

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA



DESCARBONIZAÇÃO DAS VIATURAS POLICIAIS: UM CONTRIBUTO EFETIVO PARA A SUSTENTABILIDADE

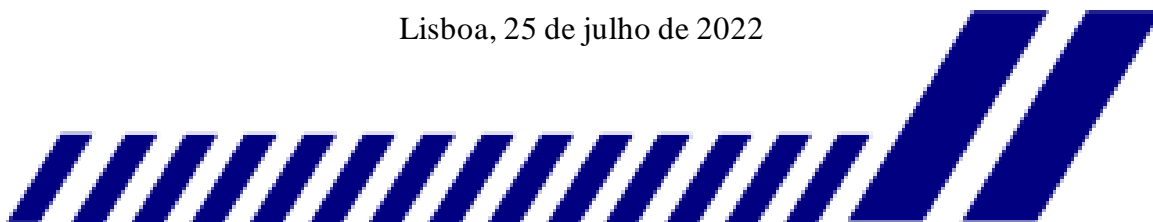
Autor: Paulo de Almeida Andrade

Estudo Teórico

Trabalho Final do 5.º Curso de Comando e Direção Policial

Orientador: Professor Doutor António J. C. Pina F. Abreu

Lisboa, 25 de julho de 2022



Resumo

A utilização de viaturas que dispensam o uso de combustíveis fósseis enquanto alternativas para os atuais carros de patrulha na Polícia de Segurança Pública (PSP) é uma preocupação muito atual e pertinente. Ainda que hoje exista uma maior sensibilização para as questões ambientais e alterações climáticas esta ainda não é suficiente, pelo que o desafio é ambiental e tecnológico, mas também político, económico, social, legal e securitário. A importância da imagem de evolução tecnológica e sustentabilidade (objetiva e subjetiva) também não se poderá dissociar duma operação destas, assim como os custos, sejam eles de aquisição, dos combustíveis ou da manutenção preventiva e corretiva. Da análise estratégica realizada é possível perceber que a transição de veículos movidos a combustão interna para veículos elétricos ou híbridos se torna mais desadequada para a PSP, principalmente devido à falta de postos de carregamento e elevados custos de aquisição, sendo que a continuidade na política de compras é a mais vantajosa e aquela que representa menor risco de insucesso. No entanto, do ponto de vista do consumo de combustíveis, da manutenção, imagem externa e sustentabilidade, é possível perceber que as propostas estudadas podem ser as mais adequadas. Caberá agora aos decisores fazer a melhor escolha.

Palavras-chave: Carro de Patrulha; Estratégia; Sustentabilidade; Viaturas Elétricas; Viaturas Híbridas.

Abstract

All vehicles that do not require the use of fossil fuels as alternatives to the existing patrol cars in the PSP, is a very current and relevant concern. Although today there is a greater sensitivity of environmental issues and climate change, this is still not enough, so the challenge is environmental and technological, but also political, economic, social, legal and security. The importance of the image of technological evolution and sustainability (objective and subjective) also cannot be dissociated from an operation of this kind, as well as the costs, whether of acquisition, fuel or preventive and corrective maintenance. From the strategic analysis carried out, it is possible to see that the transition from vehicles powered by internal combustion to electric or hybrid vehicles becomes more inappropriate for the PSP, because of the few charging stations, and high acquisition costs, and that the continuity in the purchasing policy is the most advantageous and the one that represents the lowest risk of failure. However, from the point of view of fuel consumption, maintenance, external image and sustainability, it is possible to realize that the proposals studied may be the most appropriate. It will now be up to the decision makers to make the best choice.

Keywords: Patrol Car; Strategy; Sustainability; Electric Cars; Hybrid Cars.

Introdução

A proteção ambiental e a sustentabilidade são temas demasiadamente atuais e de particular importância para uma sociedade moderna que cada vez mais se depara com fenómenos ambientais extremos e alterações climáticas que até agora nunca tínhamos visto.

Os sucessivos Programas do Governo Constitucional e a Lei de Bases do Clima convergem num padrão ambiental já há muito considerado pela Comissão Europeia (CE) e pela Organização das Nações Unidas (ONU), portanto, alinhados com prioridades ambientais muito claras até 2030 e com a meta da neutralidade carbónica do Estado Português até 2050. Estima-se que até 2050 três quartos dos veículos existentes serão elétricos (IEA, 2013, as cited in Globisch, Dutschke, & Scheich, 2018).

Segundo E. M. B. Ferreira (2021, p. 140), “o desenvolvimento de novos modos de governança deverá iniciar-se com a coordenação entre tutelas sectoriais e entre escalas de intervenção. Para melhorar as políticas de segurança, é imprescindível fomentar a consistência das políticas, sobretudo nos critérios da eficiência, equidade e sustentabilidade”.

Evidentemente que a Polícia de Segurança Pública não se poderia dissociar desta causa. A implementação de veículos movidos a energia elétrica, enquanto opção aos veículos equipados com motores de combustão interna (MCI), deve também ser introduzida nas forças de segurança, apresentando inúmeros benefícios que a tornam ideal para este género de organização (Mangum, 2016).

De acordo com esta visão e a existirem as condições criadas (principalmente políticas, económicas, sociais e tecnológicas), a PSP não se poderá balizar somente na materialização das suas atribuições relativas à segurança e proteção do ambiente, por meio das Brigadas de Proteção Ambiental (BriPa). Muito pelo contrário, a Polícia dos dias de hoje terá efetivamente de concretizar a sua “*pegada ecológica*”, inclusivamente no que respeita à utilização de veículos alternativos aos movidos por combustíveis fósseis, e, naturalmente, de fazer valer essa imagem, criando valor próprio.

Os veículos elétricos (VE) surgem como “uma solução amiga do ambiente” (Domingos, 2018, p.2) numa fase em que a responsabilidade recai sobre a diminuição das emissões de CO₂ proveniente da indústria automóvel (Dijk, Orsato, & Kemp, 2013).

As organizações de hoje deparam-se com uma panóplia de obstáculos que as colocam à prova de forma constante (Silva, 2018). Estas organizações têm necessidade de lidar em

simultâneo com novas dinâmicas como aspetos económicos, ambientais e sociais (Hahn, Pinkse, Preuss, & Figge, 2014). Conforme referem Filatotchev e Nakajima (2014, as cited in Ambrozini, L. S. 2017; Ferreira, 2004), as instituições regulamentadoras, normativas e cognitivas impõem pressões nas organizações e gestores para competirem não apenas por eficiência económica e crescimento, mas também em conformidade com o comportamento social esperado e com as demandas dos variados grupos de stakeholders, maximizando o seu valor.

Cada organização, não é vista somente pelas suas ações, mas igualmente por aquilo que essas ações aparentam. Nesse sentido, torna-se obrigatório que exista uma atualização constante de modo a responder às exigências impostas pela comunidade (Martins, 2018).

Para melhor enquadramento, no presente artigo utilizamos uma abordagem macro e duas ferramentas principais de análise estratégica. A primeira, eminentemente teórica que nos permitirá contextualizar, caracterizar e compreender o ambiente externo à luz do contexto atual, a análise PESTEL. A segunda, a Matriz de Prioridades ou Priorização (MP), que permite identificar opções que são mais prioritárias mediante a definição de critérios, atribuindo uma ponderação a cada um deles e, perante um conjunto de soluções concorrenciais admite resolver um problema, dando respostas às perguntas quando se pretende tomar uma decisão importante consensual.

O objetivo principal é assim avaliar se a transição para a descarbonização por meio da utilização de veículos elétricos ou veículos híbridos (VH) é a mais vantajosa ou se dar continuidade à aquisição de veículos com MCI é o melhor caminho.

