DATA SCIENCE NO AUXÍLIO ÀS INVESTIGAÇÕES POLICIAIS ATRAVÉS DO WHATSAPP

Letícia Cardoso Gouvêa Vieira[1]
Mariane Azevedo Colares Leitão[2]
Maicon Vinícius Ribeiro[3]

RESUMO

Devido a extensa quantidade de dados disponibilizados nos *logs* do WhatsApp para investigações criminais, torna-se inviável e humanamente impossível sua análise de forma manual. Em detrimento a isso, foi proposta a criação de um *dashboard* no Power BI, ao qual se possibilita a análise dessas informações de maneira mais simples. Dessa forma, o objetivo aqui proposto trata-se de analisar o impacto social que a implementação do Power BI poderia gerar durante as investigações. Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa de caráter aplicado, com objetivo exploratório e descritivo, precedida de um estudo de caso e uma revisão bibliográfica, ao qual possibilitou uma análise qualitativa das informações. Inicialmente foi realizada a criação do *dashboard* e implantada junto ao delegado, sendo prestado suporte durante o período de teste. Posteriormente, foi formalizada uma entrevista junto a este, para validação do proposto. Por meio disso, conclui-se que a utilização do Power BI, como ferramenta de gestão de análise de dados, pode produzir uma melhora significativa na gestão das informações e na segurança pública, uma vez que contribui na identificação de padrões da rotina das partes envolvidas na investigação e sua localização de maneira mais assertiva.

Palavras-chave: *Logs*. Power BI. *Dashboard*. Investigações.

1. INTRODUÇÃO

É fato que a utilização de *softwares* de análise de dados vem se tornando cada vez mais essencial para diversas áreas, destacando-se o uso do Power BI para esse processo. A Learn Microsoft (2024), define o Power BI como uma coleção de

[1] Aluna do curso de graduação em Ciências da Computação das Faculdades Integradas de Caratinga (FIC), da Rede de Ensino Doctum.
[2] Aluna do curso de graduação em Ciências da Computação das Faculdades Integradas de Caratinga (FIC), da Rede de Ensino Doctum.
[3] Graduado em Ciência da Computação pelo Instituto Ensinar Brasil (2013), especialização em Docência do Ensino Superior pela FAVENI-Faculdade Venda Nova do Imigrante (2016) e especialização em Gestão da Tecnologia da Informação nas Organizações pelo Centro Universitário Doctum de Teófilo Otoni (2022). Atualmente é Supervisor de Desenvolvimento do Instituto Ensinar Brasil e professor titular do Instituto Ensinar Brasil. Orientador deste trabalho.

serviços de *software*, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar fontes de dados não relacionadas em informações coerentes.

Segundo Periathiruvadi (2024) a deliberação estratégica fundamentada na análise de dados vem impactando diversos setores de negócios. Nesta perspectiva, a utilização do Power BI para analisar dados brutos, tem como objetivo melhorar o gerenciamento e a interpretação dos dados mediante gráficos legíveis. No presente trabalho, identificou-se a importância de uma ferramenta de gestão e análise de dados para aprimorar e otimizar investigações policiais em casos criminais. O Power BI foi empregado para organizar essas informações, no intuito de tornar as investigações mais precisas e eficazes. Com frequência, os crimes deixam rastros que podem ser descobertos por meio de conversas entre os suspeitos e possíveis cúmplices. Na atualidade, essa comunicação ocorre, muitas vezes, via WhatsApp.

Conforme definido por Maia e Costa (2023), os crimes cibernéticos são cometidos no ambiente digital, envolvendo a tecnologia de informação como ferramenta principal para os procedimentos ilegais. Quando esses casos passam a fazer parte de processos criminais, a coleta de dados torna-se importante. Caso os investigadores suspeitem que essas trocas de mensagens possam conter provas ou informações relevantes para a investigação, eles solicitam um mandado para acessar os dados do WhatsApp. No entanto, as informações fornecidas não incluem o conteúdo das mensagens, que estão criptografadas, mas apenas o registro das interações, com as respectivas datas e horários.

O objetivo desta pesquisa é destacar a importância do Power BI como um sistema de suporte à decisão e à otimização do desempenho organizacional, avaliando seu impacto social nas investigações policiais. Este projeto visa contribuir para o entendimento das vantagens da utilização dessa ferramenta de *Business Intelligence* (BI) no processo de investigações, considerando as necessidades apontadas por investigadores policiais. Assim, busca-se compreender de que modo a utilização de uma ferramenta de análise de dados pode aprimorar a identificação e compreensão de padrões relevantes nas investigações.

Para alcançar esse propósito, foram estabelecidos objetivos específicos, que incluem a criação de painéis informativos com dados relevantes para as investigações. Os painéis foram personalizados com base nas necessidades identificadas pelos investigadores. Além disso, foi realizada a implementação da ferramenta na delegacia, com suporte contínuo durante um período determinado,

para facilitar a análise de dados brutos em processos policiais. Em seguida, foram conduzidas entrevistas para coletar dados e avaliar o impacto dos *dashboards* nas investigações, visando sua contribuição para a redução da criminalidade e o aumento da segurança pública. Assim, essa ferramenta não apenas representa uma inovação prática, mas também uma conquista significativa em termos de aprendizado, aprimorando a experiência em gestão e integração de dados.

Parte-se da hipótese de que o uso do Power BI com gráficos melhore a análise dos dados do WhatsApp, tornando-os mais visuais e úteis. Isto melhora a eficiência da recolha e interpretação de informações e facilita as investigações policiais. Como resultado, essa ferramenta pode impactar positivamente a segurança pública, possibilitando assim ganhos sociais na medida em que melhora os processos de investigação, aumenta a agilidade e a acessibilidade das informações, o que permite uma resolução de incidentes mais rápida e eficaz. Em contrapartida, a falta de uma ferramenta de gestão de dados negligencia a organização de informações e resulta em análises morosas.

Para validação da hipótese, utilizou-se o Power BI em investigações policiais e conduziu-se uma pesquisa de caráter aplicado, com objetivo exploratório e descritivo. A abordagem adotada foi de análise qualitativa. O estudo baseou-se em procedimentos de pesquisa bibliográfica, que forneceram o referencial teórico, e em um estudo de caso, que envolveu a coleta de dados por meio de entrevistas. Elaborou-se, assim, uma entrevista semiestruturada para avaliar o impacto do uso do Power BI nas investigações policiais, aplicada na Delegacia de Caratinga, Minas Gerais. Em seguida, os dados coletados foram analisados qualitativamente, visando avaliar os impactos gerados pela implementação da ferramenta.

Os resultados da análise evidenciaram que o uso do Power BI contribuiu para aumentar a eficiência das investigações policiais, revelando-se uma ferramenta útil, com potencial de impacto para a segurança pública e, consequentemente, para a sociedade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente novas formas de pensar, de agir e de comunicar-se são introduzidas como hábitos corriqueiros. Nunca tivemos tantas alterações no

cotidiano, mediadas por múltiplas e sofisticadas tecnologias. O avanço tecnológico apresenta novos recursos e ferramentas completas e poderosas, a fim de que as tarefas cotidianas sejam cada vez mais automatizadas. Essas tecnologias, que permeiam muitas das ações e atividades cotidianas, vêm alterando profundamente as culturas, relações sociais e, notadamente, a comunicação, que passou por uma revolução nas últimas décadas.

Segundo Rocha (2020) observa que, as inovações humanas ao longo do tempo têm buscado melhorar a transmissão de ideias e criações, desde a oralidade até as modernas tecnologias de informação e comunicação. A evolução das mídias e a comunicação se tornaram centrais para o desenvolvimento das sociedades.

