



ACADEMIA MILITAR

Desafios da Implementação de Veículos Elétricos na GNR: Resistência Organizacional à Mudança e Estratégias de Adaptação

Aspirante de Administração da GNR Rodrigo de Jesus Meireles Matias

Dissertação de Mestrado

Ciências Militares na Especialidade de Administração da GNR

Orientador: Professor Doutor Flávio Ivo Riedlinger de Magalhães

Coorientador: Major GNR INF Rui André Almeida Quintinha

Júri

Presidente: Professor Doutor José Alberto de Jesus Borges

Arguente: Professora Doutora Sandra Luzia Esteves Oliveira de Almeida

Orientador: Professor Doutor Flávio Ivo Riedlinger de Magalhães

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Cavalaria da GNR Lucília de Jesus Mendes da Silva

Junho de 2025



ACADEMIA MILITAR

Desafios da Implementação de Veículos Elétricos na GNR: Resistência Organizacional à Mudança e Estratégias de Adaptação

Aspirante Rodrigo de Jesus Meireles Matias

Dissertação de Mestrado

Ciências Militares na Especialidade de Administração da GNR

Orientador: Professor Doutor Flávio Ivo Riedlinger de Magalhães

Coorientador: Major de Infantaria da GNR Rui André Almeida Quintinha

Júri

Presidente: Professor Doutor José Alberto de Jesus Borges

Arguente: Professora Doutora Sandra Luzia Esteves Oliveira de Almeida

Orientador: Professor Doutor Flávio Ivo Riedlinger de Magalhães

Diretor de Curso: Tenente-Coronel de Cavalaria da GNR Lucília de Jesus Mendes da Silva

Junho de 2025

EPÍGRAFE

“A vida é mais vida para quem se ri da morte do que para quem a teme.”

Ricardo Araújo Pereira

DEDICATÓRIA

A todos os que deixaram a sua marca no meu percurso, especialmente aqueles que ficaram para trás.

AGRADECIMENTOS

A finalizar o percurso de seis anos na Academia Militar, resta agradecer não só a quem ajudou na realização desta investigação, mas de todo o percurso.

Ao meu orientador, o Exmo. Sr.º Professor Flávio Magalhães, pela sua ajuda e contributos durante a investigação, dispondo do seu tempo para me auxiliar.

Ao meu coorientador, Exmo. Sr.º Major Rui Quintinha, pela sua ajuda e apoio durante a investigação e pela passagem daquilo que aprendeu nos seus anos ao serviço da Guarda Nacional Republicana.

A todos os inquiridos que despenderam do seu tempo para me auxiliar na investigação.

Aos comandantes, formadores e camaradas mais antigos, que acompanharam o meu percurso e formação, em especial àqueles que fizeram mais do que lhes era exigido.

Ao Curso General Adolfo Almeida Barbosa, pela maneira como me acolheu e me ajudou, em especial ao 30º Curso de Formação de Oficiais da Guarda Nacional Republicana e aos cursos de Administração Militar e Administração da GNR.

Aos camaradas do curso Marechal Manuel de Oliveira Gomes da Costa, especialmente aos que nunca se esqueceram dos dois anos que passámos juntos.

À minha família cujo apoio nunca me faltou e sem o qual certamente não estaria onde estou.

À minha parelha, Exma. Sr.ª Bárbara Cabral.

RESUMO

A presente dissertação analisa os desafios e as estratégias associadas à adoção de veículos elétricos na Guarda Nacional Republicana, com foco na resistência organizacional à mudança e na viabilidade operacional da integração destes veículos na instituição. A investigação parte da crescente exigência da União Europeia relativamente à descarbonização do setor dos transportes, expressa em regulamentos como o Regulamento da EU 2023/851 e o Regulamento UE 2024/1257, que reforçam a transição para tecnologias de mobilidade sustentável. Neste contexto, a Guarda Nacional Republicana, enquanto força de segurança de natureza militar e com significativa representação na frota automóvel do Estado, é chamada a adaptar-se a estas exigências, enfrentando obstáculos específicos decorrentes da sua cultura organizacional e missão operacional característica. Com base numa abordagem quantitativa e descritiva, foi aplicado um questionário aos militares de três Comandos Territoriais, Aveiro, Lisboa e Santarém, selecionados por apresentarem o maior número de veículos elétricos na frota. A análise de dados incluiu estatísticas descritivas e uma Análise Fatorial Exploratória, que permitiu identificar dimensões latentes nas perceções dos inquiridos. Os resultados revelam que a resistência à mudança na Guarda Nacional Republicana resulta de uma combinação de fatores individuais (aversão ao risco, apego à rotina), organizacionais (falta de envolvimento nas decisões, perceção de injustiça) e culturais (estrutura hierárquica rígida e conservadora).

Do ponto de vista operacional, os militares reconhecem benefícios ambientais e económicos nos veículos elétricos, mas manifestam reservas quanto à sua aplicabilidade em patrulhas extensas, situações imprevistas ou missões que exijam autonomia prolongada. A análise das perceções aponta ainda para a importância da formação técnica e da comunicação interna como instrumentos essenciais na mitigação da resistência, com mais de 80% dos inquiridos a destacar a relevância destes fatores. O envolvimento direto dos militares nos processos de decisão foi também valorizado como condição para uma transição bem-sucedida. Conclui-se que a adoção dos veículos elétricos na Guarda Nacional Republicana é viável, do ponto de vista da resistência à mudança, desde que sustentada numa estratégia de gestão da mudança centrada no fator humano, que promova a inclusão, o esclarecimento e a adaptação gradual. A investigação recomenda o reforço da formação, o investimento em comunicação institucional eficaz e o envolvimento ativo dos efetivos como pilares para o sucesso da transição energética na Guarda Nacional Republicana. Por fim, são sugeridas

futuras investigações com amostras mais abrangentes e métodos complementares de natureza qualitativa, bem como análises comparativas com outras forças de segurança nacionais e internacionais.

Palavras-chave: Cultura organizacional; Gestão da mudança; Resistência à mudança; Veículos elétricos;

ABSTRACT

This dissertation examines the challenges and strategies associated with the adoption of electric vehicles within the Guarda Nacional Republicana, with a particular focus on organizational resistance to change and the operational feasibility of integrating such vehicles into the institution. The study is grounded in the growing regulatory demands of the European Union concerning the decarbonization of the transport sector, as established by European Union Regulation 2023/851 and European Union Regulation 2024/1257, which reinforce the transition towards sustainable mobility technologies. In this context, the Guarda Nacional Republicana, as a military security force and a significant component of the State's vehicle fleet, is compelled to adapt to these directives while facing specific challenges arising from its institutional culture and operational mission. Employing a quantitative and descriptive research design, the study applied a structured questionnaire to military personnel from three Territorial Commands, Aveiro, Lisbon, and Santarém, selected due to their higher concentration of electric vehicles. Data analysis included descriptive statistics and Exploratory Factor Analysis, which enabled the identification of latent dimensions in respondents' perceptions. The findings indicate that resistance to change within the Guarda Nacional Republicana stems from a combination of individual (risk aversion, attachment to routine), organizational (lack of participation in decision-making, perceived injustice), and cultural factors (rigid and conservative hierarchical structure).

From an operational standpoint, military personnel acknowledge the environmental and economic benefits of electric vehicles, yet express concerns regarding their suitability for long-range patrols, unforeseen situations, or missions requiring extended autonomy. Perceptions further underscore the critical role of technical training and internal communication in mitigating resistance, with over 80% of respondents emphasizing the importance of these factors. The direct involvement of personnel in decision-making processes was also highlighted as essential to ensuring a successful transition. It is concluded that the adoption of electric vehicles in the Guarda Nacional Republicana is viable from a change management perspective, provided it is supported by a human-centered approach that promotes inclusion, transparency, and gradual adaptation. The study recommends strengthening training programs, investing in effective institutional communication, and fostering the active participation of personnel as key pillars for the successful energy

transition within the Guardia Nacional Republicana. Finally, it suggests future research involving broader and more representative samples, qualitative methods, and comparative analyses with other national and international security forces.

Keywords: Change management; Electric vehicles; Organizational Culture; Resistance to change.

ÍNDICE

| | |
|---|------------|
| EPÍGRAFE | 2 |
| DEDICATÓRIA | 3 |
| AGRADECIMENTOS | i |
| RESUMO | iii |
| ABSTRACT | v |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE TABELAS | x |
| LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS | xi |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO 1– RESISTÊNCIA À MUDANÇA | 4 |
| 1.1. Resistência à mudança nas organizações | 4 |
| 1.2. A importância do elemento humano na resistência à mudança | 7 |
| 1.3. Resistência à mudança no meio militar | 8 |
| 1.4. Estratégias para mitigar a resistência à mudança | 10 |
| CAPÍTULO 2- SISTEMAS DE PROPULSÃO DE VEÍCULOS | 13 |
| 2.1 Veículos elétricos a bateria | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2 Veículos Híbridos | 15 |
| 2.3 Veículos Híbridos Plug-In | 16 |
| CAPÍTULO 3- METODOLOGIA | 17 |
| 3.1. Enquadramento metodológico | 17 |
| 3.2 População, amostragem e justificação | 18 |
| 3.3 Determinação do tamanho amostral | 19 |
| 3.4 Tratamento e análise de dados | 20 |
| CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DE RESULTADOS | 22 |
| 4.1. Apresentação dos resultados | 22 |
| 4.2 Análise Estatística Descritiva e Fatorial | 27 |
| 4.3 Avaliação da Fiabilidade da Escala | 28 |
| 4.4 Perceções dos inquiridos sobre fatores motivadores da transição para VE | 33 |
| CAPÍTULO 5- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 36 |
| CONCLUSÃO | 39 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 42 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Fórmula de amostragem da população finita..... | 19 |
| Figura 2: Classe dos militares | 22 |
| Figura 3: Função dos inquiridos..... | 23 |
| Figura 4: Anos de serviço dos inquiridos..... | 24 |
| Figura 5: Unidade a que os inquiridos pertencem..... | 24 |
| Figura 6: Grau de conhecimento dos inquiridos acerca de VE | 25 |
| Figura 7: Vantagens dos VE..... | 26 |
| Figura 8: Desvantagens do uso de VE | 27 |
| Figura 9: Contribuição da formação para o sucesso da transição | 33 |
| Figura 10: Importância da comunicação para mitigar a resistência | 34 |
| Figura 11: A influência do envolvimento dos militares na decisão | 35 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tabela 1: Distribuição dos VE pelos Cter..... | 18 |
| Tabela 2: Estatística descritiva do questionário | 28 |
| Tabela 3: Estatísticas de fiabilidade | Erro! Marcador não definido. |
| Tabela 4: Índice de KMO..... | Erro! Marcador não definido. |
| Tabela 5: Teste de esfericidade de Bartlett | Erro! Marcador não definido. |
| Tabela 6: Estatísticas Fatoriais | Erro! Marcador não definido. |
| Tabela 7: Cargas fatoriais dos itens após rotação Varimax | 32 |

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AFE- Análise Fatorial Exploratória
AM- Academia Militar
ANCP- Agência Nacional de Compras Públicas
art.º- Artigo
BEV- Battery Electric Vehicle
CTer- Comando Territorial
GNR- Guarda Nacional Republicana
HEV- Hybrid Electric Vehicle
ICEV- Internal Combustion Engine Vehicle
n.º- Número
OE- Objetivo Específico
OG- Objetivo Geral
PD- Pergunta Derivada
PHEV- Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PP- Pergunta de Partida
PVE- Parque de Veículos do Estado
SIGRI- Sistema Integrado de Gestão de Recursos Internos
TPO- Tirocínio para Oficiais
UE- União Europeia
VE- Veículos elétricos

INTRODUÇÃO

A Dissertação dos alunos da Academia Militar (AM) é o culminar dos esforços realizados pelos seus alunos, bem como do seu percurso académico, na formação de oficiais do Exército e da Guarda Nacional Republicana (GNR). Esta dissertação decorre durante o Tirocínio para Oficiais (TPO) da AM, por forma a atingir o patamar académico de mestre. A presente dissertação explora a seguinte temática “Desafios da Implementação de Veículos Elétricos na GNR: Resistência Organizacional à Mudança e Estratégias de Adaptação”.

A Dissertação visa assim o desenvolvimento e a aplicação de metodologias de investigação adequadas, bem como a escrita, discussão e apresentação de resultados de forma crítica no processo de investigação (Academia Militar, 2025).

A União Europeia (UE), em resposta às alterações climáticas que se têm vindo a verificar, emitiu regulamentos próprios, respeitantes ao Pacto Ecológico Europeu adotado a 11 de dezembro de 2019, com vista ao controlo das emissões de CO₂. Destacam-se o Regulamento (UE) 2023/851, bem como o Regulamento (UE) 2024/1257. Após uma análise atenta de ambos os regulamentos conclui-se que, apesar de a venda de veículos a combustão não se encontrar proibida na íntegra, a UE aplica regras mais rigorosas para as emissões de veículos, favorecendo assim veículos elétricos (VE), veículos movidos a hidrogénio e ainda veículos movidos a combustíveis sintéticos neutros em carbono.

Esta mudança normativa, ao favorecer tecnologias alternativas como os VE, os veículos a hidrogénio e os combustíveis sintéticos neutros em carbono, implica uma crucial reestruturação da frota do Parque de Veículos do Estado (PVE). Considerando o Relatório do PVE de 2024 a GNR detém 24% da frota do mesmo, o que implica que terá também de fazer alterações à sua frota.

Contudo, como é comum em processos de mudança, especialmente quando em larga escala, a introdução de novas exigências pode suscitar resistência à mudança por parte dos agentes envolvidos. Neste caso específico nomeadamente utilizadores ainda dependentes, ou fortemente acostumados a veículos a combustão. Srivastava & Agrawal (2020) definiram a mudança como um processo de transição do estado atual para uma situação futura desejada.

A gestão da mudança, enquanto atividade prática, visa não só a definição e configuração desse estado futuro almejado, como também a condução e monitorização da transição progressiva através de várias etapas intermédias até à sua concretização. No contexto organizacional, a mudança traduz-se em qualquer alteração no estado de

funcionamento ou na estrutura da organização. Enquanto disciplina, a gestão da mudança centra-se na transformação organizacional voluntária, quer esta decorra de pressões externas, quer resulte de iniciativas internas. Em ambos os casos, trata-se de uma mudança que deve ser gerida de forma estratégica, por forma a garantir a consecução eficaz da condição futura desejada. Os mesmos autores revelam no seu estudo que a dimensão humana é a mais preponderante no que concerne ao sucesso da implementação de mudanças numa organização. Balogun & Hailey (2005) constataram que 70% das mudanças organizacionais acabam por fracassar e Murphy (2016) afirma que 62% dos colaboradores consideram a mudança como algo indesejável.

A GNR é, por definição, conforme o disposto no art.º 1º da lei orgânica da GNR, lei nº 63/2007 de 6 de novembro, uma força de segurança de natureza militar, constituída por militares, encontrando-se deste modo intrinsecamente imbuída na cultura militar. Algumas teorias relativas à resistência à mudança no meio militar versam acerca da essência da mentalidade militar, na qual não é costume haver mudanças. Murray (1996) definiu que instituições militares operam dentro de uma cultura pautada pela obediência e disciplina, na qual os militares devem manter-se firmes perante condições profundamente adversas. Contudo, as estruturas organizacionais regidas por uma disciplina rigorosa tendem a atribuir pouco valor a ideias, conceitos e inovações que ainda não tenham sido testados ou validados pela experiência.

Naquilo que concerne ao PVE, este é regulado pelo Decreto-Lei n.º 170/2008, de 26 de agosto, que estabelece o regime jurídico do PVE. Neste diploma legal constata-se que a aquisição de veículos destinados à GNR está sujeita a um regime especial. De acordo com o artigo 8.º, n.º 1, alínea d), os veículos utilizados pela GNR são classificados como "veículos especiais", por se destinarem à satisfação de necessidades específicas relacionadas com os sistemas de segurança interna. Nestes casos, nos termos do artigo 7.º, n.º 2, é permitido que as unidades ministeriais de compras competentes ou os próprios serviços procedam à aquisição onerosa direta desses veículos, bem como dos respetivos serviços de manutenção e reparação, desde que exista autorização conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas das finanças e da tutela, e que tal aquisição seja justificada pelas especificidades técnicas e operacionais dos veículos em causa. Fora destas situações excecionais, aplica-se o regime geral previsto no artigo 4.º, n.º 2, que determina a obrigatoriedade de aquisição centralizada através da Agência Nacional de Compras Públicas (ANCP).

Neste contexto, a presente dissertação tem como objetivo geral (OG) analisar os desafios associados à transição para uma frota eletrificada na GNR Republicana,

identificando barreiras de natureza operacional, cultural e logística, e propondo estratégias que mitiguem a resistência à mudança, facilitando a implementação eficaz dos veículos elétricos. Para tal, são definidos os seguintes objetivos específicos (OE):

OE1: Identificar os fatores que influenciam a resistência à mudança na adoção de veículos elétricos na GNR;

OE2: Avaliar o impacto operacional destes veículos em diferentes tipos de missões, considerando aspetos como a autonomia, os tempos de carregamento e a capacidade de resposta em situações de emergência;

OE3: Analisar a perceção dos militares relativamente à eletrificação da frota e os desafios que consideram mais críticos;

OE4: Avaliar o papel da comunicação institucional e da formação na aceitação destes novos meios tecnológicos pelos agentes da GNR.

A investigação será orientada pela seguinte Pergunta de Partida (PP): “Quais são os desafios e estratégias para a adoção de veículos elétricos na GNR, considerando a resistência organizacional e a viabilidade operacional?”. Dela decorrem várias Perguntas Derivadas (PD), que visam aprofundar a análise:

PD1: Quais são os fatores que influenciam a resistência à mudança na adoção de veículos elétricos?;

PD2: Qual é o impacto operacional dos veículos elétricos nas diversas tipologias de missão da GNR?;

PD3: Qual é a perceção dos militares sobre a eletrificação da frota e quais os principais desafios identificados?;

PD4: De que forma a formação e a comunicação interna podem contribuir para a aceitação e adaptação dos militares a esta transição?