Embora a frota da PSP seja constituída por várias viaturas, centramos a investigação nas viaturas ligeiras de passageiros, adstritas ao serviço de carro de patrulha (CP) policial.

I - Estado de Arte

1 - Contextualização teórica

As empresas e organizações de sucesso não operam no vácuo. Primeiro entendem o contexto do ambiente de mercado e como é que esses fatores externos podem afetar os seus planos estratégicos. Sem esse contexto fundamental, podemos estar a liderar no escuro e deixar as mesmas abertas a riscos e surpresas muito caras. Então, como obtemos nós esse contexto valioso? A análise estratégica PESTEL (PESTAL ou PESTLE) é uma extensão do acrónimo PEST que significa fatores políticos, fatores económicos, fatores sociais, fatores

tecnológicos, fatores ambientais e fatores legais (Lucidspark, 2022). Numa análise mais contemporânea é possível perceber que têm sido acrescentadas por alguns autores outras variáveis ao modelo. Dada a natureza da missão e especificidade da organização foi introduzida a dimensão ou fator segurança, conforme a Figura I que se segue.

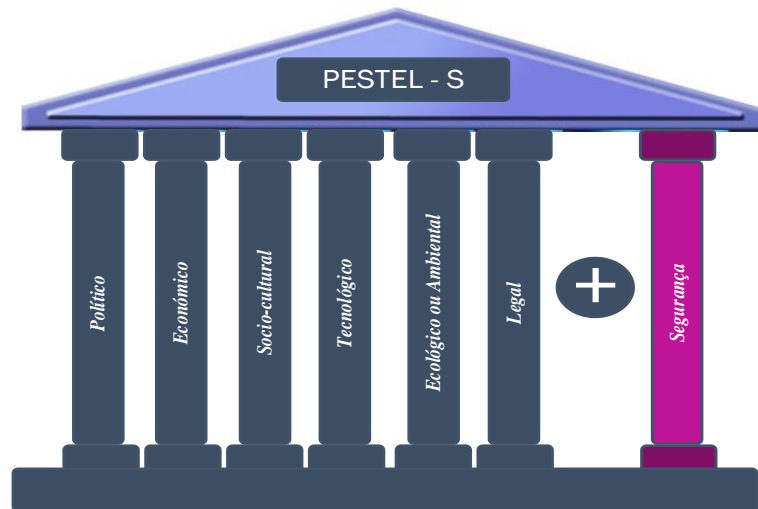


Figura I – Modelo PESTEL-S adaptado, criação do autor.

Só após esta análise PESTEL-S, auxiliados da MP será viável proporcionar ao decisor de topo da PSP identificar quais as efetivas opções prioritárias, definir os critérios de interesse e atribuir uma ponderação a cada um deles como resultado dessa análise estratégica, de forma a suportar o processo de decisão e escolher a melhor opção.

E ainda, dar o primeiro passo no avanço para descarbonização, enquanto suporte à sustentabilidade, à imagem externa, à diminuição de gastos com combustível e manutenção, e, eventualmente poder estimar o risco de insucesso caso se venha a concretizar alguma transição, podendo mesmo procurar orientar o redesenho de outras opções para estudos futuros.

a) Fator Político

As questões ambientais estão obviamente na lista de prioridades da CE. Na verdade, estima-se que o efeito de estufa produzido pelos gases libertados pelo sector dos transportes é de quase um quarto do total, e desta fatia, 70% é produzido pelo transporte rodoviário, pelo que é exatamente neste sector que se deverão concentrar os esforços de mudança (Comissão Europeia, 2016, as cited in Ferreira, 2019).

O atual Programa do XXIII Governo Constitucional e a Lei de Bases do Clima (de 31 de dezembro de 2021) convergem num padrão ambiental já há muito considerado pela Comissão Europeia e pela ONU, portanto, alinhados com prioridades ambientais muito claras até 2030 e com a meta a neutralidade carbónica do Estado Português até 2050.

Também na Proposta de Lei (2021) das Grandes Opções 21-25 se faz a devida referência ao ambiente através do Fundo Ambiental (FA). “O FA é reforçado enquanto instrumento central para o financiamento da ação climática, da política do ambiente e enquanto instrumento dinamizador da recuperação, promovendo o apoio a projetos nas áreas da mitigação, incluindo projetos de promoção da mobilidade elétrica, descarbonização das cidades e da indústria, adaptação e cooperação em matéria de alterações climáticas, recursos hídricos, bioeconomia sustentável, economia circular e resíduos, danos ambientais, conservação da natureza e biodiversidade e educação ambiental, conforme previsto no Programa do Governo” para o qual está previsto para o ano de 2022 um investimento de 3 569,4 milhões de euros para a rubrica 017 - Ambiente e Ação Climática.

Obviamente a PSP não se dissociou desta causa, de acordo com o ponto 3.10 do Eixo estratégico 3 – Tecnologias de informação e comunicação e capacitação logística, um dos objetivos é “contribuir para a sustentabilidade ambiental global, incluindo a pegada ecológica resultante da atividade da PSP” (Estratégia da PSP 20|22, 2020). Entendemos que este objetivo enquadra a temática do nosso trabalho, nomeadamente na matéria de logística das aquisições e sustentabilidade ambiental global, ainda que as regras para as compras de viaturas e energias obedeçam a Acordos Quadro (AQ) da Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública (eSPap) e ao Sistema Nacional de Compras Públicas (SNCP), ainda que isentas de impostos (e.g. ISV; IVA; e IUC) poderão representar uma limitação à alteração do paradigma atual quanto à utilização de VE ou VH.

b) Fator Económico

Tendo em conta alguns estudos já realizados, nomeadamente através da análise económico-financeira efetuada para a adoção de VE para a frota do Programa Escola Segura (PES) da PSP (veículos de características idênticas) esta acresce em 7% em relação à opção por viaturas com MCI. E, apesar da diferença verificada ser residual, considera que a referida escolha é economicamente menos vantajosa do que a opção por viaturas de combustão, mas

se estivermos a falar a nível de emissões, imagem externa da PSP e proteção ambiental esta é claramente uma boa aposta. (M. S. Ferreira, 2021).

O preço de aquisição que é consideravelmente superior e troca de baterias em média entre os 160 e 200 mil quilómetros são ainda questões a considerar nos VE (Portal Energia, 2022) o que poderá representar um risco, no caso concreto para a tutela ou para os decisores da PSP, caso fosse uma opção a priorizar.

Também Barata (2016) refere que considerando a atividade dos CP, ainda que com algum retorno imagético, por via das preocupações ambientais por parte da PSP, a aposta em VE não representa a opção economicamente mais vantajosa. Expõe ainda que segundo um estudo já realizado revelou que a aparência do carro e o seu esquema de cores está diretamente relacionado não só com a prevenção de crimes, como com as relações-públicas (imagem) e a própria segurança (Thomas e Williams, 2012, as cited in Barata, 2016).

Os VE têm um motor mais simples e para além da troca das baterias, a restante manutenção é mais barata e mais espaçada. Para além disso os veículos elétricos não precisam de outras operações pois o motor tem menos peças móveis (e.g. filtros; correias; e velas) e não tem sistema de escape. Já nos VH a situação é semelhante, dá-se um menor desgaste do motor, dos seus componentes e menor mão-de-obra. A mudança do óleo, por exemplo, não necessita ser tão frequente e o sistema de travagem regenerativa dos carros híbridos também permite preservar todo o sistema de travagem (Blue Academy, 2022).