Com o avanço da tecnologia, os crimes cibernéticos começaram a tomar grandes proporções, dado que processos antes realizados presencialmente facilitaram-se pela utilização de plataformas de mensagens instantâneas. Todavia, essa mesma tecnologia possibilitou delitos em ambientes virtuais. Esses crimes podem ocorrer de diversas formas, desde a propagação de *malwares*, ao compartilhamento de mensagens, onde há troca de informações a respeito de processos. De forma abrangente, Teixeira (2018) destaca que o crime de informática é aquele praticado contra o sistema de informática ou mediante o uso deste, compreendendo assim os crimes praticados contra o computador e seus acessórios e os perpetrados por meio do computador. Incluem-se neste conceito os delitos praticados pela internet, pois pressuposto para acessar a rede é a utilização de um computador. Conforme Leite Najm (2022), todas as facilidades fornecidas pela tecnologia da informação também colocam as pessoas em perigo. Uma nova geração de criminosos difíceis de encontrar está sendo atraída pela capacidade de se esconder online. Deve-se observar que os indivíduos criam personalidades virtuais, que diferem muitas vezes da personalidade real. Alguns indivíduos apresentam uma faceta desconhecida de muitos de seus relacionamentos em ambientes físicos por meio do ambiente computacional.

Através das novas plataformas de comunicação criadas, é inegável como a vida das pessoas vem sendo impactada diariamente pelas tecnologias, seja direta ou indiretamente. Embora grande parte da população se utilize das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para facilitar o contato com pessoas que estão em locais diferentes e para o entretenimento. Diversos comércios usam das redes para *deliveries* e *e-comerces*, como lojas de roupas e perfumaria que

criam suas vitrines online, por exemplo. No setor de saúde temos um grande impacto com a telemedicina e mesmo na utilização de robôs em cirurgias. Na educação, dispõe-se de aulas online nas quais os alunos podem ter acesso aos melhores professores e toda a sorte de conteúdos, mesmo em lugares remotos. Na área financeira, os bancos digitais estão desburocratizando a relação com as pessoas. Enfim, diversos setores são impactados e, com isso, geram oportunidades antes inexistentes. Contudo, a mesma tecnologia que conecta pessoas, encurta distâncias e facilita a vida, também facilita e propicia a troca de informações ilegais e o cometimento de crimes. De acordo com Batista Júnior et. al (2021), o crime organizado utiliza as TDIC para operar em um espaço virtual, onde não há fronteiras e as ações podem ser comandadas globalmente. Isso amplia seu poder de controle, facilita negociações para aquisição de armas e drogas, permite aliciar pessoas para suas estruturas e incita o medo e a violência em todas as suas formas.

A TDIC revolucionou nossa sociedade, entretanto a mesma trouxe consigo novos desafios, especialmente no campo da segurança e da aplicação da lei. Associados a esses avanços, onde essas mesmas ferramentas tecnológicas têm sido aproveitadas por criminosos para efetuar uma ampla gama de delitos. Esse avanço tecnológico trouxe novos perigos e perdas financeiras. O Brasil passou a ser o segundo país com maior número de casos de crime cibernético em 2017, de acordo com um relatório da Symantec. Esses crimes afetaram cerca de 62 milhões de pessoas e causaram prejuízos de US$22 bilhões, superando apenas a China, que teve um prejuízo de US$66,3 bilhões. Segundo Symantec (2018), a popularidade dos *smartphones* é um dos principais responsáveis pelo aumento da criminalidade cibernética. A quantidade de dispositivos no país supera 230 milhões de unidades, número maior que o da população total do território.

As plataformas de comunicação instantânea e as redes sociais também se tornaram ferramentas populares para criminosos. A rápida transmissão de mensagens e a capacidade de se comunicar de forma anônima facilitam coordenar atividades ilegais, desde o compartilhamento de informações sobre fraudes até o recrutamento de cúmplices para crimes mais elaborados. Os crimes praticados pela internet são um perigo crescente. Os infratores ainda demonstram uma adaptabilidade excepcional às novas tecnologias e desenvolvimentos sociais, sempre promovendo a colaboração e a especialização. Os crimes cibernéticos têm um amplo alcance e causam danos significativos a qualquer pessoa, seja privada ou

pública, empresas, bem como a economia e a segurança.

Entretanto, a polícia desempenha um papel fundamental na manutenção da segurança e da ordem pública na sociedade em que é inserida. Sua responsabilidade abrange desde a prevenção de crimes até a investigação e a aplicação da lei. Quando um crime ocorre, a polícia é encarregada de investigá-lo minuciosamente, isso inclui, coletar evidências, entrevistar testemunhas, analisar dados e identificar suspeitos. De acordo com Boter (2023), a investigação criminal possui um conjunto extenso de ações conduzidas pelas autoridades competentes da área, como a polícia judiciária, cujo propósito é apurar a existência de crimes, avaliar e identificar os possíveis responsáveis, reunindo elementos probatórios para embasar a ação penal. As habilidades de investigação da polícia são fundamentais para resolver casos e levar os culpados à justiça, garantindo assim que a lei seja aplicada de forma justa e eficaz.

Quando se trata de crimes contra a propriedade, como roubo e vandalismo, a vigilância é uma ferramenta vital. O rastreamento de movimentos suspeitos também pode ajudar a identificar e prender suspeitos, recuperando bens roubados e restaurando a segurança para as vítimas. Em casos de crimes violentos, como agressão física e homicídio, a vigilância pode desempenhar um papel crucial na prevenção. Monitoramento de áreas públicas e análise de padrões de comportamento podem ajudar a identificar indivíduos perigosos antes que causem danos. Além disso, o rastreamento de comunicações pode revelar planos de ataques violentos, permitindo uma resposta rápida e eficaz das autoridades. A utilização de tecnologias possibilita uma resposta rápida e eficaz por parte da polícia, conforme Costa Leite (2018):

> A repetição de situações em que a polícia cumpre sua missão a partir de dados que recebe pelo WhatsApp, vai, paulatinamente, alterando a percepção do indivíduo no que diz respeito à própria função nas políticas de segurança locais e também consolidando uma relação de confiança com aquele comando específico. O próprio sujeito e sua participação são evidências e efeitos de um novo fluxo na rede, do que ocorre em outras conexões, nas quais atuam atores humanos e não humanos. Sua participação inaugura uma nova circunstância na segurança pública como um todo, sem que tal indivíduo se dê conta propriamente disso. (COSTA LEITE, 2018, p. 111).

Estes dados se tornam importantes durante investigações para a localização e apreensão de infratores. Para a proteção dos dados de seus usuários, plataformas como o WhatsApp, utilizam de criptografia, para que ninguém além dos

responsáveis pela troca das mensagens tenham acesso ao conteúdo, garantindo dessa forma sua segurança.

Conforme apresentado por Viana et. al (2022), em 2016 foi implementada a criptografia ponto a ponto no WhatsApp, devido há diversos ataques maliciosos de *hackers*. Segundo indicado por Alves e Diniz (2018), a conduta do WhatsApp é considerada flagrante, uma vez que, sendo uma aplicação de internet com criptografia ponto a ponto, a empresa não possui ela mesma acesso aos registros das conversas dos usuários que utilizam o aplicativo, não indo de encontro com às diretrizes do Marco Civil, uma vez que a empresa não poderá disponibilizar os registros citados ao Poder Judiciário quando solicitado.

De acordo com as informações do FAQ do WhatsApp (WHATSAPP INC.), é necessária uma intimação válida emitida em decorrência de uma investigação criminal oficial para forçar a divulgação de registros básicos de usuários, o que pode incluir, caso houver, as informações de data de início do serviço, data da informação visto por último, endereço IP e endereço de e-mail.

Com isso, durante um processo judicial, e apoiados pela justiça, pode ser solicitado a essas plataformas informações de *logs* das trocas de mensagens de números específicos, onde através dessas informações é possível realizar uma análise dos dados, permitindo a identificação de um padrão e propiciando a provável localização dos indivíduos relacionados, bem como de terceiros envolvidos nas conversas e porventura na realização de ações criminosas.

