



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA

Self Service Business Intelligence na Polícia de Segurança Pública:
O Potencial do Power BI na Promoção de Uma Cultura de Dados

Auditor:

Mário Nuno Campos de Oliveira

Intendente

Trabalho Individual Final

Curso de Direção e Estratégia Policial

Orientador:

João Carlos de Jesus Filipe Ribeiro

Superintendente

Setembro de 2024

Agradecimentos

A investigação que agora se entrega, representa o culminar de mais uma etapa no percurso profissional e formativo, que se revelou um desafio motivante e enriquecedor. A sua concretização só foi possível graças à colaboração e apoio de diversas pessoas, que não posso deixar de mencionar com profunda gratidão.

Em primeiro lugar, é imperativo reconhecer o Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna pela excelência da formação proporcionada e pelas oportunidades académicas oferecidas a todos os que se dedicam ao estudo desta área do saber.

Um agradecimento especial é devido aos meus colegas do VI CDEP, pelos conhecimentos transmitidos e pela partilha de experiências e saberes que enriqueceram o nosso percurso académico e profissional. Também não posso deixar de mencionar os camaradas do XI CFOP, que sempre se mostraram presentes, oferecendo generosamente o seu apoio desinteressado.

Agradeço em particular ao Superintendente João Ribeiro por ter prontamente aceitado orientar este estudo, bem como as suas palavras de motivação e apoio sobre a relevância deste trabalho para a PSP.

Não posso também deixar de reconhecer e agradecer o empenho dos Oficiais, Chefes, Agentes e pessoal sem funções policiais do Departamento de Sistemas de Informação, do Departamento de Informações Policiais e do Comando Distrital de Faro, que foram incedíveis na colaboração prestada e sem os quais teria sido impossível desenvolver a prova de conceito do Power BI que serve de base ao presente estudo.

Finalmente, um reconhecimento especial à minha família, que foi um pilar fundamental de suporte e motivação durante todo o período em que se realizou este trabalho. É o meu porto seguro nas dificuldades e incertezas, proporcionando-me a força e a determinação necessárias para continuar a avançar.

Resumo

O presente estudo explora o potencial do *Self-Service Business Intelligence* (SSBI), particularmente através do Power BI, para melhorar a qualidade dos dados no Sistema Estratégico de Informação (SEI) da Polícia de Segurança Pública (PSP). A qualidade dos dados é um pilar fundamental para a obtenção de produtos analíticos úteis e confiáveis, essenciais para a implementação de estratégias avançadas de policiamento orientado pela inteligência e de policiamento preditivo e prescritivo. Contudo, o SEI enfrenta desafios relacionados à qualidade dos dados, que comprometem a eficácia das análises e, por conseguinte, das decisões estratégicas, operacionais e táticas na PSP. O estudo avalia como os programas de SSBI, que permitem a disseminação de análises de dados personalizadas por toda a estrutura policial, podem contribuir para a superação desses desafios. Analisa-se em particular o impacto do Power BI na definição e implementação de medidas transversais destinadas a elevar a qualidade dos dados no SEI e a promover uma cultura de rentabilização e valorização dos dados na PSP.

Palavras-Chave: Sistema Estratégico de Informação, Qualidade dos Dados, Cultura de Dados, Self Service Business Intelligence, Power BI

Abstract

This study explores the potential of Self-Service Business Intelligence (SSBI), particularly through Power BI, to enhance data quality in the Strategic Information System (SEI) of the Public Security Police (PSP). Data quality is a fundamental pillar for obtaining useful and reliable analytical products, which are essential for the implementation of advanced strategies in intelligence-led policing and predictive and prescriptive policing. However, the SEI faces challenges related to data quality, compromising the effectiveness of analyses and, consequently, strategic, operational, and tactical decisions within the PSP. The study evaluates how SSBI programs, which allow for the dissemination of customized data analyses throughout the police structure, can contribute to overcoming these challenges. It specifically analyzes the impact of Power BI in defining and implementing cross-cutting measures aimed at enhancing data quality in the SEI and promoting a culture of data optimization and valuation within the PSP.

Keywords: Strategic Information System, Data Quality, Data Culture, Self-Service Business Intelligence, Power BI

Índice

Introdução	1
Quadro Teórico	2
Conceitos fundamentais de <i>Business Intelligence</i> e <i>Self-Service Business Intelligence</i>	2
Importância da qualidade dos dados no contexto da segurança pública	3
Proteção de dados e privacidade no contexto Policial	4
Metodologia	5
Metodologia de pesquisa-ação: conceitos e aplicação	6
Contexto e finalidade	7
Diagnóstico	7
Planeamento da ação	8
Execução da ação	8
Avaliação da ação	9
Desafios éticos na Pesquisa-Ação	9
Desenvolvimento da prova de conceito	10
Identificação das lacunas na qualidade dos dados do SEI	10
Implementação do Power BI na análise de dados do SEI	12
Planeamento	12
Execução	14
Avaliação	18
Desenvolvimento	20
Conclusão e Recomendações	23
Principais conclusões do estudo	23
Recomendações para uma aplicação sustentável do SSBI na PSP	24
Potencial para futuras pesquisas e aplicações	25
Referências	26
Apêndice 1 – Equipa Teams para desenvolvimento e partilha do projeto	29
Apêndice 2 – Relatório Power BI das ocorrências registadas no SEI desde 2022 ..	31
Apêndice 3 – <i>Dashboard</i> das ocorrências registadas no SEI nos últimos 30 dias ..	35
Apêndice 4 – <i>Dashboard</i> da criminalidade contra turistas desde 2022	37
Apêndice 5 – Análise das denúncias recebidas pela PSP desde 2022	39
Apêndice 6 – Evolução da criminalidade DGPIJ nacional desde 2000	40

Apêndice 7 – Evolução da sinistralidade rodoviária desde 2022	41
---	----

Índice de Figuras

Figura 1. O ciclo de pesquisa-ação	6
Figura 2. Relatório diário de análise das ocorrências policiais registadas no SEI ..	16
Figura 3. Relatório consolidado de análise das ocorrências policiais registadas no SEI	17
.....	17
Figura 4. Publicação de vídeos tutoriais sobre o Power BI	18
Figura 5. Acidentes de viação.....	21
Figura 6. Análise das denúncias apresentadas nas subunidades policiais	21
Figura 7. Estatística criminal nacional com base nos dados DGPJ 2000 a 2023	22
Figura 8. Análise da criminalidade contra turistas	22
Figura 9. Página inicial da equipa Teams criada para desenvolver e partilhar os dashboards	29
Figura 10. Página de partilha de ficheiros	29
Figura 11. Página de publicação de tutoriais	30
Figura 12. Página de resumo do relatório das ocorrências registadas no SEI	31
Figura 13. Análise da criminalidade do ano pretendido	31
Figura 14. Análise da criminalidade em múltiplos anos.....	32
Figura 15. Análise da criminalidade violenta e grave do ano pretendido.....	32
Figura 16. Análise das detenções realizadas no ano pretendido.....	33
Figura 17. Georreferenciação da criminalidade geral.....	33
Figura 18. Georreferenciação da criminalidade violenta e grave	34
Figura 19. Mapa de calor da criminalidade geral	34
Figura 20. Dashboard das ocorrências registadas no SEI nos últimos 30 dias.....	35
Figura 21. Quadro das ocorrências SEI com dados de local incompletos.....	35
Figura 22. Quadro das ocorrências SEI com erros de georreferenciação	36
Figura 23. Dashboard dos crimes contra turista no ano pretendido.....	37
Figura 24. Análise da criminalidade contra turistas em múltiplos anos	37
Figura 25. Georreferenciação da criminalidade contra turistas	38
Figura 26. Análise das denúncias recebidas por Esquadra	39
Figura 27. Análise da criminalidade reportada à DGPJ a nível nacional desde 2000	40
.....	40
Figura 28. Dashboard dos acidentes de viação	41
Figura 29. Mapa de calor da sinistralidade rodoviária.....	41

Lista de Siglas

BI - Business Intelligence
CD Aveiro - Comando Distrital de Aveiro
CD Faro - Comando Distrital de Faro
CDEP - Curso de Direção e Estratégia Policial
CFOP - Curso de Formação de Oficiais da Polícia
COMETLIS - Comando Metropolitano de Lisboa
DGPJ - Direção Geral da Política de Justiça
DIP - Departamento de Informações Policiais
PSP - Polícia de Segurança Pública
RASI - Relatório Anual de Segurança Interna
RGPD - Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
SEI - Sistema Estratégico de Informação
SSBI - Self-Service Business Intelligence
TI – Tecnologias de Informação

***Self Service Business Intelligence* na Polícia de Segurança Pública: O Potencial do Power BI na Promoção de Uma Cultura de Dados**

Introdução

O avanço tecnológico na era digital transformou profundamente os métodos de recolha, análise e interpretação de dados em diversas áreas, incluindo a segurança pública. Este desenvolvimento propiciou o surgimento do *Self-Service Business Intelligence* (SSBI), uma abordagem que democratiza o acesso às ferramentas de análise de dados, permitindo aos utilizadores finais, sem conhecimentos especializados em análise de dados, a capacidade de gerar produtos analíticos e tomar decisões baseadas em informações concretas. Dentro deste contexto, o presente estudo foca-se no potencial do Power BI, uma ferramenta de SSBI, para melhorar a qualidade dos dados no Sistema Estratégico de Informação (SEI) da Polícia de Segurança Pública (PSP). Somente com dados fidedignos e rigorosos das ocorrências policiais originadas pela criminalidade é possível implementar técnicas de policiamento orientado pela inteligência ou mesmo de policiamento preditivo e prescritivo.

A qualidade dos dados nos sistemas de informação é crucial para assegurar a fiabilidade, precisão e relevância dos produtos analíticos gerados, que, por sua vez, são fundamentais para o planeamento estratégico e operacional na PSP. Contudo, a literatura aponta que muitas organizações enfrentam desafios significativos relacionados com a qualidade dos dados, os quais podem comprometer a eficácia das decisões tomadas com base nesta informação (Chen et al., 2012). A PSP não está imune a este desafio no que diz respeito ao SEI. Uma das questões que tem sido recorrentemente identificada é a falta da qualidade dos dados inseridos neste sistema (Lemos, 2011, p. 58). Apesar da importância que o SEI tem para a PSP, a política para a qualidade dos dados tem evoluído pouco (Almeida, 2023, p. 65).

A relevância deste estudo assenta na hipótese de que a implementação do Power BI pode contribuir para acelerar a aplicação de medidas que melhorem a qualidade dos dados inseridos no SEI, com um efeito positivo na capacidade analítica e decisória da PSP.

O objetivo geral deste estudo é avaliar o impacto da implementação do Power BI na promoção de uma cultura organizacional de dados na PSP. Especificamente, o estudo visa: (1) identificar as lacunas existentes na qualidade dos dados do SEI; (2) avaliar como o Power BI pode contribuir para a superação destas lacunas; (3) compreender como pode ser

disseminada na PSP a utilização de aplicações de SSBI; e (4) conhecer as implicações destas ferramentas de SSBI no que respeita à proteção de dados e privacidade.

A pergunta de partida que orienta este estudo é: "De que forma a implementação do Power BI pode promover uma cultura de dados na PSP, contribuindo para práticas mais eficazes de inteligência policial?"

O quadro teórico deste estudo fundamenta-se na literatura sobre *Business Intelligence* (BI), com um foco especial no SSBI e na sua aplicabilidade na PSP. O estudo também aborda a importância da proteção de dados e privacidade, especialmente relevante no contexto da gestão de dados pessoais pela polícia.

Neste estudo empírico será utilizada a metodologia científica da pesquisa-ação. Esta metodologia será exposta de forma mais extensa no respetivo capítulo. O intuito é proporcionar uma visão clara e estruturada do percurso investigativo que foi empreendido, garantindo assim a coerência, o rigor científico e a relevância do estudo para a prática policial na PSP.

Quadro Teórico

Conceitos fundamentais de *Business Intelligence* e *Self-Service Business Intelligence*

O BI é um domínio que envolve a utilização de tecnologias, processos e práticas para recolher, integrar, analisar e apresentar informações empresariais que apoiam a tomada de decisões estratégicas e operacionais. Segundo Negash e Gray (2008), o BI pode ser definido como um conjunto de tecnologias e processos que transformam dados brutos em informações úteis, proporcionando uma base sólida para a tomada de decisões informadas. Este processo de transformação de dados envolve várias etapas, incluindo a recolha, a integração de diferentes fontes, a análise desses dados e a apresentação dos resultados de forma inteligível.

O BI tradicionalmente depende de uma infraestrutura de Tecnologias de Informação (TI) robusta e de profissionais especializados, que conhecem profundamente as ferramentas de BI e os requisitos analíticos da organização. Essas ferramentas permitem que as organizações identifiquem tendências, analisem o desempenho passado, projetem cenários futuros e tomem decisões informadas que podem melhorar a eficiência operacional e a competitividade no mercado.

O SSBI é uma extensão natural do BI, projetada para capacitar utilizadores finais não especializados a criar suas próprias análises e relatórios, sem a necessidade de intervenção constante da equipa de TI. Alpar e Schulz (2016) descrevem o SSBI como uma abordagem que democratiza o acesso às capacidades analíticas, permitindo que os colaboradores explorem dados e realizem análises de forma independente.

O SSBI é sustentado por ferramentas intuitivas e interfaces amigáveis, como o *software* Power BI da Microsoft, que facilitam a exploração e visualização de dados. Essas ferramentas são projetadas para serem acessíveis a utilizadores com pouca ou nenhuma experiência técnica, oferecendo funcionalidades como arrastar e soltar, painéis interativos e visualizações dinâmicas. Ao reduzir a dependência da equipa de TI, o SSBI não só acelera o processo de tomada de decisões, como também liberta recursos de TI para se concentrarem em tarefas mais complexas e estratégicas.

Por outro lado, a implementação do SSBI pode atuar como um catalisador para a criação de uma cultura organizacional orientada para os dados. Segundo Palys e Palys (2023), o SSBI promove uma mudança significativa na mentalidade dos decisores e colaboradores, incentivando-os a procurar ativamente dados para análise e a focarem-se na recolha de informações úteis. Esta mudança cultural é crucial para maximizar o valor das iniciativas de BI e para garantir que a organização está preparada para responder rapidamente às mudanças no ambiente de negócios.

Uma cultura de dados robusta fomenta a transparência e a colaboração, pois os dados tornam-se um recurso compartilhado e valorizado em todos os níveis da organização. Os decisores passam a basear suas decisões em dados concretos, reduzindo a influência de suposições e intuições. Além disso, os funcionários de todas as áreas da organização são encorajados a contribuir para a recolha e análise de dados, promovendo uma abordagem mais inclusiva e holística para a resolução de problemas e promotora da inovação.

Importância da qualidade dos dados no contexto da segurança pública

No contexto da segurança pública, a qualidade dos dados assume uma importância crítica. Especialmente quando falamos de policiamento orientado pela inteligência, uma abordagem que se apoia na análise de dados para guiar as operações policiais (Ratcliffe, 2016), e Policiamento Preditivo, que utiliza modelos analíticos para prever crimes (Perry et al., 2013).