Relativamente ao consumo do VE, o Portal Energia (2022) faz referência a cerca de um quarto do consumo (face a um veículo semelhante com MCI, tendo em conta que o primeiro utiliza tipicamente entre 0.1 a 0.23 kw/h por quilómetro e a média de consumo equivalente para um veículo a gasolina é de 0.98kw/h por quilómetro, o que lhe dá bastante vantagem nesta matéria, incluindo quando comparada com PSP (2021) que regista um consumo médio de combustível na ordem dos 7,47 lts/100 Kms (cerca de 3 vezes mais, mesmo considerando as alterações preço dos combustíveis e eletricidade).

Interessa ainda observar que a produção de eletricidade para alimentar o VE, dependendo da forma como é produzida poderá levar a emissões de CO₂, embora em quantidades diferentes, no entanto, esta questão não é objeto do nosso estudo.

Domingos (2018) refere também que o investimento inicial correspondente à diferença de preços entre o carro elétrico e o a gasóleo é pago ao fim de 5 anos e o utilizador do carro elétrico, já está a retirar lucro de um veículo movido na sua totalidade a eletricidade.

De acordo com Ferreira (2019), o maior entrave para a utilização de viaturas elétricas na PSP será o investimento inicial, devido ao elevado preço de cada viatura, ainda que se possa com o tempo amortizar no menor gasto de energia e manutenções mais espaçadas.

Como já vimos e de acordo com EAMA (2018, as cited in Ferreira, 2019) há ainda grandes entraves para a proliferação do uso de automóveis elétricos, que são essencialmente a acessibilidade económica, uma vez que a maioria das vendas se regista em países com níveis económicos per capita mais elevados, a falta de postos de carregamento e o próprio investimento, principalmente o inicial.

c) Fator Socio-cultural

Social e culturalmente quase todos estão interessados em dar uma imagem de sustentabilidade e proteção ambiental, mas poucos elevam a teoria à prática e não concretizam comportamentos, tal como simplesmente não separam as embalagens de papel, o vidro e o plástico. Uns por não estarem sensibilizados, outros por não acreditam verdadeiramente nas políticas ambientais, não praticam comportamentos condizentes com a proteção ambiental e a verdadeira sustentabilidade ambicionada (e.g. o consumo excessivo combustíveis fósseis; e, continuidade na aquisição de veículos com MCI).

Podemos dizer que socialmente, as pessoas, as empresas e o próprio Estado, acompanham os movimentos de tendências e impactos. De facto, a mobilidade hipocarbónica (desejada) não se tornou ainda uma escolha massiva dos consumidores e das organizações, incluindo por aqueles que estão obrigadas, como já vimos. Obviamente os desafios a nível da gestão, incluindo da gestão pública são cada vez maiores. O decisor e qualquer gestor terá de estar sensibilizado para todas as questões, incluindo as relacionadas com a imagem e economia uma vez que “o crescimento das empresas e, portanto, das economias depende basicamente da qualidade de sua gerência” (Alday, 2002, p.22).

Perante algumas resistências à mudança, na ordem do dia está já inscrita a temática da diminuição da pegada carbónica, da mobilidade e desenvolvimento sustentável e do incentivo à utilização de veículos alternativos, caso da “Conferência dos Oceanos 2022”, “Portugal MOBI SUMMIT 2022” e do “Ecar Show – Salão do Automóvel Híbrido e Elétrico (1.ª Edição)”, realizado no passado dia 27 a 29 de maio, no Centro de Congressos de Lisboa. Tal como em anteriores edições, este salão teve patentes os mais variados tipos de veículos

sustentáveis desde automóveis elétricos, híbridos Plug-in, híbridos e movidos a hidrogénio passando por bicicletas, trotinetes e motos (APVE, 2022).

Além da exposição, os visitantes tiveram a possibilidade de testar os diferentes modelos disponíveis, desmistificando a problemática de conduzir um VE no receio da falta de postos de carregamento disponíveis, mas que existem alternativas como VH Plug-in e híbridos que são caracterizados principalmente no que refere à diminuição de consumo de combustível, com ou sem carregamento associado, respetivamente, mas que proporcionam igualmente o conforto de um veículo com MCI, pois continuam equipados com um motor tradicional.

Na verdade, aparenta que o público, as pessoas em geral, ainda procuram principalmente estes veículos por razões de imagem e não propriamente por questões ligadas à proteção ambiental e sustentabilidade planetária.

d) Fator Tecnológico

Com a evolução tecnológica, os veículos elétricos são tidos como um meio de “*salvação do planeta*” tendo deixado de fazer parte do imaginário do passado e estão mais acessíveis. Uma solução amiga do ambiente e que na fase de utilização são bastante económicos. Outra das vantagens dos veículos elétricos é a não produção de ruído, uma característica importante, pois as zonas urbanas apresentam, cada vez mais, níveis elevados de poluição sonora (Domingos, 2018).

Tecnologicamente, o VE usa simplesmente uma fonte de energia externa, já o de combustão interna é alimentado por um combustível fóssil (e.g. gás, gasolina; ou diesel). Os veículos híbridos, ao terem um motor elétrico que complementa o MCI (incluindo o aproveitamento do calor emanado pelos sistemas de travagem e arrefecimento), obtêm valores de potência superiores, às custas de um consumo inferior. Esta particularidade de diminuição de consumos e versatilidade (associada a menores emissões poluentes) poderá ser a verdadeira chave de sucesso gradual deste tipo de tecnologia (Toyota, 2022).

Já a diferença entre veículos híbridos e híbridos Plug-in é que estes últimos não precisam de motor de combustão para carregamento da bateria, podendo para o efeito utilizar uma fonte externa de energia (Fiat, 2022). A Figura II apresenta as diferenças entre os três tipos de tecnologia existentes atualmente (Arval, 2022).




Tipo de Carro:	Elétricos	Híbridos	Híbridos Plug-in
Carregamento Ficha			
Depósito Combustível	✓	✗	✓
Autonomia Total	✗	✓	✓
Poupança no Consumo	██████████	██████████	██████████
Custo de Aquisição	██████████	██████████	██████████
Emissão de Gases (CO2)	██████████	██████████	██████████

Figura II – *Diferenças entre carros elétricos, híbridos e híbridos plug-in.*

Relativamente aos veículos elétricos disponíveis a diversidade é cada vez maior, todos eles com características comuns (e.g. mais autonomia; mais velocidade de ponta; maior rapidez no carregamento; mais polivalência e utilidade), o que os torna numa escolha cada vez mais válida ao nível da mobilidade sem reservas e quem sabe até servir a PSP.

No entanto, conforme descreve EAMA (2018, as cited in Ferreira, 2019) a par da falta de acessibilidade económica, está a falta de infraestruturas, uma vez que em 2018 havia apenas 100 mil pontos de carregamento na União Europeia e foi estimada a necessidade de um mínimo de 2 Milhões no (não muito longínquo) ano de 2025.

Ainda que muitas pessoas associem os veículos elétricos ao uso particular e recreativo, atualmente empresas ligadas aos transportes urbanos e veículos de aluguer utilizam-nos para uso profissional, incluindo em algumas forças de segurança, pelo que deverão fazer-se obrigatoriamente considerações sobre as transformações impostas na atividade policial contemporânea, decorrentes dos progressos tecnológicos e da digitalização.

Talvez a massificação da produção e a conseqüente diminuição do custo, a par do já referenciado aumento cada vez maior da autonomia, rapidez e postos de carregamento, velocidade e utilidade, se constituam como fatores fundamentais à proliferação esperada de VE e híbridos em vez de veículos com MCI.

A título de exemplo, a polícia do aeroporto de Denver, no Colorado, Estados Unidos da América usa veículos elétricos (triciclos) para atender o fluxo de tráfego para substituir a bicicleta e o patrulhamento a pé e a visibilidade que oferece aos polícias com a sua imagem

“*new-age*”, dá um excelente aspeto de modernidade, evolução tecnológica e sustentabilidade (Green Fleet, 2010).