Devido à forma como são disponibilizados esses dados em arquivos de *logs*, sua interpretação torna-se complexa, tanto por sua visualização quanto pela dimensão de informações disponíveis. Neste sentido, faz-se necessária a gestão dos dados mediante ferramentas que permitam melhor visualização dos dados apresentados.

Sendo assim, é de extrema importância que os dados apresentados nas investigações possuam uma visualização eficiente e clara que permita melhorar sua capacidade de tomar decisões, levando os investigadores a alcançarem excelência em seus processos. Isso pode ocorrer por meio de *softwares* criados para este fim, como o Power BI. Conforme comentado por Costa, Oliveira e Araújo, citados por Costa e Neto (2024):

> Ferramentas como *Business Intelligence (BI)* têm o potencial de proporcionar aos agentes operacionais conhecimentos detalhados sobre a

> ocorrência de crimes, facilitando o planejamento de atividades de policiamento preventivo por meio da análise de dados e informações tratadas. (apud COSTA E NETO, 2024, p. 2)

2.1 Crimes cibernéticos

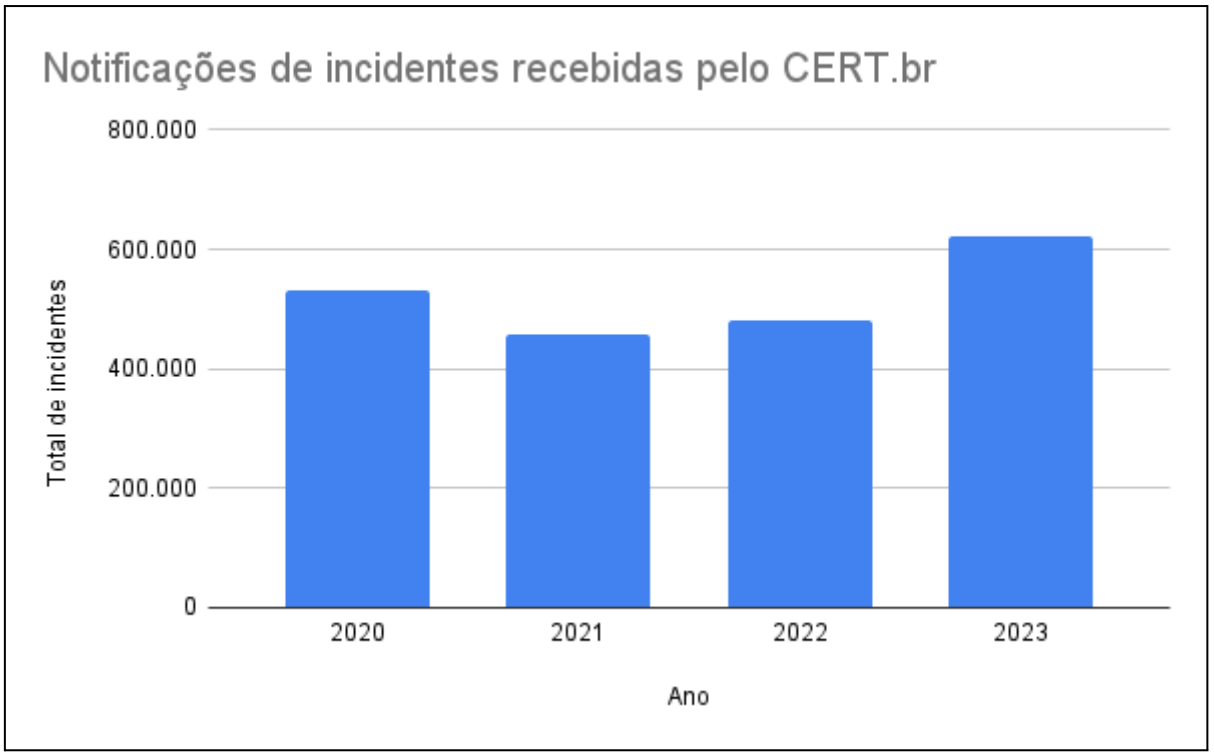
Maia e Costa (2023) conjecturam que os crimes cibernéticos são cometidos no ambiente digital, envolvendo a tecnologia de informação como ferramenta principal para os procedimentos ilegais. Essas atividades ilícitas envolvem uma ampla gama de atividades específicas que podem ir desde ataques a sistemas de computadores à exploração de vulnerabilidades online. Wendt e Jorge, citados por Maia e Costa (2023), afirmam que os crimes cibernéticos consistem no cometimento de atividades ilícitas por meio do computador ou rede de internet e classificam-se de acordo com a sua forma de cometimento.

Ademais, de acordo com Barbosa (2021), a internet evoluiu a tal ponto que se tornou essencial no cotidiano, mas com isso também surgiram novas formas de criminalidade. Neste contexto, as leis, embora tenham avançado para combater esses crimes, ainda enfrentam desafios e lacunas, o que exige um esforço contínuo para proteger os usuários.

O Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT) é um grupo de resposta a incidentes de segurança para a Internet brasileira vinculado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil, que possui a responsabilidade de receber, analisar e responder a incidentes de segurança envolvendo redes conectadas à Internet no Brasil, além de manter um registro e, quando for o caso, adotando providências caso a caso. O CERT disponibiliza o acesso aos dados estáticos de incidentes analisados por ano, onde se apresenta no Gráfico 1, os dados recebidos do período de 2020 a 2023.

Como se pode analisar, o Gráfico 1 evidencia o crescimento expressivo no número de notificações de incidentes de segurança na internet brasileira, conforme registrado pelo CERT. A análise mostra uma tendência que se manteve durante os anos de 2020 a 2023. Esse aumento acentuado de notificações teve ênfase no ano 2023, no número de incidentes registrados, atingiu um patamar alarmante, com mais de 600 mil notificações, o que representa um crescimento considerável em comparação aos anos anteriores.

Gráfico 1 - Relatos de incidentes à segurança na Internet



Adaptado de: CERT.br (2020-2023).

Em suma, pode-se afirmar que a internet é um marco de divisão da história da humanidade, principalmente, pela abundância de benefícios que proporciona ao longo do tempo. Todavia, atualmente, o ambiente virtual infelizmente tem como realidade a disseminação de ações criminosas, contribuindo tanto para a geração de novos delitos quanto para a execução de crimes já conhecidos.

No caso de ligações telefônicas, hoje no Brasil, a interceptação telefônica é constitucional, desde que seguidos alguns requisitos, havendo a ordem judicial, para obter evidências para instruir investigação criminal ou processo penal; e em caso de existir uma legislação que preveja a quebra do sigilo. Conforme respaldado pela Lei n. 9.296, de 24 de julho de 1996, Art. 1º:

> Art. 1º A interceptação de comunicações telefônicas, de qualquer natureza, para prova em investigação criminal e em instrução processual penal, observará o disposto nesta Lei e dependerá de ordem do juiz competente da ação principal, sob segredo de justiça. (BRASIL,1996, p. 1)

2.2 WhatsApp

Volpato (2023) informa que o WhatsApp é um aplicativo que funciona como um serviço de mensagens instantâneas conectado à internet, disponível em

multiplataformas e que devido à praticidade de sua utilização diária, tornou-se uma ferramenta indispensável no cotidiano.

O WhatsApp foi criado em 2009, nos Estados Unidos, por Jan Koum e Brian Acton, e vem se tornando um dos aplicativos mais utilizados no Brasil, galgando o espaço de maior meio de comunicação. Como apresentado por Lopes (2023), em recente levantamento encomendado pela Yalo e realizado pelo *International Data Corporation* (IDC), foi identificado que o WhatsApp é a principal ferramenta de comunicação utilizada por empresas no Brasil, com 95% delas adotando a plataforma.