A literatura sugere que a qualidade dos dados pode ser melhorada através de ferramentas de SSBI (Daradkeh & al-dwairi, 2017), ao beneficiar de um maior número de colaboradores com acesso aos dados, da agilidade na tomada de decisão em todos os níveis da organização, da exploração mais profunda dos dados e da capacitação dos utilizadores para resolverem diretamente os problemas que identificam (Abreu, 2016; Damásio, 2019). O SSBI, ao permitir a autossuficiência dos utilizadores, promove uma melhoria na qualidade dos dados ao longo do tempo, na medida em que estes se tornam mais proficientes e conscientes da importância e utilidade da exatidão da informação inserida no sistema de informação (Lennerholt & Laere, 2019).

Proteção de dados e privacidade no contexto Policial

A proteção de dados e a privacidade são questões críticas no contexto policial, onde a recolha, armazenamento e tratamento de dados sensíveis são necessários e frequentes. As forças policiais, incluindo a PSP, devem garantir sempre o equilíbrio entre segurança pública e direitos pessoais.

O Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD) é um marco legislativo na proteção de dados pessoais na União Europeia, estabelecendo requisitos rigorosos para a recolha e tratamento de dados pessoais. Este regulamento destaca princípios fundamentais como a legalidade, transparência, limitação de propósito, minimização de dados, exatidão, limitação de armazenamento, integridade, confidencialidade e responsabilidade (Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, 2016).

No contexto da atividade policial, a proteção de dados enfrenta desafios únicos devido à natureza sensível e crítica das informações manuseadas. As forças policiais lidam com grandes volumes de dados pessoais, incluindo informações sobre suspeitos, vítimas, testemunhas e outros cidadãos. Estes dados são frequentemente utilizados para prevenir e investigar crimes, o que exige um equilíbrio cuidadoso entre a eficácia policial e a proteção dos direitos liberdades e garantias (Vogiatzoglou & Marquenie, 2022).

A utilização de SSBI permite que um maior número de utilizadores, independentemente da sua formação técnica, possa aceder e analisar dados de forma autónoma e eficiente. Este aumento da acessibilidade aos dados acarreta desafios significativos no que se refere à governação de dados e à privacidade. Conforme destacado por Bertot *et al.* (2010) é imperativo que as organizações desenvolvam e implementem políticas robustas de governação de dados para assegurar que o seu uso é realizado de forma

ética e conforme com a regulamentação vigente. Portanto, ao implementar SSBI, as organizações policiais não devem focar-se somente na tecnologia e nas capacidades analíticas, mas também implementar diretivas claras e mecanismos de monitorização para garantir a conformidade e a proteção dos dados (David Allen et al., 2018).

A anonimização de dados é vital quando se alarga o espectro de utilizadores, mesmo no contexto policial, de forma a garantir a privacidade dos indivíduos e a conformidade com a lei de proteção de dados. Tal exige técnicas robustas de anonimização para proteger a privacidade, mas sem comprometer a utilidade dos dados. Técnicas comuns incluem a pseudonimização, substituindo identificadores diretos por pseudónimos (Narayanan & Shmatikov, 2010); a generalização, reduzindo a precisão dos dados (Sweeney, 2002); a perturbação, adicionando ruído aleatório (Duncan et al., 2011); e a supressão, removendo dados identificáveis (Domingo-Ferrer & Torra, 2008). Garfinkel (2015) identifica como boa prática a combinação de técnicas de anonimização e a realização de avaliações de impacto, para se garantir que os dados anonimizados continuam a manter a utilidade enquanto se minimiza o risco de reidentificação,

As autoridades britânicas disponibilizam um conjunto de regras práticas que são utilizadas para anonimizar os dados partilhados em formato de *open data* (National Police Chiefs' Council, 2024). As técnicas utilizadas incluem substituir identificadores diretos por pseudónimos e alterar coordenadas exatas para pontos aproximados em locais públicos. A localização dos crimes é substituída por pontos centrais de ruas ou locais públicos que contêm pelo menos oito endereços postais ou nenhum endereço. Isso assegura que os dados sejam úteis para análise e estudo enquanto minimiza o risco de identificação individual.

Metodologia

Na elaboração do TIF foi realizado um estudo empírico com utilização da metodologia de pesquisa-ação. Este é um processo participativo e colaborativo que integra a investigação científica e a ação prática, permitindo uma constante reflexão e adaptação das intervenções (Lewin, 1946).

Segundo Coghlan & Brannick (2005) este tipo de estudo é amplamente utilizado nas organizações e visa encontrar soluções para problemas específicos e aumentar o conhecimento prático através de um ciclo iterativo de planeamento, ação, observação e reflexão. Assim é promovida uma abordagem colaborativa entre pesquisadores e participantes, normalmente funcionários ou membros da organização, para identificar e

resolver problemas organizacionais, implementar mudanças e avaliar os resultados de tais intervenções.

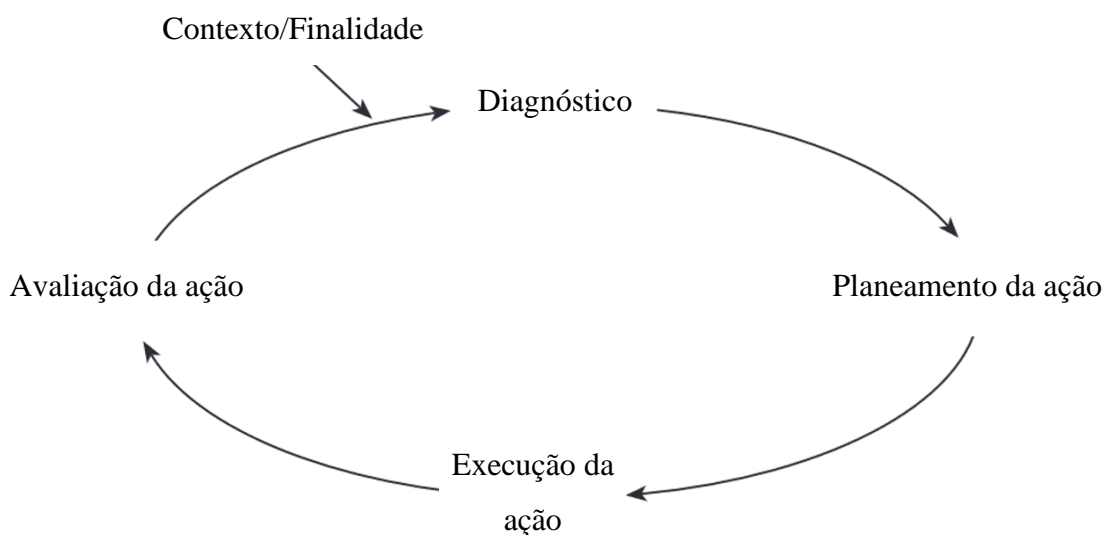
Na pesquisa-ação, o processo de estudo é tanto uma jornada de aprendizagem quanto uma estratégia de mudança, incentivando a participação ativa de todos os envolvidos e a reflexão contínua para melhorar práticas e processos organizacionais. Este método parece-nos ser particularmente útil, pois promove uma cultura organizacional de melhorias contínuas com o objetivo de desenvolver soluções inovadoras e fortalecer a capacidade de resposta a desafios internos e externos.

Metodologia de pesquisa-ação: conceitos e aplicação

O método pesquisa-ação, na sua forma mais simples, é constituída por um ciclo de planeamento, ação e reflexão (Lewin, 1946). Coghlan & Brannick (2005) propõem para as organizações o desenvolvimento deste processo com a inclusão de uma etapa preparatória, contexto/finalidade e quatro etapas básicas: diagnóstico, planeamento da ação, execução da ação e avaliação da ação, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1

O ciclo de pesquisa-ação



Nota. O ciclo de pesquisa-ação é composto por várias fases inter-relacionadas, adaptado de Coghlan & Brannick (2005, p. 22)

Contexto e finalidade

A etapa preparatória no ciclo de pesquisa-ação, conforme estabelecido por Coghlan & Brannick (2005), refere-se ao contexto e finalidade da investigação. Este estágio inicial envolve a compreensão do ambiente e das circunstâncias em que a pesquisa será realizada, incluindo o reconhecimento das questões ou problemas a serem abordados. Além disso, define-se o propósito da pesquisa, delineando os objetivos que o investigador pretende alcançar. Este pré-passo é crucial para orientar o planejamento e execução eficazes do ciclo de pesquisa-ação, assegurando que o estudo é relevante e focado nas necessidades específicas da organização.

No presente estudo, a experiência do investigador, enquanto oficial da PSP, e o seu percurso profissional fornecem-lhe uma compreensão detalhada sobre a estrutura e funcionamento da organização. Esta vivência permite uma análise criteriosa de como os dados do SEI são integrados e tratados nos diversos níveis da hierarquia policial. A partir desta base empírica, emergiu a questão de investigação que orienta este trabalho, assim como os objetivos previamente delineados.

Para a concretização deste estudo, procedeu-se a elaboração de um quadro analítico de indicadores operacionais. Este quadro foi desenvolvido com recurso ao *software* Power BI, beneficiando da análise crítica e do conhecimento especializado de polícias da PSP, abrangendo todos os escalões hierárquicos – Oficiais, Chefes e Agentes – e representantes de diversas estruturas organizacionais, incluindo Departamentos, Comandos e Subunidades. Esta abordagem multidisciplinar visou assegurar a abrangência e a relevância dos indicadores operacionais selecionados, a sua aplicabilidade prática no contexto da PSP e avaliar o potencial desta ferramenta tecnológica na melhoria da qualidade de dados do SEI.

Diagnóstico

Coghlan & Brannick (2005) identificam a etapa do diagnóstico como fundamental para sistematizar os desafios e problemas existentes dentro de uma organização. Este diagnóstico servirá de base de trabalho para o qual serão planeadas e realizadas as ações subsequentes. O diagnóstico requer a articulação cuidadosa e completa das bases teóricas da ação, uma vez que serve como fundamento para todo o processo de pesquisa-ação. Este passo deve ser realizado de maneira colaborativa, envolvendo os interessados relevantes no processo, em vez de ser uma atividade isolada realizada pelo pesquisador. É importante que

as mudanças no diagnóstico, que podem ocorrer em iterações posteriores do ciclo de pesquisa-ação, sejam registadas e claramente articuladas, exibindo as evidências e a lógica para a nova formulação do diagnóstico. Esta etapa influencia diretamente o planeamento e a execução de ações futuras com base nas conclusões diagnosticadas.

Neste trabalho foi identificado um conjunto alargado de polícias, com diferentes níveis de responsabilidade, do Departamento de Informações Policiais (DIP), do Comando Metropolitano de Lisboa (COMTLIS) e do Comando Distrital de Faro (CD Faro) que trabalham com dados do SEI para realizar as suas tarefas diárias. Considerando a diversidade funcional e geográfica dos profissionais envolvidos foi criado um sítio colaborativo na aplicação Teams em uso na PSP (Apêndice 1). Nesta página foram recolhidos os contributos sobre os indicadores de desempenho operacional que deviam ser desenvolvidos com a aplicação Power BI.

Planeamento da ação

A etapa de planeamento da ação deriva diretamente da análise do contexto e do propósito do projeto, enquadrando a questão e o diagnóstico. Coghlan & Brannick (2005) realçam a importância que este planeamento seja realizado em colaboração com todas as partes interessadas, para garantir que suas perspetivas são consideradas e que a ação planeada é viável e relevante para as necessidades identificadas. A importância da colaboração nesta fase sublinha o valor da participação e do compromisso conjunto no desenvolvimento e na execução de estratégias de mudança eficazes.

Nesta lógica foi criado no sítio do *Teams*, que serve de suporte do presente trabalho, de um fórum de discussão, moderado pelo investigador, com o objetivo de envolver todos os polícias participantes no planeamento das tarefas a realizar.

Execução da ação

A etapa de execução da ação é considerada por Coghlan & Brannick (2005) como o núcleo central do processo de mudança. Esta etapa exige a transição do estado atual para o futuro desejado, gerindo os desafios do período intermédio que é frequentemente complexo, pois envolve deixar para trás práticas consolidadas e adaptar-se a novas realidades que ainda não se concretizaram completamente. A gestão eficaz dessa transição requer um plano estratégico e operacional detalhado que defina metas, atividades, estruturas e projetos para

alcançar o objetivo desejado. Um componente crítico nesta fase é o plano de compromisso, que identifica os membros da organização cujo envolvimento e apoio são essenciais para a implementação bem-sucedida da mudança.

Este plano destaca a necessidade de construir um consenso e de negociar cooperação entre diferentes pontos de vista dentro da organização, superando possíveis resistências e mobilizando o apoio necessário para que a mudança ocorra. O sucesso desta etapa depende significativamente do envolvimento e do comprometimento de toda a organização, assim como da habilidade de navegar pela dinâmica política interna.

Nesta fase foram realizadas diversas reuniões pessoais com as chefias, polícias e colaboradores do DSIC, DIP e CD Faro com o objetivo de envolver e motivar as pessoas com uma importância chave para o desenvolvimento do atual estudo. Sem a colaboração e empenho destes polícias e técnicos seria impossível desenvolver a prova de conceito de utilização do Power BI que serve de base ao presente trabalho.

Avaliação da ação

A etapa de avaliação da ação é crucial para analisar os resultados das ações implementadas, tanto os pretendidos, quanto os não intencionais. Esta análise permite verificar se o diagnóstico original estava correto e se as ações tomadas foram adequadas e realizadas de maneira apropriada. Além disso, a avaliação serve para identificar quais aspetos que devem alimentar o próximo ciclo de diagnóstico, planeamento e ação. Este processo de avaliação é essencial para garantir que a pesquisa-ação é um processo contínuo de aprendizagem e melhoria, permitindo ajustes e refinamentos à medida que novas informações são descobertas.

Como a investigação tem um tempo finito para a sua realização, este ciclo de diagnóstico, planeamento, execução e avaliação, que visa a melhoria permanente da ação, terá de ter um momento de conclusão. Os resultados apresentados farão um ponto de situação da implementação do projeto, quais os impactos nos serviços e unidades envolvidas e se existe potencial de alargar a utilização do SSBI na PSP.

Desafios éticos na Pesquisa-Ação

Devemos ter presente que os desafios éticos na elaboração de um estudo de pesquisa-ação na própria organização são significativos e multifacetados. A navegação pelas

dinâmicas específicas de uma organização complexa como a PSP é fundamental para garantir a aceitação e o apoio ao projeto de pesquisa-ação, o que pode influenciar diretamente a acessibilidade aos recursos, dados e participação dos colaboradores. Isso requer uma compreensão profunda do ambiente interno e a habilidade de gerir relações e expectativas de maneira independente e transparente.

Coghlan & Brannick (2005) alertam que quando o investigador também é um trabalhador dentro da organização objeto de estudo, surgem possíveis riscos para a investigação. Nestes casos é necessário estar atento a um possível conflito de interesses, visto que o investigador pode ter preconceitos ou interesses pessoais que influenciam os resultados da pesquisa. A proximidade com o objeto de estudo pode também levar a uma falta de objetividade, dificultando a realização de uma análise imparcial. Há ainda o risco de que as relações pré-existentes dentro da organização afetem a recolha e interpretação dos dados. Por outro lado, pode existir resistência de alguns colaboradores em participar ativamente na investigação ao sentir-se ameaçados ou desconfiados das intenções da pesquisa. Por fim, a capacidade do investigador para publicar ou divulgar os resultados pode ser limitada por restrições organizacionais ou pela necessidade de proteger a reputação da organização.

O investigador deve respeitar o cumprimento rigoroso dos princípios éticos para garantir a sua independência, proteger os participantes e manter a credibilidade do estudo. Em obediência dos princípios enunciados, durante todo o estudo o autor manteve as chefias e comandantes permanentemente informados de todos os passos realizados e apresentou de forma regular os resultados obtidos. Existiu ainda um grande investimento na transparência, através da partilha sistemática no sitio criado na plataforma Teams, com todos os polícias e técnicos envolvidos neste estudo, não só dos relatórios e *dashboards* produzidos como das próprias tabelas de dados que lhe servem de suporte.