Embora Duarte (2019), considere que as VH, no contexto atual, não são as mais adequadas devido aos elevados custos de aquisição e manutenção especializada ainda oferecem pelo que não se coadunam com a realidade da PSP (incluindo pela presença de emissões poluentes). De facto, refere ainda que se o paradigma de aquisição de viaturas mudar (eSPap), afetando-se ao serviço contratos que incluam manutenções (e garantias dessa manutenção e reparação durante o tempo de serviço contratado), durante 4 ou 5 anos, as viaturas híbridas serão certamente uma boa hipótese a considerar.

Em Portugal existem mais de 1250 pontos de carregamento. A rede MOBI.E está presente em mais de 50 municípios de Portugal Continental e da Região Autónoma da Madeira. Embora bastantes são claramente insuficientes ao panorama atual, não fossem as tomadas para abastecimento doméstico, principalmente se considerarmos que em cinco meses consecutivos com quotas de vendas acima dos 20% quase a meio do ano 2022, as vendas de veículos elétricos continuam bem consolidadas no mercado nacional. Em maio foram vendidos 1.457 Veículos 100% Elétricos e 1.237 Veículos Elétricos Híbridos Plug-in, perfazendo um total de 2.694 veículos vendidos (AUVE, 2022).

e) Fator Ecológico ou Ambiental

Como já vimos, ao nível do poder central não se verifica ainda a obrigatoriedade desta transição energética há muito esperada, em modo de mobilidade limpa e não poluente, dita por outras palavras, hipocarbónica ou descarbonizada. No entanto, existem já algumas Câmaras Municipais na vanguarda, tendo já adquirido frotas completas de VE ligeiros, como é o caso da Câmara e a Polícia Municipal do Porto, reformulando os seus sistemas e postos de abastecimento, contratos, manutenção e devido enquadramento operacional da atividade (incluindo acerca da disponibilidade e operacionalidade deste tipo de veículos).

A PSP e outras Forças e Serviços de Segurança (FSS), ainda não estão obrigados ao cumprimento das metas ambientais (o que existem são recomendações), pelo que uma integração ou transição para a descarbonização poderá passar por outras alternativas.

A experiência da Polícia nesta matéria vai desde os veículos TATA, cedidos pelo Ex-Governo Civil ao Comando Metropolitano do Porto (COMETPOR), que acabaram abatidos

por falta de manutenção, viciação de baterias e elevado custo da sua substituição, até às viaturas Nissan LEAF ao dispor da Direção Nacional da PSP e Polícia Municipal do Porto.

Mais recentemente a apreensão de um BMW i8, revertido para a frota, serve igualmente a imagem da PSP “amiga do ambiente”, assim como o Nissan LEAF que a colocam como a primeira Polícia do mundo a usar viaturas ecológicas. A Figura III ilustra ambos os veículos, o Nissan LEAF, à esquerda e o BMW i8, à direita.



Figura III – Veículo Elétrico e Híbrido Plug-in. (Fonte: Relações-Públicas PSP).

De acordo com Razão Automóvel (2021) a missão do BMW i8 não é exclusiva para mostra em grandes eventos, como corridas ou feiras, mas também para fiscalização e controlo de velocidade na Cidade do Porto - Divisão de Trânsito da PSP. De qualquer forma, a principal limitação sentida com os VE e híbridos comuns mantém-se com este desportivo híbrido Plug-in de 362 Cv, incluindo custos de aquisição (que no caso não se aplica) e insuficiência de postos de carregamento, pelo que é habitualmente abastecido com gasolina.

Numa época em que existe a Fórmula-E da FIA, o Ford Mustang e a Harley-Davidson têm já os seus elétricos, talvez seja este o momento certo para iniciar a descarbonização dos veículos da PSP, principalmente em serviços como CP policial, de trânsito e de proximidade.

f) Fator Legal

A par da falta de acessibilidade económica e da falta de infraestruturas, nomeadamente postos de carregamento, está igualmente identificada a falta de investimento na concretização das metas europeias e incentivos fiscais à compra por parte dos estados-membros (EAMA, 2018, as cited in Ferreira, 2019).

Apesar disso, foi recentemente publicado a 22 de março o Despacho n.º 3419-B/2022 que estabelece os incentivos a atribuir pela Introdução no Consumo de Veículos de Emissões Nulas, que se mantém semelhante ao ano anterior, exceto relativamente ao financiamento de carregadores no valor de 80% do valor de aquisição até 800 Euros, ao qual pode acrescer igualmente 80% no valor de instalação elétrica associada ao carregador adquirido, até ao máximo de 1000 Euros (APVE, 2022).

No que toca à dotação global, o Estado aumentou a verba disponível e refez alguns ajustes que claramente beneficiam os modos suaves de transporte principalmente direcionados às empresas. Em regra, o Governo duplicou (e noutros casos como bicicletas triplicou) os incentivos para aquisição de VE e VH. A dotação global para esta rubrica passou mesmo de 4.000.000 € para 10.000.000 € e esgotou em 90 dias (APVE, 2022).

Embora com preços de aquisição mais elevados, os benefícios fiscais para os VE e VH ainda são alguns e representam muitas vezes a epígrafe decisória quando se pensa numa aquisição, sobretudo para empresas e Estado (Portal Energia, 2022). De entre eles:

- Dedução do IVA e redução Tributação Autónoma (empresas);
- Isenção ou redução do ISV - Imposto Sobre Veículos;
- Isenção ou redução de IUC - Imposto único de circulação;
- Isenção ou redução dos custos de estacionamento em algumas cidades.

Relativamente aos veículos adquiridos para a PSP podemos verificar que o investimento em viaturas de acordo com a Lei n.º 10/2017, de 03 de março – Lei da Programação e Infraestruturas e Equipamentos das Forças e Serviços de Segurança do Ministério da Administração Interna, na medida associada a veículos – execução orçamental, foram adquiridas 991 em 5 anos e um investimento total na ordem dos 24,27 M€, pelo que esse investimento pode igualmente ser realizado no sentido da descarbonização.

g) Fator Segurança

Existem algumas vantagens que a utilização de VE e VH nos poderá trazer, por um lado, nas questões ligadas à segurança propriamente dita, pois um CP em marcha aquando da utilização de energia elétrica não representa poluição sonora devido à não emissão de ruídos, quando comparado com um veículo equipado com MCI. Esta utilização silenciosa e discreta poderá ainda potenciar a sua utilização em serviços de investigação criminal e de fiscalização do género “*low profile*”, tendo em conta as características de ambos os motores.

E, por outro lado, o facto de os VE e VH apresentarem caixa automática e dois motores é bastante favorável para o condutor, pois para além da maior poupança no consumo, transmitem mais segurança ao condutor (do conceito de security), uma vez que a maioria destes modelos apresenta tração integral, bastante útil em condições onde o piso está molhado, incluindo porque as travagens são regenerativas, logo mais suaves (Controlauto, 2022). A sua utilização principalmente em localidades do interior onde chove mais ou em regiões com vias de maior inclinação, pode tornar-se muito útil.

A segurança pode também estar em causa, inclusive pelas limitações que estes carros nos poderão trazer, nomeadamente a dificuldade em encontrar postos de carregamento de VE (como vimos), pelo tempo estimado entre 20 e 30 minutos para 80% da carga e pela ausência de infraestruturas adequadas nos edifícios da PSP. Questão que não se coloca relativamente aos VH, uma vez que não há obrigatoriedade de realizar qualquer recarregamento para produzir força motriz aos CP.

