antes como reflexo da própria estrutura multinível do sistema de Proteção Civil.

Neste enquadramento plural e multifuncional, a discussão dos resultados obtidos ao longo deste capítulo permite traçar uma visão integrada sobre a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário, evidenciando um conjunto de fragilidades, mas também oportunidades de melhoria, ao nível da perceção do risco, do conhecimento técnico, da articulação interinstitucional, da formação e da capacidade operacional.

A discussão dos resultados obtidos ao longo deste capítulo permite traçar uma visão integrada sobre a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário, evidenciando um conjunto de fragilidades, mas também oportunidades de melhoria, ao nível da perceção do risco, do conhecimento técnico, da articulação interinstitucional, da formação e da capacidade operacional.

De forma global, verifica-se que o transporte ferroviário é amplamente reconhecido como um risco relevante para a Proteção Civil, existindo uma consciência generalizada da sua potencial complexidade e gravidade. No entanto, esta perceção elevada de risco não é acompanhada, de forma proporcional, por um nível de conhecimento técnico aprofundado sobre os cenários de acidente ferroviário, o que revela um desfasamento entre a consciência do problema e a preparação efetiva para a sua gestão.

No plano da articulação operacional e da comunicação, os resultados demonstram que, apesar de existirem mecanismos formais de cooperação entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias, estes não são plenamente conhecidos nem percecionados como eficazes por uma parte significativa dos intervenientes. A falta de clareza na articulação, aliada a dificuldades de comunicação no teatro de operações, surge como um fator potencialmente limitador da resposta coordenada a acidentes ferroviários, especialmente em cenários de grande dimensão e complexidade.

A análise da formação e do treino evidencia uma das principais fragilidades do sistema. A reduzida oferta de formação específica em acidentes ferroviários e a perceção generalizada da sua insuficiência reforçam a necessidade de um investimento estruturado nesta área. A valorização expressa da formação especializada e dos exercícios e simulacros conjuntos demonstra que os próprios profissionais reconhecem estas ferramentas como fundamentais para a melhoria da preparação operacional e da segurança dos intervenientes.

Relativamente à capacidade operacional, os resultados apontam para limitações ao nível da adequação dos meios, da complexidade das infraestruturas ferroviárias, do acesso ao teatro de operações e da gestão de acidentes multivítimas. Estes constrangimentos, amplamente identificados na literatura, reforçam a exigência de um planeamento específico, de meios técnicos adequados e de uma resposta integrada entre as diferentes entidades envolvidas.

Por fim, a identificação consensual dos principais desafios e áreas prioritárias — nomeadamente a complexidade das infraestruturas ferroviárias, o transporte de matérias perigosas, a articulação interinstitucional e a segurança dos intervenientes — converge para a necessidade de uma maior integração do risco ferroviário no planeamento da Proteção Civil. Esta integração deverá assentar numa abordagem estratégica, sustentada na formação, no treino conjunto, na atualização dos planos de emergência e no reforço da coordenação interinstitucional.

Para que a análise ultrapasse a dimensão meramente percetiva, importa descrever, de forma objetiva, os procedimentos atualmente adotados em Portugal em situação de acidente ferroviário, bem como identificar aspetos suscetíveis de melhoria.

Em termos gerais, a resposta a um acidente ferroviário enquadra-se no modelo previsto pela Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 27/2006) e pelo SIOPS. Após a ocorrência,

o alerta é normalmente transmitido através do número europeu de emergência (112), sendo acionados os agentes de proteção civil territorialmente competentes. O Corpo de Bombeiros assume, numa primeira fase, a intervenção inicial, sendo posteriormente estruturado um Posto de Comando Operacional, sob a responsabilidade de um Comandante das Operações de Socorro.

Em paralelo, o gestor da infraestrutura ferroviária — em Portugal, a Infraestruturas de Portugal — é notificado para proceder à implementação de medidas técnicas essenciais à segurança da intervenção, nomeadamente a interrupção da circulação ferroviária no troço afetado, o corte da energia na catenária (quando aplicável), a verificação das condições de estabilidade da via e a disponibilização de informação técnica sobre o material circulante e as cargas transportadas. Sempre que haja vítimas, é ativado o INEM, podendo ser mobilizado um Posto Médico Avançado em cenários multivítimas.

Do ponto de vista operacional, os procedimentos incluem: avaliação inicial da segurança do cenário; delimitação da zona de intervenção; estabilização de carruagens ou locomotivas; desencarceramento e evacuação de vítimas; triagem segundo metodologias reconhecidas (ex.: START ou similares); e eventual gestão de matérias perigosas, quando aplicável. Em acidentes de maior dimensão, poderá ser ativado o Plano Distrital ou Municipal de Emergência de Proteção Civil.

Embora este modelo apresente uma estrutura formal clara, a análise crítica evidencia algumas fragilidades potenciais. Em primeiro lugar, a dependência de articulação célere entre o Comandante das Operações de Socorro (COS) e os responsáveis técnicos ferroviários pode gerar atrasos na intervenção caso não existam procedimentos previamente treinados em conjunto. O corte de energia e a garantia de segurança da via são condições indispensáveis à atuação dos bombeiros, mas nem sempre os tempos de resposta técnica são uniformes ou amplamente conhecidos pelos operacionais.

Em segundo lugar, verifica-se que a formação específica em ambiente ferroviário não constitui prática sistemática para todos os agentes de primeira intervenção. A intervenção em via-férrea apresenta riscos particulares — circulação residual, eletrificação, declives, túneis, acessos condicionados — que diferem significativamente do socorro rodoviário convencional. A ausência de treino específico pode comprometer a eficiência e a segurança da resposta inicial.

Outro aspeto relevante prende-se com os cenários em túneis ferroviários ou em zonas de difícil acesso, onde a ventilação, a iluminação e as comunicações podem estar severamente limitadas. Nestes contextos, a robustez das comunicações rádio e a interoperabilidade entre entidades tornam-se críticas, sendo este um domínio onde a literatura internacional identifica vulnerabilidades recorrentes. Um exemplo frequentemente referido na literatura internacional prende-se com o incêndio no Eurotúnel, em 1996, que evidenciou vulnerabilidades significativas ao nível das comunicações e da coordenação transfronteiriça. Os relatórios técnicos subsequentes destacaram limitações na interoperabilidade entre os sistemas de rádio utilizados pelas equipas britânicas e francesas, bem como dificuldades associadas à propagação do sinal em ambiente confinado e à redundância dos sistemas de emergência. Estas fragilidades condicionaram a partilha de informação em tempo real e obrigaram à adoção de procedimentos alternativos de coordenação (U.K. Health and Safety Executive, 1997).

De forma semelhante, o incêndio no Túnel ferroviário do Fréjus, em 2005, voltou a expor problemas relacionados com a robustez das comunicações em túneis ferroviários de grande extensão, nomeadamente falhas na cobertura rádio, interferências técnicas e dificuldades na articulação entre diferentes entidades operacionais, fatores que contribuíram para constrangimentos na gestão inicial do incidente (Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises [DGSCGC], 2006).