Desenvolvimento da prova de conceito

Identificação das lacunas na qualidade dos dados do SEI

A qualidade dos dados é um fator determinante para a eficácia de qualquer sistema de informação, especialmente no contexto da segurança pública, onde decisões estratégicas, operacionais e táticas dependem de informações precisas e fiáveis. Na PSP, a identificação

de lacunas na qualidade dos dados inseridos no SEI é crucial para melhorar a eficiência e a eficácia das operações policiais.

Na fase de diagnóstico realizada em colaboração com os polícias do DIP e do CD Faro, foram identificadas várias lacunas que comprometem a qualidade das informações armazenadas e utilizadas pela PSP. Estas lacunas incluem a presença de dados duplicados, informações incompletas, registos inconsistentes e erros na introdução de dados.

Os dados duplicados, que internamente são designados como “semelhantes”, ocorrem frequentemente devido à falta de um sistema de verificação eficaz durante a sua introdução. Os “semelhantes” são particularmente comuns nos itens de interesse “Pessoas” e “Locais”.

As informações incompletas resultam de campos fundamentais que não são preenchidos adequadamente. O SEI, por estar orientado para a produção de expediente operacional, tem uma elevada flexibilidade de utilização de forma a permitir o registo de todos os tipos de ocorrências. Tal significa que existem muito poucos campos de preenchimento obrigatório, o que faz depender do polícia a qualidade e a integridade da informação inserida. Um polícia, se necessitar de elaborar expediente de forma mais célere, poderá limitar a recolha de informações aos elementos fundamentais que surgem no documento escrito, descurando a informação que é utilizada para a análise estatística e de suporte à inteligência policial.

Os registos inconsistentes surgem da falta de padronização e definição na nomenclatura utilizada pelos diferentes departamentos e unidades da PSP. Este tipo de discrepâncias é particularmente visível na descrição dos *modus operandi*, o que dificulta em muito a deteção e análise de fenómenos criminais interrelacionados.

A ausência de validação rigorosa dos dados no ponto de entrada contribui para a proliferação de erros que, se não corrigidos, podem propagar-se e afetar a qualidade das análises subsequentes. Estes problemas não só diminuem a confiança nas informações geradas, mas também podem levar a decisões equivocadas que impactam negativamente as operações policiais.

Além disso, a falta de qualidade dos dados afeta a confiança dos polícias no sistema, reduzindo a sua utilização e a eficácia das iniciativas de policiamento orientado pela inteligência. A inconsistência e a duplicação de registos dificultam a obtenção de uma visão integrada e precisa da situação criminal, essencial para a formulação de estratégias de segurança pública robustas e bem informadas.

Implementação do Power BI na análise de dados do SEI

A PSP enfrenta desafios significativos na gestão e análise de grandes volumes de dados provenientes dos seus sistemas de informação. A implementação de ferramentas de SSBI poderá aumentar a capacidade da PSP em analisar, interpretar e utilizar dados de forma mais eficaz. Para demonstrar este potencial, foi desenvolvida uma prova de conceito com base no programa Power BI da Microsoft para a análise de *datasets* extraídos do SEI da PSP.

A escolha desta solução para o presente estudo, está relacionada com a disponibilidade desta ferramenta dentro da rede informática interna e a sua completa integração com as restantes aplicações e plataformas já utilizadas pela PSP, como o Microsoft Office, o Sharepoint e o Teams. Também teve relevância a possibilidade de utilizar a versão de testes do Power BI Pro sem custos adicionais para a PSP. Esta versão completa permite a integração do Power BI com o Teams, o que facilitou de forma significativa a partilha de todos os quadros de análise produzidos com os polícias envolvidos na prova de conceito.

O Power BI oferece uma plataforma robusta para a visualização de dados, permitindo aos utilizadores criar relatórios interativos e *dashboards* dinâmicos. Um dos principais benefícios desta ferramenta é a sua capacidade de transformar dados complexos em gráficos intuitivos e de fácil interpretação (Larson, 2020) . Além disso, o Power BI facilita o acesso e a partilha desses relatórios e *dashboards* em tempo real, incluindo em dispositivos móveis, potenciando a colaboração entre diferentes departamentos e unidades da PSP.

O desenvolvimento da prova de conceito recorrendo ao Power BI na análise de dados do SEI constitui o núcleo central do presente estudo. Este processo pode ser conduzido através de várias etapas essenciais, desde a preparação dos dados até à avaliação dos resultados e segue os princípios metodológicos anteriormente elencados.

Planeamento

Durante o diagnóstico já referido identificaram-se os principais problemas existentes que afetam a qualidade dos dados no SEI. Na fase subsequente de planeamento da ação foi definida uma linha de atuação que permitisse implementar, no tempo limitado do estudo, uma prova de conceito da utilização do Power BI com aplicabilidade em toda a estrutura operacional da PSP.

A seleção dos dados apropriados é crucial para o sucesso da prova de conceito e a qualidade dos dados é um fator determinante na eficácia das análises a realizar. Segundo Kimball e Ross (2013), a limpeza e transformação dos dados asseguram a sua qualidade e consistência, sendo etapas essenciais em projetos de BI. Assim, foi decidido rentabilizar a tabela de dados “Ocorrências SEI” já existente no Portal Estatístico da PSP e que se encontra consolidada. Trata-se do conjunto de dados disponível mais completo, onde estão compiladas as ocorrências registadas no SEI com notação estatística criminal. A tabela é composta por 42 colunas que reúnem a informação do tipo de ocorrência, a data/hora e local, incluindo coordenadas geográficas; a data/hora e subunidade de registo; e a data/hora e posição processual quando existe a interceção de suspeito.

Para utilização nesta prova de conceito foi extraído pelo DSIC um ficheiro *Excel* com as ocorrências consolidadas dos anos 2022 e 2023, num total de 691 810 linhas. Para os dados do ano de 2024, foi estabelecido um procedimento de extração semanal de informação, também realizado pelo mesmo departamento, com os dados consolidados desde 01-01-2024 até ao dia anterior da data da extração. A esta tabela são adicionadas, aproximadamente, 7 000 linhas por semana.

Foi ainda estabelecida uma rotina de extração diária diretamente do Portal Estatístico, em formato *Excel* com os dados temporários dos últimos 30 dias das “Ocorrências SEI”, o que representa, em média, uma tabela com 30 000 linhas. Estas tabelas de dados ficaram residentes no servidor de ficheiros da equipa da plataforma Teams que foi criada para dar suporte a este estudo.

No início da prova de conceito foi estabelecido como objetivo a realização de dois tipos de análise, uma diária e outra consolidada. Estes relatórios deveriam ser dirigidos aos níveis estratégico e operacional e possibilitar o estudo geral dos dados, ao nível da Direção Nacional e análises segmentadas pelos diferentes Comandos com competência territorial. Foram assim produzidas duas tipologias de análise:

- A análise diária que utiliza a tabela de dados dos últimos 30 dias e compara os resultados com o período homologo do ano anterior.
- O relatório de análise dos dados consolidados que tem por base a tabela de dados das ocorrências no SEI dos anos de 2022 e 2023 e a tabela de dados do ano de 2024 que é atualizada semanalmente.

Execução

A execução da prova de conceito de análise dados do SEI com recurso ao Power BI foi desenvolvida diretamente pelo investigador. Para tal foi necessário aprofundar os conhecimentos técnicos sobre o Power BI Pro e da sua aplicação online, bem como a sua integração com a plataforma Teams.

Após a seleção dos dados, procedeu-se à configuração do Power BI, seguindo várias etapas técnicas:

1. A ligação com as fontes de dados. O Power BI suporta uma variedade de fontes, incluindo SQL Server, Excel, APIs e outras bases de dados estruturadas e não estruturadas (Ferrari & Russo, 2019). No caso da presente prova de conceito os conjuntos de dados ficaram publicados no servidor de ficheiros do Teams.
2. A criação de modelos de dados relacionais para permitir uma análise eficiente. Esta etapa envolve a normalização dos dados e a criação de relações entre tabelas para facilitar consultas complexas e a integração de dados (Kimball & Ross, 2013). Foi incluída uma tabela “Data” para permitir a utilização de funções de inteligência temporal, que permite aos utilizadores realizar cálculos e comparações ao longo do tempo, como somas acumuladas, médias móveis, variações ano a ano, entre outras. A utilização de inteligência temporal é fundamental para análise de tendências, previsão de desempenho e avaliação de métricas ao longo de diferentes períodos (Ferrari & Russo, 2019).
3. A produção de relatórios e *dashboards* com a utilização das ferramentas de visualização do Power BI. Esta aplicação possibilita a personalização das visualizações e a aplicação de filtros, o que é fundamental para garantir que os dados mais relevantes são mostrados aos utilizadores (Ferrari & Russo, 2019).
4. Respeitar as regras de segurança da informação. As tabelas de dados e os relatórios apenas foram partilhados com os polícias identificados pelas respetivas chefias. O controlo de acessos seguiu as regras de segurança da plataforma da Microsoft do Office 365 em uso na PSP, estando o Power BI integrado com a infraestrutura de segurança do Azure (Microsoft, 2023).

Durante esta fase, foi essencial garantir que os relatórios e *dashboards* criados eram intuitivos e de fácil utilização. Nos relatórios produzidos foi utilizado o método 3-30-300, que visa garantir que as informações são apresentadas de maneira eficiente, permitindo uma análise rápida, intermediária e detalhada. Buhler (2024) resume este método da seguinte forma:

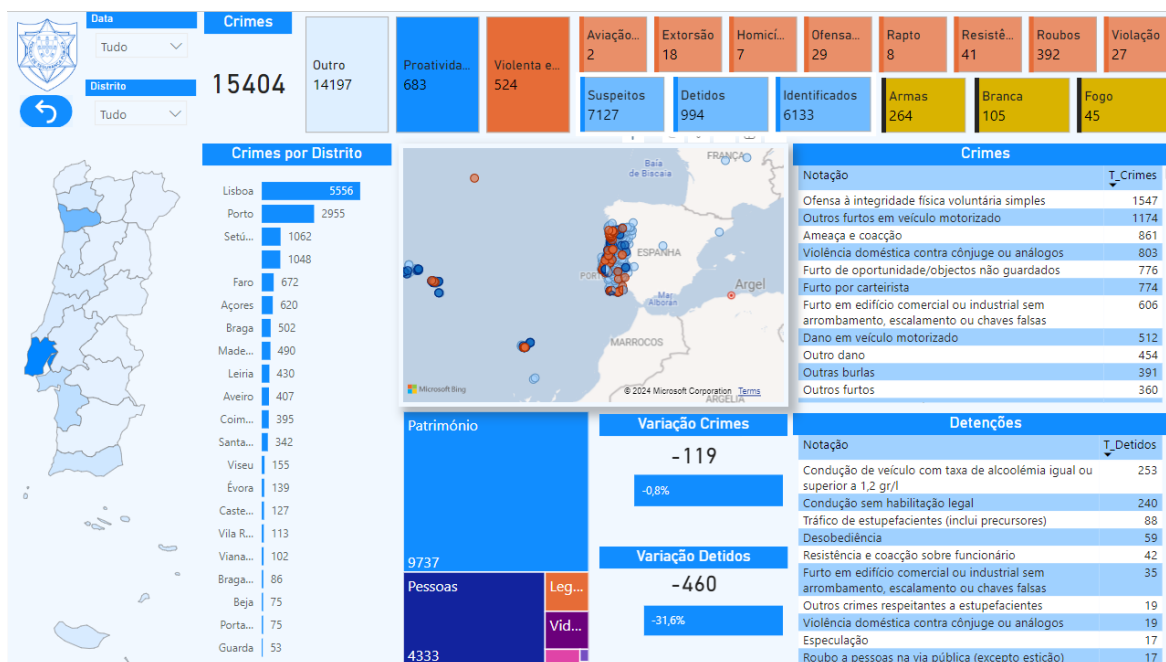
- Em 3 segundos: Os utilizadores devem obter uma visão geral da informação mais importante, através da apresentação de indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) ou métricas principais que fornecem uma visão rápida do estado geral dos dados.
- Em 30 segundos: Os utilizadores devem ser capazes de filtrar e ampliar os dados para identificar períodos e categorias específicas que necessitam de atenção. Nesta fase, as visualizações permitem uma análise comparativa mais detalhada, destacando tendências e variações dentro dos dados.
- Em 300 segundos: Os utilizadores devem ser capazes de obter detalhes filtrados para suporte de decisões e ações. Aqui, as visualizações oferecem informações completas, permitindo uma exploração aprofundada dos dados, suportada por gráficos detalhados, tabelas e outros elementos que oferecem uma visão mais abrangente.

Para a análise diária das ocorrências registadas no SEI (conforme a figura 2 e desenvolvido no Apêndice 3) foram definidos como KPIs os crimes e as interceções de suspeitos. Nos crimes foi seguida a metodologia do Relatório Anual de Segurança Interna (RASI) (Sistema de Segurança Interna, 2024) para a definição da criminalidade geral, criminalidade violenta e grave e crimes de proatividade policial. Os crimes violentos e graves foram divididos em 8 grupos principais e foram ainda identificadas as ocorrências com a utilização de armas. As interceções de suspeitos estão divididas entre detidos e identificados.

Neste relatório diário é realizada uma análise comparativa com período homólogo do ano anterior, expressando a variação do número de crimes e de detenções. Todos os dados apresentados podem ser segmentados pelo utilizador por distrito e região autónoma. Adicionalmente é apresentado o mapeamento dos crimes que foram registados com coordenadas geográficas. Neste *dashboard* também foram incluídos separadores com a identificação dos registos com dados de ocorrência incompletos e com erros grosseiros na localização geográfica.