Em suma, de entre as vantagens e desvantagens, os VE poderão colocar em causa a segurança principalmente devido à sua disponibilidade imediata e total operacionalidade, em contraponto com os VH e dos veículos com MCI, cujas limitações não se colocam.

2 - Hipóteses teóricas e método

Problema de investigação: Qual o impacto da utilização massiva de viaturas elétricas ou outras menos poluentes no serviço policial e o seu contributo para a diminuição de custos, sustentabilidade e imagem externa, levando em linha de conta os constrangimentos desta operação (em termos de dispositivos de carregamento a nível nacional, operacionalidade e disponibilidade) e os custos financeiros desta alteração estrutural do paradigma atual.

A formulação do **problema de investigação** e das **hipóteses teóricas** decorre não só da revisão da literatura, mas também da análise de documentos e da observação dos problemas práticos que podem resultar eventualmente de uma insuficiente atenção ou inadequada abordagem às questões ligadas principalmente ao recarregamento de baterias dos VE e VH, à manutenção, ao preço dos combustíveis e aquisição destas viaturas, atentos também sugestões em investigações anteriores sobre a temática geral (e.g., Duarte, 2006; Barata, 2016; Duarte 2019; Ferreira, 2019; e, M. S. Ferreira, 2021). Assim, tendo por base os objetivos do trabalho e o estado de arte, concretizámo-lo, perspetivando se a utilização

dos veículos com MCI é adequada face à necessidade de proteção ambiental na busca pela sustentabilidade e, ao mesmo tempo na melhoria da imagem da organização ou se é melhor repensar a aquisição deste tipo de veículos pela PSP, adequando-a a outros menos poluentes?

Decorrente do problema de investigação, formulámos as seguintes hipóteses/questões de investigação:

- 1 - É benéfico implementar a transição dos carros de patrulha da PSP para veículos elétricos?
- 2 - É benéfico implementar a transição de carros de patrulha da PSP para veículos híbridos?
- 3 - É pertinente dar continuidade à utilização de carros de patrulha da PSP movidos a combustão interna?

O método adotado foi determinado pela própria natureza teórica do estudo a que nos propusemos, recorrendo à revisão da literatura e análise documental, através de análise PESTEL-S (adaptada), conforme já contextualizado. Não obstante, na segunda parte do trabalho, por forma a assegurar o entendimento correto de algumas constatações resultantes dessa análise, integramo-la utilizando a MP, que vem densificar a análise anterior, enquadrando os critérios qualitativos numa ponderação quantitativa, de acordo com a valoração atribuída em cada opção, de modo que seja possível respondermos às questões propostas.

E ainda, na fase final de redação do trabalho, por forma a assegurar e discutir o entendimento correto de algumas constatações resultantes de toda a análise, quando contraposta com o conhecimento profissional (e.g. o conhecimento de qual o carro ideal; consumos; custos com manutenções; autonomia total; emissões de CO₂; e, preços de aquisição) entendemos consultar esclarecimentos realizados por profissionais relativamente a duas marcas e modelos recentemente adquiridos para CP na PSP.

II - Perspetivas

1 - Matriz de Prioridades

Neste capítulo, centramo-nos na aplicação da MP pelo que iremos agora enquadrar a análise PESTEL-S na definição das opções, adiante designadas por orientações, assim como na definição e ponderação dos critérios em análise.

A Matriz das Prioridades ou matriz de priorização é uma ferramenta auxiliar ao processo de decisão baseada no método “*Analytic Hierarchy Process*” (AHP), criado pelo

professor L. Saaty da Universidade de Pittsburgh, em 1980 e permite o uso de critérios qualitativos e quantitativos no processo de avaliação, mediante as opções apresentadas. Na primeira etapa são definidos os critérios e as alternativas disponíveis para alcançar o objetivo ou resolução do problema. Numa segunda etapa, os critérios são comparados entre os vários elementos do mesmo nível da hierarquia, usando a matriz adaptada da Escala Fundamental de Saaty – com valores de 1 a 10, consoante a sua relevância, sendo o 1 de igual importância e o 10 de importância absoluta (Saaty, 2000). A terceira etapa do modelo consiste no cálculo da prioridade relativa de cada critério e na análise da consistência dos julgamentos dos decisores (ou seja, na confirmação da coerência das suas respostas/comparações). Como resultado da etapa final é obtida a matriz de prioridades composta para as diversas alternativas, que espelha uma hierarquização das mesmas, ao nível da decisão ou orientação a considerar (Madeira et al, 2019).

Neste caso as opções são habitualmente concorrenciais e permitem resolver um problema uma vez que refletem exatamente as respostas às hipóteses em investigação e constituem-se como auxiliar de uma decisão importante, ainda que na perspectiva do autor.

Assim, foi necessário em primeiro lugar definir ou enumerar as orientações válidas para o estudo que visa decidir o tipo de viaturas a adquirir; em segundo, definir os critérios e a respetiva ponderação; em terceiro, avaliar cada critério, definindo desde logo maior ou menor importância face às orientações; em quarto, preencher as matrizes de ponderação das orientações para cada um dos critérios com base nos pesos atribuídos; e, em último, avaliar e discutir os resultados obtidos (ou, se for caso disso, abandonar as orientações que não façam sentido à organização ou que não se vislumbram) úteis à tomada de decisão. A Figura IV, ilustra o processo de tomada de decisão baseado na Matriz de Prioridades.

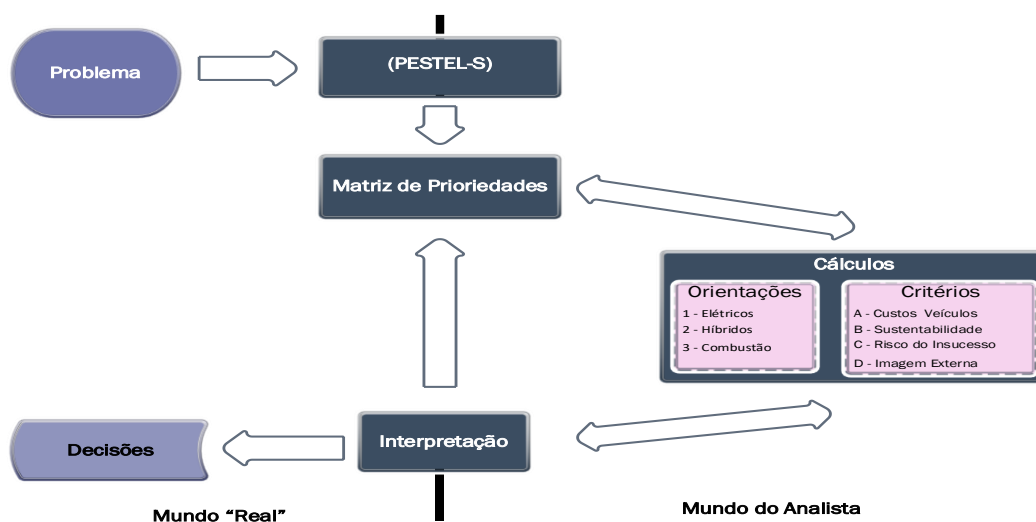


Figura IV – Processo de tomada de decisão baseado na Matriz de Prioridades.

Orientações para a implementação da descarbonização das viaturas policiais:

Orientação 1 = Implementar a transição para veículos elétricos

Orientação 2 = Implementar a transição para veículos híbridos

Orientação 3 = Dar continuidade à utilização de veículos a combustão

Definição dos critérios:

A = Minimização do custo com combustíveis e manutenção

B = Maximização da sustentabilidade

C = Minimização do risco de insucesso

D = Maximização da imagem externa

Ponderação dos critérios:

1 = A mesma importância

5 = Mais importante que a alternativa

10 = Muito mais importante que a alternativa

1/5 = Menos importante do que a alternativa

1/10 = Muito menos importante que a alternativa

a) *Elaboração da Matriz de ponderação dos critérios*

A matriz de ponderação dos critérios foi concebida tendo em conta a importância de cada critério para a organização, na análise PESTEL-S realizada e na observação dos problemas práticos conhecidos. Como ilustra a Tabela I, o **critério minimização do risco de insucesso (C) predomina em relação aos outros critérios com um peso relativo de 52,91%**.