Estes casos são frequentemente citados como exemplos paradigmáticos de vulnerabilidades recorrentes em ambientes subterrâneos, onde as limitações físicas à propagação de sinal, associadas à diversidade de sistemas tecnológicos e enquadramentos institucionais, continuam a representar desafios estruturais à proteção civil e à resposta multientidade.

Adicionalmente, a integração do risco ferroviário nos Planos Municipais de Emergência nem sempre assume um grau de detalhe proporcional à relevância da infraestrutura existente no território. Em alguns casos, o risco surge de forma genérica, sem identificação clara de pontos críticos, acessos estratégicos ou recursos preposicionados.

Face ao exposto, parecem adequadas as seguintes melhorias:

- Reforço da formação especializada, com inclusão obrigatória de módulos sobre risco ferroviário nos cursos de bombeiros e agentes de proteção civil, incluindo treino prático em ambiente ferroviário real ou simulado;
- Realização periódica de exercícios conjuntos entre ANEPC, corpos de bombeiros, INEM, forças de segurança e Infraestruturas de Portugal, com foco específico em cenários ferroviários complexos (túneis, mercadorias perigosas, multivítimas);
- Elaboração ou reforço de protocolos operacionais normalizados entre o sistema de Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária, clarificando responsabilidades, tempos de resposta e procedimentos técnicos críticos;
- Integração mais detalhada do risco ferroviário nos instrumentos de planeamento municipal e distrital, com identificação de troços críticos, acessos prioritários e cartografia operacional;
- Melhoria dos sistemas de comunicação em ambientes confinados, nomeadamente túneis ferroviários, assegurando interoperabilidade plena entre entidades.

Em síntese, o sistema português apresenta um enquadramento legal e organizacional estruturado para responder a acidentes ferroviários, mas a eficácia prática da resposta depende fortemente da preparação prévia, da articulação interinstitucional e do treino conjunto. A consolidação destes domínios revela-se essencial para transformar um modelo formalmente adequado num sistema operacionalmente robusto e resiliente.

5.5.1. Propostas e contributos do estudo

Face aos resultados obtidos e à análise desenvolvida, considera-se que a melhoria da resposta da Proteção Civil a acidentes ferroviários exige uma intervenção estruturada em diferentes níveis — estratégico, operacional, formativo e organizacional. Neste sentido, apresentam-se as seguintes propostas, entendidas como contributo deste estudo para o reforço da preparação do sistema nacional de Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário.

Integração estruturada do risco ferroviário no planeamento de emergência

Propõe-se o reforço da integração do risco ferroviário nos Planos Municipais e Distritais de Emergência de Proteção Civil, assegurando que estes instrumentos não tratam o risco de forma meramente genérica. Deverá ser promovida a identificação de troços

críticos, túneis, pontes, zonas de elevada densidade populacional e pontos de difícil acesso, bem como a definição prévia de acessos operacionais, zonas de concentração e locais potenciais para instalação de Postos de Comando Operacional e Postos Médicos Avançados.

Contudo, importa salientar que o risco ferroviário não é homogéneo. A natureza do acidente — envolvendo comboios de passageiros, comboios de mercadorias ou transporte de matérias perigosas — determina exigências operacionais distintas. Assim, os planos de emergência deverão contemplar tipologias diferenciadas de cenário, com procedimentos específicos adaptados a:

- **Acidentes com comboios de passageiros**, onde a prioridade recai na triagem rápida, evacuação massiva, gestão psicológica de vítimas e articulação com estruturas hospitalares;
- **Descarrilamentos ou colisões de comboios de mercadorias**, em que a complexidade estrutural do material circulante e a eventual instabilidade das cargas exigem avaliação técnica especializada;
- **Acidentes envolvendo matérias perigosas**, que implicam ativação de protocolos HazMat, definição de perímetros de segurança alargados, eventual confinamento ou evacuação populacional e monitorização ambiental.

A diferenciação prévia destes cenários permitirá uma resposta mais ajustada e proporcional à natureza do evento.

Criação de protocolos operacionais específicos entre entidades

Embora estejam definidos mecanismos formais de articulação, considera-se pertinente a elaboração ou reforço de protocolos operacionais específicos entre a Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária, clarificando:

- Procedimentos de corte e confirmação de ausência de tensão elétrica;
- Fluxos de comunicação no teatro de operações;
- Responsabilidades técnicas no apoio à estabilização de material circulante;
- Partilha de informação sobre mercadorias perigosas transportadas.

Nos acidentes com matérias perigosas, por exemplo, a rapidez na identificação da substância transportada é determinante para a definição da estratégia de intervenção (contenção, arrefecimento, neutralização ou simples monitorização). A existência de

canais de informação previamente testados revela-se, por isso, fundamental (Sousa, 2022).

Reforço da formação especializada em ambiente ferroviário

Os resultados evidenciam uma lacuna formativa significativa. Assim, propõe-se:

- A inclusão de módulos obrigatórios sobre risco ferroviário nos cursos base e de progressão na carreira dos bombeiros e demais APC;
- A realização de ações de formação prática em infraestruturas ferroviárias reais ou simuladas;
- A sensibilização específica para riscos associados à eletrificação, circulação residual e ambientes confinados;
- A diferenciação formativa consoante o tipo de acidente ferroviário.

Com efeito, a intervenção num acidente com passageiros exige competências robustas em gestão de vítimas e coordenação multissetorial, enquanto a atuação em cenários com matérias perigosas requer formação técnica específica em substâncias químicas, leitura de painéis laranja e fichas de segurança, bem como utilização de equipamento de proteção adequado. A formação deverá, assim, refletir esta diversidade de cenários.

Realização periódica de exercícios conjuntos

Sugere-se a calendarização regular de exercícios e simulacros com cenário ferroviário, envolvendo bombeiros, INEM, forças de segurança, entidades ferroviárias e estruturas de coordenação da Proteção Civil. Estes exercícios deverão contemplar cenários complexos, tais como:

- Colisão entre comboios de passageiros com múltiplas vítimas;
- Descarrilamento de comboio de mercadorias em zona urbana;
- Acidente em túnel ferroviário;
- Libertação de substâncias perigosas com impacto na população envolvente.

A simulação diferenciada permitirá testar respostas específicas, avaliar a adequação dos meios e identificar vulnerabilidades particulares associadas a cada tipo de evento.

Melhoria das comunicações e interoperabilidade tecnológica

Atendendo às dificuldades frequentemente associadas a ambientes ferroviários (particularmente túneis), considera-se essencial reforçar:

- Sistemas de comunicações redundantes;
- Interoperabilidade entre redes rádio;
- Planos de contingência para falhas de comunicação;
- Mecanismos rápidos de partilha de informação técnica sobre cargas e material circulante.

Em acidentes com matérias perigosas, a comunicação eficaz assume especial relevância de forma a garantir a segurança dos operacionais e da população.

Desenvolvimento de cultura de prevenção e análise pós-incidente

Por fim, propõe-se a implementação sistemática de mecanismos de avaliação pós-ocorrência e partilha de lições aprendidas, diferenciando igualmente a análise consoante a tipologia do acidente. A comparação entre incidentes com passageiros e ocorrências envolvendo mercadorias perigosas poderá fornecer dados relevantes para ajustar planeamento, formação e dotação de meios.