No primeiro capítulo é apresentada a conceptualização das diferentes tipologias de veículos elétricos atualmente ao serviço da GNR. Posteriormente no segundo capítulo é feito o enquadramento teórico da resistência à mudança, as suas causas e particularidades no meio militar e por fim as formas de mitigação da mesma. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada nesta investigação, onde se explana o método utilizado, as técnicas de recolha de dados e análise dos mesmos. No quarto capítulo é efetuada a análise e discussão dos resultados obtidos no decorrer da investigação. No quinto capítulo são apresentadas as conclusões, com vista a dar resposta à PP e seguintes PD. Ao quinto capítulo seguem-se as limitações da investigação, bem como as propostas de investigação futura.

CAPÍTULO 1– RESISTÊNCIA À MUDANÇA

A resistência à mudança tem sido objeto de análise em diversos estudos sobre transformação organizacional, sendo frequentemente associada a manifestações de incerteza, insegurança e tensão no seio das relações humanas e institucionais. Longe de representar apenas um obstáculo às dinâmicas de mudança, pode também ser interpretada como um indicador da complexidade dos contextos organizacionais e da necessidade de gestão adequada dessas transições. Estudos empíricos têm documentado elevadas taxas de insucesso em processos de mudança organizacional, destacando, por exemplo, que aproximadamente 70% desses processos não atingem os objetivos pretendidos (Beer & Nohria, 2000; Kotter, 1995). Além disso, dados recolhidos em inquéritos revelam que uma percentagem significativa de colaboradores encara as mudanças como experiências indesejáveis ou disruptivas (Oreg, 2006). Estes indicadores reforçam a importância de se compreender e gerir estrategicamente a resistência à mudança, tanto a nível individual como coletivo.

1.1. Resistência à mudança nas organizações

Os estudos sobre a resistência à mudança em contextos organizacionais incluem, de forma recorrente, a problematização do próprio conceito de mudança, cuja definição varia consoante o enquadramento teórico e metodológico adotado. Abraham (2000) propôs uma definição funcional de mudança, entendendo-a como um processo que altera o rumo histórico ou o desenvolvimento de uma organização, podendo ter impacto direto na operacionalidade. Em contraste, Srivastava & Agrawal (2020) apresentaram uma perspetiva mais teológica, conceptualizando a mudança como uma migração do estado atual, para um estado final desejado. Esta abordagem destaca a mudança como uma transição planeada e orientada por objetivos, enfatizando a intencionalidade dos processos de transformação organizacional. Assim, a mudança pode ser compreendida como o deslocamento estratégico de uma organização do seu estado presente para um estado futuro projetado, com implicações operacionais, culturais e estruturais.

A resistência à mudança tem sido amplamente discutida na literatura científica, sendo abordada enquanto fenómeno multifacetado, com impacto significativo nos processos de transformação organizacional (Burnes, 2015; Oreg, 2006). Trata-se de uma resposta complexa, que pode manifestar-se de forma afetiva, cognitiva e comportamental,

influenciando negativamente a implementação de iniciativas de mudança (Oreg, 2006). Diversos autores destacam que esta resistência pode comprometer a eficácia das estratégias organizacionais, ao dificultar ou inviabilizar a adoção de novas práticas, sistemas ou estruturas (Burnes, 2015). A compreensão da resistência não deve ser limitada à ideia de obstáculo, mas analisada como um indicador de tensões latentes, inseguranças individuais e dinâmicas organizacionais profundas, que requerem análise crítica (Dent & Goldberg, 1999). Nesse sentido, o estudo da resistência à mudança é considerado essencial para o planejamento e a gestão eficaz de processos de transformação, nomeadamente no contexto de reformas estruturais, tecnológicas ou culturais (Chawla & Kelloway, 2004). Assim é possível complementar que este fenómeno é tridimensional, envolvendo as dimensões afetivas, cognitivas e comportamentais.

A compreensão das causas subjacentes à resistência à mudança assume um papel central na análise dos processos de transformação organizacional, pois permite identificar os fatores individuais, contextuais e estruturais que condicionam a aceitação ou rejeição das iniciativas de mudança. O número de causas para este fenómeno, analisadas na literatura é elevado e difere, naturalmente, entre os vários autores. Ahmad & Cheng (2018) defendem que na maioria das vezes o comando e chefia não consideram a perceção e as reservas dos seus colaboradores relativamente ao processo de mudança. Os autores concluíram no seu estudo que esta é uma das causas cruciais da resistência nos processos de mudança organizacional.

Soenen & Melkonian (2017) identificam que uma das razões legítimas para o insucesso de uma estratégia de mudança reside no receio dos colaboradores face à incerteza dos acontecimentos futuros associados ao processo de mudança. Torna-se, por conseguinte, essencial estimular a confiança, as emoções e os comportamentos dos trabalhadores, por forma a prepará-los para a mudança, algo que raras vezes acontece. Os autores acrescentam, ainda, que as perceções de justiça influenciam significativamente as respostas dos colaboradores no contexto de processos de mudança organizacional. Robbins et. al (2018) vêm complementar esta ideia atestando que as principais razões subjacentes à resistência à mudança nas organizações são a incerteza, a habituação e as preocupações com eventuais perdas pessoais. A mudança implica inevitavelmente a substituição do conhecido pela incerteza e a crença intrínseca de que a mudança não serve os interesses da organização. Outra causa relevante de resistência prende-se com o facto de o ser humano apresentar uma elevada tendência a agir com base em hábitos enraizados. Assim, quando confrontados com mudanças, a tendência para responder segundo padrões comportamentais previamente estabelecidos constitui, em si mesma, uma fonte de resistência (Oreg, 2006). A mudança

representa, ainda, uma ameaça ao investimento individual dos colaboradores no seu estatuto dentro da própria organização.

A influência dos traços de personalidade dos indivíduos foram também alvo de estudo. Oreg (2003) apresenta na sua investigação um estudo pioneiro acerca da correlação entre determinadas variáveis de natureza psicológica e a forma como os indivíduos reagem à mudança, bem como a sua capacidade para lidar com ela. Neste estudo foram analisadas variáveis de personalidade que predispõem os indivíduos a resistir à mudança. Os resultados obtidos evidenciam uma forte correlação entre a resistência à mudança e determinados traços de personalidade, nomeadamente um elevado desejo de rotina e previsibilidade, uma marcada aversão ao risco, bem como níveis elevados de dogmatismo. Estes traços resultam numa predisposição individual para rejeitar ou evitar situações de mudança, refletindo uma preferência por contextos estáveis, familiaridade nas tarefas e uma reduzida tolerância à incerteza e ambiguidade. Por conseguinte o autor defende que a resistência à mudança deve ser entendida, não só como uma reação, mas também um traço psicológico dos colaboradores.

O aumento dos níveis de stress constitui-se também como um fator digno de atenção nesta análise (Dent & Goldberg, 1999). Este aumento resulta, fundamentalmente, das pressões associadas às mudanças organizacionais que incidem sobre os colaboradores. Merece destaque que a resistência à mudança não se dirige apenas à própria mudança enquanto fenómeno, mas também às consequências que esta pode implicar. De entre as quais se destacam a perda de conforto, de remuneração ou de estatuto profissional.

Segundo McKay et al. (2013) há ainda um fator emocional que pode afetar este fenómeno. De acordo com os seus estudos o compromisso afetivo dos colaboradores merece destaque no estudo da resistência à mudança. Ele atesta que indivíduos com baixos níveis deste tipo de compromisso revelam uma fraca vinculação psicológica à organização e orientação para o trabalho desprovida de envolvimento prolongado. Concomitantemente, a ausência de compromisso afetivo traduz-se numa diminuta identificação com os valores e objetivos organizacionais, aliada a uma atitude de desinteresse quanto à permanência na instituição. Nestes casos, os colaboradores demonstram indiferença relativamente ao futuro da organização e uma maior predisposição para resistir a processos de mudança, recusando-se a incorporar novas exigências destinadas à maximização do desempenho organizacional. O mesmo autor aponta ainda que a comunicação é crucial para o sucesso dos processos de transição organizacional e que, na ausência desta, as tentativas de mudança podem ser infrutíferas. Um reduzido nível de adequação comunicacional equivale, na prática, a

insuficiência na partilha e clareza da informação. A rejeição da mudança ocorre, frequentemente, devido à incapacidade dos gestores em promover uma comunicação aberta, transparente e acessível a todos os colaboradores (Laumer, 2011). O papel da chefia e do comando esclareçam os colaboradores, por forma a poder dissipar as suas dúvidas e reassegurar os mesmos da sua importância para a organização.

A diminuição do apoio organizacional e a percepção de justiça organizacional, conforme verificado por Jones & Van de Ven (2016), constituem um outro fator frequentemente resultante de conflitos na relação hierárquica entre líderes e subordinados. Segundo a sua investigação este apoio, ou falta dele constitui-se como mais um fator de relevo na contribuição para a resistência à mudança. Em suma, quando existem disfunções nas relações laborais entre gestores e colaboradores, é provável que se manifeste, ou até aumente a resistência aos processos de mudança.

1.2. A importância no elemento humano na resistência à mudança

Conforme verificado pela da literatura analisada, o estudo da resistência à mudança não pode ser dissociado de uma compreensão aprofundada da dimensão humana. Há que considerar que são precisamente os indivíduos com as suas percepções, emoções, valores e experiências, que constituem o centro das dinâmicas organizacionais. Neste contexto, a resistência emerge não apenas como uma resposta a fatores estruturais ou contextuais, mas como o reflexo de reações subjetivas e profundamente enraizadas. São constantemente influenciadas por traços de personalidade, motivações pessoais, expectativas e níveis de vinculação emocional à organização (Oreg, 2003).

Assim, os colaboradores não devem ser vistos unicamente como agentes recetores de mudança, mas como atores ativos, cujas atitudes e predisposições influenciam, de forma decisiva, o sucesso ou o insucesso das iniciativas de transformação. Este facto é constatado por Srivastava e Agrawal (2020), os autores afirmam que a dimensão humana constitui o elemento mais determinante para o êxito na implementação da mudança. Esta influência manifesta-se, nomeadamente, através do *feedback* dos colaboradores relativamente ao processo de mudança. A literatura tem caracterizado a mudança organizacional como uma transição do conhecido para o desconhecido, que tende a não ser acolhida pelos colaboradores, exceto quando existem razões substanciais para a mudança, devidamente comunicadas e legitimadas junto dos mesmos. A comunidade científica considera que o ser humano é um dos pontos a destacar na resistência à mudança.

Laumer (2011) aborda a importância do ser humano na mudança, enfatizando que o

fenómeno da resistência à mudança tem grande foco nos colaboradores. O autor afirma que o ser humano por si só tem uma grande tendência para se manter fiel ao que lhe é conhecido, familiar e já testado previamente, revelando relutância em aceitar o desconhecido. Compreender esta relação implica assim, reconhecer que a resistência à mudança é, em grande parte, um fenómeno de natureza psicológica e relacional. Considerando isto é relevante que a gestão da mudança contemple estratégias que tenham em conta a diversidade das reações humanas e as necessidades emocionais dos indivíduos envolvidos no processo.

Segundo Metz (2021) a resistência dos colaboradores à mudança deve ser gerida por intermédio do apoio e envolvimento ativo por parte da gestão de topo. A participação e o *empowerment* dos colaboradores são frequentemente destacados na literatura como fatores facilitadores na redução da resistência à mudança. Complementarmente Khan et al. (2017), propõem uma perspectiva mais abrangente no sentido de apoiar os colaboradores na adaptação à mudança, defendendo que o conteúdo e o contexto da mudança variam significativamente entre organizações.

Parte da literatura sobre o tema revela uma tendência para posicionar os indivíduos como entidades potencialmente desafiadoras num processo de mudança. Contudo, esta conceção da resistência à mudança, que desvaloriza a natureza interpessoal do fenómeno, tem sido posta em causa mais recentemente. Numa interpretação mais contemporânea, a resistência dos colaboradores é encarada como um *feedback* valioso (Bareil, 2013). O mesmo considera que este pode sinalizar falhas no próprio processo de mudança ou desvios dos motivos, necessidades e valores organizacionais pretendidos. Esta visão fundamenta a resistência enquanto indicador organizacional, com potencial para corrigir processos e refinar as estratégias de implementação.

Como forma de conclusão, é um erro dissociar a resistência à mudança da complexidade da experiência humana nas organizações, que reflete emoções, valores, motivações e vínculos psicológicos. Compreender e integrar esta dimensão humana é essencial para uma gestão da mudança eficaz, que permite ao comando e chefia transformar a resistência em oportunidade, por intermédio da adaptação e melhoria contínua.

1.3. Resistência à mudança no meio militar

A GNR é, por definição, conforme o disposto no art.º 1º da lei orgânica da GNR, lei nº 63/2007 de 6 de novembro, uma força de segurança de natureza militar, constituída por

militares. Assim as dinâmicas de resistência à mudança identificadas em contextos militares assumem especial relevância para a compreensão das respostas organizacionais e individuais no seio desta instituição.

Adicionalmente, Ford et al. (2002) defendem que a resistência à mudança é também conceptualizada como um fenómeno socialmente construído, moldado por conversações de *background*, e não apenas por experiências individuais. Desta forma é relevante analisar as características da organização em questão. As instituições militares apresentam características muito próprias e distintas das restantes organizações, motivo pelo qual carece de especial atenção o estudo da resistência à mudança neste caso. Alvinus (2013) considera que as organizações militares são burocráticas e hierárquicas, o que influencia significativamente as dinâmicas da mudança. Uma autoridade estatal de natureza burocrática funciona por intermédio de uma teia de regulamentos e formalismos, privilegiando, idealmente, relações de carácter impessoal, segundo defendem Holmberg & Alvinus (2019). Estas organizações caracterizam-se por um conjunto de elementos estruturantes, nomeadamente: regras específicas, hierarquia definida, previsibilidade, racionalidade, estabilidade, distribuição clara de responsabilidades, delimitação de mandatos e esferas de autoridade.

A investigação sobre a resistência à mudança em contextos militares evidencia diversos fatores determinantes das atitudes face à transformação organizacional. A orientação para a aprendizagem tem sido consistentemente identificada como um preditor de atitudes positivas em relação à mudança, entre cadetes e oficiais, de acordo com os estudos de Campbell (2006). O autor verificou que indivíduos com maior capacidade e disponibilidade para aprender encaram a mudança como uma oportunidade de se desenvolverem ao invés de uma ameaça à sua estabilidade. Em contrapartida, a propensão para confiar nos outros não revelou uma relação estatisticamente significativa com essas atitudes nos estudos em questão, o que sugere que o contexto mais hierarquizado diminui a importância da confiança interpessoal.

No caso específico do Ministério da Defesa do Reino Unido, Neal e Taylor (2006) realizaram estudos na área da gestão da mudança, aplicada ao meio militar. Os desafios identificados na implementação de processos de mudança incluem a falta de uma compreensão aprofundada sobre gestão da mudança por parte do pessoal, a ausência de um verdadeiro sentido de urgência no plano operacional, bem como expectativas irrealistas quanto ao tempo necessário para concretizar mudanças de natureza transformacional. Estes resultados sublinham a complexidade da gestão da mudança em contextos militares e evidenciam a importância de considerar simultaneamente os fatores individuais e

organizacionais na superação da resistência.

Considerando as especificidades das organizações militares é possível inferir que a especificidade da GNR enquanto organização de natureza militar torna a resistência à mudança particularmente complexa. Esta complexidade acrescida deriva da vincada hierarquização e burocratização, bem como do enraizamento de normas e práticas que tendem a preservar o status quo.

1.4. Estratégias para mitigar a resistência à mudança

Após analisar a natureza da resistência à mudança, bem como os principais fatores que a originam, importa explorar as estratégias e mecanismos que permitem mitigar ou mesmo superar essa resistência no contexto organizacional. Conforme observado a dimensão humana revela-se um fator de peso na resistência à mudança, pelo que se torna também capital na gestão da mesma. Assim, este subcapítulo serve identifica e discute as principais práticas, abordagens e condições facilitadoras reconhecidas na literatura como potenciadoras do sucesso nos processos de mudança.

De acordo com Lauer (2021) a gestão da mudança constitui uma tarefa complexa, não só por se iniciar em diferentes níveis organizacionais, mas também por exigir a conciliação dos mais diversos interesses dos intervenientes de forma construtiva. Neste contexto, o conhecimento das potenciais causas de insucesso revela-se tão relevante quanto a identificação dos fatores que contribuem para o êxito do processo. Uma vez identificados esses fatores, é pertinente analisar a literatura, relativamente às estratégias de gestão da mudança existentes, sendo que os autores apresentam diversas formas de o fazer.

Metz (2021) defende que a resistência dos colaboradores à mudança deve ser gerida por via de um apoio consistente e envolvimento ativo por parte dos gestores. A participação e o *empowerment* dos colaboradores são recorrentemente referidos na literatura como fatores facilitadores na redução da resistência à mudança. Desta forma a autora alinha-se com a restante literatura, como Laumer (2011), que enfatiza a dimensão humana no fenómeno da resistência à mudança. Contudo, este apoio e envolvimento ativo dos gestores apenas é possível, se os colaboradores tiverem a iniciativa e a oportunidade de dar *feedback* à chefia, conforme constata Khan (2017). O funcionamento de uma organização resulta, inevitavelmente, do modo como atuam todos os seus membros, por conseguinte, a mudança organizacional só é possível quando ocorre uma alteração efetiva nos comportamentos e crenças dos indivíduos que a integram.