Tabela I - Matriz de ponderação dos critérios

	A	B	C	D	Total	Ponderação
A		1	0,2	5	6,2	16,40%
B	1		0,2	0,2	1,4	3,71%
C	5	10		5	20	52,91%
D	5	5	0,2		10,2	26,98%
Total	20	16	0,6	10,2	37,8	100%

b) Matrizes de ponderação das orientações para cada um dos critérios

A elaboração da matriz de ponderação das orientações para cada um dos critérios foi concebida tendo em conta a importância de cada um dos critérios para a organização, relativamente a cada orientação no processo decisório (A, B, C e D). Como ilustra a Tabela II, quando as orientações em estudo são avaliadas em função do **critério (A) - Minimização do custo com combustíveis e manutenção**, podemos constatar que a orientação 1 é a mais vantajosa com um peso relativo de **64,10%**.

Tabela II - Minimização do custo com combustíveis e manutenção (A)

A	1	2	3	Total	Ponderação
1		5	5	10	64,10%
2	0,2		5	5,2	33,33%
3	0,2	0,2		0,4	2,57%
Total	0,3	5,2	15	15,6	100%

No caso do **critério (B) - Maximização da sustentabilidade**, podemos constatar que a orientação 1 continua a ser a mais vantajosa com um peso relativo de **70,41%**, como ilustra a Tabela III.

Tabela III - Maximização da sustentabilidade (B)

B	1	2	3	Total	Ponderação
1		5	10	15	70,41%
2	1		5	6,0	28,16%
3	0,1	0,2		0,3	1,52%
Total	0,3	5,2	15	21,3	100%

No entanto, quando as orientações em estudo são avaliadas em função do **critério (C) - Minimização do risco de insucesso da operação**, a orientação 3 é preferível em relação às restantes, com um peso relativo de **70,42%**, ver Tabela IV.

Tabela IV - Minimização do risco de insucesso da operação (C)

C	1	2	3	Total	Ponderação
1		0,2	0,1	0,3	1,17%
2	5		0,2	5,2	24,41%
3	10	5		15	70,42%
Total	15	5,2	0,3	21,3	100%

A Tabela V, evidência que no caso do **critério (D) - Maximização da imagem externa a orientação 1 é a mais vantajosa com um peso relativo de 64,52%**.

Tabela V - Maximização da imagem externa (D)

D	1	2	3	Total	Ponderação
1		5	5	10	64,52%
2	0,2		5	5,2	33,55%
3	0,1	0,2		0,3	1,93%
Total	0,3	5,2	10	15,5	100%

Tabela VI - Ponderação das orientações por cada critério (resumo).

	A	B	C	D
1	64,10%	70,41%	1,17%	64,52%
2	33,33%	28,16%	24,41%	33,55%
3	2,57%	1,52%	70,42%	1,93%

A Tabela VI representa a síntese dos resultados obtidos de cada orientação estratégica em relação a cada um dos quatro critérios que foram considerados neste estudo. Os **critérios minimização do custo com combustíveis e manutenção (A), maximização da sustentabilidade (B) e Maximização da imagem externa (D) privilegiaram a orientação 1 - Implementar a transição para veículos elétricos**, seguidos respectivamente da orientação 2 - Implementar a transição para veículos híbridos e da orientação 3 - implementar a transição para veículos com MCI.

Relativamente ao **critério minimização do risco de insucesso (C)**, foi a **orientação 3 - utilização de veículos a combustão a mais representativa**, seguida respetivamente das orientações 2 e 1.

c) Matriz de prioridades Orientações / Critérios

Com base nos resultados da matriz de ponderação dos critérios (ver Tabela I) e nos valores obtidos da ponderação das orientações por cada critério (ver Tabela VI), a Tabela VII ilustra a ordenação da importância das três orientações consideradas neste estudo. A **orientação 3 - dar continuidade à utilização de veículos a combustão obteve vantagem**, seguida da orientação 1, implementar a transição para veículos elétricos, e orientação 2, implementar a transição para veículos híbridos, respetivamente.

Tabela VII - Prioridades das Orientações / Critérios

	A	B	C	D	Importância
1	0,1051	0,0261	0,0061	0,1740	0,3113 (2.º)
2	0,0546	0,0104	0,1291	0,0905	0,2846 (3.º)
3	0,0042	0,0005	0,3725	0,0052	0,3824 (1.º)

2 - Discussão dos resultados obtidos

A aplicação dos instrumentos estratégicos de análise serviu, acima de tudo, para que fosse possível identificar, avaliar e discutir qual a prioridade das orientações e dos critérios em estudo, e, após concretizarmos os coeficientes de ponderação das opções por critério foi ainda possível otimizar a sua relação, de modo a obter uma importância e eleger posições. De futuro, considerando os mesmos instrumentos, será possível realizar comparações fiéis e válidas de modo a potenciar o processo de decisão.

Como resultado, os critérios por nós estudados permitiram-nos perceber que um decisor poderá nortear a sua escolha somente com base num dos critérios, em alguns ou em todos (no caso) e, se a prioridade dos critérios se revelar diferente (e.g. a sustentabilidade; imagem externa; e, minimização dos custos com combustíveis e manutenção), hipotecando o preço de aquisição e o risco inerente a essa decisão, fazer até, outras opções.

Se considerarmos agora um dos modelos recentemente adquiridos para a PSP ao abrigo dos AQ da eSPap, para exploração das suas “*capacidades e fraquezas*”, o Renault Captur, um dos modelos mais escolhidos pelos portugueses, tem agora várias opções

disponíveis, sem que nenhum deles seja totalmente eletrificado. A versão híbrida 1.6 E-Tech Plug-in de 160 Cv, apresenta custos de utilização muito reduzidos, silêncio na sua utilização, possibilidade de carregamento inclusive na tomada doméstica e pouco CO2 emitido, tendo em conta que nos testes até de 45 Kms obteve total autonomia elétrica e apenas 1,4 lts de combustível gastos nas medições realizadas em ciclo *Worldwide harmonized Light-duty vehicles Test Procedure* (WLTP), valores muito abaixo quando comparados com um MCI (diesel ou gasolina) (Razão Automóvel, 2022).

Apesar da diferença de cerca de 4.000 Euros para a versão 1.5 diesel, o Renault Captur 1.6 E-Tech Plug-in de 160 Cv é uma boa hipótese a considerar, especialmente se existirem condições de carregamento (mesmo numa tomada comum) para uma utilização quotidiana em circuitos citadinos até 45 Kms em que consigamos uma utilização em modo elétrico e não é necessário promover a marcha mais rápida e uso de gasolina – curiosamente superior à média de 35 Kms/dia de serviço de um CP (M. S. Ferreira, 2021).

No caso de empresas começa a ser notoriamente mais vantajosa a compra de veículos híbridos Plug-in, não só devido às vantagens com impostos, que são superiores ao veículo equipado com MCI, mas também pelo número de Kms percorridos pois rapidamente se esbate a diferença de valores inicial (Razão Automóvel, 2022).

O Renault Captur 1.3 TCE gasolina/híbrido não é considerado menos poluente dado que são carregados apenas pela energia cinética com as acelerações e travagens (Ferreira, 2019), pelo que poderá não manifestar tanto interesse para a PSP, incluindo pelos elevados consumos registados.