Síntese do contributo

O presente estudo demonstra que existe consciência do risco ferroviário no seio da Proteção Civil, mas que essa perceção não se traduz integralmente em preparação técnica e operacional estruturada e diferenciada por tipo de cenário. Ao introduzir a necessidade de distinguir procedimentos e estratégias de intervenção consoante a natureza do acidente ferroviário, esta investigação contribui para uma abordagem mais específica, proporcional e tecnicamente fundamentada da gestão deste risco tecnológico.

Desta forma, a dissertação não se limita a identificar fragilidades, mas propõe um modelo de melhoria assente na diferenciação operacional, na especialização formativa e no reforço da articulação interinstitucional, consolidando a relevância prática e científica do trabalho desenvolvido.

5.5.2. Reforço da colaboração entre a Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária: análise crítica e enquadramento teórico

A resposta a acidentes ferroviários constitui um exemplo paradigmático de gestão de emergências tecnológicas complexas, caracterizadas por elevada interdependência técnica, multiplicidade de atores institucionais e necessidade de decisões rápidas em contexto de incerteza. Neste domínio, a colaboração entre a Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária — em Portugal, a Infraestruturas de Portugal — assume carácter estrutural e não meramente complementar.

Do ponto de vista formal, o enquadramento jurídico nacional estabelece mecanismos de cooperação interinstitucional no âmbito do sistema de Proteção Civil. Todavia, os resultados obtidos no presente estudo, conjugados com a análise crítica do modelo vigente, sugerem que a colaboração existente apresenta traços predominantemente reativos, assentes na ativação pontual em situação de ocorrência, em detrimento de uma lógica de integração permanente e preventiva.

Limitações estruturais identificadas

Uma das principais fragilidades reside na dependência operacional de validações técnicas externas ao comando das operações de socorro. A interrupção da circulação ferroviária, o corte de tensão elétrica na catenária e a confirmação de segurança da via são condições prévias indispensáveis à intervenção, mas encontram-se fora da esfera de decisão direta da estrutura de comando da Proteção Civil. Esta interdependência, embora inevitável, pode gerar constrangimentos temporais e zonas cinzentas de responsabilidade, especialmente se não existirem procedimentos previamente testados e interiorizados por ambas as partes.

Adicionalmente, verifica-se que os canais de comunicação técnica entre o teatro de operações e a entidade gestora nem sempre são formalizados de modo suficientemente detalhado. A ausência de fluxogramas operacionais específicos para acidentes ferroviários pode conduzir a redundâncias comunicacionais, atrasos na transmissão de informação crítica ou dependência excessiva de contactos informais.

Outra limitação prende-se com a assimetria de conhecimento técnico. Muitos operacionais da Proteção Civil não possuem formação aprofundada sobre sistemas

ferroviários (eletrificação, sinalização, estabilidade estrutural de material circulante), ao passo que técnicos ferroviários podem não estar plenamente familiarizados com o modelo de comando e controlo do SIOPS. Esta distância funcional pode dificultar a integração eficaz no Posto de Comando Operacional.

Enquadramento na lógica da governação colaborativa

Do ponto de vista teórico, esta problemática pode ser analisada à luz dos modelos de governação colaborativa e de redes interorganizacionais aplicadas à gestão de emergências. A cooperação eficaz entre entidades públicas depende da existência de confiança institucional, objetivos partilhados, mecanismos formais de coordenação e interação regular antes da ocorrência de crises. A articulação meramente normativa, desacompanhada de prática conjunta, tende a revelar fragilidades quando sujeita à pressão de um evento real.

Paralelamente, os estudos sobre interoperabilidade em sistemas de emergência sublinham que a eficácia da resposta depende da compatibilidade técnica, comunicacional e organizacional entre entidades. A interoperabilidade não é apenas tecnológica; é também processual e cultural. Implica linguagem comum, conhecimento mútuo de capacidades e compreensão clara das responsabilidades de cada ator.

À luz deste enquadramento, pode afirmar-se que o reforço da colaboração entre a Proteção Civil e o gestor ferroviário exige a transição de um modelo de cooperação formal para um modelo de integração operacional estruturada.

Medidas propostas

Face ao exposto, apresentam-se as seguintes medidas de melhoria:

- Formalização de protocolos operacionais específicos para acidentes ferroviários, com definição clara de responsabilidades, tempos de resposta técnica, fluxos de comunicação e procedimentos diferenciados consoante a tipologia do acidente (passageiros, mercadorias, matérias perigosas);
- Institucionalização da figura do oficial de ligação da entidade gestora ferroviária no Posto de Comando Operacional, assegurando presença imediata física sempre que a ocorrência envolva infraestrutura ferroviária relevante;

- Criação de plataforma digital segura de partilha de informação crítica, permitindo acesso imediato à composição do comboio, natureza das cargas transportadas, fichas de segurança e plantas técnicas da infraestrutura;
- Calendarização obrigatória de exercícios conjuntos com cenário ferroviário, contemplando diferentes tipologias de acidente, incluindo cenários de elevada complexidade, como ocorrências em túnel ou com libertação de substâncias ou misturas perigosas;
- Implementação de programas de formação cruzada, promovendo a capacitação técnica dos operacionais em matéria ferroviária e, simultaneamente, a familiarização dos técnicos ferroviários com o modelo de comando e controlo da Proteção Civil;
- Institucionalização de mecanismos formais de avaliação pós-incidente, com elaboração de relatórios conjuntos e implementação sistemática de recomendações.

Síntese analítica

Em termos estratégicos, a colaboração entre a Proteção Civil e o gestor da infraestrutura ferroviária deve ser entendida como um sistema de interdependência crítica. A eficácia da resposta não depende exclusivamente da robustez de cada entidade isoladamente, mas da qualidade da interface entre ambas.

A evolução para um modelo de governação colaborativa estruturada, assente em interoperabilidade técnica, treino conjunto e aprendizagem organizacional contínua, constitui condição essencial para reduzir vulnerabilidades sistémicas e aumentar a resiliência do sistema nacional de proteção civil face a acidentes ferroviários de elevada complexidade.

5.5.3. Melhoria da formação dos profissionais da Proteção Civil no contexto do risco ferroviário

Os resultados obtidos evidenciam que, embora exista uma perceção clara da relevância do risco ferroviário, essa consciência não é acompanhada por uma preparação técnica sistemática e especializada. Neste contexto, considera-se que a melhoria da formação dos profissionais da Proteção Civil constitui um eixo estratégico para o reforço da capacidade de resposta a acidentes ferroviários.

A primeira lacuna identificada prende-se com a insuficiente integração do risco ferroviário nos percursos formativos de base e de progressão na carreira. A intervenção

em ambiente ferroviário apresenta especificidades técnicas que diferem substancialmente do socorro rodoviário convencional, designadamente ao nível da eletrificação da via, da sinalização ferroviária, da estabilidade estrutural do material circulante, das condicionantes de acesso e da gestão de cenários em túneis ou pontes. Assim, torna-se necessário introduzir módulos obrigatórios sobre risco ferroviário nos cursos de formação inicial e contínua dos bombeiros e demais agentes de proteção civil.