2.2.1 WhatsApp como ferramenta para ações criminosas

Segundo Moyle (2019), uma série de coberturas mediáticas recentes aludiu à forma como as aplicações de redes sociais, como, por exemplo, o WhatsApp, fornecem rotas novas e mais fáceis do que nunca para o fornecimento e o acesso às drogas (principalmente recreativas). Historicamente, as novas tecnologias de comunicação, frequentemente utilizadas para melhorar a segurança e o alcance, são adotadas com entusiasmo pelo comércio de drogas.

Similarmente, de acordo com Carlos (2019), com o surgimento dos aplicativos de troca de mensagens, como, por exemplo, o WhatsApp, a facilidade de comunicação entre os indivíduos ganhou destaque. Inclusive as corporações policiais adotaram o uso de aplicativos, principalmente pela segurança que oferece contra vazamento de dados trocados. Devido a essa característica, a macrocriminalidade e a microcriminalidade também passaram a utilizar essas facilidades, potencializando a atuação criminosa e dificultando a repressão e prevenção por parte do Estado, tendo em vista a alta criptografia do aplicativo.

Com a utilização da ferramenta WhatsApp para troca de mensagens, as informações instantâneas ganharam vez, permitindo à sociedade uma interação rápida e de fácil acesso. Entretanto, o aplicativo de troca de mensagens mais utilizado no Brasil, é comumente utilizado para as comunicações dos criminosos.

Com a modernização desse tipo de comunicação e sua respectiva popularização, houve a necessidade de regulamentar essas ferramentas, em razão do dever legal de proteger os direitos à intimidade e a inviolabilidade das comunicações, os direitos fundamentais de todos e o direito à proteção de suas

informações. Segundo a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei n. 13.709 (2018), todos os dados dos cidadãos estão protegidos, sejam eles no meio físico ou digital. Assim, conforme a Lei e garantindo seu cumprimento, a solicitação de informações a meios de comunicação para fins judiciais só pode ser solicitada mediante a Lei n. 9.296, de 24 de julho de 1996, em seus artigos 1 a 4:

> Art. 1º A interceptação de comunicações telefônicas, de qualquer natureza, para prova em investigação criminal e em instrução processual penal, observará o disposto nesta Lei e dependerá de ordem do juiz competente da ação principal, sob segredo de justiça.
> Parágrafo único. O disposto nesta Lei aplica-se à interceptação do fluxo de comunicações em sistemas de informática e telemática.
> Art. 2° Não será admitida a interceptação de comunicações telefônicas quando ocorrer qualquer das seguintes hipóteses:
> I - não houver indícios razoáveis da autoria ou participação em infração penal;
> II - a prova puder ser feita por outros meios disponíveis;
> III - o fato investigado constituir infração penal punida, no máximo, com pena de detenção.
> Parágrafo único. Em qualquer hipótese deve ser descrita com clareza a situação objeto da investigação, inclusive com a indicação e qualificação dos investigados, salvo impossibilidade manifesta, devidamente justificada.
> Art. 3° A interceptação das comunicações telefônicas poderá ser determinada pelo juiz, de ofício ou a requerimento:
> I - da autoridade policial, na investigação criminal;
> II - do representante do Ministério Público, na investigação criminal e na instrução processual penal.
> Art. 4° O pedido de interceptação de comunicação telefônica conterá a demonstração de que a sua realização é necessária à apuração de infração penal, com indicação dos meios a serem empregados.
> (BRASIL,1996, p. 1)

Sendo assim, é necessário que a impunidade seja combatida, mas o respeito aos preceitos fundamentais deve ser mantido, o que engloba os direitos fundamentais das pessoas, o direito à dignidade humana, a sua vida privada e a inviolabilidade de seus dados.

2.3 Power BI

A Learn Microsoft (2024) define o Power BI como uma coleção de serviços de *software*, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar fontes de dados não relacionadas em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. Os dados podem estar em uma planilha do Excel ou em uma coleção de *data warehouses* híbridos locais, ou baseados na nuvem. Segundo a empresa, com

o Power BI, o usuário pode se conectar facilmente a fontes de dados, visualizar e descobrir conteúdo importante e compartilhá-lo com outras pessoas.

Segundo a Learn Microsoft (2024), a plataforma oferece uma visão detalhada dos serviços do Power BI, enfocando os relatórios e seus diversos elementos visuais. Os *dashboards* têm o objetivo de facilitar a análise de dados, apresentando blocos interativos que permitem a expansão dos relatórios. Isso resulta em visualizações dinâmicas e organizadas, tornando a interpretação dos dados mais intuitiva e acessível.

2.4 Gestão de Análise de Dados

De acordo com Barbosa (2020), o avanço das tecnologias da informação e comunicação gera um crescimento exponencial na produção e transmissão de informações, proporcionando maior acesso e disseminação, mas também contribuindo para a sensação de sobrecarga informacional. Essa evolução, marcada por inovações como a imprensa, o telégrafo, os computadores e as redes digitais, revelou um paradoxo: enquanto amplia o acesso à informação, também evidencia a dificuldade de manuseá-la efetivamente. Nesse contexto, o autor também afirma que emergem três pontos cruciais para as organizações: mudanças estruturais e funcionais, a necessidade de sistemas de informação alinhados aos objetivos organizacionais e a valorização do conhecimento pessoal como complemento às tecnologias digitais, ressaltando a importância da gestão da informação e do conhecimento.

Dessa forma, a análise de dados torna-se mais clara e eficiente, já que estão centralizados em um único local. Possibilitando uma compreensão mais precisa e contribuindo para uma tomada de decisão mais ágil. Essa abordagem mitiga os desafios frequentemente associados à análise de dados, que muitas vezes é percebida como a etapa mais complexa da gestão.

A busca por ganho de tempo e produtividade nas tarefas diárias, e rotinas em geral, tornou-se um fator crucial em diversas etapas do processo produtivo em todos os setores, inclusive nas investigações policiais. Neste contexto, o ambiente de manutenção e gestão de dados para obter informações fidedignas tem sido um dos maiores itens de preocupação para otimização de tempo. Para solucionar essa questão, podemos contar com a imersão de novas ferramentas que auxiliam na

agilidade para coletar dados, realizar monitoramento e auxiliar na análise mais rápida desses dados, com a possibilidade de obter informações mais precisas e de fácil visualização e interpretação.

De acordo com Score Media (2023), a análise de dados tem como objetivo a extração de informações úteis a partir de quantidades grandes de dados. Antigamente as empresas baseavam suas decisões em informações objetivas e intuitivas, mas com o avanço das TDIC, a coleta e estudo tornou-se possível.

Como dito anteriormente, dados têm pouca utilidade em seu estado bruto, por isso precisam ser tratados e interpretados para que deles seja possível extrair informações e conhecimento. Sendo assim, a conversão de dados brutos em inteligência sempre se mostrou um grande desafio em meio a constante evolução da tecnologia e o aumento da digitalização desde o seu início até os tempos atuais pós-pandêmicos (SCORE MEDIA, 2023).

Segundo Periathiruvadi (2024), a análise de dados no ambiente atual é um componente essencial, uma vez que as organizações, baseadas nesses *insights,* podem tomar decisões priorizando tarefas de forma eficaz. A autora também afirma que a deliberação estratégica fundamentada nessas informações vem impactando diversos setores de negócios.

3. METODOLOGIA

Nesta seção, apresentamos a metodologia empregada neste trabalho, que inclui o delineamento do estudo e a descrição clara das etapas seguidas para alcançar os objetivos do projeto. Assim, descrevemos os procedimentos adotados durante a aplicação da ferramenta, fornecendo detalhes sobre a utilização do Power BI na análise dos dados de *log* do WhatsApp, em conformidade com os processos legais de investigação policial. Além disso, examinamos o impacto social do uso do Power BI na gestão de dados gerados pela plataforma WhatsApp, destacando seu papel no apoio às investigações policiais.