Robbins et. al (2018) vem enunciar várias técnicas, que podem e devem ser utilizadas

como ferramentas na gestão da mudança, defendendo que as mesmas devem ser encaradas como instrumentos estratégicos. O autor considera fulcral, nomeadamente educação e comunicação, participação e apoio, negociação, manipulação e incorporação, e coerção. Metz (2021) vem clarificar todos estes conceitos. A educação e comunicação constituem instrumentos fundamentais, na medida em que permitem clarificar a lógica subjacente aos processos de transformação, contribuindo assim para uma maior aceitação por parte dos colaboradores. Esta abordagem adequa-se quando a resistência advém de informação incorreta ou de deficiências nos canais comunicacionais, sendo essencial assegurar uma comunicação clara, transparente e contínua ao longo de todo o processo. A participação, por sua vez, consiste no envolvimento direto dos indivíduos afetados pela mudança nas decisões que lhes dizem respeito, favorecendo a expressão de sentimentos e opiniões. Esta técnica potencia, simultaneamente, a qualidade do processo de tomada de decisão e o compromisso dos colaboradores em relação às decisões adotadas. A facilitação e o apoio surgem como mecanismos orientados para a gestão da ansiedade associada à mudança, podendo assumir destacadamente a forma de apoio psicológico, aconselhamento individual e ações de formação. A negociação baseia-se na oferta de incentivos ou concessões como contrapartida para a aceitação da mudança, sendo particularmente eficaz quando a resistência parte de fontes com elevado poder de influência no seio da organização. Já a manipulação e a incorporação traduzem-se em estratégias de influência indireta. As mesmas podem incluir, a integração simbólica de opositores em comissões ou grupos de decisão, com o intuito de neutralizar a resistência e aumentar a legitimidade do processo. Por fim, a coerção constitui a abordagem mais autoritária. Sendo mais adequada em contextos em que se considera necessário recorrer à autoridade formal da gestão para fazer prevalecer a mudança, nomeadamente através da ameaça de sanções disciplinares ou de outras medidas coercivas dirigidas aos colaboradores resistentes.

Para que uma estratégia de mudança seja implementada com sucesso, Ferlie et al. (2005) defendem que as organizações têm um papel capital no início dos processos, assim, as organizações devem compreender como preparar os seus colaboradores para a mudança. O autor aborda o papel multidimensional da justiça organizacional na minimização da resistência à mudança. O autor identifica três pontos integrantes, neste processo, sendo eles a perceção de apoio organizacional, a qualidade da relação líder-membro e a prontidão para a mudança. Caso uma organização pretenda desenvolver uma estratégia de gestão da mudança, deverá centrar-se nos mecanismos através dos quais os seus procedimentos e distribuição de recursos promovem um sentimento de justiça entre os colaboradores. A

justiça organizacional constitui, neste contexto, um elemento fundamental na formação das percepções de apoio organizacional e das relações sociais entre superiores hierárquicos e subordinados (Georgalis et al., 2015). Deste modo, os colaboradores estarão mais predispostos a participar ativamente em iniciativas orientadas para a mudança desde que percecionem benefícios concretos decorrentes da mesma. Defende-se, portanto, que esse sentido de prontidão para a mudança é, de forma mais eficaz, fomentado através de uma percepção de justiça organizacional. Por exemplo, um destaque na justiça distributiva e processual pode potenciar o apoio organizacional percebido, o que, por sua vez, fortalece a qualidade das relações líder-subordinado. Este encadeamento é fundamental e conduz, em última instância, à redução da resistência à mudança, por intermédio do fortalecimento do sentido de prontidão para enfrentar o novo e desconhecido. Portanto, a gestão da mudança requer uma abordagem estratégica centrada nas pessoas, baseada na comunicação, participação e justiça organizacional como pilares na mitigação da resistência, potenciando o sucesso organizacional.

CAPÍTULO 2- SISTEMAS DE PROPULSÃO DE VEÍCULOS

A compreensão dos diferentes sistemas de propulsão dos veículos, em particular os veículos elétricos a bateria (BEV), veículos híbridos (HEV) e os veículos híbridos Plug-In (PHEV) que são atualmente os mais comuns na frota da instituição, é fundamental para avaliar a sua viabilidade e o respetivo impacto na operacionalidade da GNR. A clarificação destas tipologias permite contextualizar tecnicamente as mudanças propostas, nomeadamente no que respeita aos desafios logísticos, à autonomia e às exigências infraestruturais, fatores que podem influenciar a aceitação e adoção pelos militares. Sangüesa et al. (2021) analisam, numa revisão sistemática da literatura, as potencialidades e limitações dos veículos elétricos, apresentando uma taxonomia que distingue os BEV, HEV e os PHEV.

2.1 Veículos elétricos a bateria

Os BEVs têm sido amplamente reconhecidos pela sua maior eficiência energética em comparação com os veículos equipados com motor de combustão interna (ICEVs), segundo Rajper et al. (2020).

Os BEVs são veículos totalmente elétricos que funcionam através de baterias recarregáveis, utilizando motores elétricos em substituição dos motores de combustão interna segundo Faraz et al. (2020). Os autores defendem que os BEVs têm evoluído de forma significativa desde a sua origem no final do século XIX, recorrendo atualmente a baterias de iões de lítio tecnologicamente avançadas conforme defendem também Bhatt & El Dariaby (2018). Faraz et al. (2020) constata ainda que estes veículos apresentam benefícios ambientais relevantes, dado que não produzem emissões poluentes, ao contrário dos veículos movidos a combustíveis fósseis. Pese embora serem ambientalmente mais seguros, enfrentam ainda desafios importantes, como a autonomia limitada e os tempos de carregamento prolongados (Bhatt & El Dariaby, 2018). Apesar de apresentarem um custo de aquisição superior ao dos veículos a gasolina, a competitividade dos BEVs pode ser significativamente reforçada através de avanços tecnológicos e de políticas públicas favoráveis (Ajanovic & Haas, 2019). O seu impacto ambiental está diretamente associado às fontes primárias de energia utilizadas na produção de eletricidade, sendo que o aumento do recurso a energias renováveis contribui para garantir uma maior sustentabilidade ambiental dos BEVs. Em termos globais, os BEVs apresentam-se como uma solução promissora na

mitigação dos impactos ambientais do setor dos transportes.

Os BEV não dependem de qualquer tipo de combustível fóssil para o seu funcionamento, sendo propulsionados exclusivamente por energia elétrica. Conforme referem Bravo et. al. (2014) esta energia pode ser armazenada em baterias ou gerada a partir de outras fontes auxiliares, como supercondensadores, painéis fotovoltaicos (energia solar) ou diretamente da rede elétrica. Dada a ausência de combustão, a emissão de dióxido de carbono e poluentes atmosféricos prejudiciais à saúde humana é residual, segundo Perujo et al. (2011).

Os BEV apresentam uma rápida aceleração, resultante da maior eficiência de propulsão quando comparada com os veículos convencionais, segundo defendem Noel et al. (2018). Os mesmos autores reforçam que estes veículos proporcionam também uma experiência de condução superior, derivado do seu funcionamento silencioso, consequência da eliminação do motor de combustão e das múltiplas peças móveis características dos veículos tradicionais.

Os BEVs apresentam diversas vantagens, entre as quais se destacam os custos mais reduzidos e a infraestrutura elétrica amplamente disseminada, embora enfrentem ainda desafios associados à autonomia e ao tempo de carregamento, sobretudo quando comparados com os veículos a célula de combustível (De Wolf & Smeers, 2023). Os BEV por utilizarem exclusivamente as baterias recarregáveis como fonte de alimentação apresentam como principal preocupação a sua autonomia. Viola (2021) refere que a autonomia dos veículos se prende com a qualidade das baterias, sendo que esta é proporcional ao custo do veículo. De acordo com o autor 40% a 48% do custo dos veículos está relacionado com a qualidade da bateria e o custo de produção da mesma, sendo que à data do seu estudo os consumidores consideravam a troca de baterias como a melhor solução para as limitações das baterias. As distâncias médias diárias de condução verificadas em diversos países revelam-se, em regra, compatíveis com a autonomia dos BEVs, o que atesta a viabilidade da sua utilização para a maioria dos utilizadores, segundo Chiara et al. (2019). Contudo, a autonomia destes veículos é condicionada por múltiplos fatores, sendo o envelhecimento das baterias, a gestão térmica e o consumo energético de sistemas auxiliares os principais de acordo com Cannavacciuolo et al. (2021). Domingos (2018) afirma que a autonomia das baterias é de aproximadamente 300 km. Contudo, Chiara et al. (2019) numa análise ligeiramente mais atual refere que a autonomia normal dos carros elétricos ronda os 300 a 350 km, havendo já veículos que atingem os 400 km, quando não existam exigências de energia além do próprio funcionamento do veículo.

2.2 Veículos Híbridos

Ahmad et al. (2022) salientam que os HEVs combinam motores de combustão interna com sistemas de propulsão elétrica, proporcionando uma maior eficiência no consumo de combustível e redução das emissões poluentes. Inman et al. (2003) refere que a utilização de motores a gásóleo em veículos híbridos se revela particularmente promissora para alcançar metas de economia de combustível e de controlo de emissões de gases. Krithika & Subramani (2018) acrescentam ainda que os HEVs constituem um importante avanço rumo a sistemas de transporte mais sustentáveis face às alterações das regulamentações ambientais.

Sanguesa et al. (2021) confirmam que os veículos híbridos são propulsionados por uma combinação entre um motor de combustão interna convencional e um motor elétrico. Os autores clarificam que neste tipo de veículos a bateria que alimenta o motor elétrico é carregada através da energia gerada pelo próprio motor de combustão. Nos modelos mais recentes, o carregamento da bateria pode também ocorrer por via da energia recuperada durante a travagem, convertendo a energia cinética em energia elétrica. Alanazi (2023) vem corroborar que estes veículos recorrem à travagem regenerativa para recarregar as suas baterias, o que elimina a necessidade de ligação à rede elétrica. Contudo o autor ressalva que embora apresentem um consumo de combustível inferior ao dos veículos convencionais a gasolina, os HEVs mantêm emissões poluentes residuais, dado o funcionamento parcial a combustíveis fósseis.

Os HEV são vantajosos naquilo que concerne às estruturas de carregamento, sendo vantajosos em casos de infraestruturas de carregamento mais deficitárias. Referem Rajper et al. (2020) que estes prescindem de carregamento externo, uma vez que geram a energia elétrica necessária através da sua bateria interna e do motor de combustão. Tal constatação indica que os HEVs se afiguram como soluções mais adequadas para contextos onde os recursos disponíveis não permitam o investimento em infraestruturas complexas, como as necessárias para os BEV. Este facto é reforçado por Ahmad et al. (2022) que acrescenta como vantagem o facto de estes veículos possuírem uma maior autonomia, uma vez que não necessitam de carregamento externo para alimentar as suas baterias. O autor acrescenta que a autonomia está intimamente relacionada com a forma de construção dos motores híbridos.

A forma de construção dos motores híbridos é clarificada por Ehsani et al. (2021). Os autores explanam que HEVs com arquitetura em série se revelam particularmente adequados

para aplicações em ambientes urbanos, caracterizados por elevado trânsito e frequentes ciclos de paragem e arranque, aproveitando de forma eficaz a regeneração de energia durante a travagem. Por outro lado, os HEVs com configuração paralela tendem a apresentar um melhor desempenho em trajetos de longa duração com velocidade constante, podendo apresentar menor eficácia em contextos urbanos, devido à sua menor capacidade de recuperação de energia e resposta dinâmica em condições variáveis de tráfego.

2.3 Veículos Híbridos Plug-In

Os PHEVs combinam motores elétricos e motores a combustão interna tal como os restantes veículos híbridos. Mierlo (2019) vem confirmar que estes veículos combinam motores elétricos e a combustão interna, constituindo uma tecnologia de transição rumo à eletrificação total do sector automóvel. Rotering & Ilic (2011) afirmam que estes veículos têm o potencial de reduzir a dependência do petróleo e as emissões poluentes. Contudo, ressaltam que a sua implementação em larga escala, de forma desregulada, poderá provocar sobrecargas na rede elétrica. Os mesmos autores acrescentam que algoritmos de carregamento inteligente permitem otimizar os custos energéticos e até gerar receitas através da integração bidirecional com a rede elétrica.

Jung (2020) constata que tanto os PHEVs como os HEVs são cruciais tecnologias na redução de emissões de gases poluentes, considerando ainda que ambos são afetados pelo peso, temperatura ambiente e rácio de capacidade elétrica e a combustão interna. No entanto estes dois tipos de veículos não são idênticos, os PHEVs têm a capacidade de armazenar uma quantidade substancial de energia elétrica proveniente da rede (Sanguesa et al., 2021). O autor clarifica que, contrariamente aos HEVs estes veículos possuem um motor elétrico também alimentado por uma bateria que pode ser carregada por uma fonte de energia externa. Alanazi (2023) reforça esta distinção, elucidando que as baterias destes veículos apresentam uma maior dimensão que as dos HEVs, permitindo assim armazenar uma maior quantidade de energia. Numa perspetiva mais futurista Fathabadi (2018) propõe a substituição do motor de combustão interna por fontes de energia renovável, como painéis fotovoltaicos instalados no tejadilho e microturbinas eólicas visando potenciar ainda mais a sustentabilidade.

CAPÍTULO 3- METODOLOGIA

3.1. Enquadramento metodológico

A presente investigação adota uma abordagem quantitativa de natureza descritiva, com o objetivo de compreender a perceção dos militares da GNR relativamente à adoção de veículos elétricos e identificar os principais desafios, resistências e preocupações operacionais associadas à sua utilização. A abordagem quantitativa é apropriada quando se pretende medir e quantificar fenómenos sociais com base em instrumentos padronizados, como os questionários, permitindo uma análise estatística objetiva dos dados recolhidos (Creswell, 2014; Babbie, 2020).

O estudo descritivo visa observar, registar e analisar as características e perceções dos inquiridos sem interferência do investigador, procurando retratar fielmente a realidade social em análise (Gil, 2008). Este tipo de investigação é particularmente relevante quando se pretende descrever atitudes, opiniões e condições existentes numa população-alvo específica (Lakatos & Marconi, 2004).

O presente trabalho enquadra-se num estudo descritivo de natureza quantitativa, cujo foco principal reside na caracterização das perceções dos militares da GNR relativamente à adoção de veículos elétricos na sua atividade operacional. No caso desta investigação, pretende-se compreender atitudes, resistências, preocupações e expectativas dos militares face à eletrificação da frota, sem que haja manipulação de variáveis ou estabelecimento de relações de causa-efeito. Este tipo de estudo é particularmente relevante quando se pretende obter uma visão detalhada de comportamentos, opiniões ou condições existentes numa população-alvo, referem Lakatos & Marconi (2004). Ao limitar-se à descrição e interpretação das respostas dos participantes, o estudo permite produzir dados úteis para a tomada de decisão institucional e para futuras investigações mais aprofundadas ou explanatórias.

Para este efeito, foi utilizado um questionário estruturado (Anexo A) como principal instrumento de recolha de dados, contendo itens fechados com escalas do tipo Likert de cinco pontos, que permitiram avaliar o grau de concordância dos inquiridos relativamente a temas como resistência à mudança, impacto na missão, formação institucional e comunicação organizacional. Este tipo de escala é adequado à avaliação de perceções e atitudes em estudos organizacionais (Sampieri et al., 2020). Além disso, foram incluídas questões de

caracterização profissional, como o posto, a unidade operacional, os anos de serviço e o nível de contacto com veículos elétricos. O questionário foi aplicado de forma anónima e voluntária, em formato digital, através da plataforma Google Forms, assegurando os princípios éticos da investigação, nomeadamente a proteção da identidade dos participantes e a utilização dos dados exclusivamente para fins científicos (Bryman, 2016). O questionário abrangeu os seguintes eixos temáticos: vantagens e limitações dos veículos elétricos, perceção da mudança organizacional, impacto na eficácia operacional, comunicação e formação institucional e estratégias de mitigação da resistência à mudança.

3.2 População, amostragem e justificação

A população-alvo da presente investigação é composta pelos militares da GNR, enquanto utilizadores diretos e potenciais intervenientes na transição para uma frota de veículos elétricos. Foi adotada uma amostragem não probabilística por conveniência, uma técnica apropriada quando o investigador seleciona os participantes com base na acessibilidade, disponibilidade e adequação ao objeto de estudo (Freitas et al., 2000). A amostra inclui militares pertencentes aos Comandos Territoriais de Aveiro, Lisboa e Santarém, selecionados com base na maior presença de veículos elétricos, de acordo com os dados da plataforma Sistemas Integrados de Gestão de Recursos Internos (SIGRI) recolhidos a 27 de março de 2025, constantes na Tabela 1. Esta seleção permite captar perceções em contextos operacionais já expostos à eletrificação da frota. Apesar de esta técnica não permitir inferência estatística para toda a população da GNR, permite identificar padrões relevantes no grupo-alvo, conforme proposto por Carmo e Ferreira (2008). A diversidade de respostas por posto, tempo de serviço e função operacional visou assegurar a pluralidade de experiências e perceções.

Tabela 1: Distribuição dos VE pelos Cter

| Cter | Elétricos | Híbridos | Híbridos Plug In | Total |
|----------------|-----------|----------|------------------|-------|
| Aveiro | 7 | 4 | 2 | 13 |
| Beja | 0 | 3 | 1 | 4 |
| Braga | 1 | 3 | 2 | 6 |
| Bragança | 1 | 3 | 1 | 5 |
| Castelo Branco | 2 | 1 | 2 | 5 |
| Coimbra | 2 | 4 | 1 | 7 |
| Évora | 3 | 1 | 1 | 5 |
| Faro | 6 | 2 | 1 | 9 |
| Guarda | 5 | 1 | 1 | 7 |

| | | | | |
|------------------|----|---|---|----|
| Leiria | 4 | 2 | 1 | 7 |
| Lisboa | 10 | 4 | 1 | 15 |
| Portalegre | 0 | 3 | 2 | 5 |
| Porto | 5 | 4 | 2 | 11 |
| Santarém | 6 | 4 | 2 | 12 |
| Setúbal | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Viana do Castelo | 1 | 3 | 1 | 5 |
| Vila Real | 0 | 2 | 2 | 4 |
| Viseu | 1 | 3 | 2 | 6 |

Este tipo de amostragem, apesar de não permitir generalizações estatísticas rigorosas para todo o universo da GNR, é frequentemente utilizado em estudos aplicados e exploratórios, por possibilitar a identificação de padrões, percepções e tendências significativas dentro de grupos-alvo relevantes, conforme defendido por Carmo & Ferreira (2008). O número de respostas previsto visa atingir uma representatividade mínima dentro de cada unidade analisada, assegurando uma amostra diversificada em termos de posto, tempo de serviço e familiaridade com veículos elétricos. Esta diversidade é essencial para captar a pluralidade de opiniões e experiências, permitindo ao estudo gerar indicadores relevantes para a formulação de recomendações práticas.