Já o Fiat Tipo, mormente utilizado em missão de CP de Trânsito, identicamente adquirido ao abrigo dos AQ via eSPap, tal como o Renault Captur, apresenta-se agora com uma proposta híbrida considerando o aumento de cerca de mais de 30% na procura género de veículos no último ano, uma vez que estão agora mais acessíveis, sustentáveis e conseguem trazer ganhos económicos ao nível dos custos (Stellantis, 2022). O mote publicitário da produtora italiana acerca dos VH é mesmo *“It’s only green when it’s green for all”*, embora o preço se situe nos 31.000 euros e não ser considerado menos poluente – híbrido (comum). De acordo com a mesma fonte, todos os modelos terão um motor elétrico acoplado a partir de 2023 e a partir de 2027 haverá modelos totalmente eletrificados ao encontro da notícia recentemente divulgada de que o parlamento europeu aprovou o fim do fabrico de novos carros equipados com MCI a partir 2035 (JN/Agências, 2022).

Apesar de não ser considerado menos poluente, de acordo com Aquela Máquina (2022) o Fiat Tipo inclui um motor 1.5 litros de 128 Cv, podendo utilizar somente energia

elétrica até cerca de 47% do tempo (e 62% em cidade), uma redução média de emissões poluentes em cerca de 11% em ciclo WLTP. Dos consumos medidos foi possível obter 4,7l/100 kms, o que significa minimização de gastos com combustível em comparação aos 5,0 l/ de consumo do modelo 1,6 litros a diesel, idênticos aos atualmente utilizados na PSP.

O híbrido Fiat, ainda que não Plug-in, na prática tem igualmente associadas vantagens como a melhoria da imagem externa e menor risco de insucesso (apesar de pouco sustentável na prática), assim como uma redução da poluição sonora e melhor adaptabilidade às deslocações curtas em ambiente citadino, devido à caixa automática (Fiat, 2022).

Por fim, outra situação que temos de considerar e discutir, reside no atual nivelamento de preços dos combustíveis, pelo que de acordo com este padrão deixará de compensar a aquisição de veículos unicamente munidos de MCI, principalmente a diesel, uma vez que a aquisição e manutenção é bastante mais onerosa que um carro a gasolina.

Conclusão

Relativamente à primeira hipótese formulada, não foi confirmada, uma vez que não se concluiu ser de momento a opção manifestamente mais importante para a PSP, uma vez que a transição para VE ocupou a segunda posição da matriz das orientações/critérios, no entanto, foi possível perceber que se o decisor fizer a sua escolha na busca de benefícios com gastos em combustíveis, manutenção e melhor imagem externa, incluindo a de uma Polícia tecnológica e sustentável, esta poderá ser a melhor opção. A maior limitação à implementação deste modelo será o risco desta operação, por um lado devido à falta de postos de carregamento (e tempo despendido) e, por outro, a menor disponibilidade e operacionalidade, quando comparado aos restantes.

No que concerne à segunda hipótese, não foi igualmente confirmada, uma vez que foi eleita terceira na matriz das opções/critérios. Mas foi possível perceber que enquanto não se concretizar uma transição para a neutralidade carbónica e o abandono total de combustíveis fósseis, a utilização de VH pode constituir uma boa opção intermédia quer em termos de redução de consumos de combustível e manutenção, quer no que toca à imagem externa, sustentabilidade e menor risco de insucesso, quando comparada às outras opções.

A respeito da terceira hipótese, foi possível perceber que atualmente a utilização de veículos que utilizam um MCI é a mais adequada, ocupando o topo das posições e confirma que embora entre as opções apresentadas não seja a que representa menores encargos, principalmente com combustíveis e manutenção, a que representa a melhor imagem externa

e a mais sustentável, é aquela que efetivamente representa menor risco de insucesso para a organização, critério de superior importância na hierarquia das orientações.

O método escolhido e os resultados apresentados permitiram acima de tudo que qualquer decisor priorize as escolhas a cada momento, pelo que poderá utilizar os mesmos critérios ou retificá-los consoante as suas prioridades. A análise PESTEL-S realizada depois de integrada na MP, permitiu enquadrar e densificar os critérios qualitativos numa ponderação quantitativa, de acordo com a valoração atribuída a cada orientação. E, para que fosse possível respondermos às hipóteses propostas, essa análise foi ainda contraposta com o conhecimento de profissionais.

Na realidade, será sempre possível perspetivar cada visão no tempo, desde que se considerem principalmente fatores como a evolução tecnológica, o paradigma da proteção ambiental e as alterações climáticas.

Conforme refere Ferreira (2019), relativamente à mobilidade hipocarbónica, verificamos que já foi dado um primeiro passo, mas a caminhada será muito longa. Somos uma Polícia tecnológica, pelo que urge posicionarmo-nos, de modo gradual e consistente, neste setor. Os veículos híbridos munidos de sistema Plug-in poderão ser os que representam a opção tecnológica mais compensatória para a PSP.

De facto, O veículo híbrido (com carregamento na tomada) seria a escolha acertada para quem procura uma viatura igualmente funcional, que poupa nos consumos e ao mesmo tempo respeitadora do ambiente, uma vez que a redução de CO₂ nas emissões do escape é proporcional à redução do consumo de combustível proporcionada pelo sistema híbrido, que combina um motor elétrico com um motor a gasolina (Controlauto, 2022).

Se todos os veículos fossem híbridos, seriam enviadas para a atmosfera, todos os anos, menos 247 milhões de toneladas de CO₂, uma vez que a presença do motor elétrico integrado limita o consumo de combustível do motor térmico e emissões (Fiat, 2022).

Dos dados existentes sobre esta temática, verificamos que seria possível implementar um ciclo de transição de cerca de 240 veículos/ano para VH (cerca de 9 a 10 anos a concluir), e, face ao volume de negócio consultar contratos de manutenção incluída com a duração de 9 anos e 150.000 Kms (ponto ótimo – a partir do qual os veículos consomem mais combustível, a manutenção é notoriamente mais cara e permanecem mais tempo inoperacionais, pelo que deixa de compensar manter qualquer um dos carros) independentemente do tipo de combustível ou energia utilizada (Quadro Orgânico, 2013).

Na verdade, uma operação destas para a totalidade da frota, onde inclui os 1444 veículos de CP, teria uma representação financeira de pelo menos 3,5 M€ anuais (PSP,

2021), pelo que atendendo à complexidade do assunto e ao impacto estrutural na organização, de futuro poderá mesmo ser criado um grupo de trabalho para perspetivar novas aquisições e a transformação do parque automóvel da PSP.

Este trabalho apresenta evidentemente algumas limitações, tendo principalmente em conta a natureza individual e o limite temporal, que não nos permitiu explorar alguns elementos com a profundidade necessária, de acordo com os objetivos propostos.

Como diria Fernando Pessoa, “*o caminho faz-se caminhando*” mesmo perante alguns constrangimentos (e.g. postos de carregamento; e, custos financeiros da operação) não sendo possível por via dos VE materializar esse contributo da PSP seria naturalmente exequível fazê-lo através dos VH Plug-in, o que conduziria igualmente a uma alteração estrutural do paradigma atual e um modesto contributo para o ambiente – a sua sustentabilidade.

Referências

Alday, H. E. C. (2002). Estratégias empresariais. *Gestão Empresarial* (pp. 15–27). Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus.