Figura 2

Relatório diário de análise das ocorrências policiais registadas no SEI



Nota. Primeiro ecrã do relatório produzido pelo autor

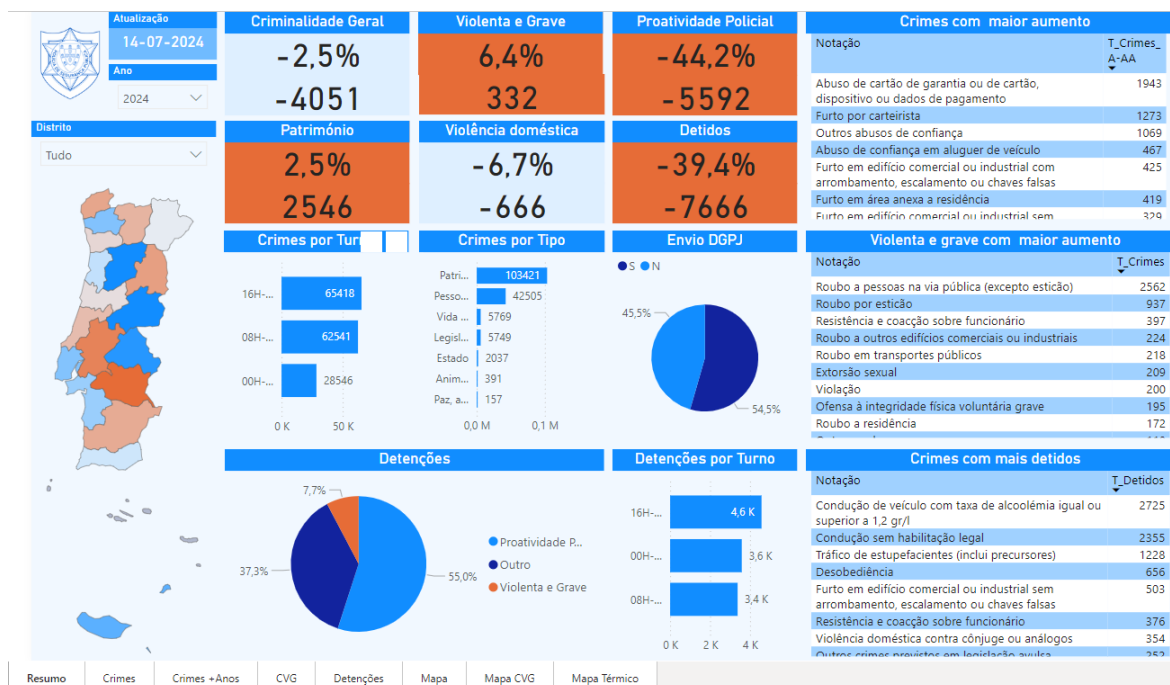
A análise consolidada das ocorrências é suportada numa tabela de dados desde 01-01-2022 que é atualizada semanalmente. O *dashboard* (figura 3) desta análise resume, além dos KPIs já mencionados sobre criminalidade violenta e grave, a proatividade policial e os detidos, os KPIs dos crimes contra o património e dos crimes de violência doméstica, bem como a respetiva variação em relação ao período homólogo. Foi incluída uma segmentação horária das ocorrências com base nos três principais turnos de serviço em prática na PSP. Inclui ainda a apresentação dos crimes com maior aumento, a criminalidade violenta e grave com maior aumento e a criminalidade que originou o maior número de detenções. Neste resumo é ainda apresentada a variação da criminalidade geral segmentada por distritos, representada cromaticamente em mapa dos distritos e regiões autónomas de Portugal.

Este relatório permite o aprofundamento da análise dos dados, conforme se pode verificar no Apêndice 2. No separador “crimes” é possível analisar a criminalidade de um ano em comparação com o mesmo período do ano anterior. O quadro “Crimes + anos” fornece informação sobre a evolução desde o início da série disponível no *dataset*. Os separadores “CVD” e “Detidos” contêm respetivamente os dados referentes à evolução da criminalidade violenta e grave e das detenções realizadas pela PSP. Foram ainda publicados três mapas com base nas ocorrências georreferenciadas, que permitem visualizar a localização de todas as ocorrências, analisar a distribuição espacial da criminalidade violenta

e grave e representar num mapa de calor as zonas de maior concentração de ocorrências. Todos os quadros possuem múltiplos filtros temporais, geográficos e de segmentação, permitindo um estudo personalizável de acordo com as necessidades específicas do polícia que está a analisar os dados.

Figura 3

Relatório consolidado de análise das ocorrências policiais registadas no SEI



Nota. Primeiro ecrã do relatório produzido pelo autor

Este estudo está a ser aplicado sobre atividades atuais dos Departamentos e Unidades da PSP pelo que, nesta fase de execução, é fundamental gerir o processo de mudança e garantir a formação e capacitação dos polícias que estão a trabalhar com a nova ferramenta digital.

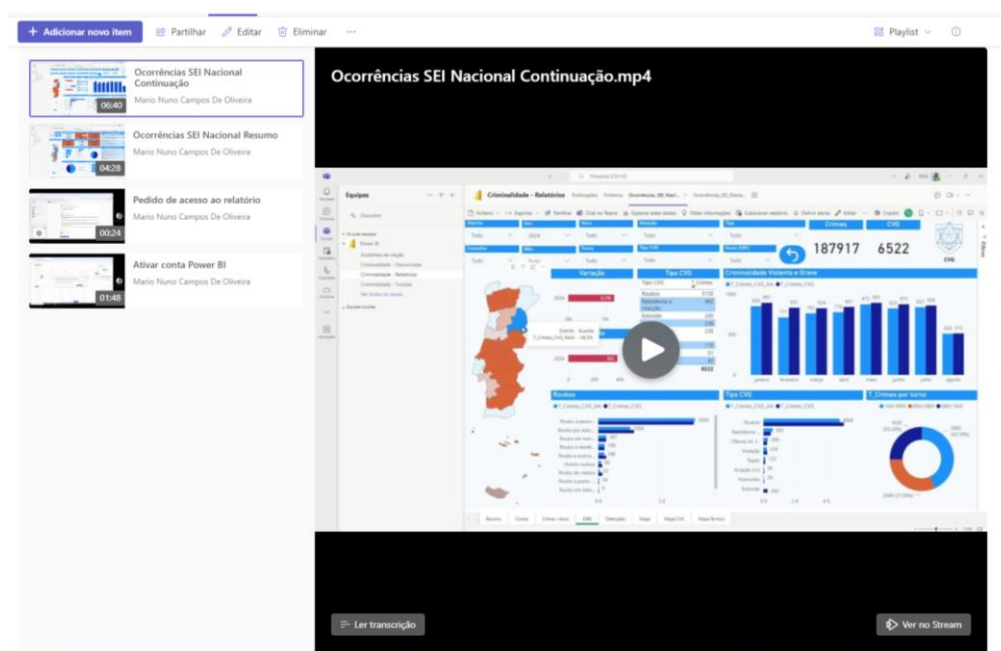
Com efeito, a adoção de novas tecnologias pode enfrentar resistência por parte dos utilizadores pelo que é importante gerir as expectativas e comunicar claramente os benefícios do Power BI. Os princípios propostos por Kotter (2012) são um bom guia para gerir o processo de mudança. As lideranças dos Departamentos e das Unidades demonstraram estar comprometidas em apoiar a transição e incentivar a implementação de uma cultura organizacional orientada pelos dados. Os polícias envolvidos neste estudo foram incentivados a participar ativamente neste estudo, através de contactos diretos e de sessões de demonstração. Durante essas sessões, foi destacada a capacidade do Power BI em realizar as tarefas de análise atualmente em uso com maior precisão, facilidade e rapidez. Além disso,

foi evidenciado o potencial da ferramenta para executar estudos mais aprofundados e preditivos sobre os dados de criminalidade existentes.

A formação dos utilizadores também é fundamental para garantir o sucesso da implementação da ferramenta de BI (Davenport & Harris, 2007). No presente estudo, além das sessões presenciais, foi implementado um programa de formação que abrange os conceitos básicos de utilização do Power BI e de navegação de dados nos relatórios produzidos. Para tal foi produzido e publicado, na equipa da plataforma Teams, um conjunto de vídeos tutoriais que explicam como se ativa a conta do Power BI *online*. Também foram publicados vídeos que demonstram como se poderia filtrar e interpretar os gráficos partilhados nos diferentes relatórios.

Figura 4

Publicação de vídeos tutoriais sobre o Power BI



Nota. Vídeos produzidos pelo autor

Avaliação

A fase final da metodologia da pesquisa-ação é a avaliação. No entanto este ciclo de diagnóstico, planeamento, execução e avaliação não se realiza apenas uma vez. O método deve ser repetido enquanto durar o estudo, de forma a permitir o aperfeiçoamento contínuo das soluções encontradas. Na prova de conceito desenvolvida, foi seguida a prática de desenvolvimento rápido de versões dos *dashboards*, que eram apresentados para discussão

e correção. Esta prática garantiu um maior envolvimento e motivação dos participantes, pois viam rapidamente refletidos os seus contributos nos relatórios produzidos.

Neste ciclo de interações, foram produzidas 6 versões do relatório com os dados consolidados das ocorrências do SEI deste 01-01-2022 até à última atualização semanal. Foram ainda elaboradas 5 versões do *dashboard* com a informação diária das ocorrências registadas no SEI. Esta ferramenta ficou completamente funcional e disponível para consulta na equipa criada na plataforma Teams para os polícias com acesso autorizado do DIP e do CD Faro.

Durante a realização do estudo também foi identificado que o COMETLIS e o Comando Distrital de Aveiro (CD Aveiro) utilizam diariamente um relatório Power BI, produzido pela estrutura local de investigação criminal e adaptado à realidade de cada Comando.

A implementação desta ferramenta de análise teve um impacto imediato na deteção de erros na inserção de dados no SEI. Os quadros disponibilizados permitem aos utilizadores ter uma visão concreta dos erros grosseiros que prejudicam seriamente a qualidade dos dados, como por exemplo os registos incompletos, as coordenadas geográficas sem sentido, as ocorrências com datas inverosímeis ou as incongruências entre as notações estatísticas e os *modus operandi*.

Conforme os utilizadores aumentaram os conhecimentos no Power BI e pretendiam fazer análises mais aprofundada dos dados, ficou patente as limitações existentes na tabela de dados extraída do SEI. O ficheiro de Excel reúne numa única tabela três momentos distintos, com referência a data/hora: a ocorrência, a denúncia e a interceção de suspeito. Esta solução prejudica diretamente a rentabilização da inteligência temporal do Power BI. Em futuros desenvolvimentos a solução deverá passar pela utilização de tabelas relacionais, o que garante uma maior flexibilidade e rigor na análise dos dados.

A tabela de dados utilizada apresenta a informação anonimizada no que diz respeito aos dados pessoais dos suspeitos, no entanto é fornecida a data/hora e localização exata da ocorrência. Se o desenvolvimento posterior desta ferramenta passar pela ampliação do universo de polícias com acesso a este *dataset* será necessário reforçar as regras de anonimização da informação partilhada. Identificamos também a necessidade de existir um manual, estabelecido pela PSP, com as regras que devem ser aplicadas à anonimização de cada tipologia de dados.

Em suma, os fatores mais relevantes na avaliação da prova de conceito foram: a identificação de procedimentos para mitigar problemas na qualidade dos dados; a

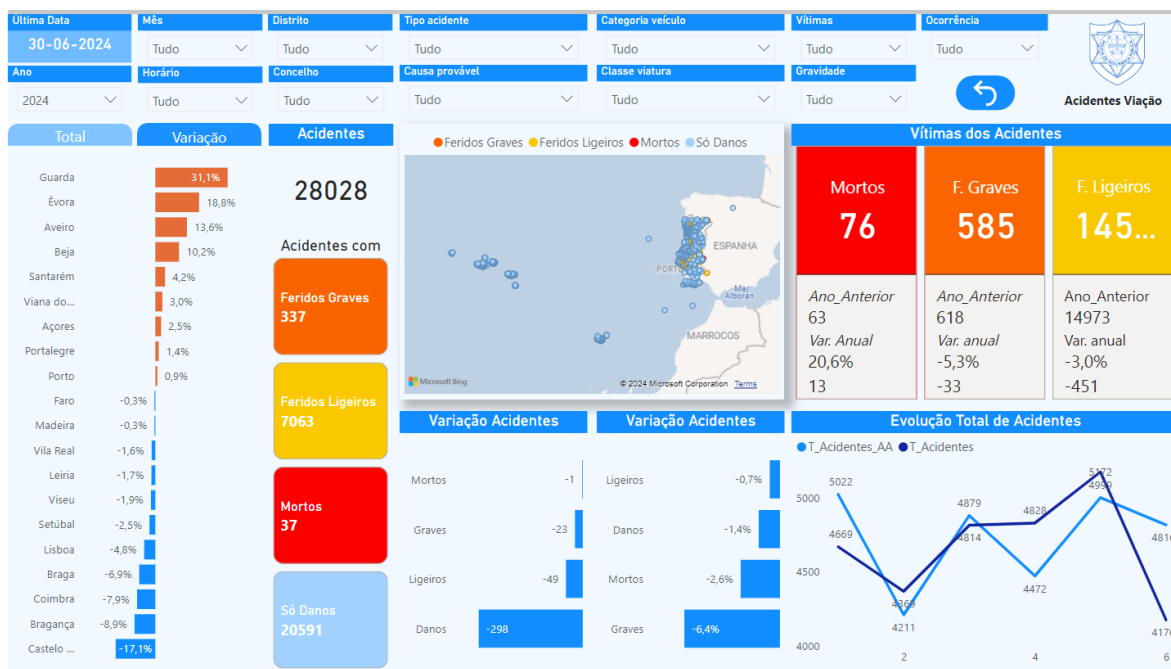
incorporação do Power BI no funcionamento dos Departamentos e Unidades; o desenvolvimento de ações para capacitar os recursos internos na produção de relatórios em Power BI; e a consciencialização coletiva que a PSP não está a explorar todo o potencial dos dados disponível nos seus sistemas de informação.

Desenvolvimento

Durante a realização da prova de conceito, o número de utilizadores da plataforma Teams e dos relatórios em Power BI foi aumentando progressivamente, assim como o interesse por esta ferramenta, que conduziu à sinalização de novas necessidades. Naturalmente, durante a realização desta prova de conceito, não foi possível dar resposta a todas as propostas apresentadas. Não obstante, foram identificadas algumas oportunidades de desenvolvimento que cabiam dentro do lapso temporal disponível, conseguiram rentabilizar *datasets* já existentes no Portal Estatístico e eram demonstrativas do potencial que o Power BI tem para o tratamento e análise de dados. Assim foram produzidos e partilhados com os polícias envolvidos nesta prova de conceito, os seguintes relatórios adicionais:

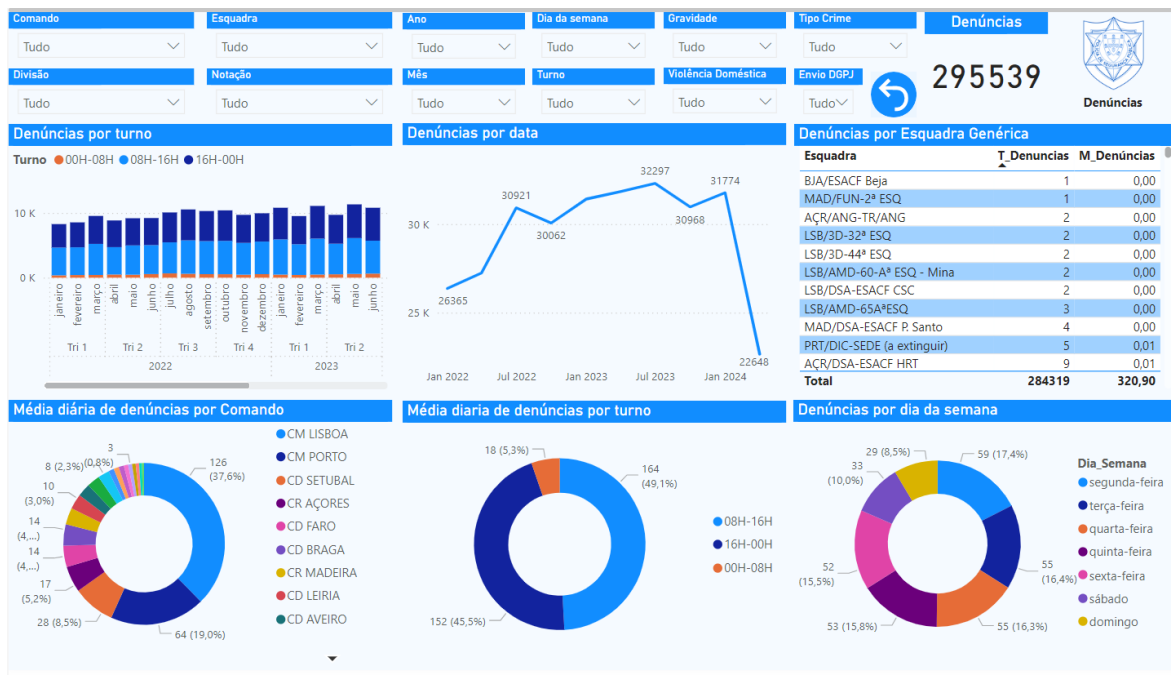
- *Dashboard* com a evolução da sinistralidade rodoviária nacional nos anos 2022 a 2024 (Figura 5 e Apêndice 7);
- Relatório de análise das denúncias apresentadas em todas subunidades territoriais da PSP nos anos 2022 a 2024 (Figura 6 e Apêndice 5);
- Evolução da estatística nacional da criminalidade, de 2000 a 2023, segundo os critérios da Direção Geral da Política de Justiça (DGPJ) (Figura 7 e Apêndice 6). A tabela de dados de suporte a este relatório, foi extraída da página da estatística da justiça (DGPJ, 2024);
- Relatório de análise da criminalidade contra turistas a nível nacional nos anos 2022 a 2024 (Figura 8 e Apêndice 4).