3.3 Determinação do tamanho amostral

Relativamente ao cálculo da representatividade estatística dos dados, foi considerado o tamanho mínimo da amostra com base na população alvo, constituída pelos militares dos CTer Aveiro, Lisboa e Santarém. De acordo com os dados retirados da plataforma SIGRI o total de militares destes três CTer é de 3373. Foi utilizada a fórmula de amostragem da população finita, com base na distribuição normal, ilustrada na Figura 1.

Figura 1: Fórmula de amostragem da população finita

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2} \quad \text{ajustada por} \quad n_{ajustado} = \frac{n \cdot N}{n + N - 1}$$

Nesta fórmula, Z corresponde ao nível de confiança, E à margem de erro admitida, N à dimensão total da amostra e p à proporção da população que corresponde à característica estudada. Para o cálculo foram utilizados os seguintes valores: Z=1,81 (calculado para um nível de confiança de 93%)

p=0,5
E=0,05
N=3373

Com base nestes parâmetros, o número mínimo de respostas necessário foi de 299.

3.4 Tratamento e análise de dados

Na análise dos resultados obtidos, as questões oito a vinte e cinco, formuladas com base numa escala de Likert, foram submetidas a uma Análise Fatorial Exploratória (AFE), utilizando o software JAMOVI (The jamovi project, 2023), ferramenta estatística adequada ao delineamento da presente investigação. As restantes questões do questionário foram tratadas com recurso a estatísticas descritivas simples, permitindo caracterizar o perfil sociodemográfico e funcional dos inquiridos, bem como as suas perceções sobre os temas em estudo. A análise fatorial seguiu uma abordagem quantitativa estruturada em três fases: análise descritiva inicial, avaliação da fiabilidade interna da escala e aplicação da AFE propriamente dita. Na primeira fase, procedeu-se ao cálculo de medidas de tendência central (média e mediana), dispersão (desvio-padrão) e distribuição (assimetria e curtose) para cada item da escala, com o intuito de avaliar a adequação dos dados à aplicação posterior de técnicas estatísticas multivariadas. Na segunda fase, foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach, de modo a avaliar a fiabilidade interna da escala, ou seja, a consistência das respostas entre os itens que compõem cada dimensão teórica do questionário. Os valores obtidos situaram-se entre 0,44 e 0,52, sendo considerados aceitáveis à luz da natureza exploratória do estudo e do contexto organizacional específico (Nunnally & Bernstein, 1994). Na terceira fase, foi conduzida a AFE, recorrendo ao método de extração por Máxima Verosimilhança (Maximum Likelihood) e à rotação ortogonal Varimax, com o objetivo de identificar agrupamentos de itens (fatores latentes) que refletissem dimensões comuns nas perceções dos inquiridos. Antes da extração dos fatores, foram verificados os pressupostos estatísticos exigidos para este tipo de análise. O Teste de Esfericidade de Bartlett revelou-se estatisticamente significativo ($p < 0.001$), confirmando a existência de correlações relevantes entre os itens da escala. Por sua vez, a Medida de Adequação da Amostragem de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresentou um valor de 0.895, o que, segundo Kaiser (1974), representa um nível de adequação excelente da matriz de correlações à aplicação da análise fatorial. Com base nos fatores extraídos e nas respetivas cargas fatoriais, foi possível identificar estruturas latentes e interpretá-las tematicamente, o que permitiu apoiar a discussão dos resultados à luz dos objetivos específicos definidos na investigação.

A participação dos inquiridos foi inteiramente voluntária e precedida de uma

explicação clara quanto aos objetivos do estudo. A recolha de dados foi realizada de forma anónima, não tendo sido solicitada qualquer informação de carácter pessoal identificável. A organização preliminar dos dados foi efetuada no Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2022), tendo posteriormente sido transferida para análise estatística no JAMOVI.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. Apresentação dos resultados

Responderam ao questionário 306 militares da GNR, dos CTer de Aveiro, Lisboa e Santarém. A maioria dos inquiridos tem funções operacionais, como patrulhamento, trânsito ou intervenção, havendo também militares em posições de comando e chefia, bem como funções administrativas. Relativamente à questão um, acerca do posto dos militares, foi possível observar que 84,6% dos inquiridos pertencem à classe de Guardas, 11,8% à classe de Sargentos e 3,6% à classe de Oficiais, como é possível observar na Figura 2. Esta distribuição reflete a orgânica da GNR, na qual a classe de Guardas é a mais representada, seguida da classe de Sargentos e apenas por fim a classe de Oficiais.

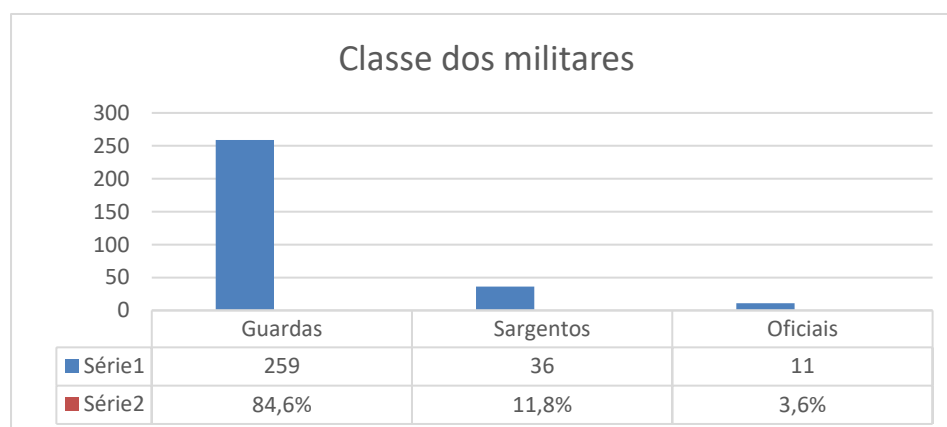


Figura 2: Classe dos militares

Relativamente à questão dois, acerca da função dos militares, é possível observar as respostas no gráfico da Figura 3. Daqui é possível retirar que a função mais representada é a de patrulheiro, com 30,1% dos inquiridos, seguida da função administrativa com 18% e do trânsito com 15%. Após isso seguem-se as funções de chefia com 8,5%, NPA com 6,5%, DI com 4,9%, comando com 4,2%, SPCPC com 3,6%, estágio com 3,3% e condutor com 1,3%. É importante realçar que os inquiridos que se encontram em estágio pertencem ao curso de formação de Sargentos, o que implica experiência prévia na classe de Guardas e familiaridade com a cultura institucional.

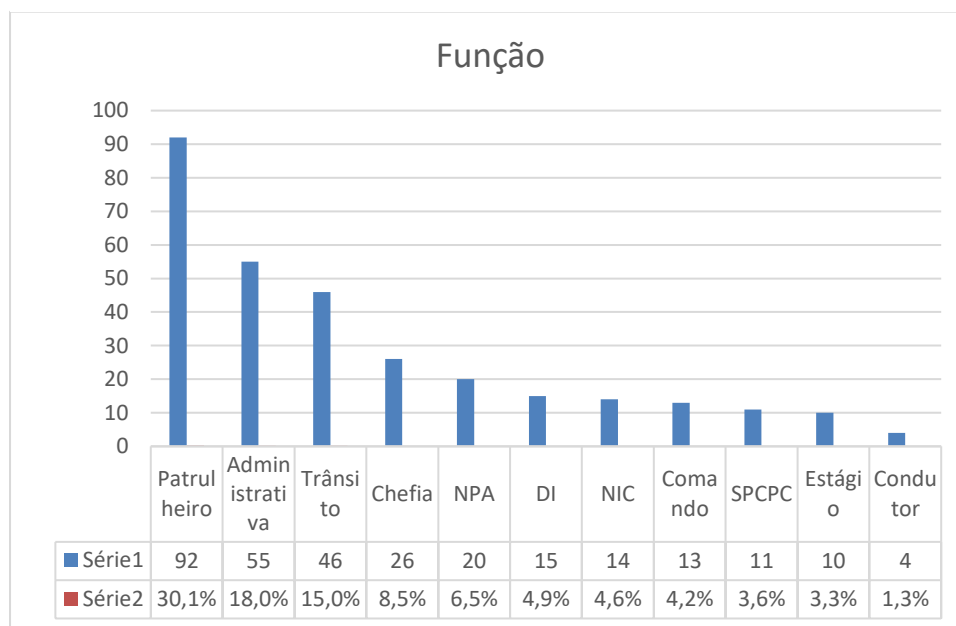


Figura 3: Função dos inquiridos

Relativamente à questão três, acerca dos anos de serviço, é possível observar na Figura 4 os resultados, demonstram que 15,7% tem menos de cinco anos de serviço, 26,8% tem entre 5 a 10 anos, 35% tem entre 11 a 20 anos e 22,5% tem mais de 20 anos de serviço. Estes resultados indicam que apenas uma pequena porção dos inquiridos tem pouca experiência, por outro lado constata-se que 57,5% tem mais de 11 anos de serviço, havendo assim uma representatividade relevante de militares com elevada cultura organizacional.

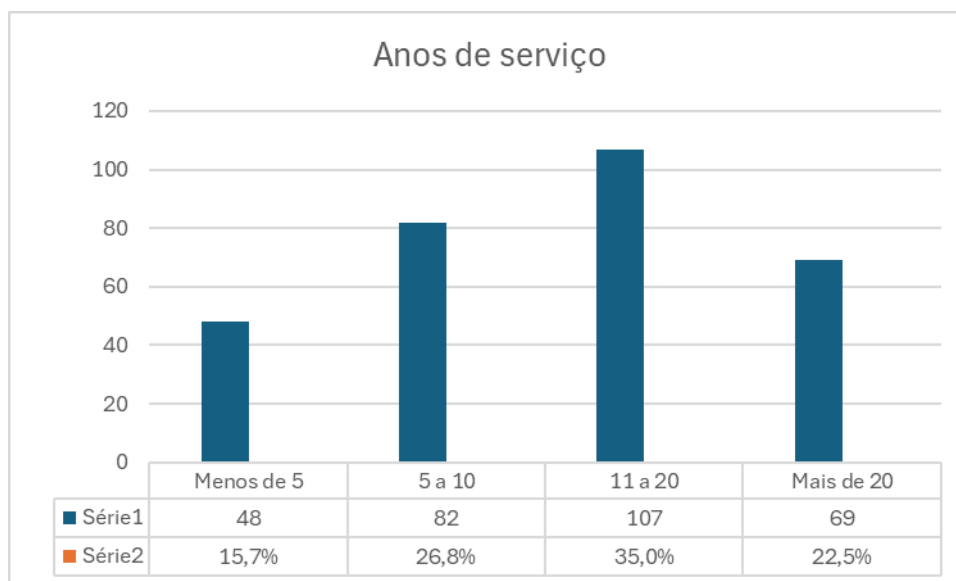


Figura 4: Anos de serviço dos inquiridos

Na questão quatro, referente à unidade à qual os militares pertencem os resultados encontram-se na Figura 5, sendo 37,9% deles do CTer Aveiro, 35,6% do CTer Lisboa e 26,5% do Cter Santarém. Esta distribuição está alinhada com a seleção dos comandos com maior volume de veículos elétricos.

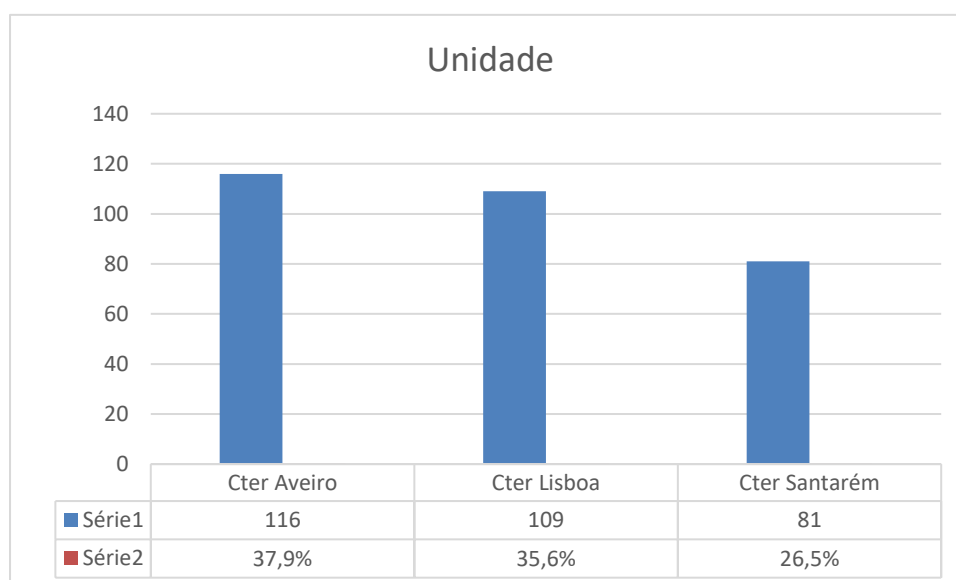


Figura 5: Unidade a que os inquiridos pertencem

Relativamente à questão cinco, avaliou o grau de familiaridade dos militares com veículos elétricos, os seus resultados encontram-se expostos na Figura 6. É possível verificar que 7,5% dos militares possuem conhecimento aprofundado sobre o tema, 35% conhecem de forma geral estes veículos, 36,9% apenas têm noções básicas e 20,6% declaram não estar familiarizados com os mesmos. Estes dados sugerem uma familiaridade globalmente moderada, com potencial para reforço por via da formação técnica especializada.

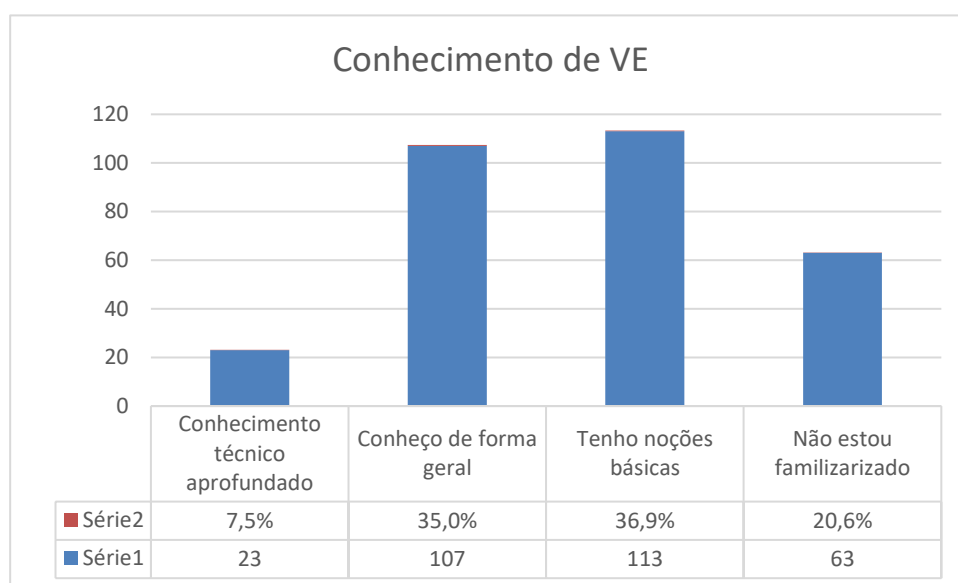


Figura 6: Grau de conhecimento dos inquiridos acerca de VE

Relativamente à questão seis, que explorou as vantagens dos VE, os resultados encontram-se na Figura 7. O menor impacto ambiental é apontado como a maior vantagem, com 30,7% das respostas, seguida da redução de custos de manutenção com 26,3% e da eficiência energética com 22,6%. As opções menos valorizadas foram o funcionamento silencioso e o maior conforto na condução, com 11,6% e 8,9% respetivamente. Estes resultados indicam que os militares valorizam sobretudo os benefícios económicos e ambientais da eletrificação da frota.

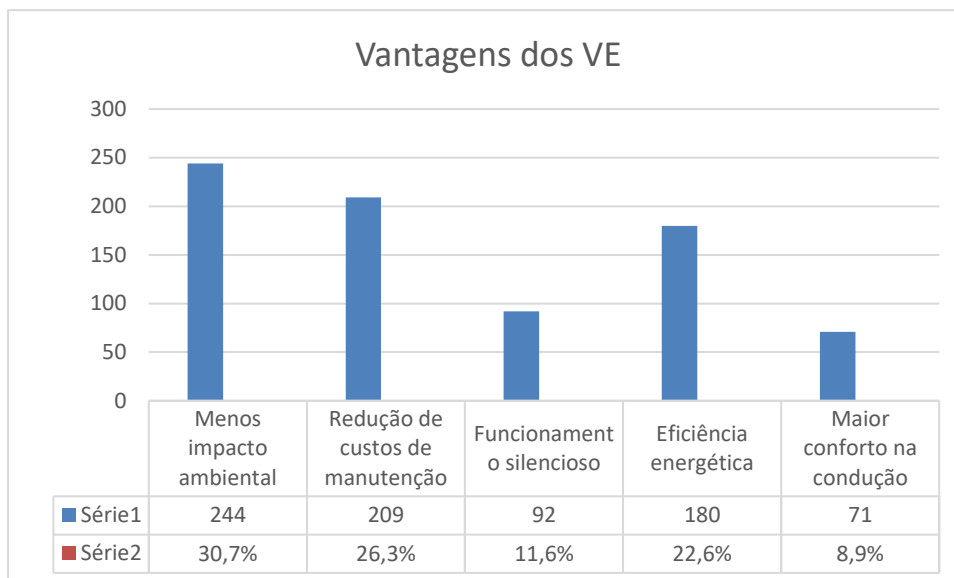


Figura 7: Vantagens dos VE

À questão oito, acerca das desvantagens dos veículos elétricos encontram-se os resultados na Figura 8. Os resultados destacam o tempo de carregamento com 28,4%, a autonomia insuficiente com 28,1% e o desempenho pouco adequado a determinadas funções com 19,9%. As desvantagens menos assinalados foram a infraestrutura de carregamento limitada e o investimento inicial elevado com 12,2% e 11,4% respetivamente. Estes dados sugerem que as preocupações operacionais superam as limitações estruturais ou financeiras, destacando-se a relevância da adequação funcional dos VE ao contexto específico da GNR. Contudo não ocorre uma discrepância tão significativa como nas respostas à questão anterior.