Em segundo lugar, importa reforçar a componente prática da formação. A aprendizagem meramente teórica revela-se insuficiente para preparar operacionais para contextos de elevada complexidade técnica e risco acrescido. A realização de ações formativas em infraestruturas ferroviárias reais ou em ambientes simulados permitirá desenvolver competências operacionais concretas, nomeadamente no reconhecimento de riscos específicos, na identificação de zonas seguras, na leitura de sinalização técnica e na coordenação com responsáveis ferroviários.

Outro aspeto fundamental consiste na diferenciação formativa em função da tipologia do acidente. A atuação perante um acidente com comboio de passageiros exige competências robustas em triagem, evacuação e gestão de vítimas em massa, enquanto um descarrilamento de mercadorias ou um incidente com substâncias ou misturas perigosas requer formação específica em matérias perigosas, leitura de painéis de identificação, definição de perímetros de segurança e utilização de equipamentos de proteção individual adequados. A formação deverá, portanto, refletir esta diversidade de cenários e evitar abordagens excessivamente generalistas.

Adicionalmente, considera-se pertinente promover formação cruzada entre profissionais da Proteção Civil e técnicos do gestor da infraestrutura ferroviária. A familiarização dos operacionais com os sistemas técnicos ferroviários — como eletrificação, telecomunicações e controlo de circulação — contribuirá para intervenções mais seguras e eficazes. Em paralelo, o conhecimento, por parte dos técnicos ferroviários, da organização do comando e controlo da Proteção Civil facilitará a integração no teatro de operações.

Importa ainda reforçar a vertente de interoperabilidade e comunicação interinstitucional na formação. A gestão de acidentes ferroviários envolve múltiplas entidades e requer clareza nos fluxos de comunicação, definição inequívoca de responsabilidades e compreensão partilhada da estrutura de comando. A inclusão de exercícios de simulação interagências nos programas formativos permitirá consolidar estas

competências não técnicas, frequentemente determinantes para o sucesso da operação.

Por fim, recomenda-se a institucionalização de um modelo de formação contínua e atualizada, sustentado na análise de lições aprendidas após ocorrências reais ou exercícios. A integração sistemática dessas aprendizagens nos conteúdos formativos permitirá transformar a experiência operacional em melhoria estruturada do sistema.

Em síntese, a melhoria da formação dos profissionais da Proteção Civil no domínio do risco ferroviário deve assentar em quatro pilares fundamentais: especialização técnica, prática operacional, diferenciação por tipologia de cenário e reforço da interoperabilidade interinstitucional. A consolidação destes eixos contribuirá para reduzir o desfasamento identificado entre perceção do risco e preparação efetiva, fortalecendo a segurança dos intervenientes e a eficácia da resposta.

Em síntese, os resultados discutidos evidenciam que, embora exista uma perceção clara da relevância do risco ferroviário, persistem lacunas significativas ao nível da preparação, da articulação e da capacitação do sistema de Proteção Civil, reforçando a pertinência e atualidade do presente estudo e sustentando a necessidade de medidas estruturantes que contribuam para uma resposta mais eficaz a acidentes ferroviários.

Página deixada propositadamente em branco

6. Conclusões

A presente dissertação teve como objetivo analisar a perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário, enquanto infraestrutura crítica e domínio relevante de risco tecnológico, procurando compreender os desafios, as práticas existentes e as oportunidades de melhoria nos domínios da prevenção, planeamento e resposta a emergências. Partindo do problema inicialmente enunciado na Introdução — a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a preparação e articulação da Proteção Civil face aos riscos associados ao transporte ferroviário — a investigação permitiu obter um conjunto de resultados relevantes, sustentados por uma metodologia quantitativa e pela análise das perceções de profissionais diretamente ligados à área da Proteção Civil.

Os resultados evidenciam que, apesar do reconhecimento generalizado do transporte ferroviário como um risco relevante para a Proteção Civil, subsistem fragilidades significativas ao nível do planeamento específico, da articulação institucional e da preparação operacional. A perceção de insuficiência de planos específicos para acidentes ferroviários, bem como a avaliação moderada da articulação prévia entre entidades de Proteção Civil e operadores ferroviários, indicam a existência de lacunas estruturais que podem comprometer a eficácia da resposta em cenários de maior complexidade. Estes resultados confirmam parcialmente os objetivos definidos, nomeadamente no que respeita à identificação dos principais desafios e à análise da articulação entre os diversos agentes intervenientes.

No domínio da formação e do treino, a investigação revelou que uma parte significativa dos inquiridos nunca participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários e considera a formação existente insuficiente face às exigências operacionais deste tipo de ocorrência. Este aspeto assume particular relevância, tendo em conta a complexidade técnica das infraestruturas ferroviárias, a possibilidade de envolvimento de mercadorias perigosas e a necessidade de uma resposta rápida, coordenada e tecnicamente informada. Assim, os resultados obtidos reforçam a importância de investir na capacitação contínua dos Agentes de Proteção Civil e na realização regular de simulacros conjuntos, envolvendo operadores ferroviários e entidades de socorro.

Do ponto de vista metodológico, a utilização de um questionário aplicado a uma amostra alargada de profissionais da Proteção Civil revelou-se adequada para atingir os objetivos propostos, permitindo recolher dados consistentes sobre perceções, práticas

e necessidades sentidas no terreno. Apesar das limitações inerentes à utilização de uma amostra não probabilística e ao carácter transversal do estudo, os resultados apresentam coerência interna e convergência com a literatura analisada, reforçando a validade das conclusões alcançadas.

Em termos globais, a investigação demonstra que o atual sistema de Proteção Civil dispõe de bases estruturais relevantes para a resposta a acidentes ferroviários, mas carece de uma integração mais sistemática do risco ferroviário no planeamento de emergência, de um reforço da articulação institucional e de um investimento continuado na formação e treino operacional. Neste sentido, a dissertação contribui para o aprofundamento do conhecimento científico na área da Proteção Civil aplicada ao transporte ferroviário e apresenta relevância prática para o planeamento estratégico e operacional das entidades envolvidas.

Por fim, o estudo abre novas pistas para futuras investigações, nomeadamente a realização de estudos comparativos entre regiões, a análise aprofundada de casos reais de acidentes ferroviários em Portugal ou na Europa, bem como a integração de metodologias qualitativas que permitam explorar, de forma mais aprofundada, as dinâmicas de decisão e coordenação em contexto de emergência. A evolução do setor ferroviário e o reforço da sua importância estratégica tornam evidente a necessidade de continuar a investigar e a aprimorar a intervenção da Proteção Civil neste domínio.

Importa ainda referir uma limitação relevante sentida ao longo do desenvolvimento da investigação, relacionada com a ausência de colaboração por parte de algumas entidades do setor ferroviário contactadas para efeitos de recolha de informação e eventual contributo institucional. Apesar dos contactos efetuados, não foi possível obter resposta por parte de entidades-chave como a Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP) e a Metro do Porto, o que condicionou a integração direta da perspetiva dos operadores ferroviários na análise desenvolvida. Esta limitação reforça, por um lado, a dependência da investigação das perceções dos agentes de Proteção Civil e, por outro, evidencia a necessidade de um maior envolvimento institucional e de uma articulação mais efetiva entre os operadores ferroviários e os trabalhos de investigação e estudo desenvolvidos no âmbito da segurança, do planeamento de emergência e da gestão do risco. A inexistência desse contributo não invalida os resultados obtidos, mas constitui um fator a considerar na interpretação dos mesmos e sublinha a pertinência de futuras investigações que promovam uma participação mais ativa destas entidades.