Figura 5
Acidentes de viação



Nota. Primeiro ecrã do relatório produzido pelo autor

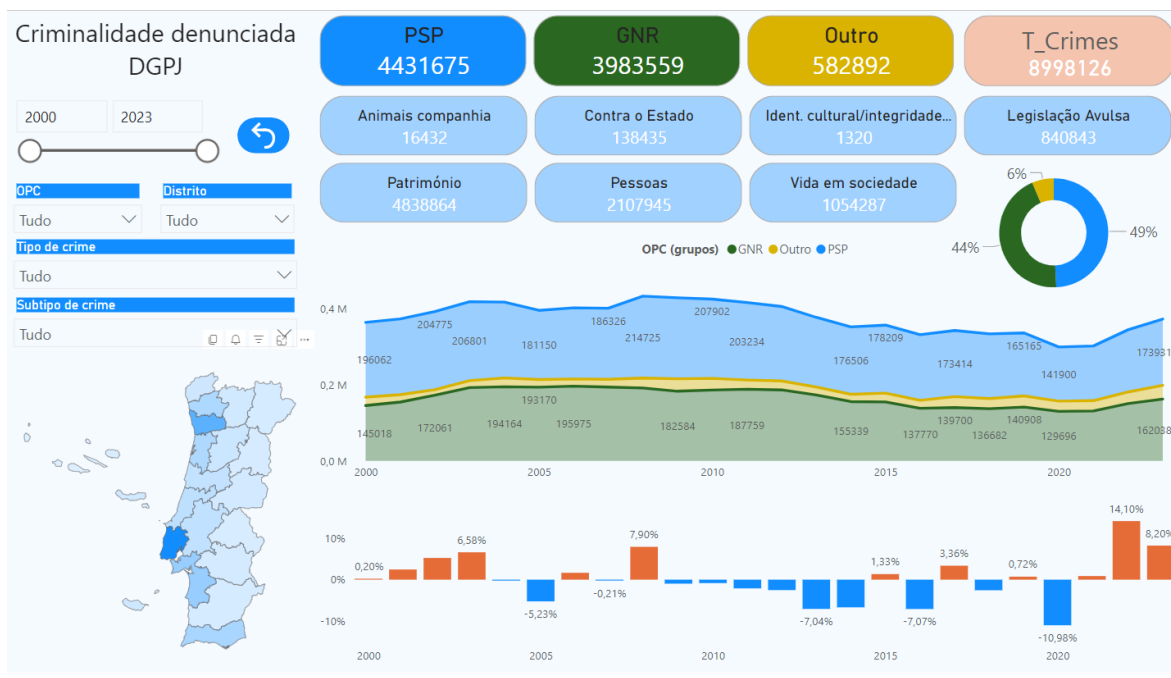
Figura 6
Análise das denúncias apresentadas nas subunidades policiais



Nota. Relatório produzido pelo autor

Figura 7

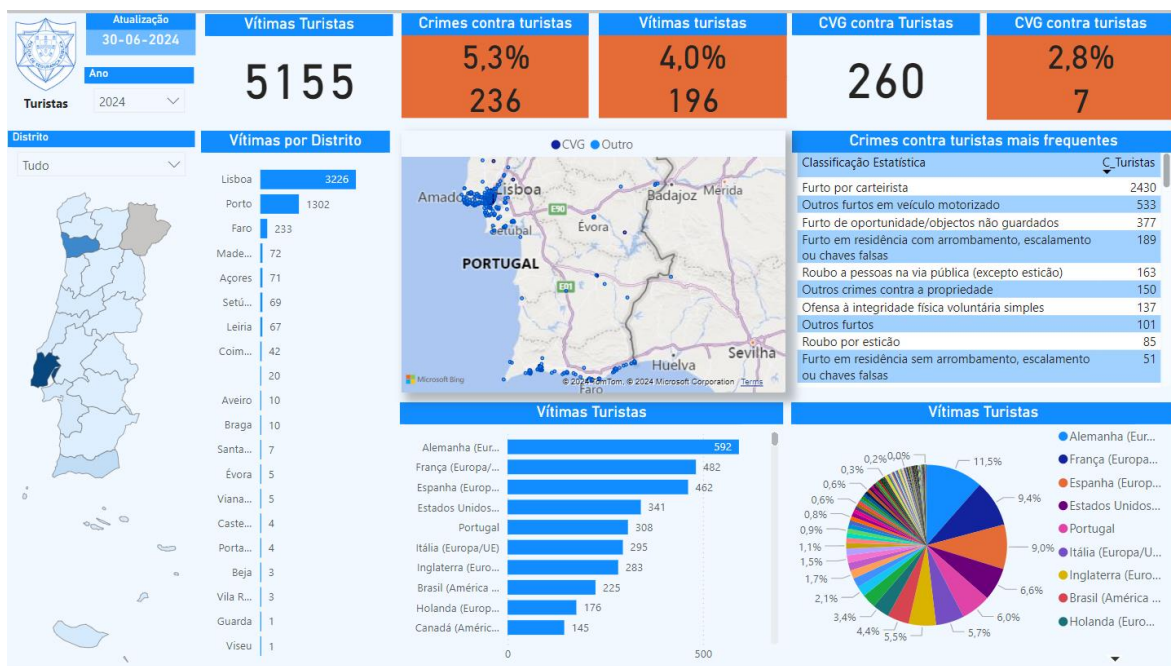
Estatística criminal nacional com base nos dados DGPJ 2000 a 2023



Nota. Relatório produzido pelo autor

Figura 8

Análise da criminalidade contra turistas



Nota. Primeiro ecrã do relatório produzido pelo autor

Conclusão e Recomendações

O estudo sobre a implementação do *Self-Service Business Intelligence* na PSP, com foco na utilização do Power BI, revelou o impacto que este tipo de ferramenta tecnológica pode ter na melhoria da qualidade dos dados e na promoção de uma cultura organizacional orientada pelos dados. Esta pesquisa, ancorada numa metodologia de pesquisa-ação, permitiu não apenas avaliar os efeitos da introdução do Power BI, mas também identificar desafios persistentes e oportunidades para uma evolução futura.

Principais conclusões do estudo

O desenvolvimento da prova de conceito de utilização do Power BI na PSP permitiu aferir vários factos relevantes. Foi possível demonstrar graficamente e de forma imediata alguns dos problemas subsistentes relativamente à qualidade dos dados que são inseridos no SEI. A análise diária da informação criminal, através desta aplicação, permite identificar rapidamente discrepâncias, tais como duplicação de registos, inconsistências na introdução de dados, erros grosseiros nas datas das ocorrências e falhas óbvias na georreferenciação dos crimes. Esta análise fina e diária da qualidade dos dados pode permitir a rápida correção da informação errada e incompleta. Este processo não só aumenta a confiança dos polícias nos dados disponíveis, como também incentiva a uma maior utilização dos *dashboards* e relatórios produzidos com base nos dados extraídos do SEI, nas tomadas de decisão operacionais e estratégicas.

A introdução do SSBI facilita a análise de dados dentro da PSP, tanto ao nível da Direção Nacional como das Unidades territoriais. Polícias de diferentes níveis hierárquicos e áreas funcionais distintas, podem ter a capacidade de realizar análises detalhadas sem depender exclusivamente de equipas especializadas em TI. Esta autonomia técnica reduz o tempo de resposta para a geração de novas análises, o que permite que as decisões sejam tomadas com base em informações mais precisas e atualizadas. A acessibilidade e a usabilidade intuitiva do Power BI são fatores críticos para o sucesso desta rápida partilha de informação.

A implementação de uma solução deste tipo tem o potencial de ser um catalisador para a transformação digital dentro da PSP. A capacidade de realizar análises autónomas poderá influenciar a forma como as decisões são tomadas, promovendo uma cultura organizacional fortemente baseada em dados. A evolução contínua e a adaptação às novas

tecnologias emergentes serão fundamentais para assegurar que a PSP se mantenha na vanguarda da segurança pública, utilizando os dados como um recurso estratégico essencial.

No entanto, o estudo também revelou algumas limitações, em particular o facto de não ser possível ligar diretamente o *Power BI* ao servidor SQL, que serve de base ao Portal Estatístico da PSP. Esta realidade, obriga à realização de várias tarefas de extração de dados de forma manual, o que torna a análise dados mais complexa e reduz a atualidade e utilidade das ferramentas de BI. A utilização de licenças temporárias do Power BI Pro também se constitui como um fator limitador para o desenvolvimento da prova de conceito, pois alguns utilizadores não conseguiram ampliar o período de prova de 60 dias. Foi possível continuar a utilizar os *dashboards* produzidos, mas a sua partilha e a atualização tornou-se mais complexa, sendo muito menos amigável para o utilizador.

Foram ainda identificadas limitações relacionados com a estrutura do *dataset* utilizado. Este apresenta uma organização de dados que mistura diferentes momentos temporais (ocorrência, denúncia, e interceção de suspeito) numa única tabela, o que reduz substancialmente a eficácia plena das análises. Esta limitação destacou a necessidade de uma reformulação da estrutura de dados, de modo a permitir uma utilização mais robusta das funcionalidades temporais do Power BI, facilitando análises mais sofisticadas e precisas.

Pese embora a anonimização dos dados pessoais dos suspeitos ter sido implementada na prova de conceito, verificou-se o risco de reidentificação indireta de pessoas, especialmente em áreas geográficas menos densamente povoadas ou em eventos únicos. Além disso, a inexistência na PSP de um manual padronizado de procedimentos de anonimização, compromete a consistência na aplicação dessas práticas, expondo os dados a riscos potenciais de violação da privacidade.

Recomendações para uma aplicação sustentável do SSBI na PSP

Com base nas conclusões apresentadas, ousamos propor algumas recomendações que poderão ser úteis no desenvolvimento de uma solução de BI para a PSP.

A criação de uma *data warehouse* é essencial para centralizar e estruturar os dados provenientes do SEI e de outras fontes. Esta infraestrutura permitiria a integração, limpeza e organização dos dados, assegurando que estejam prontos para análises avançadas e tomadas de decisão informadas. A sua existência facilitaria ainda a execução de processos de ETL (extrair, transformar e carregar), essenciais para manter a integridade e consistência dos dados utilizados nas análises (Inmon et al., 2008; Kimball & Ross, 2013).

A PSP deve investir na criação de um posto de trabalho para um *data scientist*. Este profissional será responsável por garantir a aplicação das melhores práticas na governação dos dados, explorar técnicas de *machine learning*, inteligência artificial e apoiar o desenvolvimento de modelos preditivos e prescritivos. A necessidade da existência um profissional com estas competências já está identificada no Plano Estratégico de Sistemas de Informação (INETUM, 2023).

Definir na PSP diretivas claras e padronizadas para a anonimização de dados é tanto fundamental quanto urgente. Estas regras devem ser rigorosas para proteger a privacidade das pessoas, mas também flexíveis para permitir a utilidade analítica dos dados. A criação de um manual de anonimização deve ser uma prioridade, estabelecendo procedimentos específicos para diferentes tipos de dados e cenários de uso.

Para garantir a eficácia das soluções de SSBI, a PSP deve continuar a investir na formação dos seus colaboradores. Programas de formação contínua, que cubram desde as funcionalidades básicas do Power BI, até às técnicas mais avançadas de análise de dados, são essenciais para que os utilizadores possam tirar o máximo proveito das ferramentas disponíveis. A formação deve ser adaptada às necessidades de diferentes perfis de utilizadores, garantindo que todos os níveis hierárquicos possam participar ativamente no desenvolvimento da cultura de dados na PSP.

A implementação destas ferramentas avançadas na PSP, deve ser acompanhada pela instituição de ciclos contínuos de monitorização e avaliação das suas soluções de SSBI. Estes ciclos permitirão identificar rapidamente problemas emergentes, adaptar estratégias conforme necessário e assegurar que as soluções implementadas continuam a oferecer valor acrescentado à organização. A avaliação contínua também é crucial para a melhoria da qualidade dos dados e para a adaptação às novas necessidades operacionais.

Potencial para futuras pesquisas e aplicações

Este estudo abriu novas perspetivas para futuras investigações e aplicações no contexto da segurança pública. Algumas áreas de interesse incluem:

Futuras pesquisas podem estudar a integração de outras ferramentas de SSBI como o Tableau, Qlik, Google Data Studio ou o ESRI, avaliando os seus benefícios e limitações em comparação com o Power BI. Esta análise comparativa pode fornecer informação relevante sobre a melhor combinação de ferramentas para diferentes necessidades da PSP.

Com a base de dados aprimorada e a estrutura de dados reformulada será possível desenvolver modelos preditivos mais sofisticados utilizando *machine learning* e inteligência artificial. Estes modelos poderiam ser integrados com o Power BI para melhorar as capacidades de policiamento preditivo, ao fornecer análises mais profundas e precisas para a prevenção de crimes.

Realizar estudos comparativos com outras forças de segurança, nacionais e internacionais, pode resultar numa visão mais abrangente sobre o impacto da cultura de dados na eficiência operacional e promover um *benchmarking* contínuo, identificando boas práticas policiais e áreas de melhoria.