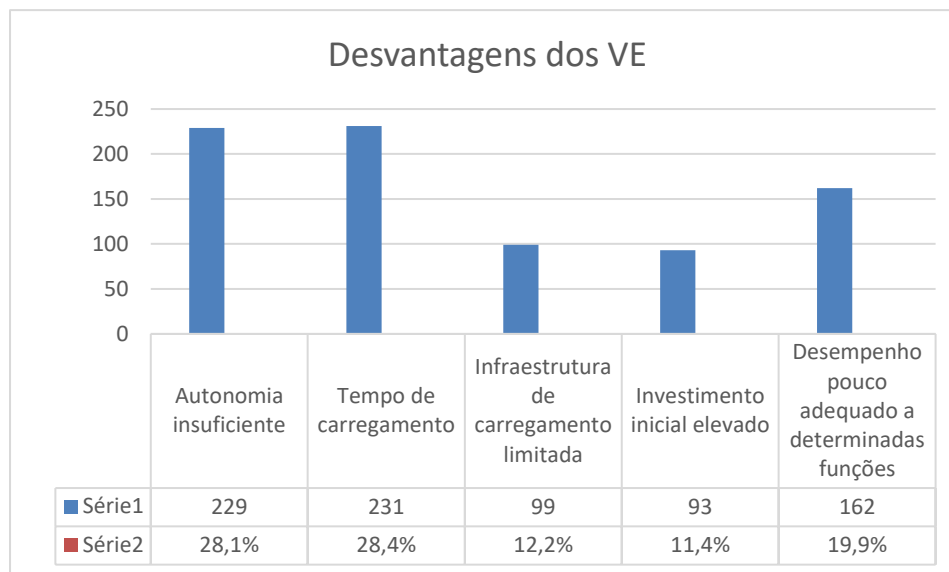


Figura 8: Desvantagens do uso de VE

4.2 Análise Estatística Descritiva e Fatorial

Com o objetivo de perceber o comportamento dos dados recolhidos, foi realizada uma análise estatística descritiva dos 18 itens do questionário, baseados na escala de Likert. Desta forma as questões 8 a 25 do questionário correspondem às questões 1 a 18 analisadas pelo software JAMOVI cujas respostas se encontram no Anexo B.

A Tabela n.º 2 apresenta as estatísticas descritivas dos itens, incluindo medidas de tendência central (média e mediana), a dispersão (desvio-padrão), bem como os valores mínimos e máximos registados em cada item. Adicionalmente, foram analisados os valores de assimetria e curtose. Os resultados permitiram aferir uma distribuição aproximadamente normal dos dados, com valores de assimetria $< |1|$ e de curtose $< |2|$, o que viabiliza a aplicação de métodos estatísticos paramétricos subsequentes. Observou-se que os itens com médias mais elevadas foram o Q3 (M = 4.14), Q17 (M = 4.05) e Q9 (M = 3.90), enquanto os itens com médias mais baixas foram o Q10 (M = 2.24), Q18 (M = 2.25) e Q14 (M = 2.44), indicando padrões diferenciados de concordância entre os inquiridos.

Tabela 2: Estatística descritiva do questionário

| | Média | Mediana | Assimetria | | | Curtose | | | |
|-----|-------|---------|---------------|--------|--------|------------|-------------|---------|-------------|
| | | | Desvio-padrão | Mínimo | Máximo | Assimetria | Erro-padrão | Curtose | Erro-padrão |
| Q1 | 3.98 | 4.00 | 0.955 | 1 | 5 | -0.7349 | 0.139 | 0.1533 | 0.278 |
| Q2 | 3.60 | 4.00 | 1.164 | 1 | 5 | -0.5191 | 0.139 | -0.6066 | 0.278 |
| Q3 | 4.14 | 4.00 | 0.901 | 1 | 5 | -1.0452 | 0.139 | 1.0901 | 0.278 |
| Q4 | 3.65 | 4.00 | 0.988 | 1 | 5 | -0.2799 | 0.139 | -0.5928 | 0.278 |
| Q5 | 3.58 | 4.00 | 0.966 | 1 | 5 | -0.3226 | 0.139 | -0.0452 | 0.278 |
| Q6 | 3.57 | 4.00 | 1.026 | 1 | 5 | -0.4154 | 0.139 | -0.1618 | 0.278 |
| Q7 | 3.83 | 4.00 | 0.978 | 1 | 5 | -0.8314 | 0.139 | 0.5238 | 0.278 |
| Q8 | 3.66 | 4.00 | 1.031 | 1 | 5 | -0.5532 | 0.139 | -0.2409 | 0.278 |
| Q9 | 2.42 | 2.00 | 1.125 | 1 | 5 | 0.3940 | 0.139 | -0.7780 | 0.278 |
| Q10 | 2.24 | 2.00 | 1.062 | 1 | 5 | 0.5123 | 0.139 | -0.5702 | 0.278 |
| Q11 | 3.75 | 4.00 | 1.106 | 1 | 5 | -0.6080 | 0.139 | -0.3909 | 0.278 |
| Q12 | 3.90 | 4.00 | 1.108 | 1 | 5 | -0.7954 | 0.139 | -0.1840 | 0.278 |
| Q13 | 2.58 | 3.00 | 1.137 | 1 | 5 | 0.1737 | 0.139 | -0.9466 | 0.278 |
| Q14 | 2.44 | 2.00 | 0.984 | 1 | 5 | 0.1974 | 0.139 | -0.4647 | 0.278 |
| Q15 | 2.89 | 3.00 | 0.967 | 1 | 5 | 0.0428 | 0.139 | -0.3340 | 0.278 |
| Q16 | 2.43 | 2.00 | 1.094 | 1 | 5 | 0.4476 | 0.139 | -0.4240 | 0.278 |
| Q17 | 4.05 | 4.00 | 0.901 | 1 | 5 | -0.8494 | 0.139 | 0.5863 | 0.278 |
| Q18 | 2.25 | 2.00 | 1.135 | 1 | 5 | 0.4967 | 0.139 | -0.6226 | 0.278 |

Nota: Escala de resposta de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente).

4.3 Avaliação da Fiabilidade da Escala

Com o objetivo de avaliar a consistência interna do instrumento de recolha de dados, foi realizado o cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach para os 18 itens que compõem o questionário, com base na escala de Likert aplicada. O valor obtido para a escala global foi de $\alpha = 0.491$. Embora este valor se situe abaixo do limiar tradicional de 0.7, é considerado aceitável em estudos de natureza exploratória ou em fases iniciais de desenvolvimento e validação de instrumentos psicométricos (Nunnally & Bernstein, 1994). Para analisar o contributo individual de cada item para a fiabilidade global da escala, recorreu-se à análise do valor de Alfa de Cronbach caso cada item fosse eliminado. Os resultados, sintetizados na Tabela 3, indicam que nenhum dos itens, se removido, provocaria um aumento substancial na consistência interna global, o que sugere que todos os itens contribuem de forma relativamente uniforme para a estrutura da escala. Entre os itens analisados, destacam-se os Q9 ($\alpha = 0.514$), Q10 ($\alpha = 0.521$), Q13 ($\alpha = 0.513$), Q14 ($\alpha = 0.508$), Q16 ($\alpha = 0.515$) e Q18 ($\alpha = 0.522$) por apresentarem os valores mais elevados, próximos do limiar mínimo desejável de consistência, sendo considerados os mais robustos no contributo psicométrico individual.

Em contraste, os itens Q7 ($\alpha = 0.418$) e Q6 ($\alpha = 0.434$) revelaram consistência interna inferior à média da escala, embora sem impacto crítico. Adicionalmente, o relatório gerado pelo software JAMOVI sinalizou a possibilidade de alguns itens se encontrarem formulados de forma inversa relativamente ao padrão da escala, recomendando-se, para futuras investigações, a sua reversão ou reformulação para garantir coerência semântica e estatística. Importa ainda referir que, segundo Hair et al. (2014), em estudos exploratórios no domínio das ciências sociais e comportamentais, valores de Alfa de Cronbach entre 0.5 e 0.6 são frequentemente considerados toleráveis, especialmente quando se trata de instrumentos com número reduzido de itens ou em processo de validação inicial.

| Estatísticas de Fiabilidade de Escala | |
|---------------------------------------|--|
| | α de Cronbach |
| escala | 0.491 |
| Estatísticas da Fiabilidade do Item | |
| | Se o item for eliminado |
| | α de Cronbach |
| Q1 | 0.449 |
| Q2 | 0.491 |
| Q3 | 0.442 |
| Q4 | 0.448 |
| Q5 | 0.456 |
| Q6 | 0.434 |
| Q7 | 0.418 |
| Q8 | 0.436 |
| Q9 | 0.514 |
| Q10 | 0.521 |
| Q11 | 0.460 |
| Q12 | 0.497 |
| Q13 | 0.513 |
| Q14 | 0.508 |
| Q15 | 0.490 |
| Q16 | 0.515 |
| Q17 | 0.444 |
| Q18 | 0.522 |

| | |
|--|------------|
| | MAA |
|--|------------|

| | |
|--------|-------|
| Global | 0.895 |
| Q1 | 0.871 |
| Q2 | 0.880 |
| Q3 | 0.798 |
| Q4 | 0.923 |
| Q5 | 0.930 |
| Q6 | 0.910 |
| Q7 | 0.824 |
| Q8 | 0.871 |
| Q9 | 0.891 |
| Q10 | 0.921 |
| Q11 | 0.901 |
| Q12 | 0.918 |
| Q13 | 0.899 |
| Q14 | 0.896 |
| Q15 | 0.925 |
| Q16 | 0.849 |
| Q17 | 0.883 |
| Q18 | 0.920 |

Com o intuito de identificar estruturas latentes subjacentes às respostas obtidas no questionário, foi realizada uma AFE, precedida de testes de adequação da matriz de dados. Tendo em conta a natureza ordinal dos itens (escala de Likert), foram utilizadas correlações de Spearman na matriz de entrada, em substituição da correlação de Pearson, como recomendado para dados não intervalares. A adequação da amostra à AFE foi avaliada por meio do Índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cujo valor global foi de 0.895, considerado excelente, conforme apresentado na Tabela 4. O Teste de Esfericidade de Bartlett revelou-se estatisticamente significativo ($\chi^2 = 2741$, gl = 153, $p < 0.001$), confirmando a existência de correlações relevantes entre as variáveis, e a pertinência da aplicação da AFE, conforme apresentado na Tabela 5.

A extração dos fatores foi efetuada através do método da Máxima Verosimilhança, com rotação ortogonal do tipo Varimax, técnica que favorece a interpretação das dimensões extraídas. A estrutura fatorial resultante revelou quatro fatores com cargas superiores a 0.50, conforme a Tabela 5, os quais explicaram, cumulativamente, 55,3% da variância total. A variância explicada individualmente por cada fator foi: Fator 1 (17,9%), Fator 2 (12,9%), Fator 3 (12,7%) e Fator 4 (11,7%). Esta distribuição da variância é considerada satisfatória para estudos nas ciências sociais com dados de percepções, segundo os critérios estabelecidos por Hair et al. (2014).

| Teste de Esfericidade de Bartlett | | |
|-----------------------------------|-----|-------|
| χ^2 | gl | p |
| 2741 | 153 | <.001 |

Nota: Os autovalores apresentados correspondem à saída gerada pelo software Jamovi, que reproduz apenas a variância explicada pelo PCA, sendo considerados como critério complementar na interpretação dos fatores extraídos.

| Fator | Valor próprio | % de Variância total | % acumulada |
|-------|---------------|----------------------|-------------|
| 1 | 3.23 | 17.9 | 17.9 |
| 2 | 2.32 | 12.9 | 30.9 |
| 3 | 2.29 | 12.7 | 43.6 |
| 4 | 2.11 | 11.7 | 55.3 |

A análise dos pesos fatoriais permitiu a identificação de agrupamentos tematicamente, com base na matriz de componentes extraída, apresentada na Tabela 6. Foram identificados quatro fatores com cargas fatoriais superiores ou iguais a 0,50, os quais explicam uma proporção relevante da variância total. Cada fator representa uma dimensão distinta da percepção dos participantes, permitindo agrupar os itens com padrões de resposta semelhantes:

Fator 1-Percepção funcional dos veículos elétricos: Inclui os itens Q9 (0.786), Q10 (0.596) e Q13 (0.714), estando associado à aceitação dos veículos elétricos e às expectativas de benefício percebido

Fator 2- Estrutura organizacional e resistência cultural: Agrupa os itens Q4 (0.680), Q5 (0.503), Q6 (0.649) e Q8 (0.765), refletindo a percepção sobre a viabilidade e aplicabilidade operacional da eletrificação.

Fator 3- Abertura e predisposição pessoal à mudança: Compreende os itens Q7 (0.593) e Q17 (0.659), sugerindo uma dimensão relacionada com a cultura organizacional e a resistência à mudança.

Fator 4- Confiança institucional e participação: Inclui os itens Q1 (0.500), Q3 (0.637) e Q18 (0.650), os quais parecem representar aspectos de comunicação institucional e confiança na implementação.

Alguns itens apresentaram cargas fatoriais negativas ou inferiores ao limiar mínimo geralmente aceite ($\geq 0,50$), designadamente os itens Q2 (-0.714) e Q12 (-0.611), o que poderá indicar formulações inversas, ambiguidades de interpretação ou baixa correlação com os fatores extraídos. Esta identificação justifica a reavaliação desses itens em futuras

aplicações do instrumento. As singularidades variaram entre 0.269 e 0.713, evidenciando que a maioria dos itens foi representada de forma adequada pelos fatores retidos, contribuindo para a robustez da estrutura fatorial obtida.

Em síntese, a estrutura fatorial extraída apresentou consistência estatística e permitiu identificar quatro dimensões distintas associadas às percepções sobre a adoção dos veículos elétricos, em alinhamento com os objetivos definidos para a investigação.

Tabela 7: Cargas fatoriais dos itens após rotação Varimax

| | Fator | | | | Singularidade |
|-----|--------|-------|-------|-------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Q1 | | | | 0.500 | 0.713 |
| Q2 | -0.714 | | | | 0.350 |
| Q3 | | | | 0.637 | 0.556 |
| Q4 | | | 0.680 | | 0.315 |
| Q5 | | | 0.503 | | 0.405 |
| Q6 | | | 0.649 | | 0.372 |
| Q7 | | | | 0.593 | 0.520 |
| Q8 | | | 0.765 | | 0.269 |
| Q9 | 0.786 | | | | 0.268 |
| Q10 | 0.596 | | | | 0.500 |
| Q11 | | | | | 0.703 |
| Q12 | -0.611 | | | | 0.495 |
| Q13 | 0.714 | | | | 0.336 |
| Q14 | | 0.714 | | | 0.328 |
| Q15 | | | | | 0.540 |
| Q16 | | 0.698 | | | 0.435 |
| Q17 | | | | 0.659 | 0.489 |
| Q18 | | 0.650 | | | 0.455 |

4.4 Percepções dos inquiridos sobre fatores motivadores da transição para VE

Com o intuito de complementar a análise fatorial com indicadores de percepção direta dos inquiridos sobre aspetos críticos da transição tecnológica, foram analisadas três questões específicas incluídas no final do questionário, relativas à formação, comunicação institucional e participação nos processos de decisão.

A questão vinte e seis procurou avaliar a percepção dos militares da GNR relativamente ao papel da formação no sucesso da transição para a utilização de veículos elétricos. Os resultados encontram-se ilustrados na Figura 9. Verificou-se que 84,3% dos respondentes considera que o investimento na formação dos militares contribui diretamente para o sucesso da transição, o que revela uma percepção fortemente positiva sobre o valor da capacitação técnica e organizacional. Apenas 9,2% dos participantes expressaram uma opinião contrária, enquanto 6,5% afirmaram não ter opinião formada. Estes dados sugerem uma elevada receptividade por parte dos militares à importância da formação, o que poderá constituir um fator facilitador da adoção tecnológica e da superação de resistências internas.

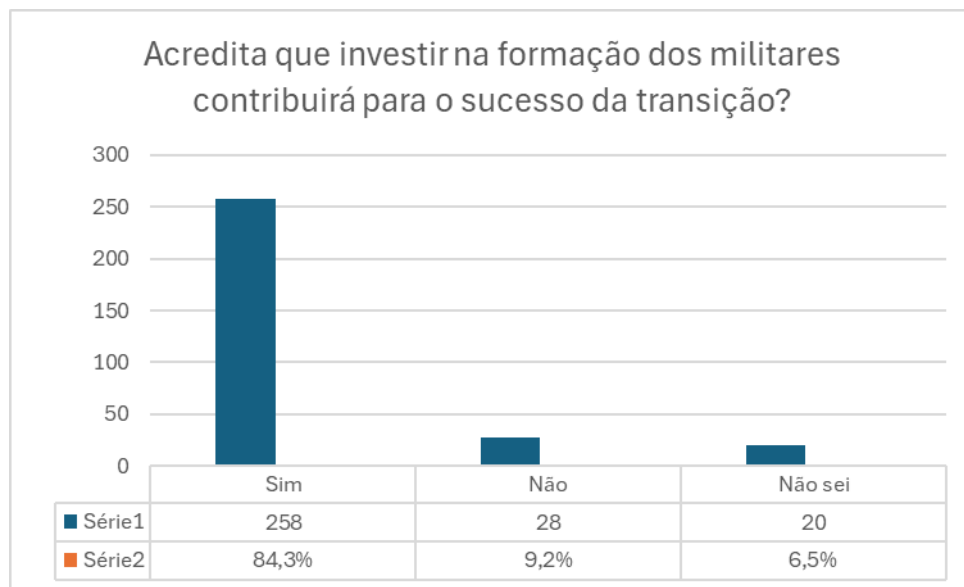


Figura 9: Contribuição da formação para o sucesso da transição

A questão vinte e sete abordou a percepção sobre a influência da comunicação clara e transparente por parte do comando na redução da resistência organizacional à mudança. Os resultados, apresentados na Figura 10, mostram que 86,3% dos participantes concordam com

esta afirmação, reconhecendo a relevância da comunicação institucional como instrumento estratégico para facilitar processos de transição e gerir expectativas. Apenas 7,8% dos inquiridos manifestaram discordância, e 5,9% declararam não ter opinião. Estes dados reforçam a necessidade de assegurar práticas comunicacionais eficazes como parte integrante da estratégia de mudança organizacional.