Para o processo foi realizada a divisão em etapas, a qual auxiliou no desenvolvimento e estudo da utilização da ferramenta. Assim, seguem os passos em questão:

1. Estudo e realização de um levantamento detalhado dos requisitos essenciais para a criação dos painéis, por meio de reuniões estratégicas com os investigadores policiais: essa etapa teve como objetivo compreender suas necessidades e expectativas, possibilitando a busca por maior precisão e eficácia naquilo que a investigação demandava.

2. Avaliação das ferramentas atualmente disponíveis para investigações policiais, destacando o uso do Power BI, plataforma reconhecida por seus recursos avançados de visualização e análise de dados: O Power BI foi empregado na elaboração de um *dashboard* específico voltado para a análise dos dados de *logs* do WhatsApp. A utilização desta ferramenta possibilitou a criação de visualizações dinâmicas e interativas, promovendo uma compreensão mais intuitiva e ágil dos dados.

3. Realização de uma entrevista semiestruturada visando avaliar o impacto da ferramenta ao longo do processo de investigação: essa entrevista envolveu um delegado de uma da delegacia da cidade de Caratinga, Minas Gerais, e buscou coletar *feedbacks* sobre a eficácia, usabilidade e benefícios percebidos da ferramenta.

4. Realização de uma avaliação abrangente do impacto social gerado pela implementação dessa ferramenta no desfecho das investigações policiais. Sendo considerados não apenas os resultados da investigação facilitados pela ferramenta, mas também seu potencial para otimizar processos, agilizando procedimentos. Essa melhoria poderia possibilitar um aumento da eficiência e eficácia das operações policiais, gerando um impacto positivo na sociedade em que for implementada.

3.1 Problematização

Conforme apresentado anteriormente, Wendt e Jorge, citados por Maia e Costa (2023), afirmam que os crimes cibernéticos consistem no cometimento de atividades ilícitas por meio do computador ou rede de internet e classificam-se de acordo com a sua forma de execução. Os casos de criminalidade facilitados por ferramentas de comunicação têm aumentado significativamente, e o WhatsApp se destaca como uma plataforma que possibilita essa troca de mensagens de forma rápida e eficiente. Embora as mensagens no WhatsApp sejam criptografadas, a plataforma armazena um conjunto de dados de *log*, incluindo endereço IP, tipo de

mensagem, data e hora, e número de telefone do usuário, possibilitando uma análise detalhada dessas informações. Desta forma, o uso desses dados tornou-se um elemento crucial na identificação e localização de indivíduos relacionados entre si nos casos sob investigação.

3.2 Desenvolvimento da ferramenta

Quando um processo judicial de ação criminal é iniciado, a polícia e seus investigadores utilizam as ferramentas legais disponíveis para buscar os envolvidos. No entanto, em alguns casos, os dados disponíveis não possibilitam uma identificação clara ou uma comprovação eficaz da participação dos envolvidos nos crimes, tornando necessária a obtenção de informações adicionais para o indiciamento dos suspeitos. Nestes casos, apresenta-se ao juiz da ação penal evidências da participação do investigado e solicita-se a quebra de sigilo para a interceptação telefônica. Uma vez que o mandado policial é corroborado e aprovado, são requisitados os *logs* de acesso ao WhatsApp, que contêm informações sobre os endereços IP utilizados pelos usuários. Os *logs* são registros que documentam o histórico de atividades em um sistema eletrônico e representam um meio de prova essencial em questões computacionais. Eles permitem a identificação dos responsáveis por ações realizadas em ambientes digitais, sendo particularmente relevantes em casos de infrações civis e penais.

Os dados recebidos são extensos e organizados conforme a estrutura interna do aplicativo. Nessa estrutura, o conteúdo das conversas não são exibidos, apenas o registro das mensagens, o que pode dificultar uma visualização precisa e intuitiva das informações. Essa falta de clareza na apresentação dos dados pode tornar o processo de análise mais custoso, exigindo procedimentos mais avançados de visualização e interpretação para extrair *insights* significativos. Além disso, a complexidade dos dados pode aumentar o tempo necessário para identificar padrões relevantes e tomar decisões mais precisas.

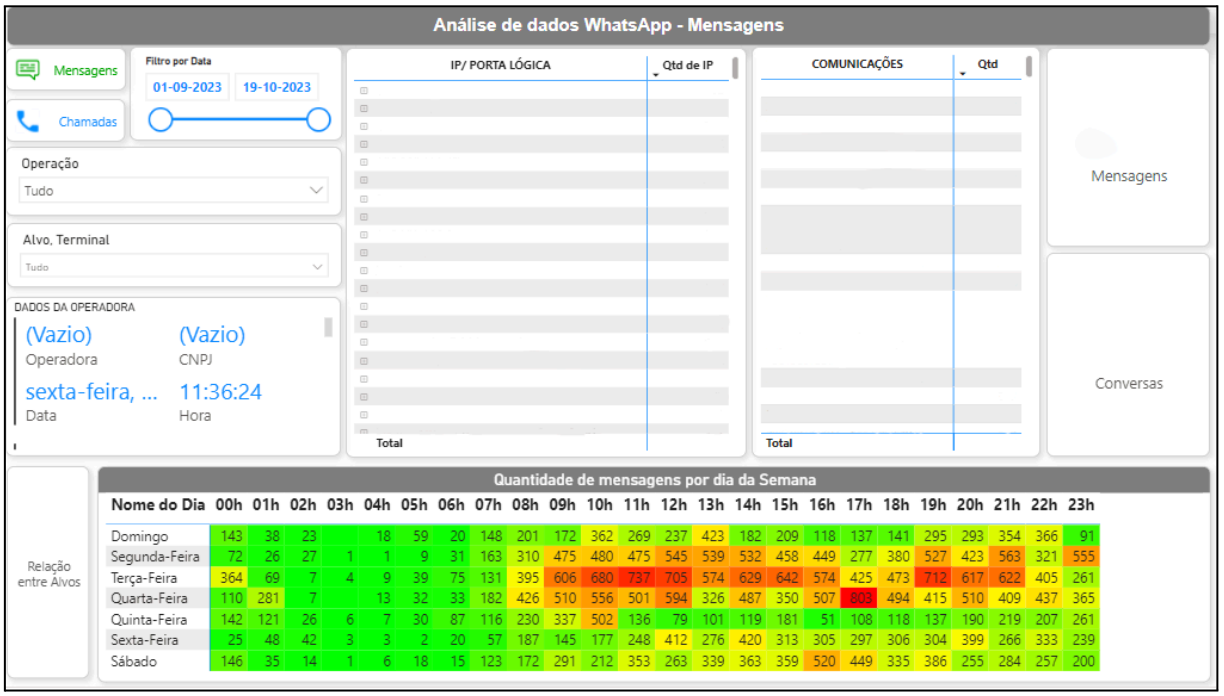
Assim, é fundamental implementar métodos eficazes de processamento e visualização de dados, no qual isso pode incluir o uso de ferramentas especializadas, como o Power BI. Essa abordagem, aliada ao treinamento adequado dos agentes, pode facilitar a análise aprofundada dos dados do WhatsApp e a

identificação de padrões, tendências e informações relevantes para investigações policiais.

A criação do *dashboard* para análise dos dados do WhatsApp utilizando o Power BI envolveu várias etapas. Inicialmente, foi fundamental definir os requisitos específicos para a análise, identificando as necessidades das investigações policiais por meio de reuniões. Nesses encontros, foram levantados os principais indicadores e métricas a serem incluídos no *dashboard,* além de revisar os dados já disponíveis.

O painel atual, apresentado na Figura 1 a seguir, permite filtrar as informações de correlação de números de telefone ao longo de um período específico, facilitando a identificação da quantidade de conversas realizadas e a mensuração do total de mensagens trocadas. Além disso, é possível selecionar um número de telefone como alvo. Um dado crucial para o processo é o endereço IP, que facilita a localização dos envolvidos. O sistema relaciona os IPs que mantiveram comunicações entre si e, da mesma forma, vincula os números de telefone dos alvos, indicando a frequência das interações. Além disso, a plataforma foi configurada para exibir um calendário que ilustra visualmente os dias da semana e os horários com maior volume de correspondência.