7. Referências bibliográficas

Alexander, D. E. (2002). *Principles of emergency planning and management*. Oxford University Press. ISBN 9780195218381.

Alexander, D. E. (2013). Resilience and disaster risk reduction: An etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences, 13*(11), 2707–2716. https://doi.org/10.5194/nhess-13-2707-2013. ISSN 1684-9981.

Alexander, D. E. (2014). *Disaster and emergency planning for preparedness, response, and recovery*. Oxford University Press. ISBN 9780199673803.

Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory, 18*(4), 543–571. https://doi.org/10.1093/jopart/mum032. ISSN 1053-1858.

Association Française de Normalisation. (2018). *ISO 45001:2018 – Occupational health and safety management systems: Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization. ISBN 9780580925764. 46 p.

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2006). *Lei n.º 27/2006, de 3 de julho: Lei de Bases da Proteção Civil*. Diário da República, 1.ª série, n.º 126. https://dre.pt.

Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2023). *Relatório anual de segurança interna – Proteção Civil*. ANEPC. https://prociv.gov.pt.

Aven, T. (2015). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research, 253*(1), 1–13. https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023. ISSN 0377-2217.

Bekisz, A., Kowacka, M., Kruszyński, M., Dudziak-Gajowiak, D., & Debita, G. (2022). Risk management using network thinking methodology on the example of rail transport. *Energies, 15*(14), 5100. https://doi.org/10.3390/en15145100. ISSN 1996-1073.

Coaffee, J. (2012). Towards next-generation urban resilience in planning practice: From securitization to integrated place making. *Planning Practice & Research, 28*(3), 323–339. https://doi.org/10.1080/02697459.2012.719849. ISSN 0269-7459.

Comissão europeia. (2013). *Regulamento de Execução (UE) n.º 402/2013 da Comissão, de 30 de abril de 2013, relativo ao método comum de segurança para a avaliação e apreciação dos riscos*. Jornal Oficial da União Europeia, L 121, 8–25. ISSN 1977-0677.

Decreto-Lei n.º 90-A/2022, de 30 de dezembro. *Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro (SIOPS)*. Diário da República. https://dre.pt.

Dhillon, B. S. (2018). *Railway safety, reliability, and security*. CRC Press. ISBN 9781498782944. 273p.

Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises. (2006). *Rapport d'analyse de l'incendie du tunnel ferroviaire du Fréjus*. Ministère de l'Intérieur.

Dynes, R. R. (2018). *Organizing for disaster: Emergency management in the United States*. Routledge. ISBN 9780815368748.

European Commission. (2019). *The European Green Deal*. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2021). *European Year of Rail 2021*. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2021). *Trans-European Transport Network (TEN-T): Guidelines*. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2025). *Rail market monitoring report*. Publications Office of the European Union.

European Committee for Electrotechnical Standardization. (2017). *EN 50126-1:2017 – Railway applications – The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS) – Part 1: Generic RAMS process*. CENELEC. 78 p.

European Union Agency for Railways. (2022). *Railway safety and interoperability report*. Publications Office of the European Union.

European Union Agency for Railways. (2023). *Railway safety performance in the European Union 2023*. Publications Office of the European Union. https://www.era.europa.eu. ISBN 9789294766113.

Evans, A. W. (2011). Fatal train accidents on Europe's railways: 1980–2009. *Accident Analysis & Prevention, 43*(1), 391–401. https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.09.015. ISSN 0001-4575.

Nedeliaková, E., Ližbetinová, L., Hranický, M. P., & Valla, M. (2024). Risk management in transport planning. *Transportation Research Procedia, 77*, 187–192. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2024.01.025. ISSN 2352-1465.

Givoni, M., & Banister, D. (2013). *Moving towards low carbon mobility*. Edward Elgar Publishing. ISBN 9781781006139.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 – Risk management: Guidelines*. ISO. ISBN 9789264477155. 16 p.

International Organization for Standardization. (2019). *ISO 31010:2019 – Risk management: Risk assessment techniques*. ISO. ISBN 9789264477315. 96 p.

International Union of Railways. (2022). *Railway safety report 2022*. UIC. https://uic.org.

Jäkel, B., & Weichert, M. (2018). Safe transport of dangerous goods by rail. *Journal of Transportation Safety & Security, 10*(3), 230–247. https://doi.org/10.1080/19439962.2017.1285233. ISSN 1943-9962.

Kapucu, N. (2006). Interagency communication networks during emergencies: Boundary spanners in multiagency coordination. *The American Review of Public Administration, 36*(2), 207–225. https://doi.org/10.1177/0275074005280605. ISSN 0275-0740.

Kirchsteiger, C. (1999). Risk assessment and management in the process industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 12*(5), 307–319. https://doi.org/10.1016/S0950-4230(99)00023-6. ISSN 0950-4230.

Lei n.º 27/2006, de 3 de julho. *Lei de Bases da Proteção Civil*. Diário da República, 1.ª série, n.º 126. https://dre.pt.

Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto. *Republicação da Lei de Bases da Proteção Civil*. Diário da República. https://dre.pt.

Lei Orgânica n.º 1/2011, de 30 de novembro. *Primeira alteração à Lei de Bases da Proteção Civil*. Diário da República. https://dre.pt.

Leitner, S. (2020). Climate change impacts on rail infrastructure: Adaptation strategies and resilience. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 86*, 102447. https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102447. ISSN 1361-9209.

Lowe, D. (2005). *Intermodal freight transport*. Elsevier Butterworth-Heinemann. ISBN 9780750661317.

Nash, C. (2015). Rail transport and environmental policy. *Transport Policy, 42*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.04.012. ISSN 0967-070X.

Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2009). Intermodal freight transport and logistics hubs. *Maritime Economics & Logistics, 11*(1), 1–20. https://doi.org/10.1057/mel.2008.29. ISSN 1479-2931.

Paton, D., & Johnston, D. (2017). *Disaster resilience: An integrated approach* (2nd ed.). Charles C Thomas. ISBN 9780398091699.

Perry, R. W., & Lindell, M. K. (2003). Preparedness for emergency response: Guidelines for the emergency planning process. *Disasters, 27*(4), 336–350. https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2003.00237.x. ISSN 0361-3666.

Pyrgidis, C. (2016). *Railway transportation systems: Design, construction and operation (3rd ed.)*. CRC Press. ISBN 9781466575653. 456p.

Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. Earthscan. ISBN 9781844072910 367p..

Resolução n.º 30/2015 da Comissão Nacional de Proteção Civil, de 7 de maio. *Critérios e normas técnicas para a elaboração e operacionalização dos planos de emergência de proteção civil*. Diário da República. https://dre.pt.

Rinaldi, S. M., Peerenboom, J. P., & Kelly, T. K. (2001). Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependencies. *IEEE Control Systems Magazine, 21*(6), 11–25. https://doi.org/10.1109/37.969131. ISSN 1066-033X.

Schreck, B., & Kroeger, M. (2021). Emergency management and coordination in rail transport incidents. *Safety Science, 139*, 105242. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105242. ISSN 0925-7535.