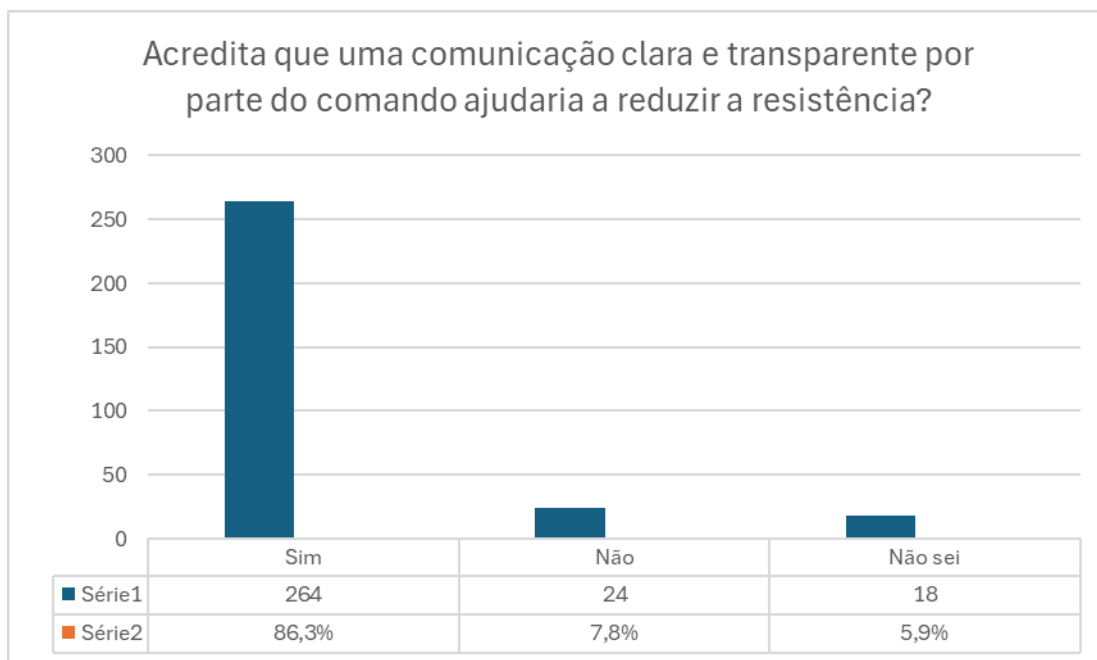


Figura 10: Importância da comunicação para mitigar a resistência

Por fim, a Figura 11 apresenta os resultados da questão relativa ao eventual impacto do envolvimento direto dos militares na tomada de decisão sobre a aceitação da transição tecnológica. Uma expressiva maioria de 83% dos inquiridos respondeu afirmativamente, sugerindo que a inclusão ativa dos operacionais nos processos decisórios é percebida como promotora da aceitação da mudança. Apenas 6,9% dos respondentes consideraram que tal envolvimento não teria impacto, e 10,1% indicaram não possuir opinião formada. Estes resultados sugerem que a participação pode desempenhar um papel relevante na legitimação do processo de transição, contribuindo para uma maior aceitação e comprometimento organizacional.

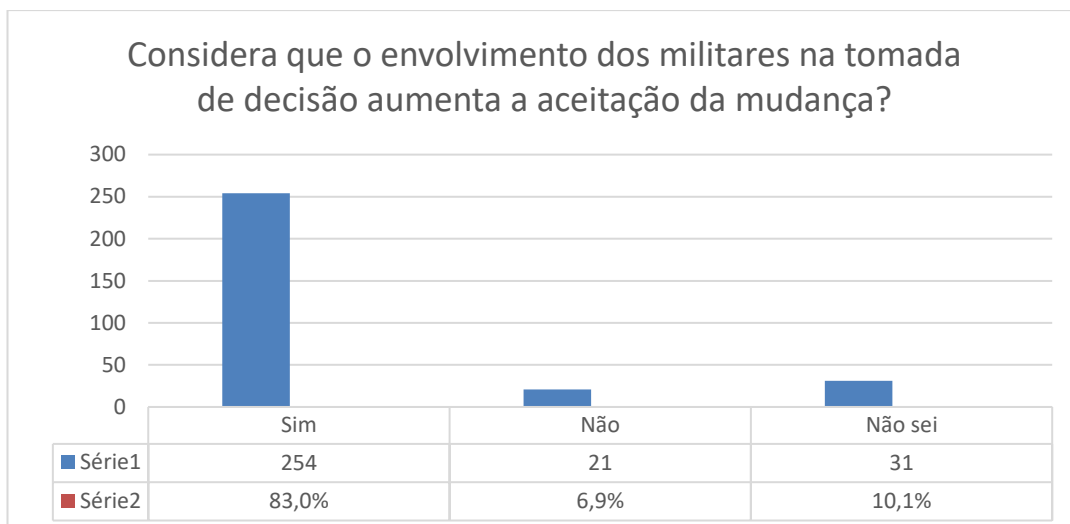


Figura 11: A influência do envolvimento dos militares na decisão

CAPÍTULO 5- DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta a análise dos dados empíricos recolhidos, organizados de acordo com os OE e PD definidos na estrutura da investigação. A interpretação dos resultados foi realizada com base na articulação entre a AFE, as estatísticas descritivas e a fundamentação teórica previamente estabelecida.

No âmbito do OE1 e da PD1, que têm por objetivo identificar os fatores que influenciam a resistência à mudança na adoção de veículos elétricos na GNR, os dados empíricos recolhidos indicam que essa resistência resulta de uma combinação de elementos de natureza individual, cultural e organizacional. A AFE revelou a existência de um fator específico, o Fator 3, composto pelos itens Q7 e Q17, os quais estão diretamente relacionados com aspetos da cultura institucional e com a predisposição para a mudança. Este resultado sugere que os próprios militares reconhecem que determinadas características da cultura organizacional da GNR, como a estrutura hierárquica e a valorização da estabilidade, podem atuar como condicionantes da aceitação de novas tecnologias. Esta interpretação é sustentada pelos contributos de Murray (1996) e Alvinus (2013), que argumentam que instituições militares, marcadas por uma organização hierárquica e burocrática, tendem a apresentar menor abertura à inovação e maior resistência a transformações estruturais.

Adicionalmente, 83% dos inquiridos referiram que o envolvimento direto dos militares na tomada de decisão pode contribuir para a aceitação da mudança, o que reforça a relevância da participação ativa como mecanismo de mitigação da resistência. Este resultado encontra respaldo na literatura, nomeadamente nos contributos de Metz (2021) e Bareil (2013), que sustentam que o envolvimento dos colaboradores, enquanto participantes no processo de mudança, favorece a sua legitimação e posterior aceitação. A análise do item Q2, que apresentou uma carga fatorial negativa de -0,714, pode indicar uma interpretação ambígua ou uma forma de resistência latente, possivelmente associada a desconfiança quanto ao processo de mudança ou a falta de clareza quanto aos seus objetivos. Esta interpretação é consistente com as observações de Robbins et al. (2018), que identificam a incerteza, o receio do desconhecido e a ausência de uma comunicação institucional clara como fatores estruturais que contribuem para a resistência à mudança.

O OE2 e a PD2 abordam o impacto operacional da adoção de veículos elétricos nas missões da GNR. A análise descritiva da questão sete indica que 28,4% dos inquiridos

identificaram o tempo de carregamento e 28,1% a autonomia como os principais constrangimentos. Estas limitações foram também evidenciadas na análise fatorial, que agrupou os itens Q4, Q5, Q6 e Q8 no Fator 2, associado à percepção da viabilidade prática e operacional. Os resultados corroboram os estudos de Faraz et al. (2020), Viola (2021) e Cannavacciuolo et al. (2021), que apontam a autonomia limitada e os tempos de recarga como entraves à utilização destes veículos em contextos operacionais exigentes. Embora os benefícios ambientais e energéticos sejam reconhecidos (Ajanovic & Haas, 2019; Rajper et al., 2020), subsistem reservas quanto à sua aplicabilidade em patrulhas longas, zonas rurais ou ocorrências não planeadas. Situações inesperadas que ocorram no final de uma patrulha, mesmo que não se classifiquem como emergências, podem comprometer a resposta se a autonomia estiver limitada. Tais constrangimentos exigem adaptações logísticas e operacionais que garantam a funcionalidade dos veículos em todo o espectro de atuação da GNR.

No OE3 e na PD3, que tratam das percepções associadas à eletrificação da frota e aos desafios mais críticos, os dados revelam uma apreciação ambivalente. Por um lado, os inquiridos destacam o menor impacto ambiental (30,7%) e a redução de custos de manutenção (26,3%) como benefícios significativos. Por outro, a autonomia insuficiente, o tempo de carregamento e a inadequação funcional surgem como principais desvantagens, todas com percentagens superiores a 19%. Estes resultados alinham-se com os contributos de Bhatt e El Dariaby (2018) e Chiara et al. (2019). A análise estatística descritiva mostra médias elevadas nos itens Q3 (M = 4.14), Q17 (M = 4.05) e Q12 (M = 3.90), sugerindo uma percepção favorável à transição energética. No entanto, a dispersão dos dados (DP entre 0,90 e 1,13) e a distribuição dos itens por diferentes fatores sugerem percepções não homogêneas, possivelmente influenciadas pela função, posto ou antiguidade. A aceitação da eletrificação dependerá da capacidade da instituição para fornecer suporte técnico, envolver os efetivos e adaptar os veículos às condições específicas de operação, conforme sugerido por Sanguesa et al. (2021).

O OE4 e a PD4 investigam o papel da formação e da comunicação institucional na aceitação de novas tecnologias. Os dados indicam que 84,3% dos inquiridos consideram a formação essencial para o sucesso da transição. Este resultado é compatível com os contributos de Metz (2021) e Ferlie et al. (2005), que destacam a capacitação como um elemento estruturante da gestão da mudança. Além disso, 86,3% dos participantes referem que uma comunicação clara por parte do comando contribui significativamente para a redução da resistência. Esta percepção é corroborada pelas conclusões de Mckay et al. (2013)

e Khan et al. (2017), que sublinham o papel central da comunicação na legitimação das transformações organizacionais. A análise fatorial reforça este entendimento ao agrupar os itens Q1, Q3 e Q18 no Fator 4, associado à confiança institucional e à comunicação. As singularidades destes itens, todas inferiores a 0,56, indicam adequada representatividade dentro da estrutura fatorial. Os resultados revelam, assim, uma percepção globalmente favorável à introdução dos veículos elétricos, ainda que acompanhada por preocupações operacionais. A eficácia da transição dependerá da capacidade institucional para integrar formação, comunicação e participação ativa dos militares no processo de mudança.

Em síntese, os dados analisados permitem validar os pressupostos teóricos estabelecidos na revisão da literatura, sustentando as inferências desta investigação. A transição para uma frota eletrificada na GNR está fortemente condicionada por fatores organizacionais, operacionais e humanos. A viabilidade dessa transição dependerá da capacidade da instituição para implementar uma estratégia de mudança que articule de forma coerente a comunicação institucional, a formação contínua e o envolvimento efetivo dos seus membros. A compreensão dos mecanismos de resistência e das percepções internas é determinante para a conceção de intervenções ajustadas à realidade funcional da GNR, exigindo uma abordagem sustentada que respeite a complexidade da sua cultura organizacional e das suas exigências operacionais.

CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como propósito central compreender os desafios e estratégias associados à adoção de VE na GNR, com especial foco na resistência organizacional à mudança e na viabilidade da aplicação operacional destes veículos no contexto militar. A PP: “Quais são os desafios e estratégias para a adoção de veículos elétricos na GNR, considerando a resistência organizacional e a viabilidade operacional?” foi explorada com base numa revisão da literatura especializada e através de uma investigação quantitativa aplicada a militares dos CTer de Aveiro, Lisboa e Santarém, o que permitiu responder às perguntas derivadas previamente formuladas.

Relativamente à PD1: “Quais são os fatores que influenciam a resistência à mudança na adoção de veículos elétricos?” os dados indicam que a resistência à mudança é de natureza multifatorial e assume contornos específicos no contexto militar da GNR. Os dados indicam que a resistência é de natureza individual, organizacional e cultural. Entre os fatores individuais, destacam-se a valorização da previsibilidade e a relutância perante a incerteza tecnológica. Em termos organizacionais, são evidentes a limitada participação dos militares na tomada de decisão, a escassez de informação operacional e a perceção de injustiça quanto à imposição das mudanças. A nível cultural, a estrutura hierárquica rígida da GNR e a tradição institucional contribuem para uma postura de maior resistência à inovação. A análise fatorial confirmou a presença de um fator associado à cultura institucional salientando que os próprios militares reconhecem entraves internos à mudança. Estes resultados sustentam a literatura que identifica o papel central das humanas e institucionais nos processos de resistência organizacional.

No âmbito da PD2: “Qual é o impacto operacional dos veículos elétricos nas diversas tipologias de missão da GNR?”, verificou-se que os VE são percecionados como tecnologicamente viáveis, mas ainda limitados em termos operacionais. Os principais constrangimentos apontados são a autonomia insuficiente, os tempos de carregamento prolongados e a inadequação em cenários imprevistos ou de elevada exigência. Estes fatores têm implicações diretas na eficácia operacional, sobretudo em patrulhas de longa duração, missões em zonas rurais ou em situações que exigem resposta imediata. Embora os inquiridos reconheçam vantagens ambientais e de redução de custos, os dados sugerem que a aplicabilidade dos VE requer uma adaptação logística e tática às especificidades das missões da GNR, evitando generalizações tecnológicas que não considerem a diversidade

do serviço operacional.

Relativamente à PD3: “Qual é a percepção dos militares sobre a eletrificação da frota e quais os principais desafios identificados?”, a análise revela uma percepção dual. Por um lado, os militares reconhecem o potencial estratégico e ambiental da eletrificação da frota, com destaque para a redução de custos de manutenção e o menor impacto ambiental. Por outro lado, subsistem dúvidas quanto à robustez, fiabilidade e adaptabilidade operacional dos VE. A análise descritiva mostrou uma apreciação positiva quanto à transição energética, mas também uma consciência clara dos seus limites práticos. Esta ambivalência indica que a aceitação da mudança depende da existência de garantias técnicas, de infraestrutura de apoio adequada e de políticas de implementação ajustadas às condições de terreno.

No que concerne à PD4: “De que forma a formação e a comunicação interna podem contribuir para a aceitação e adaptação dos militares a esta transição?”, os resultados apontam para a importância central destas dimensões no processo de mudança. A formação técnica é reconhecida como essencial por mais de 84% dos inquiridos, e a comunicação institucional transparente é valorizada por cerca de 86% dos participantes. Além disso, 83% dos militares destacam o envolvimento direto na tomada de decisão como fator facilitador da aceitação das mudanças. A análise fatorial confirma esta tendência, identificando um fator associado à confiança na comunicação institucional. Estes dados sublinham a necessidade de estratégias de mudança centradas na capacitação dos efetivos, na partilha clara de objetivos e na inclusão participativa no processo de transição.

Respondendo à PP: “Quais são os desafios e estratégias para a adoção de veículos elétricos na GNR, considerando a resistência organizacional e a viabilidade operacional?” conclui-se que a adoção dos VE na GNR configura um processo complexo, cuja viabilidade depende não apenas da tecnologia, mas sobretudo da gestão da mudança organizacional. Os principais desafios são a resistência cultural e institucional, as limitações operacionais dos veículos e a ausência de envolvimento dos utilizadores finais nas decisões. Por outro lado, a investigação aponta três estratégias-chave para mitigar esses obstáculos: formação contínua, orientada para a capacitação técnica e operacional; comunicação clara e transparente, que promova a compreensão dos objetivos e a confiança institucional; envolvimento ativo dos militares, com valorização do conhecimento de terreno e da experiência profissional no processo de implementação. Em síntese, a introdução de VE na GNR é viável, desde que assente numa estratégia de mudança participada, orientada para a realidade operacional e sensível à cultura organizacional. Esta transição deve ser planeada com base em evidência empírica, com atenção às condições de implementação e com foco na sustentabilidade

funcional das missões. A mudança não deve ser entendida como imposição tecnológica, mas como uma transformação organizacional negociada, legitimada e alcançável.

Ainda que os resultados obtidos revelem tendências relevantes, importa reconhecer limitações metodológicas. A amostra foi não probabilística por conveniência e circunscrita a três comandos territoriais, o que limita a representatividade nacional. Acresce que os níveis de conhecimento técnico sobre VE variavam entre os participantes, podendo ter influenciado as percepções expressas. Apesar do cuidado em assegurar diversidade em termos de posto, função e tempo de serviço, estas variações introduzem assimetrias na interpretação das respostas.

Tendo em conta estas limitações, recomenda-se a realização de futuras investigações que alarguem o universo da amostra, incluindo outros comandos e serviços da GNR, bem como a realização de estudos comparativos com outras forças de segurança nacionais e internacionais. Estas análises poderão contribuir para a identificação de boas práticas e modelos operacionais que sustentem políticas públicas de transição energética compatíveis com as exigências do contexto militar e de segurança pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, R. (2000). Organizational cynicism: Bases and consequences. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 126(3), 269.
- Academia Militar. (2024). *NEP 520/6.^a de 24 de junho: Normas para a redação dos trabalhos finais de investigação.*
- Academia Militar. (2025). *Mestrado em Ciências Militares, na Especialidade de Administração da GNR.* Acedido a 10 de fevereiro de 2025, em <https://academiamilitar.pt/mestrado-em-ciencias-militares-especializacao-administracao-gnr.html>
- Ahmad, A. B., & Cheng, Z. (2018). The role of change content, context, process, and leadership in understanding employees' commitment to change: The case of public organizations in Kurdistan Region of Iraq. *Public Personnel Management*, 47(2), 195–216. <https://doi.org/10.1177/0091026017753645>
- Ahmad, Z., Khan, M. J., & Akhtar, M. N. (2023). A critical review of hybrid electric vehicles. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 29(1), 283–294. <https://doi.org/10.37934/araset.29.1.283294>
- Ajanovic, A., & Haas, R. (2019). Economic and environmental prospects for battery electric and fuel cell vehicles: A review. *Fuel Cells*, 19(5), 515–529. <https://doi.org/10.1002/fuce.201800171>
- Alanazi, F. (2023). Electric vehicles: Benefits, challenges, and potential solutions for widespread adoption. *Applied Sciences*, 13(10), 6016. <https://doi.org/10.3390/app13106016>
- Alvinus, A. (2013). *Bridging boundaries in the borderland of bureaucracies: Individual impact on military organizational adaption to demanding situations in civil and military contexts* [Doctoral dissertation, Karlstads universitet].
- Assembleia da República. (2007). *Lei n.º 63/2007, de 6 de novembro: Aprova a orgânica da Guarda Nacional Republicana. Diário da República, n.º 213/2007, Série I.* <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/63-2007-268653>
- Babbie, E. R. (2020). *The practice of social research.* Cengage.
- Balogun, J., Gleadle, P., Hailey, V. H., & Willmott, H. (2005). Managing change across boundaries: Boundary-shaking practices. *British Journal of Management*, 16(4), 261–278. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2005.00463.x>
- Bareil, C. (2013). Two paradigms about resistance to change. *Organization Development*

Journal, 31(3).