Referências

- Almeida, L. M. S. (2023). *A qualidade dos dados no Sistema Estratégico de Informação da Polícia de Segurança Pública* [Tese de mestrado, ISCPSI]. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/45757>
- Alpar, P., & Schulz, M. (2016). Self-Service Business Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 58(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.1007/s12599-016-0424-6>
- Bertot, J. C., Jaeger, P. T., & Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), Artigo 3. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.03.001>
- Buhler, K. (2024, junho 3). *Introducing the 3-30-300 rule for better reports—SQLBI*. Introducing the 3-30-300 Rule for Better Reports - SQLBI. <https://www.sqlbi.com/articles/introducing-the-3-30-300-rule-for-better-reports/>
- Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Coghlan, D., & Brannick, T. (2005). *Doing Action Research in Your Own Organization*. SAGE.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Press.
- David Allen, Evelien van Beek, & John Borking. (2018). *Practical guide on the use of personal data in the police sector*. Conselho da Europa. <https://rm.coe.int/t-pd-201-01-practical-guide-on-the-use-of-personal-data-in-the-police-/16807927d5>

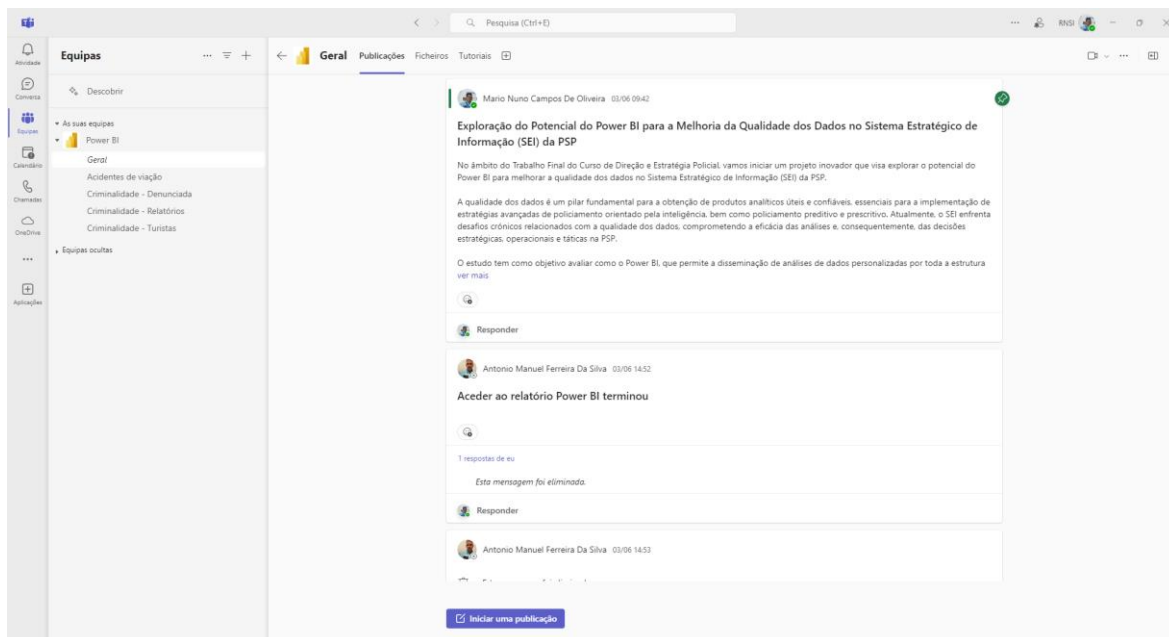
- DGPJ. (2024, março 1). *Crimes registados pelas autoridades policiais*.
https://estatisticas.justica.gov.pt/sites/siej/pt-pt/Paginas/Crimes_registados_autoridades_policiais.aspx
- Domingo-Ferrer, J., & Torra, V. (2008). A Critique of k-Anonymity and Some of Its Enhancements. *2008 Third International Conference on Availability, Reliability and Security*, 990–993. <https://doi.org/10.1109/ARES.2008.97>
- Duncan, G., Elliot, M., & Salazar González, J. J. (2011). *Statistical Confidentiality: Principles and Practice*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7802-8>
- Ferrari, A., & Russo, M. (2019). *The Definitive Guide to DAX: Business Intelligence with Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services, and Excel*. Published with the authorization of Microsoft Corporation by Pearson Education.
- Garfinkel, Simson. (2015). *De-Identification of Personal Information: NiSTIR 8053*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- INETUM. (2023). *PSP - Plano Estratégico de Sistemas de Informação (PESI)*.
- Inmon, W. H., O’Neil, B. K., & Fryman, L. (2008). *Business Metadata: Capturing Enterprise Knowledge*. Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling* (3rd ed.). Wiley Publishing.
- Kotter, J. P. (2012). *Leading Change*. Harvard Business Press.
- Larson, B. (2020). *Data Analysis with Microsoft Power BI*. McGraw Hill Professional.
- Lemos, J. M. L. (2011). *Sistemas de informação e qualidade de dados: A caso do sistema estratégico de informação, gestão e controlo operacional da polícia de segurança pública* [Tese de mestrado, ISCPsi]. <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/24872>
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Microsoft. (2023, dezembro 15). *Power BI security white paper—Power BI*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/guidance/whitepaper-powerbi-security>
- Narayanan, A., & Shmatikov, V. (2010). Myths and fallacies of «Personally Identifiable Information». *Communications of the ACM*, 53(6), 24–26. <https://doi.org/10.1145/1743546.1743558>
- National Police Chiefs’ Council. (2024, julho 26). *Data.police.uk*. Data.police.uk. <https://data.police.uk/about/>

- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business Intelligence. Em F. Burstein & C. W. Holsapple (Eds.), *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations* (pp. 175–193). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9
- Pałys, M., & Pałys, A. (2023). Benefits and Challenges of Self-Service Business Intelligence Implementation. *Procedia Computer Science*, 225, 795–803. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.066>
- Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, OJ L (2016). <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj/por>
- Sistema de Segurança Interna. (2024). *Relatório Anual de Segurança Interno 2023* (RASI 2023). Sistema de Segurança Interna. <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3d%3dBQAAAB%2bLCAAAAAAABAAzNDEyNgEApqka1wUAAAA%3d>
- Sweeney, L. (2002). k-anonymity: A model for protecting privacy. *Int. J. Uncertain. Fuzziness Knowl.-Based Syst.*, 10(5), 557–570. <https://doi.org/10.1142/S0218488502001648>
- Vogiatzoglou, P., & Marquenie, T. (2022). *Assessment of the implementation of the Law Enforcement Directive*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/691965>

Apêndice 1 – Equipa Teams para desenvolvimento e partilha do projeto

Figura 9

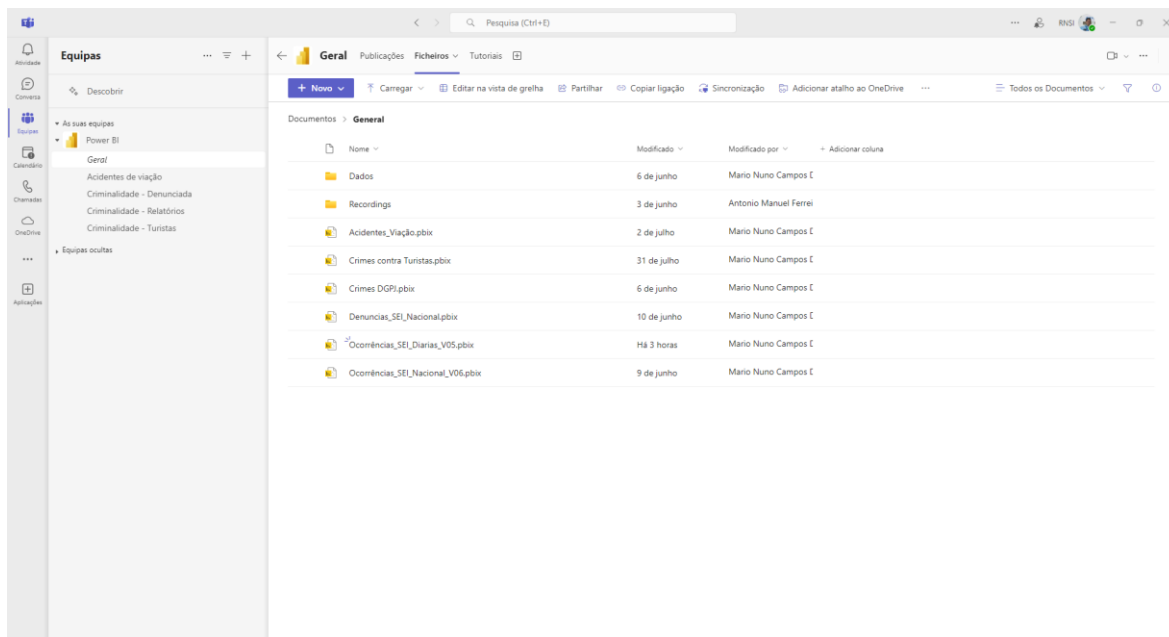
Página inicial da equipa Teams criada para desenvolver e partilhar os dashboards



Nota. Painel de publicações sobre o desenvolvimento do projeto

Figura 10

Página de partilha de ficheiros



Nota. Partilha de todos os ficheiros usados e produzidos durante a prova de conceito

Figura 11

Página de publicação de tutoriais

The screenshot shows a Microsoft Teams interface. On the left, there is a sidebar with 'Equipas' (Teams) and a list of teams including 'Power BI'. The main area is a channel named 'Geral' with a 'Tutoriais' (Tutorials) tab selected. A video player is displaying a video titled 'Ocorrências SEI Nacional Continuação.mp4'. The video content is a Power BI dashboard with the following elements:

- Map of Brazil:** A map showing regional data with red and blue markers.
- Bar Chart:** A bar chart with blue bars representing data across different categories.
- Donut Chart:** A donut chart showing a distribution of data.
- Summary Cards:** Several cards displaying key metrics and data points.

At the bottom of the video player, there are buttons for 'Ler transcrição' (Read transcript) and 'Ver no Stream' (View on Stream).

Nota. Publicação de tutoriais em vídeo sobre a ativação do *Power BI* e a utilização dos *dashboards*

Apêndice 2 – Relatório Power BI das ocorrências registadas no SEI desde 2022

Figura 12

Página de resumo do relatório das ocorrências registadas no SEI



Nota. Evolução dos principais KPIs de análise da evolução criminalidade.

Figura 13

Análise da criminalidade do ano pretendido



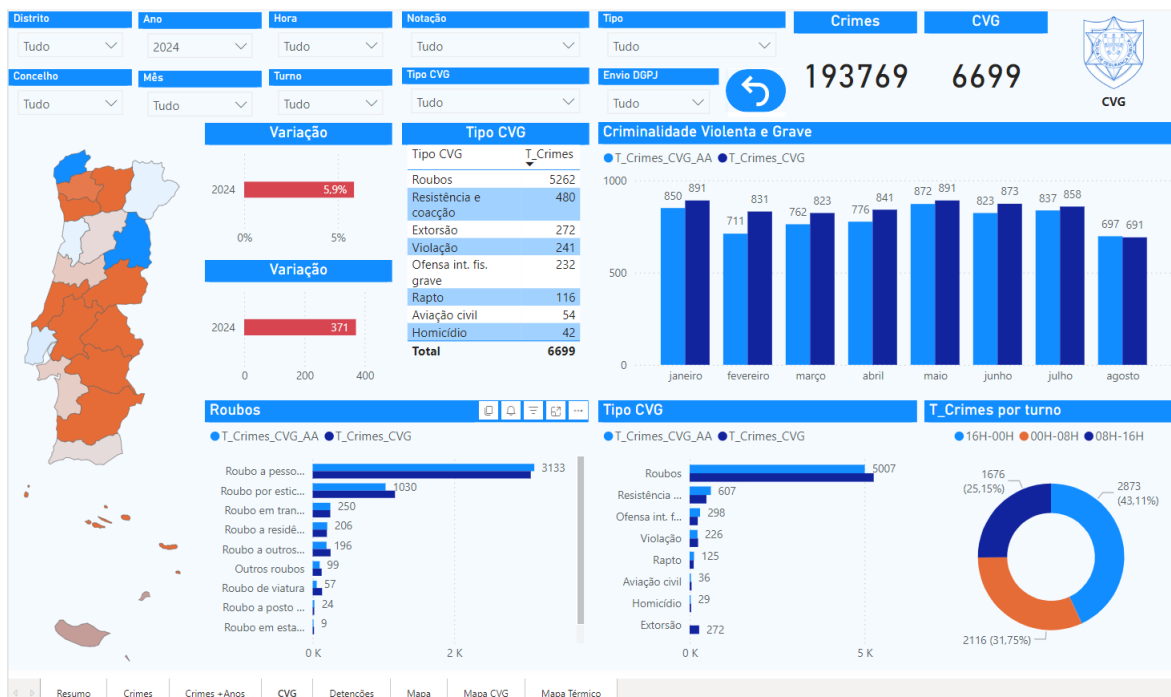
Nota. Análise da evolução da criminalidade no ano definido.

Figura 14
Análise da criminalidade em múltiplos anos



Nota. Análise da evolução da criminalidade ao desde 2022.

Figura 15
Análise da criminalidade violenta e grave do ano pretendido



Nota. Análise da evolução da criminalidade violenta e grave no ano definido.

Figura 16

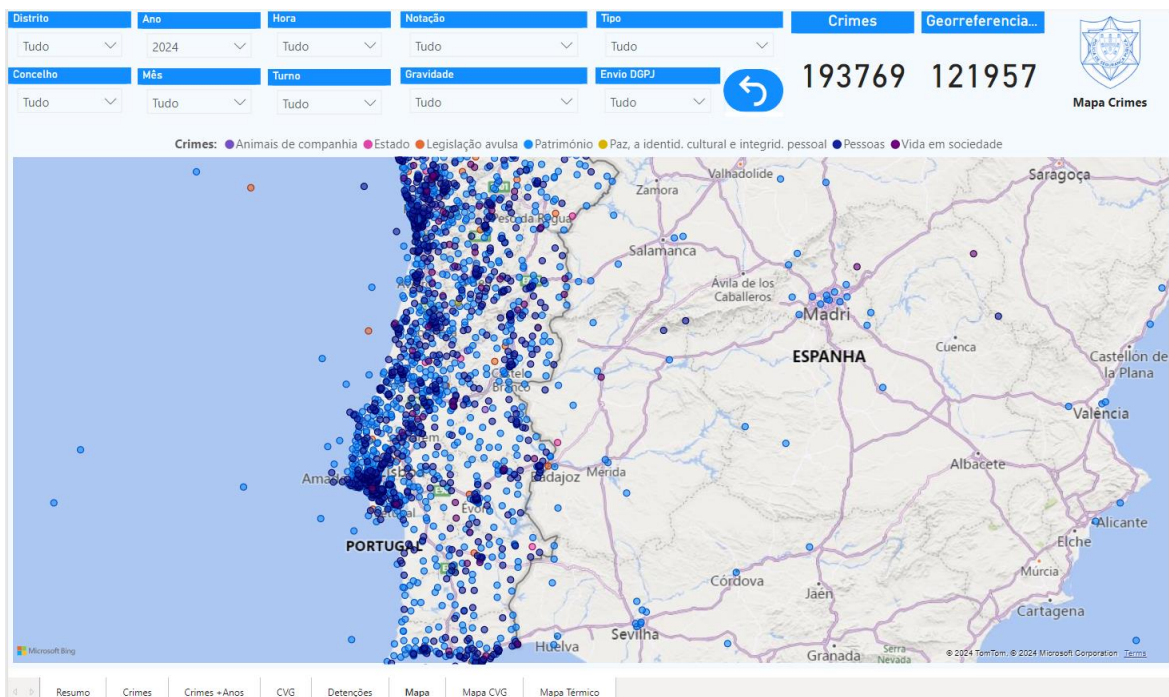
Análise das detenções realizadas no ano pretendido



Nota. Análise da evolução das detenções no ano definido.