Slack, B. (2016). *The geography of transport systems* (4th ed.). Routledge. ISBN 9781138669574.

Slovic, P. (2000). *The perception of risk*. Earthscan. ISBN 9781853838941.

Sousa, M. Â. P. de. (2022). *Gestão operacional e de emergência num acidente com matérias perigosas: Caso de estudo na Linha de Leixões* [Dissertação de mestrado, Universidade Lusófona do Porto].

Steckel, J. (2019). Training and safety management for dangerous goods transport. *Safety Science, 120*, 212–220. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.06.024. ISSN 0925-7535.

UIC – International Union of Railways. (2020). *Safety of dangerous goods transport by rail*. UIC Publications.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030*. United Nations. ISBN 9789211320282.

U.K. Health and Safety Executive. (1997). *The Channel Tunnel fire of 18 November 1996: A report of the investigation*. HMSO. ISBN 9780717614127.

Vickerman, R. (2017). High-speed rail and regional development. *Journal of Transport Geography, 62*, 288–291. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.02.004. ISSN 0966-6923.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge. ISBN 9780415252164.

Woodburn, A. (2013). *Rail freight: Policies, performance and prospects*. Ashgate Publishing. ISBN 9781409452690.

Página deixada propositadamente em branco

8. Anexos

O presente capítulo reúne os anexos que complementam a presente investigação, fornecendo suporte adicional à análise realizada ao longo desta dissertação.

Incluem-se, neste capítulo, o questionário aplicado aos participantes, a compilação completa das respostas obtidas e as tabelas com os resultados analisados. Estes materiais permitem ao leitor aceder aos dados originais, conferindo transparência e rigor ao processo de investigação.

A disponibilização dos anexos tem como finalidade principal permitir a verificação dos dados e dos procedimentos utilizados, bem como fornecer elementos adicionais que sustentam as conclusões apresentadas no corpo do trabalho.

8.1. Anexo A – Questionário aplicado

O presente anexo apresenta o questionário utilizado na recolha de dados desta investigação. Incluem-se todas as questões aplicadas aos participantes, bem como as instruções e escalas utilizadas. Este documento serve para referência e transparência do processo de inquirição.

A perspetiva da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário

Este questionário surge no âmbito da Dissertação do Mestrado em Proteção Civil e destina-se a **agentes de proteção civil** ou entidades com especial dever de colaboração. O objetivo é perceber como os Agentes de Proteção Civil encaram os riscos inerentes ao **transporte ferroviário**

A recolha do email serve apenas para garantir que cada indivíduo responde apenas uma vez, as respostas serão tratadas de forma anónima

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Email *

Caracterização do participante

2. Sexo (Rótulo atribuído pelo médico à nascença) *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Masculino
- ◯ Feminino

3. Idade *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Até 20 anos de idade
- ◯ Mais de 20 e até 30 anos de idade
- ◯ Mais de 30 e até 40 anos de idade
- ◯ Mais de 40 e até 50 anos de idade
- ◯ Mais de 50 e até 60 anos de idade
- ◯ Mais de 60 anos de didade

4. Habilitações literárias *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Menos de 4 anos de escolaridade
- ◯ 4.º ano (1.º ciclo do ensino básico)
- ◯ 6.º ano (2.º ciclo do ensino básico)
- ◯ 9.º ano (3.º ciclo do ensino básico)
- ◯ 12.º ano (ensino secundário, curso tecnológico ou profissional ou outro com equivalência ao ensino secundário, nível IV)
- ◯ Curso de especialização tecnológica ou Curso técnico superior profissional (nível V)
- ◯ Bacharelato
- ◯ Licenciatura
- ◯ Mestrado
- ◯ Doutoramento

5. Distrito de residência *

Marcar apenas uma oval.

- Açores
- Aveiro
- Beja
- Braga
- Bragança
- Castelo Branco
- Coimbra
- Évora
- Faro
- Guarda
- Leiria
- Lisboa
- Madeira
- Portalegre
- Porto
- Santarém
- Setúbal
- Viana do Castelo
- Vila Real
- Viseu

6. Profissão *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Comando ou Operacional da ANEPC ou da FEPC
- ◯ Bombeiro (vínculo profissional)
- ◯ Forças de segurança
- ◯ Forças armadas
- ◯ Autoridade Marítima Nacional
- ◯ Autoridade Nacional da Aviação Civil
- ◯ INEM
- ◯ Sapador Florestal
- ◯ Outro tipo de vínculo profissional relacionado com a proteção civil
- ◯ Sem vínculo profissional relacionado com a proteção civil

7. É socorrista da Cruz Vermelha Portuguesa? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim, funcionário
- ◯ Sim, voluntário
- ◯ Não

8. É bombeiro voluntário (Quadro de Comando ou Quadro Ativo)? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

9. Anos de experiência na Proteção Civil *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Até 5 anos
- ◯ Mais de 5 e até 10 anos
- ◯ Mais de 10 e até 15 anos
- ◯ Mais de 15 e até 20 anos
- ◯ Mais de 20 e até 25 anos
- ◯ Mais de 25 anos

10. Área de atuação *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Urbana
- ◯ Rural
- ◯ Mista

11. Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

Conhecimento e preparação para o risco ferroviário

12. Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Nad	◯	◯	◯	◯	Muito relevante

13. Qual o seu nível de conhecimento sobre riscos ferroviários? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Muit	◯	◯	◯	◯	Elevado

14. Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Parcialmente
- ◯ Não

15. A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Não sei

Planeamento e articulação institucional

16. Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Desconheço

17. Como avalia essa articulação? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Muito insuficiente
- ◯ Insuficiente
- ◯ Suficiente
- ◯ Boa
- ◯ Muito boa
- ◯ Desconheço

18. Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

19. Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Disc	◯	◯	◯	◯	◯	Concordo

Intervenção operacional

20. Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Nad	◯	◯	◯	◯	Muito adequados

21. A complexidade das infraestruturas ferroviárias dificulta a intervenção? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Disc	◯	◯	◯	◯	Concordo

22. A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Nun	◯	◯	◯	◯	Sempre

23. O acesso às zonas ferroviárias constitui um constrangimento operacional? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Depende da situação

Formação e capacitação

24. Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

25. Considera a formação existente suficiente? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Nad	◯	◯	◯	◯	Muito suficiente

26. Que área necessita de maior investimento formativo? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Riscos ferroviários
- ◯ Matérias perigosas
- ◯ Comando e controlo
- ◯ Articulação interinstitucional
- ◯ Segurança dos intervenientes
- ◯ Outra: _____

Avaliação global e perspetivas futuras

27. O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	
Disc	◯	◯	◯	◯	Concordo

28. Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

29. Que melhorias considera prioritárias? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Formação específica em acidentes ferroviários
- [ ] Exercícios e simulacros conjuntos
- [ ] Articulação interinstitucional
- [ ] Atualização dos planos de emergência
- [ ] Meios técnicos e operacionais
- [ ] Sistemas de comunicação
- [ ] Outra: _____

30. Na sua opinião, quais são os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- [ ] Complexidade das infraestruturas ferroviárias
- [ ] Articulação interinstitucional
- [ ] Comunicação no teatro de operações
- [ ] Gestão de acidentes multivítimas
- [ ] Transporte de matérias perigosas
- [ ] Segurança dos intervenientes
- [ ] Outra: _____

Observações finais

31. Pretende acrescentar alguma observação relevante sobre o tema?

_____

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Figura 34 – Questionário

8.2. Anexo B – Tabelas de resultados analisados

O presente anexo apresenta as tabelas com os resultados que foram efetivamente analisados no âmbito desta dissertação. Incluem-se número de respostas e percentagens, correspondentes às questões do questionário. Este anexo serve de suporte à interpretação dos resultados apresentada no corpo do texto.