Figura 1 - *Dashboard* atual



Fonte: autoras

Em seguida, realizou-se a coleta dos dados de log enviados pelo WhatsApp, que foram preparados para análise utilizando arquivos de texto com formato específico de *comma-separated values* (CSV), traduzido como “valores separados por vírgula”, para possibilitar o salvamento dos dados de forma estruturada. Atualmente, as informações são disponibilizadas em formatos de arquivos TXT ou PDF, mas a extensa quantidade de dados torna inviável a análise diretamente nesses documentos. Os registros são armazenados em *logs* diários, gerando diversos arquivos processados pela plataforma ‘Policia Mperon’, que é uma plataforma desenvolvida por policiais civis que atuam na investigação. Essa plataforma gera um arquivo final no formato CSV, que, durante o processo de conversão, incorpora os dados da operadora telefônica. O *log* apresenta um padrão único, contendo um cabeçalho que informa o número de telefone a ser analisado, além da data e horário correspondentes à análise. O *log* também inclui uma mensagem de definição que detalha os tipos de mensagens disponíveis e fornece informações sobre o endereço IP e os números de porta, restritos ao titular da conta de destino. As informações registradas incluem a data em que a mensagem foi enviada, seu identificador único (ID), o número de telefone remetente e o número do destinatário. O *log* ainda especifica o tipo de dispositivo utilizado para o envio da mensagem, bem como a categoria da mensagem, seja texto, áudio, vídeo ou imagem e, por fim, o tamanho da mensagem. Para compreensão do exposto, a Figura 2 a seguir ilustra a organização de *logs*:

Figura 2 - Arquivo de *Log*

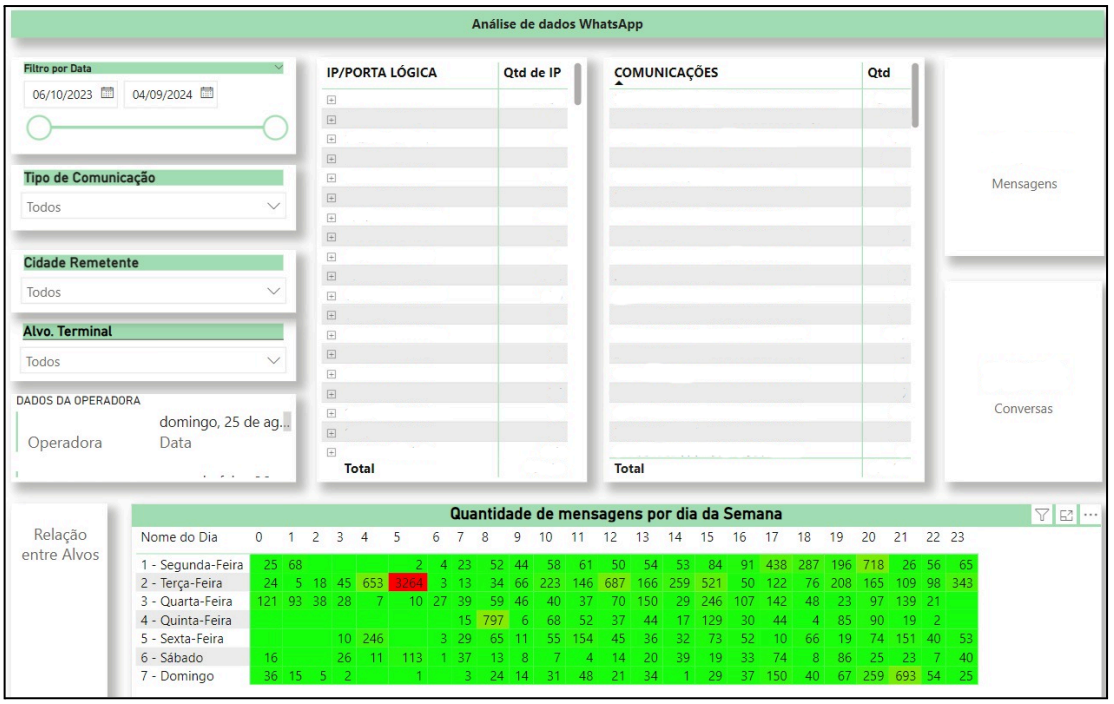
```
Service WhatsApp
Internal Ticket Number  0000000
Account Identifier      +55319000000
Account Type    WhatsAppUser
Generated       2023-10-08 14:27:08 UTC
Date Range      2023-10-07 14:25:33 UTC to 2023-10-08 14:25:33 UTC
Additional Properties   message_log

Message Log Definition  Message Log: Information about WhatsApp text, audio, image,
and video messages sent and received by the account holder
Target IPs and Ports: Text, audio, image, and video messages IP addresses and
Port numbers for only the target account holder

Message Log
Message
Timestamp       2023-10-07 14:25:45 UTC
Message Id      00000000000000000000000
Sender  5530000000
Recipients      553190000000
Sender Device   android
Type    text
Message Style   individual
Message Size    196
```

Fonte: autoras

Com as informações coletadas, iniciou-se o processo de criação dos painéis. Primeiramente, definiu-se a fonte de dados do arquivo CSV disponibilizado e, em seguida, identificaram-se as colunas que seriam utilizadas na elaboração dos *dashboards*. Com os dados selecionados, foi realizada a construção das visualizações, tabelas e outros elementos gráficos que melhor representassem as informações de maneira clara e objetiva, atendendo às necessidades dos investigadores. A Figura 3, a seguir, apresenta o último estágio da primeira página do *dashboard*, destacando as principais tabelas e filtros utilizados. A interface disponibiliza segmentações de dados, que possibilita a filtragem por data, tipo de comunicação, cidade do remetente e alvo terminal. Além desses parâmetros, é possível identificar em um cartão a operadora dos alvos, bem como as portas lógicas, na matriz 'IP/Porta Lógica', que possibilita a definição da localização do envolvido. Na matriz de 'Comunicações' são exibidas as informações de quantas mensagens um alvo encaminhou para o outro, sendo que a relação refere-se aos números de telefone dos alvos.

Além disso, a interface também dispõe de dois cartões quantitativos, sendo a primeira de mensagens totais trocadas e a segunda de conversas efetuadas. Ademais, apresenta um calendário de calor, onde quanto mais incidente for a cor, maior será o número de mensagens trocadas. Por fim, é disponibilizado o filtro de 'Relação de Alvos', que direciona o usuário para a segunda interface do *dashboard*. Durante o processo de criação da ferramenta, foi considerada a organização dos elementos, a fim de promover uma navegação e apresentação visual mais eficiente.