Aquela Máquina (2022). *Fiat Tipo e 500X já são híbridos*. <https://www.aquelamaquina.pt/novos-modelos/AMP/fiat-tipo-e-500x-ja-sao-hibridos.html>

Ambrozini, L. S. (2017). *Pressões internas e externas na utilização de padrões de divulgação de informações socioambientais amplamente aceites: uma análise sobre estrutura de governança corporativa, ambiente institucional e a perspectiva de legitimação*. UFSC, V.14, n. 31, p. 03-25, jan. /abr. 2017. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8069.2017v14n31p3>

APVE (2022) *Incentivo pela Introdução no Consumo de Veículos de Emissões Nulas*. Associação Portuguesa do Veículo Elétrico. <https://apve.pt/2022/04/01/incentivo-pela-introducao-no-consumo-de-veiculos-de-emissoes-nulas/>

Arval (2022). *Diferença entre carros elétricos, híbridos e híbridos Plug-in*. Frotas Ecológicas. <https://www.arval.pt/medias-e-grandes-empresas/frotas-ecologicas?gclid=Cj0KCCQjwIK->

WBhDjARIsAO2sErSaWgsnx1jxNbPBGfDDEchnGmRbSU50iLYb103WhHA2Pe bAdyN7v5oaAjVEEALw_wcB

AUVE (2022). *Postos de Carregamento Rápido, em Portugal Continental, Açores e Madeira*. Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos. <http://uve.pt/page/pontos-de-carga/>

Barata, S. M. (2016). *Frota de veículos da PSP: pressupostos para a customização dos carros de patrulha e a influência das motorizações nos custos da frota*. (Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Policiais). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.

Blue Academy (2022). *Custos da manutenção de um híbrido: tudo o que precisa de saber*. <https://blueacademy.hyundai.pt/artigo/custos-da-manutencao-de-hibrido/>

Controlauto (2022). *Carros híbridos – vantagens e desvantagens*. <https://controlauto.pt/seguranca-rodoviaria/manutencao-automovel/carros-hibridos-vantagens-e-desvantagens>

Despacho n.º 3419-B/2022, de 22 de março, aprova o Regulamento de Atribuição do Incentivo pela Introdução no Consumo de Veículos de Emissões Nulas no Ano de 2022. <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/3419-b-2022-180923391>

Dijk, M., Orsato, R. J., & Kemp, R. (2013). The emergence of an electric mobility trajectory. *Energy Policy*, 52, 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.024>

Domingos, A. C. A. R. (2018). *Avaliação da viabilidade económica da introdução de veículos elétricos na frota do SUCH* (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra). <http://hdl.handle.net/10316/86075>

Duarte, D. T. S. (2006). *O carro patrulha, modelo de viatura e meios técnicos face à actividade policial* (Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Policiais). Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa.

- Duarte, D. T. S. (2019). *O combustível ideal para o carro de patrulha face à pertinência atual das viaturas elétricas* (Trabalho Individual Final do 3.º Curso de Comando e Direção Policial, Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna). <http://hdl.handle.net/10400.26/34931>
- Estratégia da PSP 20|22 (2020). *Uma Polícia integral, humana e forte, coesa e ao serviço do Cidadão*. Direção Nacional da PSP. Lisboa.
- Ferreira, E. M. B. (2021). *Cidade Segura. O desenho urbano na prevenção criminal*. (Atividade científica) ISCP/ICPOL. Lisboa.
- Ferreira, J. M. P. (2019). *A mobilidade Sustentável: adaptação da Polícia de Segurança Pública aos Modos Ativo e Hipocarbónico*. (Trabalho Individual Final do 3.º Curso de Comando e Direção Policial) Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna. Lisboa.
- Ferreira, M. S. (2021). *Gestão da frota automóvel da Polícia de Segurança Pública: Impactos da implementação de viaturas elétricas no programa escola segura* (Dissertação de Mestrado Integrado em Ciências Policiais, Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna). <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/37061>
- Ferreira, R. F. (2004). O valor criado na empresa, como elemento estratégico de gestão. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestion, II* (3), 133–150. http://www.observatorio-iberoamericano.org/ricg/Nº_3/Rogério%20Fernandes%20Ferreira.pdf
- Fiat (2022). *Veículo híbrido: uma escolha ecológica. Vale a pena escolher um veículo híbrido?* <https://www.fiat.pt/veiculos-hibridos>
- Globisch, J., Dütschke, E., & Schleich, J. (2018). Acceptance of electric passenger cars in commercial fleets. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 116, 122-

129.<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856416304025?via%3Dihub>

Green Fleet (2010). *Denver Airport Police Uses Electric Mobility Vehicles*.
<https://www.government-fleet.com/73090/denver-airport-police-purchase-electric-mobility-vehicles>

Hahn, T., Pinkse, J., Preuss, L., & Figge, F. (2014). Tensions in corporate sustainability: towards an integrative framework. *Journal of Business Ethics*, 127(2), 297–316.<https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-014-2047-5#citeas>

JN/Agências (2022). Parlamento Europeu aprova fim de novos carros com motor de combustão a partir de 2035. *Jornal de Notícias*. 22 de junho de 2022.
<https://www.jn.pt/mundo/amp/parlamento-europeu-aprova-fim-de-novos-carros-com-motor-de-combustao-a-partir-de-2035-14927833.html>

Lei n.º 10/2017, de 03 de março – Lei da Programação e Infraestruturas e Equipamentos das Forças e Serviços de Segurança do Ministério da Administração Interna.
<https://dre.pt/dre/detalhe/lei/10-2017-106549657?ts=1648684800044>

Lucidspark (2022). *Intro to PESTEL analysis*. <https://lucidspark.com/blog/intro-to-pestel-analysis>

Madeira, F. M. C., Madeira, H. M. R., & Vieira, R. I. A. (2019). Instalação de uma fábrica de ração usando o método AHP. *Revista da UIIPS – Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém, Vol. VII, N.º 1*, pp. 59-67 ISSN: 2182-9608
<https://doi.org/10.25746/ruiips.v7.i1.18310>

Mangum, R. A. S. (2016). *Hybrid and electric vehicles in law enforcement*. San Antonio: Law Enforcement Management Institute of Texas (LEMIT).

Martins, J. de C. (2018). *Facebook da PSP: um meio de humanização institucional* (Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna). <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/25026>

Portal Energia (2022). *Vantagens e desvantagens do Carro Elétrico VS Gasolina*. <https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-do-carro-electrico-vs-gasolina/>

Proposta de Lei (2021). *Proposta de Lei das Grandes Opções n.º 86/XIV para 2021-2025 (Lei das Grandes Opções)*. PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS. Lisboa.

PSP (2021). *Relatório de gestão de Frota Anual 2021*. Gabinete de Planeamento e Controlo Logístico e Financeiro. DIREÇÃO NACIONAL DA PSP. Lisboa. (documento classificado).

Quadro Orgânico Viaturas (2013). *Quadro Orgânico de Viaturas “Frota PSP”*. Gabinete de Planeamento e Controlo Logístico e Financeiro. DIREÇÃO NACIONAL DA PSP. Lisboa. (documento classificado).

Razão Automóvel (2022). *Todos os motores do Renault Captur. Qual a melhor opção?* <https://m.youtube.com/watch?v=Y6ALtxrgJJM>

Saaty, T.L. (2000). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process*. RWS Publications, Pittsburgh, PA. USA.

Silva, A. R. R. da. (2018). *Evolução do sistema de controlo de gestão numa PME: gestão orçamental estática vs. Processos dinâmicos: O caso Lineamédica* (Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa). <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/27631>

Stellantis, (2022). *Novos 500X e Hybrid e Tipo Hybrid: a gama FIAT está agora 100% eletrificada*. Media Website. <https://www.media.stellantis.com/pt-pt/press/novos-500x-hybrid-e-tipo-hybrid-a-gama-fiat-esta-agora-100-eletrificada>

Toyota (2022). *Toyota Hybrid Electric Range*. <https://www.toyota.co.uk/hybrid/hybrid-range>