- Beer, M., & Nohria, N. (2000). Cracking the code of change. *Harvard Business Review*, 78(3), 133–141.
- Bhatt, D. K., & Darieby, M. E. (2018, August). An assessment of batteries from battery electric vehicle perspectives. In *2018 IEEE International Conference on Smart Energy Grid Engineering (SEGE)* (pp. 255–259). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SEGE.2018.8499462>
- Bravo, D. M., Meirelles, P. S., & Giallonardo, W. (2014). Análise dos desafios para a difusão dos veículos elétricos e híbridos no Brasil. *Blucher Engineering Proceedings*, 1(2), 24–45.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Burnes, B. (2015). Understanding resistance to change—Building on Coch and French. *Journal of Change Management*, 15(2), 92–116. <https://doi.org/10.1080/14697017.2014.969755>
- Campbell, D. J. (2006). Embracing change: Examination of a “capabilities and benevolence” beliefs model in a sample of military cadets. *Military Psychology*, 18(2), 131–148. https://doi.org/10.1207/s15327876mp1802_3
- Cannavacciuolo, G., Maino, C., Misul, D. A., & Spessa, E. (2021). A model for the estimation of the residual driving range of battery electric vehicles including battery ageing, thermal effects and auxiliaries. *Applied Sciences*, 11(19), 9316. <https://doi.org/10.3390/app11199316>
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação: Guia para auto-aprendizagem* (2.^a ed.). Universidade Aberta.
- Chawla, A., & Kelloway, E. K. (2004). Predicting openness and commitment to change. *Leadership & Organization Development Journal*, 25(6), 485–498. <https://doi.org/10.1108/01437730410556734>
- Chinn, D., & Dowdy, J. (2014). Five principles to manage change in the military. *McKinsey on Government*, 15, 40–44.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Dalla Chiara, B., Deflorio, F., Pellicelli, M., Castello, L., & Eid, M. (2019). Perspectives on electrification for the automotive sector: A critical review of average daily distances by light-duty vehicles, required range, and economic outcomes. *Sustainability*, 11(20), 5784. <https://doi.org/10.3390/su11205784>

- De Wolf, D., & Smeers, Y. (2023). Comparison of battery electric vehicles and fuel cell vehicles. *World Electric Vehicle Journal*, 14(9), 262. <https://doi.org/10.3390/wevj14090262>
- Dent, E. B., & Goldberg, S. G. (1999). Challenging “resistance to change”. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 35(1), 25–41. <https://doi.org/10.1177/0021886399351003>
- Ehsani, M., Singh, K. V., Bansal, H. O., & Mehrjardi, R. T. (2021). State of the art and trends in electric and hybrid electric vehicles. *Proceedings of the IEEE*, 109(6), 967–984. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2021.3072788>
- Faraz, A., Ambikapathy, A., Thangavel, S., Logavani, K., & Prasad, G. A. (2021). Battery electric vehicles (BEVs). In *Electric vehicles: Modern technologies and trends* (pp. 137–160). https://doi.org/10.1007/978-981-15-9251-5_8
- Ferlie, E., Fitzgerald, L., Wood, M., & Hawkins, C. (2005). The nonspread of innovations: The mediating role of professionals. *Academy of Management Journal*, 48(1), 117–134. <https://doi.org/10.5465/amj.2005.15993150>
- Freitas, H., Oliveira, M., Saccol, A. Z., & Moscarola, J. (2000). O método de pesquisa survey. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, 35(3).
- Gandoman, F. H., Ahmadi, A., Van den Bossche, P., Van Mierlo, J., Omar, N., Nezhad, A. E., ... & Mayet, C. (2019). Status and future perspectives of reliability assessment for electric vehicles. *Reliability Engineering & System Safety*, 183, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2018.11.013>
- Georgalis, J., Samaratunge, R., Kimberley, N., & Lu, Y. (2015). Change process characteristics and resistance to organizational change: The role of employee perceptions of justice. *Australian Journal of Management*, 40(1), 89–113. <https://doi.org/10.1177/0312896214526212>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6. ed.). Atlas.
- Guarda Nacional Republicana. (s.d.). *Missão da GNR*. Acedido a 10 de fevereiro de 2025, em <https://www.gnr.pt/missao.aspx>
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2012). *Investigação por questionário*. Sílabo.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Holmberg, A., & Alvinus, A. (2019). How pressure for change challenges military

- organizational characteristics. *Defence Studies*, 19(2), 130–148. <https://doi.org/10.1080/14702436.2019.1575698>
- Inman, S., El-Gindy, M., & Haworth, D. C. (2003). Hybrid electric vehicles technology and simulation: Literature review. *International Journal of Heavy Vehicle Systems*, 10(3), 167–187. <https://doi.org/10.1504/IJHVS.2003.003205>
- Jones, S. L., & Van de Ven, A. H. (2016). The changing nature of change resistance: An examination of the moderating impact of time. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 52(4), 482–506. <https://doi.org/10.1177/0021886316671409>
- Jung, H. (2020). Fuel economy of plug-in hybrid electric and hybrid electric vehicles: Effects of vehicle weight, hybridization ratio and ambient temperature. *World Electric Vehicle Journal*, 11(2), 31. <https://doi.org/10.3390/wevj11020031>
- Khan, S. T., Raza, S. S., & George, S. (2017). Resistance to change in organizations: A case of General Motors and Nokia. *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*, 7(1), 16–25.
- Kotter, J. P. (1995). Leading change: Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*, 73(2), 59–67.
- Krithika, V., & Subramani, C. (2018). A comprehensive review on choice of hybrid vehicles and power converters, control strategies for hybrid electric vehicles. *International Journal of Energy Research*, 42(5), 1789–1812. <https://doi.org/10.1002/er.3952>
- Lauer, T. (2021). *Change management: Fundamentals and success factors*.
- Laumer, S., & Eckhardt, A. (2011). Why do people reject technologies: A review of user resistance theories. In *Information systems theory: Explaining and predicting our digital society* (Vol. 1, pp. 63–86).
- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia científica* (4. ed.). Atlas.
- Meaney, M., & Pung, C. (2008). McKinsey global results: Creating organizational transformations. *The McKinsey Quarterly*, 7(3), 1–7.
- Metz, M. (2021). Overview of change in organizations: Resistance to change. A literature review. *Ovidius University Annals, Series Economic Sciences*, 21(1), 611–620.
- McKay, K., Kuntz, J. R., & Näswall, K. (2013). The effect of affective commitment, communication and participation on resistance to change: The role of change readiness. *New Zealand Journal of Psychology*, 42(2).
- Microsoft Corporation. (2022). *Microsoft Excel* (Version 2207) [Computer software]. <https://www.microsoft.com>
- Murphy, M. (2016, August 14). The big reason why some people are terrified of change

- (while others love it). *Forbes*.
<https://www.forbes.com/sites/markmurphy/2016/08/14/the-big-reason-why-some-people-are-terrified-of-change-while-others-love-it/>
- Murray, W. R., & Millett, A. R. (Eds.). (1998). *Military innovation in the interwar period*. Cambridge University Press.
- Noel, L., de Rubens, G. Z., Kester, J., & Sovacool, B. K. (2018). Beyond emissions and economics: Rethinking the co-benefits of electric vehicles (EVs) and vehicle-to-grid (V2G). *Transport Policy*, 71, 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.08.004>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Oreg, S. (2003). Resistance to change: Developing an individual differences measure. *Journal of Applied Psychology*, 88(4), 680. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0021-9010.88.4.680>
- Oreg, S. (2006). Personality, context, and resistance to organizational change. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 15(1), 73–101. <https://doi.org/10.1080/13594320500451247>
- Parlamento Europeu & Conselho da União Europeia. (2023). *Regulamento (UE) 2023/851, de 19 de abril de 2023, que altera o Regulamento (UE) 2019/631 no que diz respeito ao reforço das normas de desempenho em matéria de emissões de CO₂ dos automóveis novos de passageiros e dos veículos comerciais ligeiros novos em consonância com o aumento da ambição da União em matéria de clima*. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 111, 1–27. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32023R0851>
- Parlamento Europeu & Conselho da União Europeia. (2024). *Regulamento (UE) 2024/1257, de 24 de abril de 2024, que altera o Regulamento (UE) 2019/631 no que diz respeito à introdução de novos requisitos em matéria de emissões para veículos automóveis novos, no contexto da transição climática da União Europeia*. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 316. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32024R1257>
- Rajper, S. Z., & Albrecht, J. (2020). Prospects of electric vehicles in the developing countries: A literature review. *Sustainability*, 12(5), 1906. <https://doi.org/10.3390/su12051906>
- Rotering, N., & Ilic, M. (2011). Optimal plug-in electric vehicle charge control in deregulated electricity markets. *IEEE Transactions on Power Systems*, 26(3), 1021–1029.

- Sanguesa, J. A., Torres-Sanz, V., Garrido, P., Martinez, F. J., & Marquez-Barja, J. M. (2021). A review on electric vehicles: Technologies and challenges. *Smart Cities*, 4(1), 372–404. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010022>
- Soenen, G., & Melkonian, T. (2017). Fairness and commitment to change in M&As: The mediating role of organizational identification. *European Management Journal*, 35(4), 486–492. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.10.005>
- Srivastava, S., & Agrawal, S. (2020). Resistance to change and turnover intention: A moderated mediation model of burnout and perceived organizational support. *Journal of Organizational Change Management*, 33(7), 1431–1447. <https://doi.org/10.1108/JOCM-02-2020-0063>
- The jamovi project. (2023). *jamovi* (Version 2.4) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>
- Viola, F. (2021). Electric vehicles and psychology. *Sustainability*, 13(2), 719. <https://doi.org/10.3390/su13020719>

ANEXO A- QUESTIONÁRIO - DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE VEÍCULOS ELÉTRICOS NA GNR

Este questionário integra um estudo realizado no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências Militares, na especialidade de Administração da GNR (2023–2025), desenvolvido pelo Aspirante Rodrigo de Jesus Meireles Matias, da Academia Militar. A dissertação tem como título: “Desafios da Implementação de Veículos Elétricos na GNR: Resistência Organizacional à Mudança e Estratégias de Adaptação”. O objetivo principal da investigação é compreender as barreiras operacionais, culturais e logísticas relativamente à transição da frota da Guarda Nacional Republicana para veículos elétricos, bem como identificar estratégias que permitam concretizar essa mudança com o menor impacto possível na atividade operacional.

O presente questionário visa recolher perceções dos militares da GNR sobre:

- A aceitação e resistência à eletrificação da frota;
- A aplicabilidade operacional dos veículos elétricos em diferentes tipos de missão;
- Os fatores que podem contribuir para uma transição eficaz e gradual;
- A influência da formação e da comunicação institucional na aceitação da mudança.

Confidencialidade: todas as respostas são anónimas e serão utilizadas exclusivamente para fins académicos. Por favor, responda com base na sua experiência e perceção profissional.

A sua participação é fundamental para identificar os principais desafios e apoiar recomendações para uma eventual adoção de veículos elétricos na GNR.

Questão 1

Posto *

Texto de resposta curta

Questão 2

Função atual *

Texto de resposta curta

Questão 3

Anos de serviço na GNR *

- Menos de 5 anos
- Entre 5 a 10 anos
- Entre 11 a 20 anos
- Mais de 20 anos

Questão 4

CTer a que pertence *

- CTer Aveiro
- CTer Lisboa
- CTer Santarém

Questão 5

Qual o seu grau de familiaridade com veículos elétricos? *

- Tenho conhecimento técnico aprofundado
- Conheço de forma geral
- Tenho noções básicas
- Não estou familiarizado

Perceção da Mudança e Resistência Organizacional

Questão 23

*

A formação oferecida até ao momento é suficiente para operar viaturas elétricas em segurança.

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Discordo totalmente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Concordo totalmente |

Questão 24

*

Uma transição gradual seria mais bem aceite que uma substituição imediata.

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Discordo totalmente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Concordo totalmente |

Questão 25

*

A opinião dos militares tem sido ouvida no processo de transição.

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Discordo totalmente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Concordo totalmente |

Mitigação da resistência à mudança

Questão 26

Acredita que investir na formação dos militares contribuirá para o sucesso da transição?

- Sim
- Não
- Não sei

Questão 27

Acredita que uma comunicação clara e transparente por parte do comando ajudaria a reduzir a resistência?

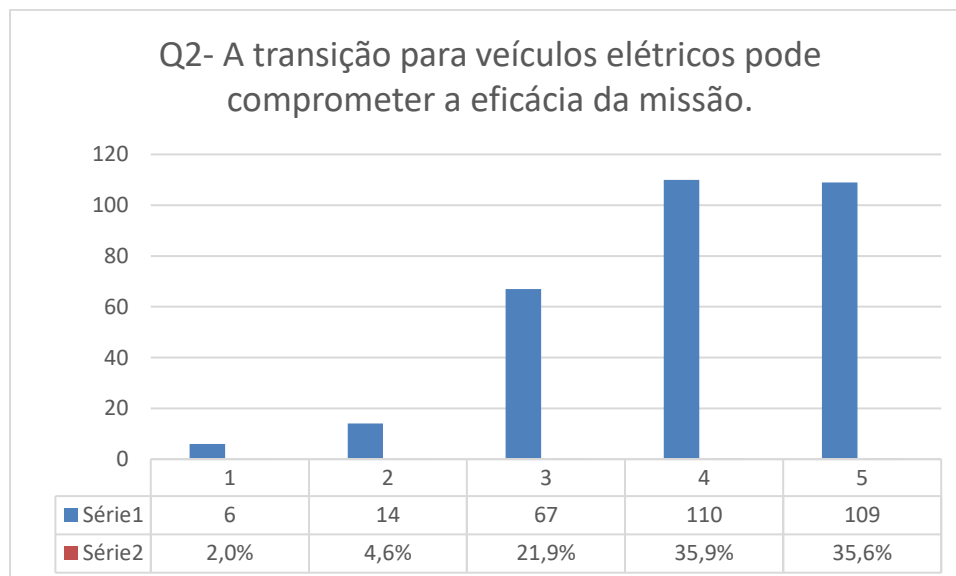
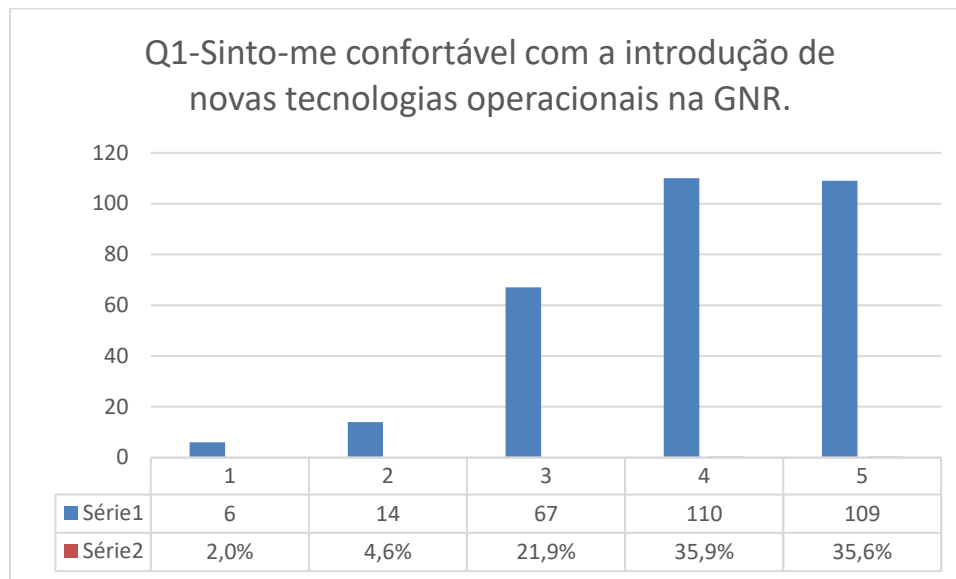
- Sim
- Não
- Não sei

Questão 28

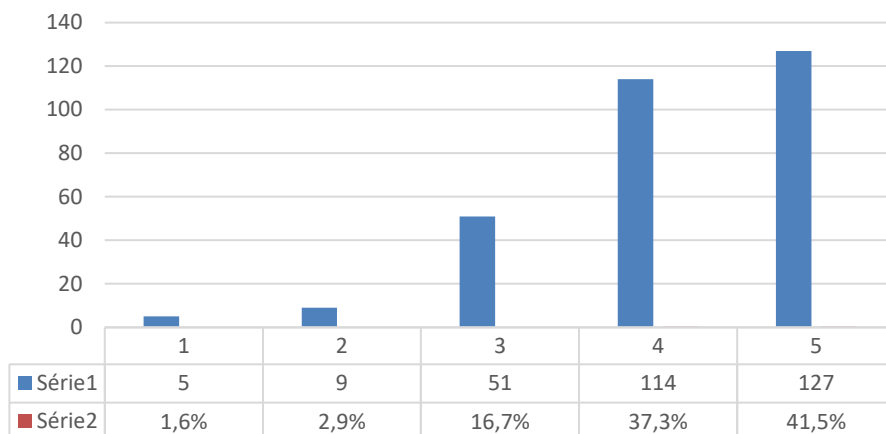
Considera que o envolvimento dos militares na tomada de decisão aumenta a aceitação da mudança?