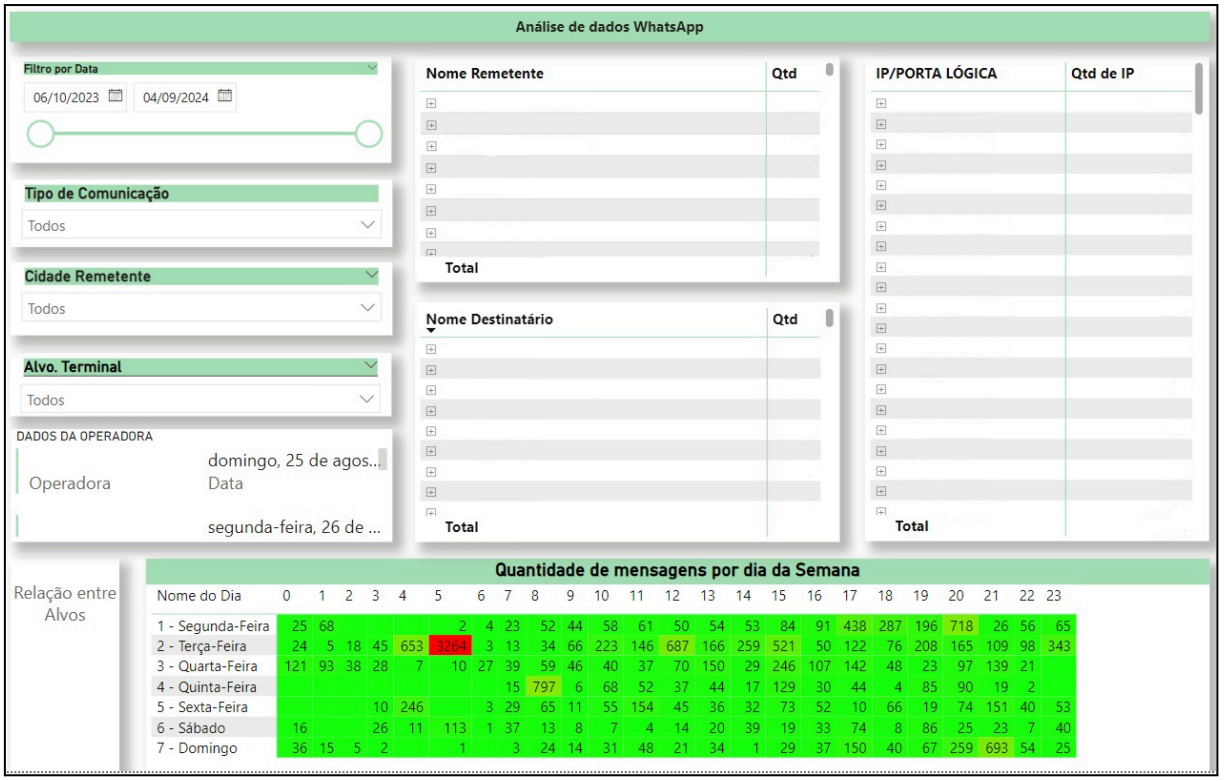
Figura 3 - *Dashboard* final - Página 1



Fonte: autoras

A Figura 4, a seguir, apresenta a segunda página do *dashboard*, conforme citado anteriormente, exibida durante o redirecionamento ao aplicar o filtro 'Relação entre Alvos'. Nela, segue-se o mesmo padrão de segmentação de dados visualizado na Figura 3, sendo eles: data, tipo de comunicação, cidade do remetente e alvo terminal. Além desses, também é utilizado o calendário e os dados da operadora dos números do alvo. Na página dois são disponibilizadas duas novas matrizes, aos quais não são apresentadas na primeira interface (Figura 3), sendo estas a de ‘Nome Remetente’ e ‘Nome Destinatário’.

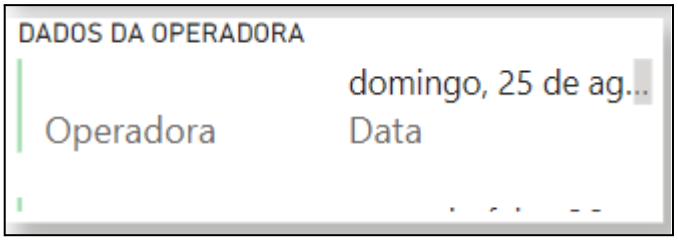
Figura 4 - *Dashboard* final - Página 2



Fonte: autoras

O painel permite limitar as análises a períodos específicos e visualizar dados relacionados à operadora dos números em questão, mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Dados da Operadora



Fonte: autoras

Além disso, o *dashboard* exibe a relação entre os endereços IP e sua frequência de ocorrência, facilitando a análise da quantidade de comunicação e mensagens trocadas entre os números selecionados. Os contadores também mostram o total de mensagens e conversas. A seguir, na Figura 6, estão os campos descritos:

Figura 6 - IPs de comunicação

Fonte: autoras

Um dos principais destaques do *dashboard* é uma matriz que ilustra a quantidade de mensagens trocadas por dia da semana e horário, utilizando uma paleta de cores para indicar os períodos de maior volume de mensagens. As cores variam desde o verde indicando a menor incidência de mensagens, ao vermelho destacando o maior volume de mensagens compartilhadas entre os números selecionados. Ainda há variação do amarelo, que aumenta sua coloração de acordo com o crescimento da quantidade de interações realizadas, conforme ilustrado pela Figura 7:

Figura 7 - Calendário de mensagens por semana

Quantidade de mensagens por dia da Semana

Nome do Dia	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 - Segunda-Feira	25	68				2	4	23	52	44	58	61	50	54	53	84	91	438	287	196	718	26	56	65
2 - Terça-Feira	24	5	18	45	653	3264	3	13	34	66	223	146	687	166	259	521	50	122	76	208	165	109	98	343
3 - Quarta-Feira	121	93	38	28	7	10	27	39	59	46	40	37	70	150	29	246	107	142	48	23	97	139	21	
4 - Quinta-Feira								15	797	6	68	52	37	44	17	129	30	44	4	85	90	19	2	
5 - Sexta-Feira				10	246		3	29	65	11	55	154	45	36	32	73	52	10	66	19	74	151	40	53
6 - Sábado	16			26	11	113	1	37	13	8	7	4	14	20	39	19	33	74	8	86	25	23	7	40
7 - Domingo	36	15	5	2		1		3	24	14	31	48	21	34	1	29	37	150	40	67	259	693	54	25

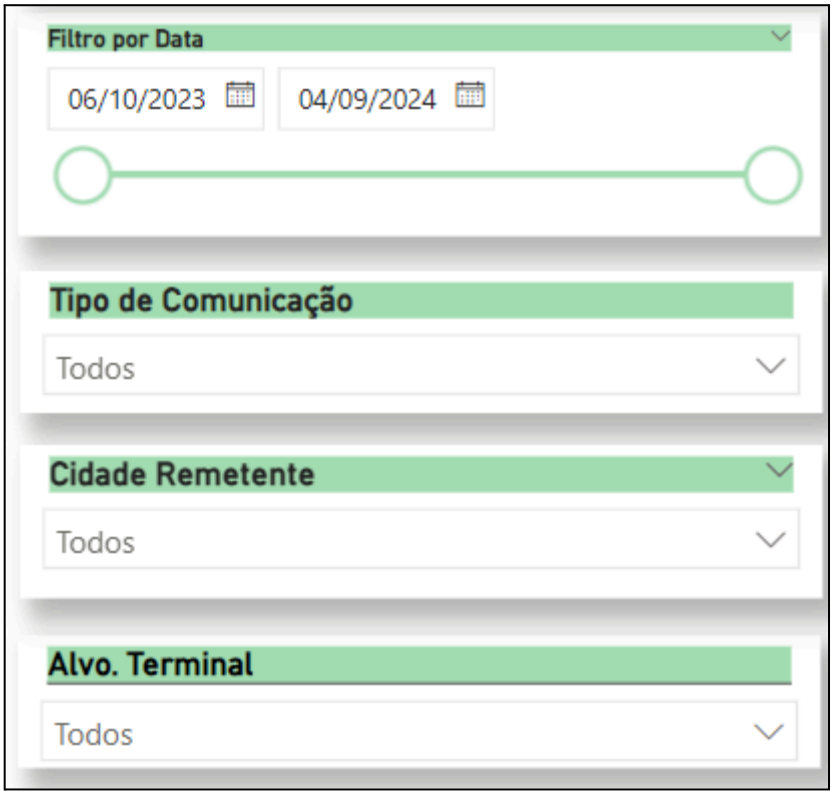
Fonte: autoras

Além disso, o painel conta com a capacidade de filtrar por números específicos, possibilitando a análise detalhada de interações de ou com determinado número. Isso é útil, por exemplo, para concentrar a análise em um contato específico ou em um conjunto restrito de usuários. Outro filtro interessante é a possibilidade de selecionar a cidade do remetente, o que permite segmentar os dados com base na

localização geográfica, fornecendo uma perspectiva ainda mais refinada sobre os padrões de comunicação.