Tabela 1 - Sexo dos inquiridos

Sexo (Rótulo atribuído pelo médico à nascença)		
Masculino	285	75%
Feminino	93	25%

Tabela 2 - Idade dos inquiridos

Idade		
Até 20 anos de idade	7	2%
Mais de 20 e até 30 anos de idade	58	15%
Mais de 30 e até 40 anos de idade	106	28%
Mais de 40 e até 50 anos de idade	127	34%
Mais de 50 e até 60 anos de idade	66	17%
Mais de 60 anos de idade	14	4%

Tabela 3 - Habilitações literárias dos inquiridos

Habilitações literárias		
Menos de 4 anos de escolaridade	0	0%
4.º ano (1.º ciclo do ensino básico)	0	0%
6.º ano (2.º ciclo do ensino básico)	6	2%
9.º ano (3.º ciclo do ensino básico)	29	8%
12.º ano (ensino secundário, curso tecnológico ou profissional ou outro com equivalência ao ensino secundário, nível IV)	191	51%
Curso de especialização tecnológica ou Curso técnico superior profissional (nível V)	20	5%
Bacharelato	3	1%
Licenciatura	92	24%
Mestrado	35	9%
Doutoramento	2	1%

Tabela 4 - Distrito de residência dos inquiridos

Distrito de residência		
Açores	8	2%
Aveiro	17	4%
Beja	9	2%
Braga	17	4%
Bragança	3	1%
Castelo Branco	6	2%
Coimbra	13	3%
Évora	15	4%
Faro	9	2%
Guarda	14	4%
Leiria	18	5%
Lisboa	21	6%
Madeira	5	1%
Portalegre	1	0%
Porto	130	34%
Santarém	29	8%
Setúbal	12	3%
Viana do Castelo	4	1%
Vila Real	2	1%
Viseu	45	12%

Tabela 5 - Profissão dos inquiridos

Profissão		
Comando ou Operacional da ANEPC ou da FEPC	57	15%
Bombeiro (vínculo profissional)	154	41%
Forças de segurança	22	6%
Forças armadas	3	1%
Autoridade Marítima Nacional	0	0%
Autoridade Nacional da Aviação Civil	3	1%
INEM	15	4%
Sapador Florestal	0	0%
Outro tipo de vínculo profissional relacionado com a proteção civil	31	8%
Sem vínculo profissional relacionado com a proteção civil	93	25%

Tabela 6 - Anos de experiência na Proteção Civil dos inquiridos

Anos de experiência na Proteção Civil		
Até 5 anos	59	16%
Mais de 5 e até 10 anos	46	12%
Mais de 10 e até 15 anos	43	11%
Mais de 15 e até 20 anos	54	14%
Mais de 20 e até 25 anos	65	17%
Mais de 25 anos	111	29%

Tabela 7 - Resposta à questão "Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário?"

Já interveio em ocorrências relacionadas com transporte ferroviário?		
Sim	130	34%
Não	248	66%

Tabela 8 - à questão "Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil?"

Considera que o transporte ferroviário representa um risco relevante para a Proteção Civil		
1 (Nada relevante)	16	4%
2 (Pouco relevante)	50	13%
3 (Relevante)	135	36%
4 (Muito relevante)	177	47%

Tabela 9 - Resposta à questão "Qual o seu nível de conhecimento sobre riscos ferroviários?"

Qual o seu nível de conhecimento sobre riscos ferroviários?		
1 (Muito reduzido)	90	24%
2 (Reduzido)	128	34%
3 (Elevado)	131	35%
4 (Muito elevado)	29	8%

Tabela 10 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?"

Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?		
Sim	110	29%
Parcialmente	200	53%
Não	68	18%

Tabela 11 - Resposta à questão "Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?", comparação entre Bombeiros e Não Bombeiros

Tem conhecimento dos principais cenários de acidente ferroviário?			
Bombeiro	Sim	41	44%

	Parcialmente	48	52%
	Não	4	4%
Restantes profissões	Sim	21	58%
	Parcialmente	14	39%
	Não	1	3%

Tabela 12 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?"

A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?		
Sim	97	26%
Não	173	47%
Não sei	101	27%

Tabela 13 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Homens e Mulheres

A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?			
Homens	Sim	44	42%
	Não	47	45%
	Não sei	14	13%
Mulheres	Sim	9	38%
	Não	7	29%
	Não sei	8	33%

Tabela 14 - Resposta à questão "A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?", comparação entre Bombeiros e Restantes profissionais

A sua entidade dispõe de planos específicos para acidentes ferroviários?			
Bombeiro	Sim	32	34%
	Não	43	46%
	Não sei	18	19%
Restantes profissionais	Sim	21	58%
	Não	11	31%
	Não sei	4	11%

Tabela 15 - Resposta à questão "Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias?"

Existe articulação prévia entre a Proteção Civil e as entidades ferroviárias?		
Sim	187	50%
Não	13	4%
Desconheço	171	46%

Tabela 16 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?"

Como avalia essa articulação?		
Muito insuficiente	11	6%
Insuficiente	47	24%
Suficiente	53	27%
Boa	70	35%
Muito boa	19	10%

Tabela 17 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre habilitações literárias

Como avalia essa articulação			
Menos de 4 anos de escolaridade	Sem respostas		
4.º ano (1.º ciclo do ensino básico)	Sem respostas		
6.º ano (2.º ciclo do ensino básico)	Sem respostas		
9.º ano (3.º ciclo do ensino básico)	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	2	33%
	Boa	4	67%
	Muito boa	0	0%
12.º ano (ensino secundário, curso tecnológico ou profissional ou outro com equivalência ao ensino secundário, nível IV)	Muito insuficiente	2	4%
	Insuficiente	10	18%
	Suficiente	18	32%
	Boa	19	34%
	Muito boa	7	13%
Curso de especialização tecnológica ou Curso técnico superior profissional (nível V)	Muito insuficiente	1	33%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	1	33%
	Boa	0	0%
	Muito boa	1	33%
Bacharelato	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	0	0%
	Boa	0	0%
	Muito boa	1	100%
Licenciatura	Muito insuficiente	2	8%
	Insuficiente	8	33%
	Suficiente	4	17%

	Boa	7	29%
	Muito boa	3	13%
Mestrado	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	1	10%
	Suficiente	2	20%
	Boa	6	60%
	Muito boa	1	10%
Doutoramento	Sem respostas		