- Sim
- Não
- Não sei

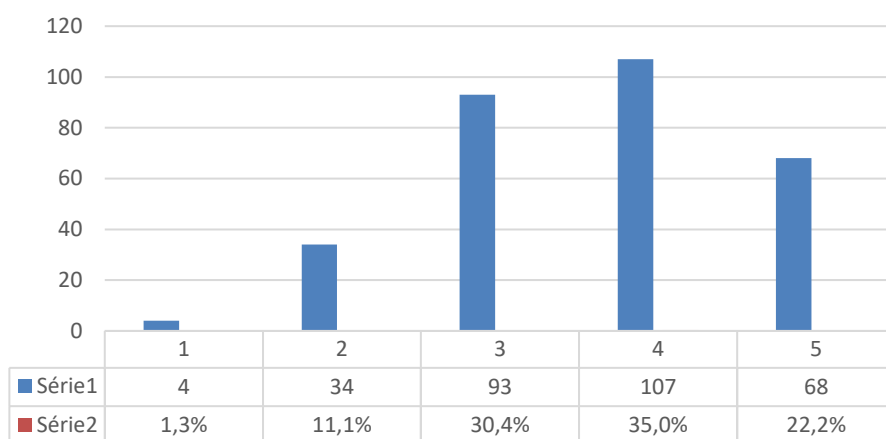
ANEXO B- RESPOSTAS ÀS QUESTÕES ANALISADAS PELO JAMOVI



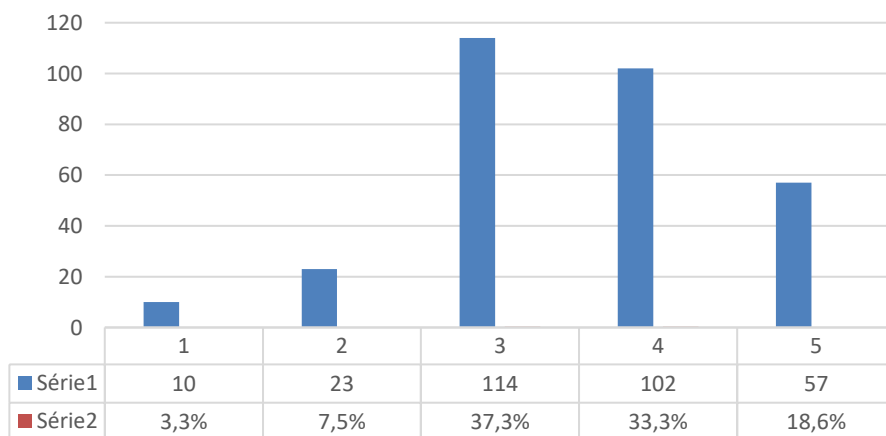
Q3- A mudança para uma frota elétrica deve ser acompanhada de formação adequada.



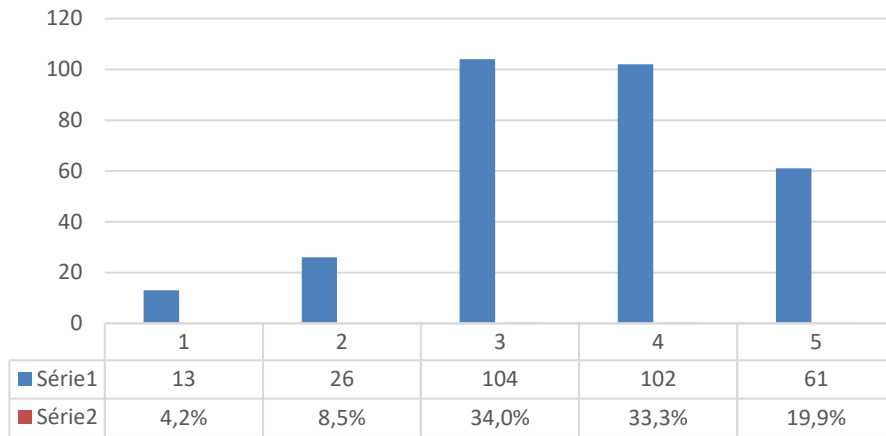
Q4- Existe resistência à mudança dentro da estrutura da GNR.



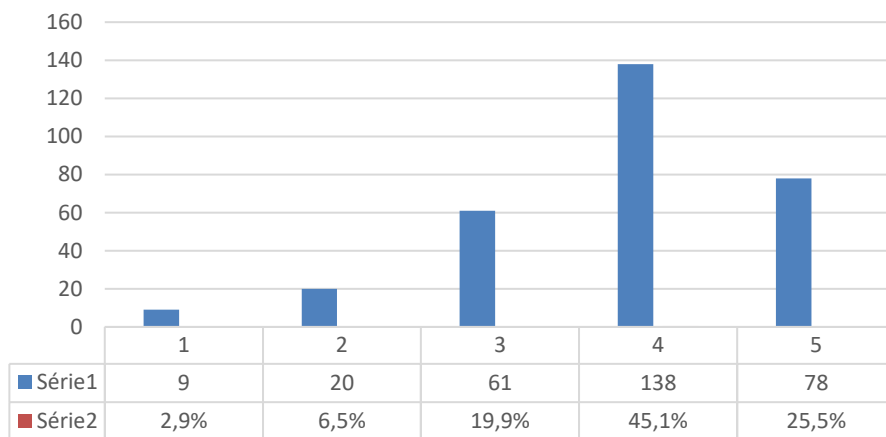
Q5- A eletrificação da frota é vista como uma imposição externa, sem consulta interna.



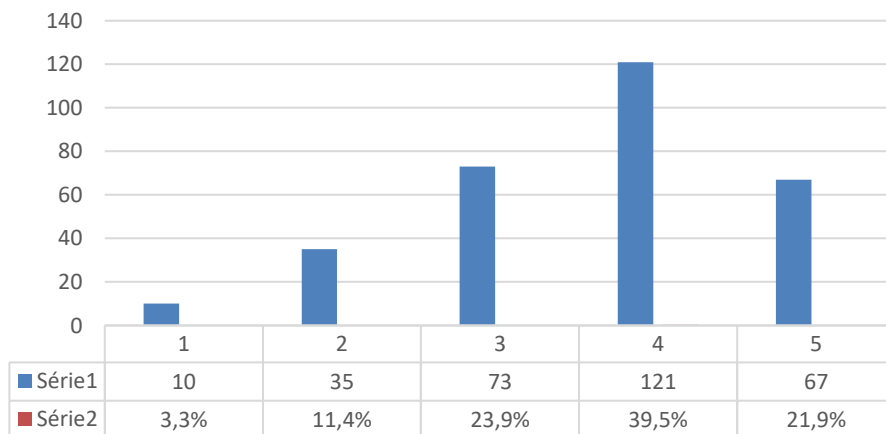
Q6- A hierarquia tende a ser conservadora perante inovações tecnológicas.



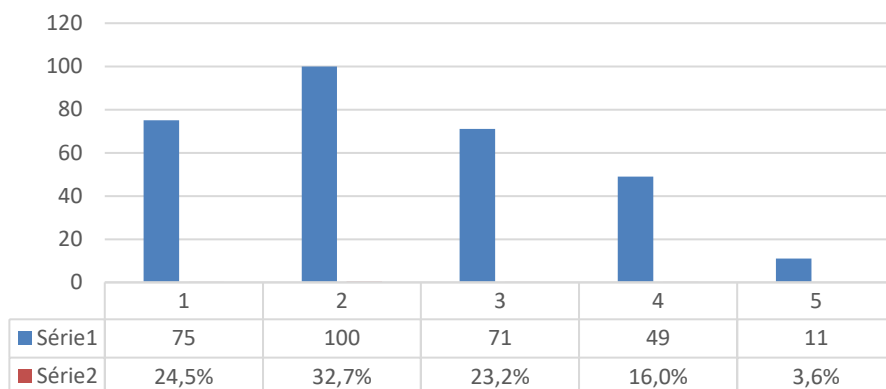
Q7- Acredito que os veículos elétricos podem trazer benefícios a longo prazo.



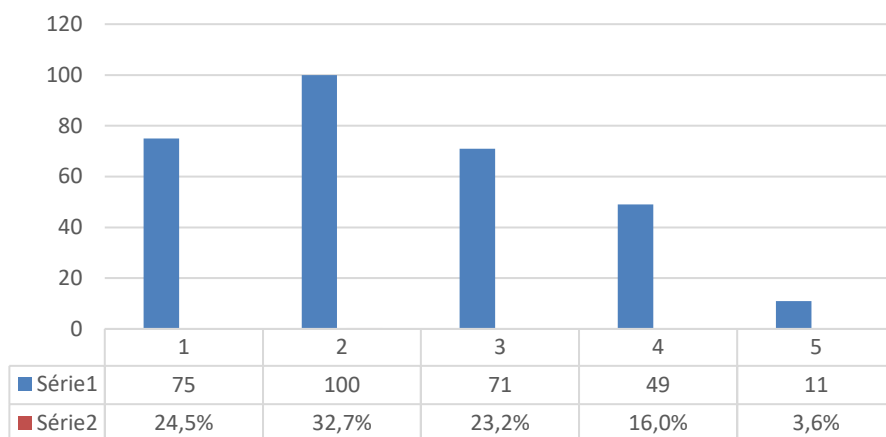
Q8- A cultura institucional dificulta a aceitação de mudanças disruptivas.



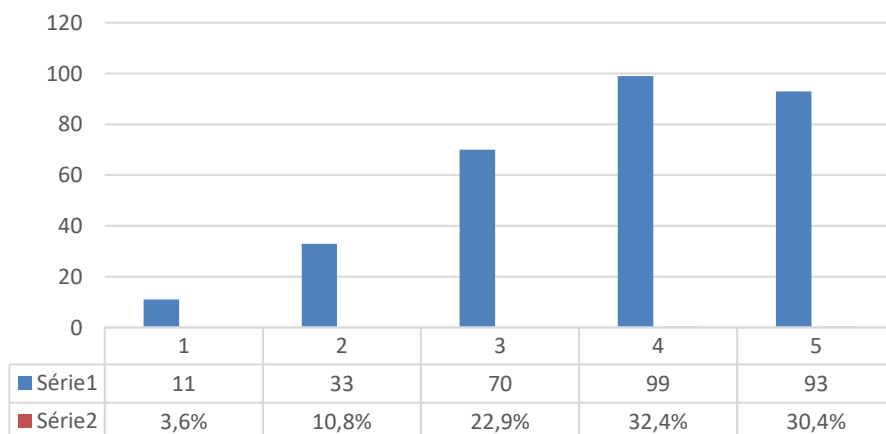
Q9- A autonomia dos veículos elétricos é suficiente para cumprir as missões típicas da GNR.



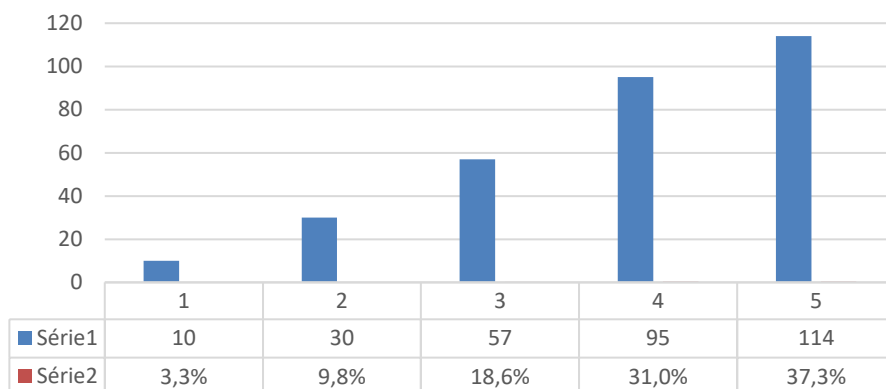
Q10- Os tempos de carregamento são compatíveis com as exigências operacionais.



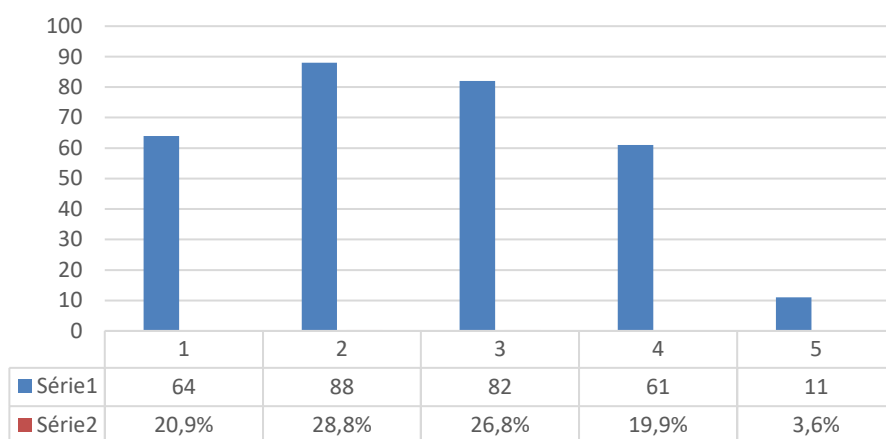
Q11- A infraestrutura de carregamento disponível é insuficiente para uso regular.



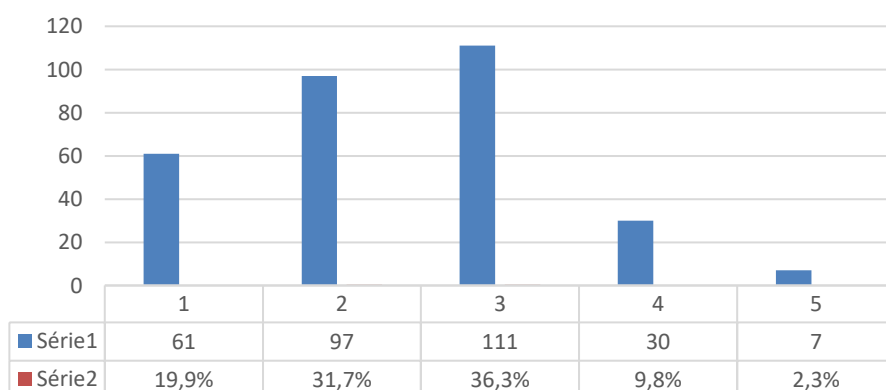
Q12- A substituição por veículos elétricos pode comprometer a resposta em situações de emergência.



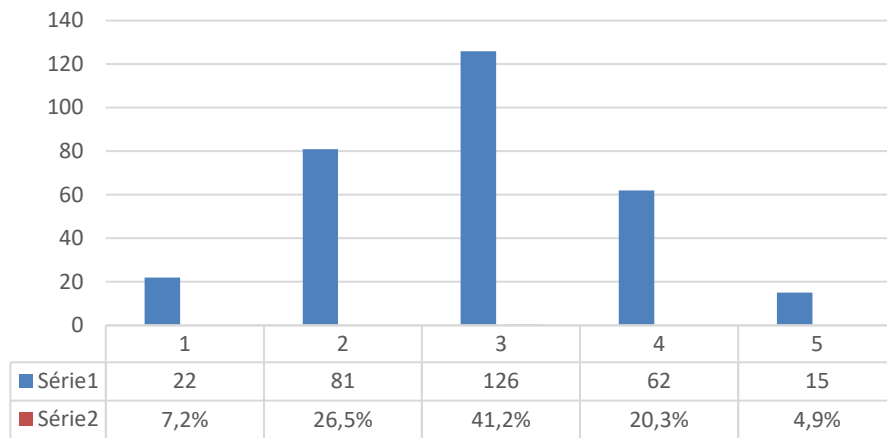
Q13- O desempenho dos veículos elétricos é adequado às necessidades operacionais da GNR.



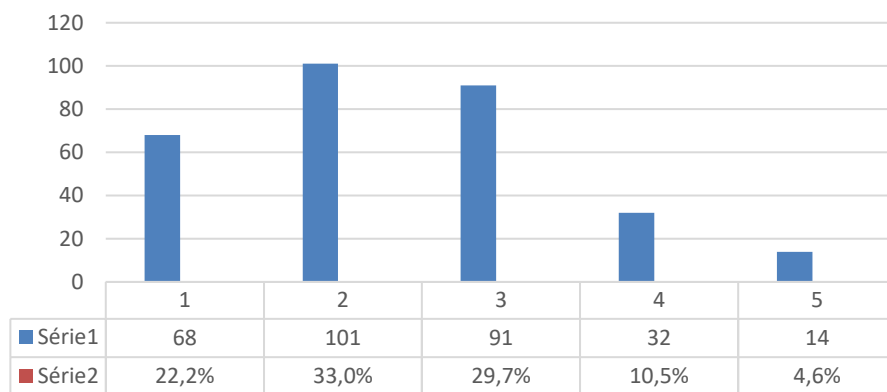
Q14- As informações disponibilizadas sobre a transição para veículos elétricos são claras e acessíveis.



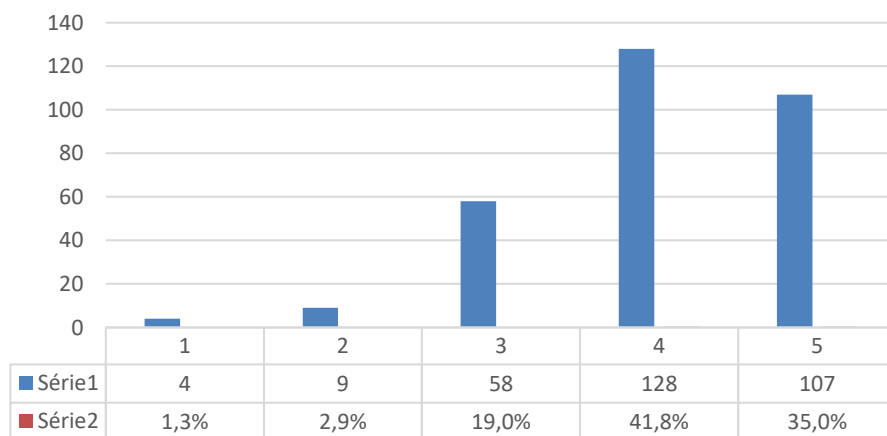
Q15- Tenho confiança nas decisões institucionais sobre a eletrificação da frota.



Q16- A formação oferecida até ao momento é suficiente para operar viaturas elétricas em segurança.



Q17- Uma transição gradual seria mais bem aceite que uma substituição imediata.



Q18- A opinião dos militares tem sido ouvida no processo de transição.