Figura 17

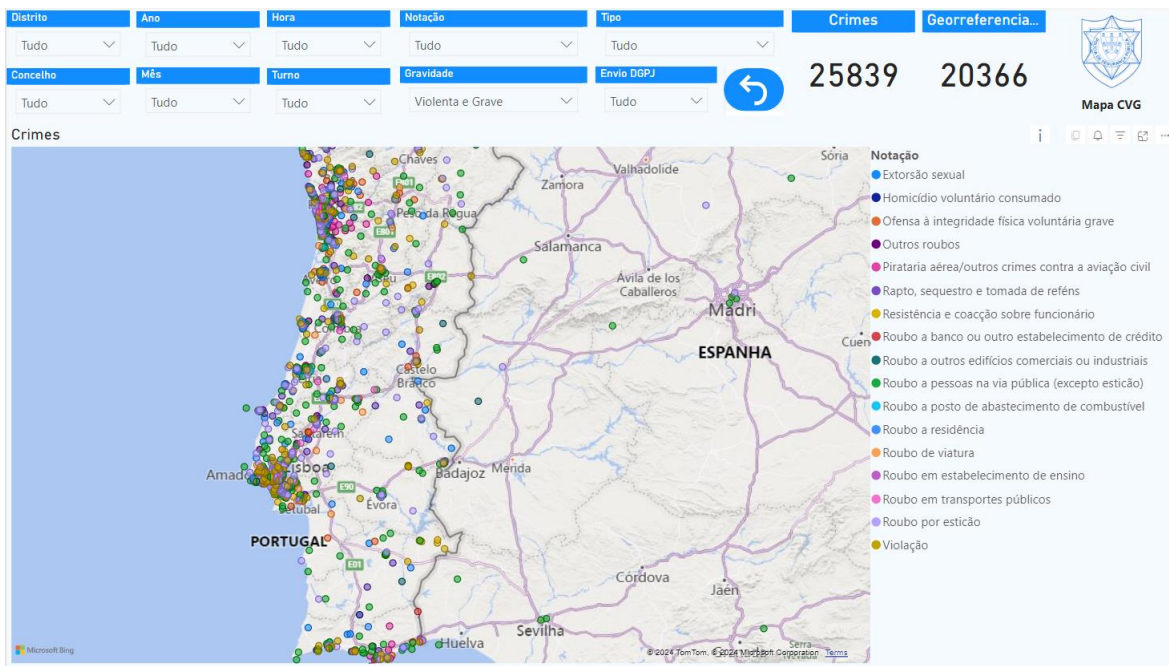
Georreferenciação da criminalidade geral



Nota. Mapa com a todos os crimes georreferenciados.

Figura 18

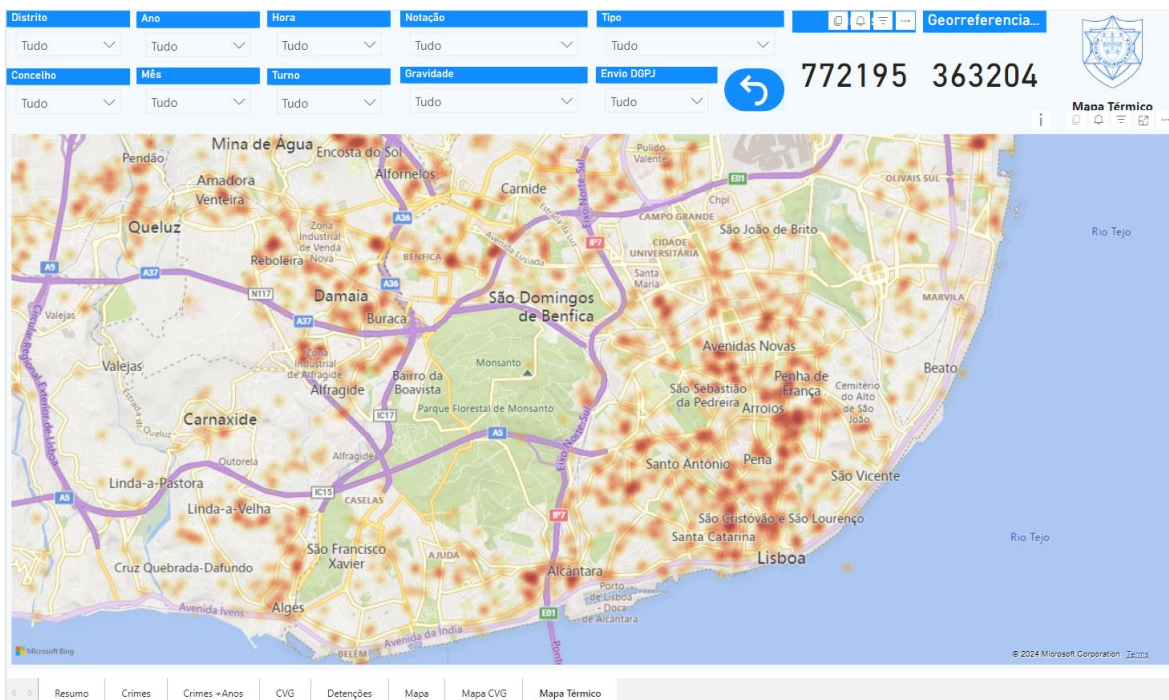
Georreferenciação da criminalidade violenta e grave



Nota. Mapa com a todos os crimes violentos e graves georreferenciados.

Figura 19

Mapa de calor da criminalidade geral

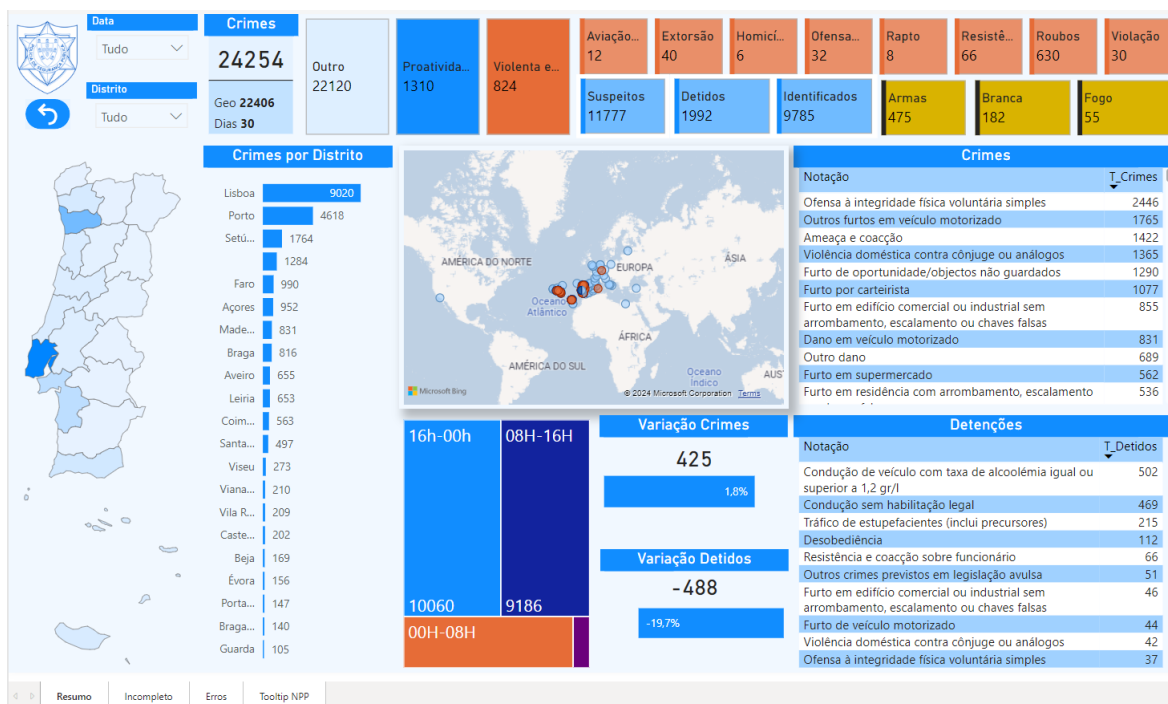


Nota. Mapa de calor com a todos os crimes georreferenciados.

Apêndice 3 – Dashboard das ocorrências registadas no SEI nos últimos 30 dias

Figura 20

Dashboard das ocorrências registadas no SEI nos últimos 30 dias



Nota. Principais indicadores e evolução em relação a igual período do ano anterior.

Figura 21

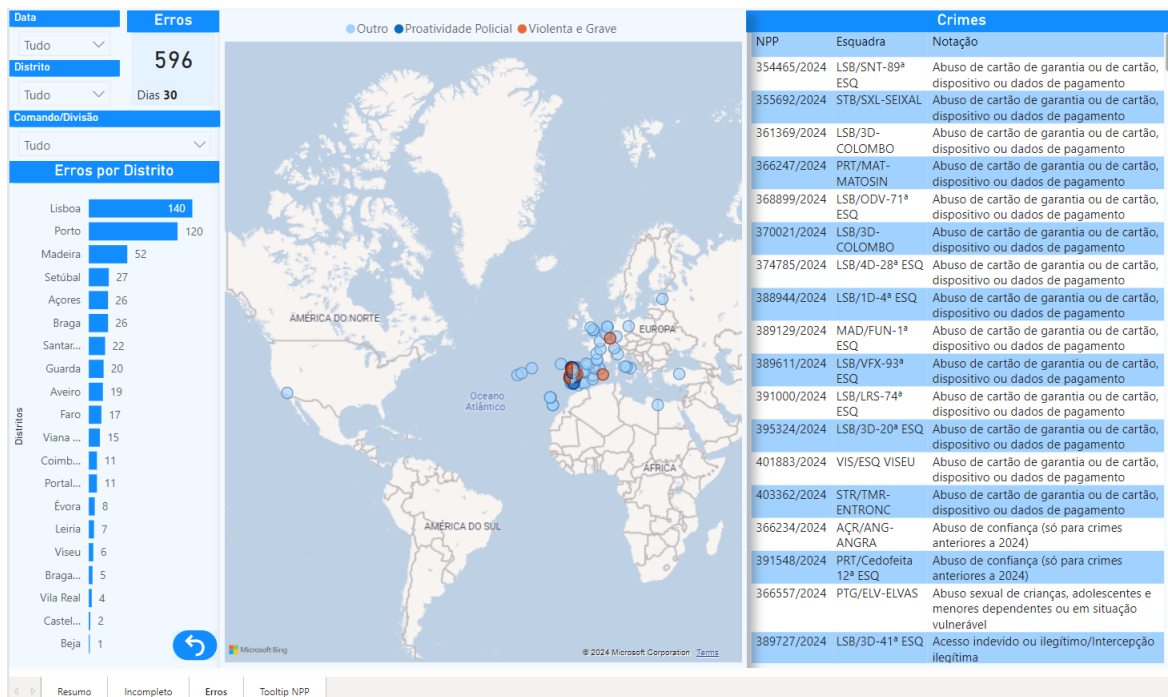
Quadro das ocorrências SEI com dados de local incompletos

Data	Incompletos	Sem Freguesia	Sem Concelho	Sem Distrito	Sem Coordenadas	Freguesia	Concelho	Distritos	País	Arruame
Tudo	2196									
Tudo	Dias 30									
Notação										
Comando/Divisão										
Incompletos por Comando										
CM PORTO	620									
CM LISBOA	410									
CD FARO	185									
CD SETUBAL	168									
CD BRAGA	153									
CD SANTAREM...	90									
CD AVEIRO	87									
CR MADEIRA	85									
CR AÇORES	64									
CD LEIRIA	58									
CD EVORA	40									
CD COIMBRA	38									
CD BEJA	37									
CD BRAGAN...	36									
CD VISEU	27									
CD PORTALE...	25									
CD VIANA D...	23									
CD VILA REAL	20									
CD GUARDA	15									
CD CASTELO...	13									
DNPSP	2									

Nota. Lista de registos com local de ocorrência incompleta.

Figura 22

Quadro das ocorrências SEI com erros de georreferenciação

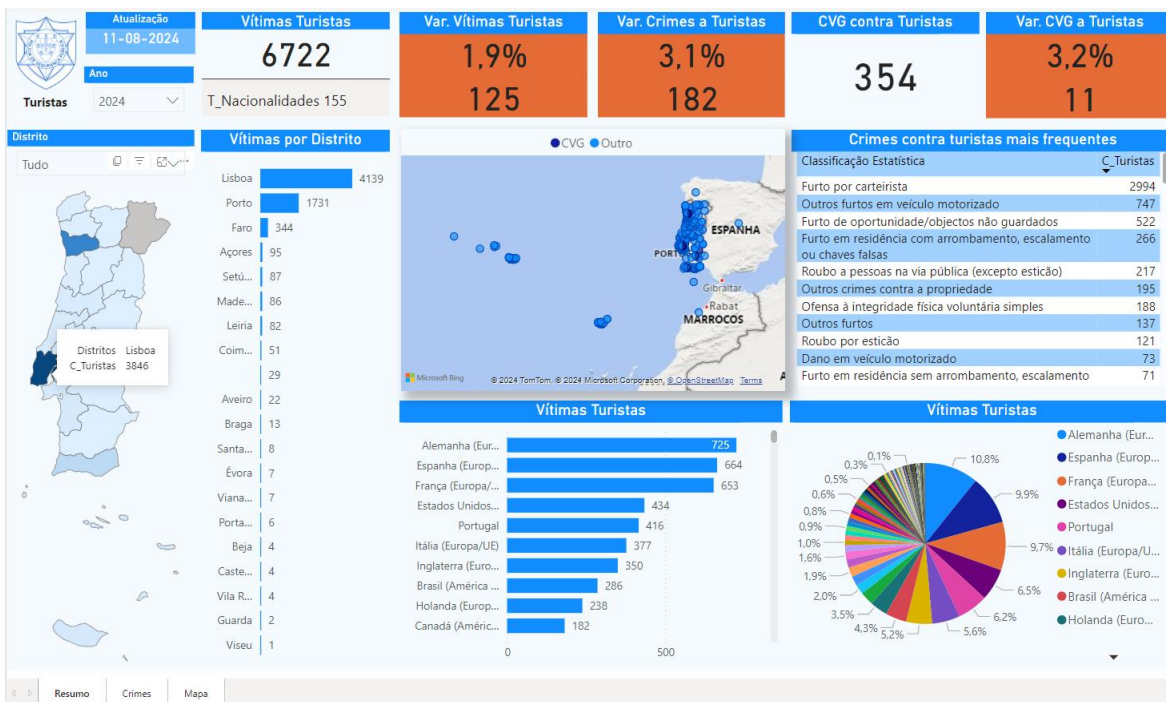


Nota. Lista de registos com erros grosseiros de georreferenciação.