Tabela 18 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre profissões

Como avalia essa articulação			
Comando ou Operacional da ANEPC ou da FEPC	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	5	17%
	Suficiente	7	23%
	Boa	14	47%
	Muito boa	4	13%
Bombeiro (vínculo profissional)	Muito insuficiente	4	11%
	Insuficiente	8	21%
	Suficiente	12	32%
	Boa	11	29%
	Muito boa	3	8%
Forças de Segurança	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	0	0%
	Boa	2	50%
	Muito boa	2	50%
Forças Armadas	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	1	100%
	Boa	0	0%
	Muito boa	0	0%
Autoridade Marítima Nacional	Sem respostas		
Autoridade Nacional da Aviação Civil	Sem respostas		
INEM, I.P.	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	1	33%

	Suficiente	1	33%
	Boa	0	0%
	Muito boa	1	33%
Sapador Florestal	Sem respostas		
Outro tipo de vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil	Muito insuficiente	0	0%
	Insuficiente	0	0%
	Suficiente	2	29%
	Boa	5	71%
	Muito boa	0	0%
Sem vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil	Muito insuficiente	2	12%
	Insuficiente	5	29%
	Suficiente	4	24%
	Boa	4	24%
	Muito boa	2	12%

Tabela 19 - Resposta à questão "Como avalia essa articulação?", comparação entre tipo de área de atuação

Como avalia essa articulação			
Rural	Muito insuficiente	2	8%
	Insuficiente	8	33%
	Suficiente	6	25%
	Boa	5	21%
	Muito boa	3	13%
Mista	Muito insuficiente	4	5%
	Insuficiente	11	14%
	Suficiente	21	28%
	Boa	31	41%
	Muito boa	9	12%
Urbana	Muito insuficiente	2	12%
	Insuficiente	6	35%
	Suficiente	3	18%
	Boa	4	24%
	Muito boa	2	12%

Tabela 20 - Resposta à questão "Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários?"

Já participou em exercícios ou simulacros de acidentes ferroviários?		
Sim	156	42%

Não	215	58%

Tabela 21 - Resposta à questão "Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional?"

Considera que os simulacros são adequados à realidade operacional?		
1 (Discordo bastante)	22	6%
2 (Discordo)	30	8%
3 (Não discordo nem concordo)	115	31%
4 (Concordo)	92	25%
5 (Concordo bastante)	112	30%

Tabela 22 - Resposta à questão "Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários?"

Recebeu formação específica sobre acidentes ferroviários?		
Sim	83	22%
Não	288	78%

Tabela 23 - Resposta à questão "Considera a formação existente suficiente?"

Considera a formação existente suficiente?		
1 (Nada suficiente)	139	37%
2 (Pouco suficiente)	174	47%
3 (Suficiente)	52	14%
4 (Muito suficiente)	6	2%

Tabela 24 - esposta à questão "Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários?"

Considera que os meios disponíveis são adequados para resposta a acidentes ferroviários?		
1 (Nada adequados)	30	8%
2 (Pouco adequados)	172	46%
3 (Adequados)	145	39%
4 (Muito adequados)	24	6%

Tabela 25 - Resposta à questão "A complexidade das infraestruturas ferroviárias dificulta a intervenção?"

A complexidade das infraestruturas ferroviárias dificulta a intervenção?		
1 (Discordo bastante)	12	3%
2 (Discordo)	61	16%
3 (Concordo)	172	46%
4 (Concordo bastante)	126	34%

Tabela 26 - Resposta à questão "A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz?"

A comunicação entre as várias entidades no teatro de operações é eficaz?		
1 (Nunca)	11	3%
2 (Raramente)	133	36%
3 (Às vezes)	192	52%
4 (Sempre)	35	10%

Tabela 27 - Resposta à questão "O acesso às zonas ferroviárias consititui um constrangimento operacional?"

O acesso às zonas ferroviárias constitui um constrangimento operacional?		
Sim	170	46%
Depende da situação	191	51%
Não	10	3%

Tabela 28 - Resposta à questão "Que área necessita de maior investimento formativo?"

Que área necessita de maior investimento formativo?		
Riscos ferroviários	148	40%
Matérias perigosas	103	28%
Comando e controlo	20	5%
Articulação interinstitucional	41	11%
Segurança dos intervenientes	41	11%
Outra	18	5%

Tabela 29 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?"

O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?		
1 (Discordo bastante)	50	13%
2 (Discordo)	171	46%
3 (Concordo)	137	37%
4 (Concordo bastante)	13	4%

Tabela 30 - Resposta à questão "O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?", comparação entre profissões

O atual sistema de Proteção Civil está preparado para responder a acidentes ferroviários de grande dimensão?			
Comando ou Operacional da ANEPC ou da FEPC	1 (Discordo bastante)	3	9%
	2 (Discordo)	10	31%
	3 (Concordo)	16	50%

	4 (Concordo bastante)	3	9%
Bombeiro (vínculo profissional)	1 (Discordo bastante)	4	8%
	2 (Discordo)	24	46%
	3 (Concordo)	23	44%
	4 (Concordo bastante)	1	2%
Forças de Segurança	1 (Discordo bastante)	0	0%
	2 (Discordo)	1	17%
	3 (Concordo)	3	50%
	4 (Concordo bastante)	2	33%
Forças Armadas	1 (Discordo bastante)	0	0%
	2 (Discordo)	0	0%
	3 (Concordo)	1	100%
	4 (Concordo bastante)	0	0%
Autoridade Marítima Nacional	1 (Discordo bastante)	1	100%
	2 (Discordo)	0	0%
	3 (Concordo)	0	0%
	4 (Concordo bastante)	0	0%
Autoridade Nacional da Aviação Civil	Sem respostas		
INEM, I.P.	1 (Discordo bastante)	0	0%
	2 (Discordo)	2	40%
	3 (Concordo)	3	60%
	4 (Concordo bastante)	0	0%
Sapador Florestal	Sem respostas		
Outro tipo de vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil	1 (Discordo bastante)	1	13%
	2 (Discordo)	3	38%
	3 (Concordo)	4	50%
	4 (Concordo bastante)	0	0%
Sem vínculo profissional relacionado com a Proteção Civil	1 (Discordo bastante)	4	17%
	2 (Discordo)	8	33%
	3 (Concordo)	12	50%
	4 (Concordo bastante)	0	0%

Tabela 31 - Resposta à questão "Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil?"

Considera necessária uma maior integração do risco ferroviário no planeamento de Proteção Civil?

Sim	361	97%
Não	10	3%

Tabela 32 - Resposta à questão "Que melhorias considera prioritárias?"

Que melhorias considera prioritárias?		
Formação específica em acidentes ferroviários	299	81%
Exercícios e simulacros conjuntos	280	75%
Articulação interinstitucional	149	40%
Atualização dos planos de emergência	174	47%
Meios técnicos e operacionais	179	48%
Sistemas de comunicação	99	27%
Outra	2	1%

Tabela 33 - Resposta à questão "Na sua opinião, quais são os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário?"

Na sua opinião, quais são os principais desafios da Proteção Civil no contexto do transporte ferroviário?		
Complexidade das infraestruturas ferroviárias	273	74%
Articulação interinstitucional	142	38%
Comunicação no teatro de operações	101	27%
Gestão de acidentes multivítimas	209	56%
Transporte de matérias perigosas	191	51%
Segurança dos intervenientes	132	36%
Outra	1	0%