Apêndice 4 – Dashboard da criminalidade contra turistas desde 2022

Figura 23

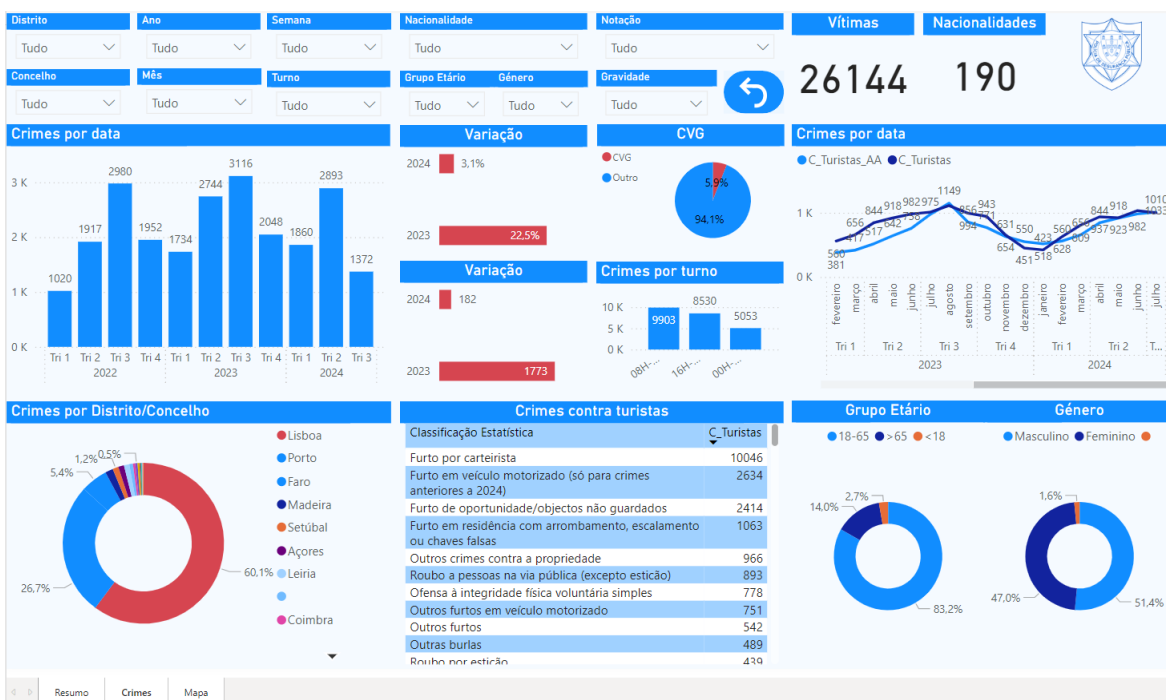
Dashboard dos crimes contra turista no ano pretendido



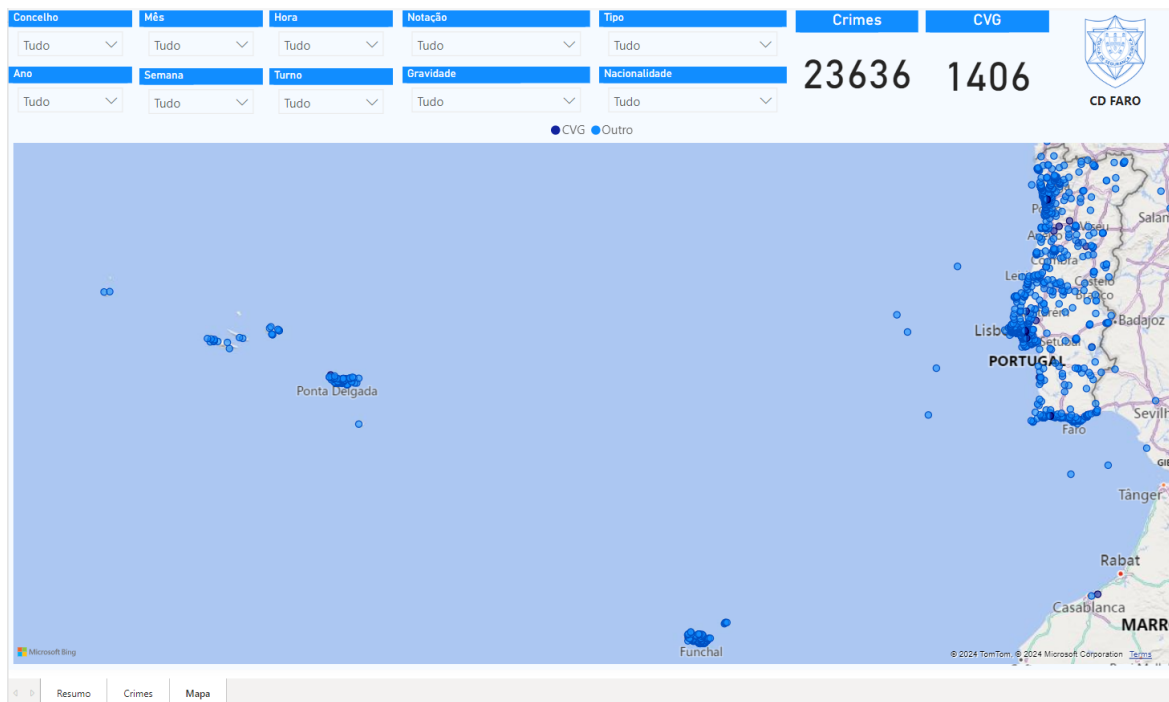
Nota. Evolução do principais KPIs da criminalidade contra turistas.

Figura 24

Análise da criminalidade contra turistas em múltiplos anos



Nota. Análise da evolução dos crimes contra turistas desde 2022.

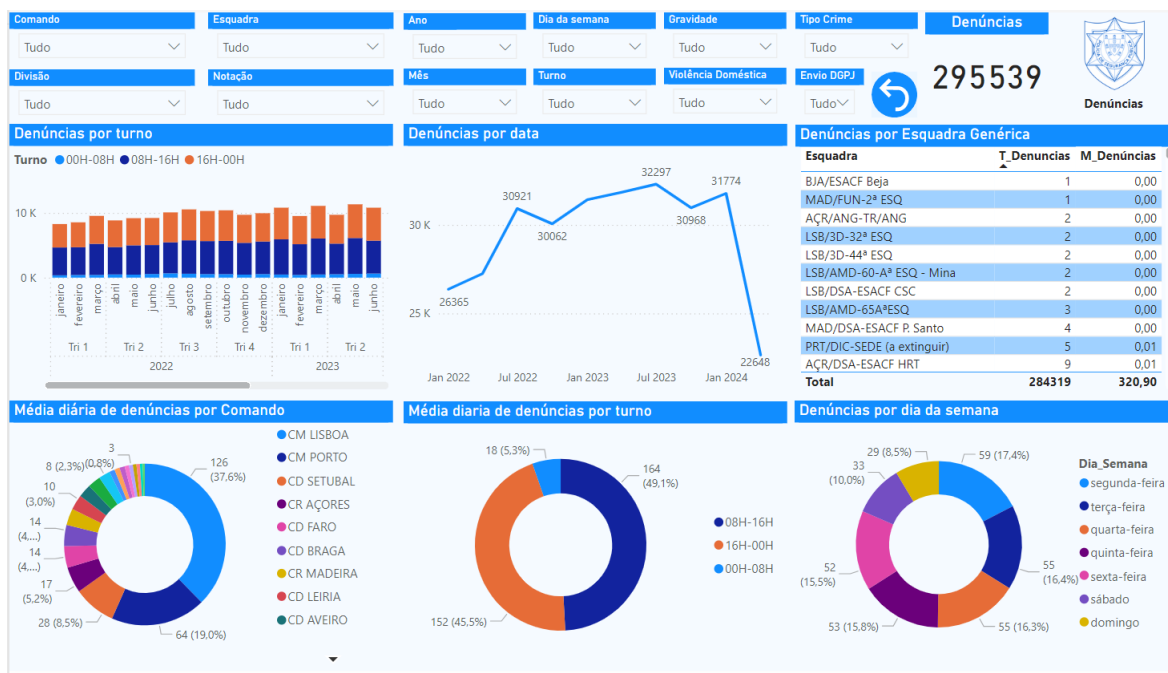
Figura 25*Georreferenciação da criminalidade contra turistas*

Nota. Mapa com todos os crimes contra turistas georreferenciados.

Apêndice 5 – Análise das denúncias recebidas pela PSP desde 2022

Figura 26

Análise das denúncias recebidas por Esquadra

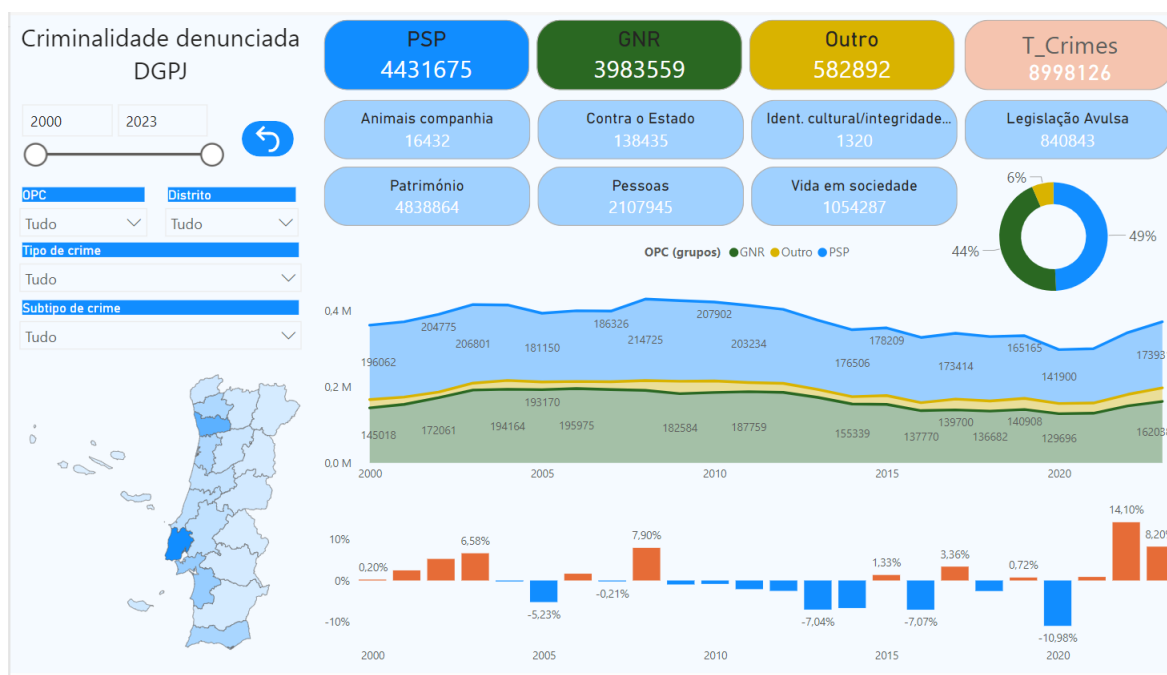


Nota. Total e média diária e semanal de denúncias recebidas por Esquadra.

Apêndice 6 – Evolução da criminalidade DGPIJ nacional desde 2000

Figura 27

Análise da criminalidade reportada à DGPIJ a nível nacional desde 2000

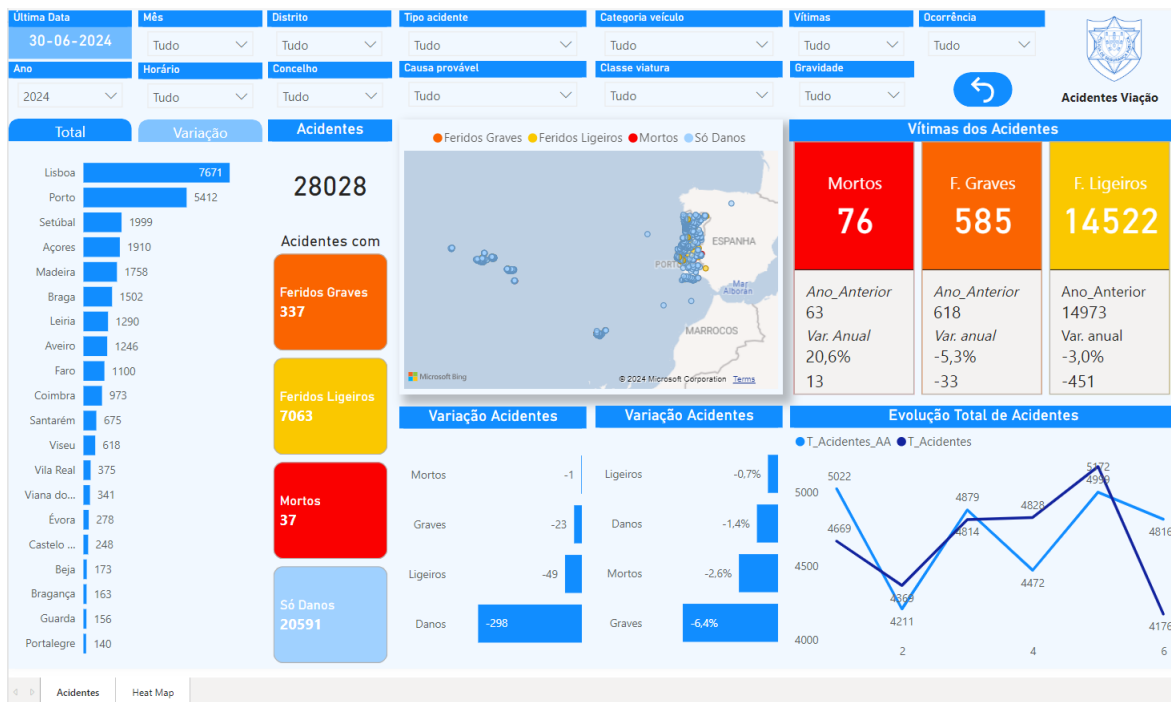


Nota. Total da criminalidade incluída nos RASIs segundo os critérios da Direção Geral das Políticas de Justiça (DGPIJ) e segmentada por PSP, GNR e outros OPCs.

Apêndice 7 – Evolução da sinistralidade rodoviária desde 2022

Figura 28

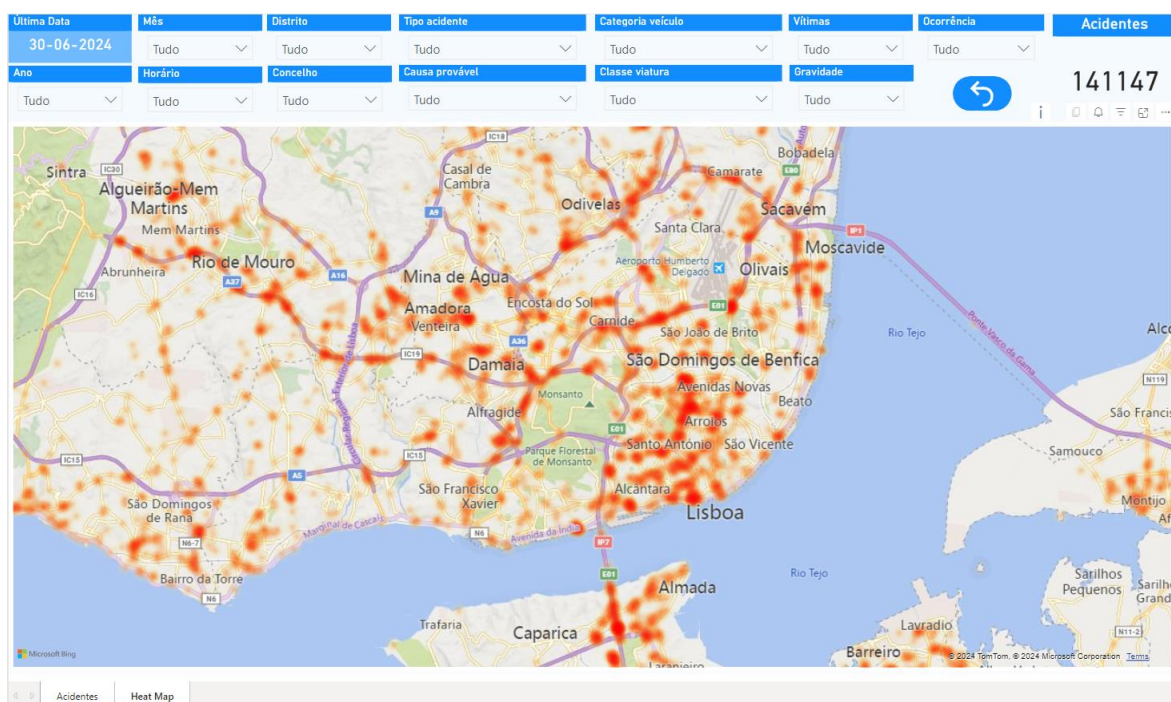
Dashboard dos acidentes de viação



Nota. Análise da sinistralidade rodoviária e das vítimas dos acidentes.

Figura 29

Mapa de calor da sinistralidade rodoviária



Nota. Mapa de calor de todos os acidentes georreferenciados.