Essas funcionalidades são visualmente representadas na Figura 8, que ilustra claramente as opções de filtragem e a interação com o painel, tornando a navegação e a extração de dados mais eficientes para o usuário. Com isso, o painel oferece uma solução completa e adaptável para diferentes necessidades de análise de comunicação.

Figura 8 - Filtros do painel



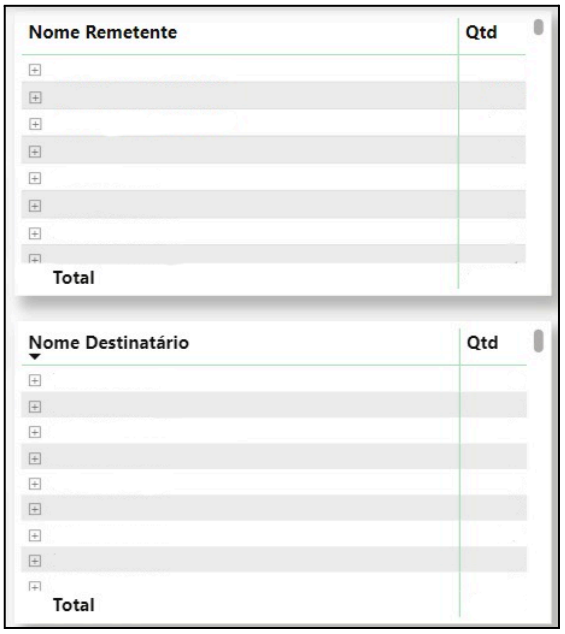
Fonte: autoras

Quando o filtro de ‘Relação entre Alvos’ é aplicado, o sistema realiza um redirecionamento automático para a segunda página do *dashboard*, conforme ilustrado na Figura 4. Essa transição permite uma visualização mais detalhada e específica, oferecendo novas tabelas e informações que não foram apresentadas na primeira página. O objetivo principal dessa segunda página é fornecer uma análise aprofundada das relações entre os alvos envolvidos nas interações, permitindo uma visão mais clara das conexões entre remetentes e destinatários.

Na Figura 9, são apresentadas tabelas com os endereços de IP dos remetentes e destinatários, permitindo ao usuário analisar as interações com base nesses dados. As matrizes disponibilizam os números de telefones dos usuários e

quantidade de mensagens trocadas entre eles, no qual é exibido um número principal e o totalizador de interações deste, podendo também visualizar comunicações específicas entre outros contatos. Essa funcionalidade aprimora a investigação e análise, tornando o painel uma ferramenta robusta para rastrear e entender as interações de comunicação detalhadamente.

Figura 9 - Dados remetente e destinatário



Fonte: autoras

Logo, a criação do painel de análise dos dados do WhatsApp utilizando o Power BI possibilitou uma visualização clara e intuitiva das informações. O painel oferece uma visão abrangente das atividades e padrões relevantes para as investigações, permitindo uma gestão mais eficaz da crescente complexidade das investigações relacionadas à comunicação digital.

3.3 Disponibilização e teste

A solução foi disponibilizada por meio do Power BI, enviado aos usuários com as consultas definidas no arquivo. Também foram fornecidas orientações sobre o processo de inserção do arquivo CSV para a atualização da fonte de dados. O *link* compartilhável é gerado após a publicação do *dashboard* no Power BI Desktop e salvo no *WorkSpace* do Power BI Online, sendo necessário um e-mail de domínio pago para acesso. Para auxiliar os pesquisadores, foi elaborado um manual

(Apêndice B) sobre como acessar e utilizar o Power BI. O período de testes da ferramenta ocorreu entre 19 de setembro de 2024 e 9 de outubro de 2024.

3.4 Aferir o impacto social

A avaliação da eficiência da solução implementada foi fundamental para compreender seu desempenho e impacto que a mesma propiciou, permitindo identificar se houve melhorias na análise dos dados e se proporcionou uma abordagem mais eficaz das informações, resultando em uma maior resolução dos casos. Para isso, realizamos a coleta de informações por meio de uma entrevista semiestruturada, conduzida presencialmente**.** O objetivo foi garantir uma coleta de dados eficaz e organizada, facilitando a análise posterior. Ao reunir *feedbacks* durante as entrevistas, conseguimos avaliar o impacto social da implementação da ferramenta Power BI como um mecanismo de análise de dados. Essa análise não apenas nos permitiu entender como a solução está sendo utilizada, mas também avaliar seu alcance e contribuição para a comunidade.

A entrevista teve como objetivo analisar diversos aspectos relacionados à implementação de uma ferramenta específica na investigação policial, com foco em áreas-chave para determinar sua eficácia e utilidade. A princípio, o entrevistado apresentou suas informações pessoais, incluindo seu cargo e especialidade, após isso foi avaliada a utilização da ferramenta, buscando compreender a facilidade de uso e a experiência do usuário ao interagir com ela. Em seguida, examinou-se o impacto da plataforma na eficiência das investigações policiais, verificando se a mesma contribuiu para acelerar os processos e torná-los mais eficazes.

Além disso, analisou-se se a ferramenta teve um impacto positivo na aquisição precisa de dados e na qualidade geral do processo investigativo. A redução de erros na análise de dados brutos também foi um ponto de consideração, explorando se a ferramenta auxiliou na diminuição de falhas durante a análise. Desta forma, a entrevista proporcionou uma visão abrangente sobre a eficácia da implementação da ferramenta, na prática, policial. O entrevistado também comentou o impacto social da nova forma de gestão de dados na comunidade, além de compartilhar *feedback* de terceiros sobre a utilização da plataforma. Por fim, foram discutidas possíveis melhorias para serem implementadas na ferramenta.

O objetivo da pesquisa foi analisar se essa abordagem pode contribuir para uma conclusão efetiva e rápida das investigações policiais, além de compreender como a comunidade percebe e se beneficia dessas mudanças. Para isso, a entrevista foi elaborada de forma abrangente, a fim de identificar informações relevantes sobre o uso e os efeitos da ferramenta na investigação policial e na interação com a sociedade. A entrevista foi realizada com um delegado policial que possui a função de liderança e supervisão nas investigações criminais.

3.5 Organização e resultados finais

A coleta dos dados foi realizada em forma de uma entrevista semiestruturada, seguida de uma análise qualitativa das informações obtidas. Essa etapa foi fundamental para compreender a real eficácia, influência e impacto social na implementação do Power BI como mecanismo de gestão de dados, ao qual proporciona maior agilidade na resolução dos casos.

A estrutura da entrevista foi organizada em seções temáticas, cada uma abordando um aspecto específico da implementação e uso do Power BI. Isso facilitou a análise dos resultados, permitindo uma organização lógica das informações. Cada seção foi desenhada para capturar diferentes dimensões da experiência dos usuários com a ferramenta, desde a facilidade de uso até as implicações sociais e operacionais da sua adoção.

Após a coleta e organização dos dados, as respostas foram discutidas com intuito de oferecer uma visão clara sobre o impacto da utilização do Power BI. As discussões permitiram destacar os principais benefícios da ferramenta, como o aumento da agilidade na tomada de decisões, a melhoria na visualização de dados e o aumento da eficiência na resolução de casos. Além disso, foram abordados os desafios enfrentados pelos usuários, como possíveis dificuldades na adaptação e na utilização do sistema em contextos variados.

4. RESULTADOS

Com a execução do procedimento de coleta de dados e com base na metodologia descrita previamente, inicia-se a análise dos resultados.

4.1 Caracterização do Perfil Amostral

A entrevista foi realizada com o delegado Luiz Eduardo Moura Gomes, que atua na Polícia Civil há 12 anos, período em que se dedica à investigação de crimes. O entrevistado é graduado em Direito e possui pós-graduação em Ciências Processuais. Além de sua carreira policial, ele também é professor de disciplinas no curso de Direito da Faculdade Doctum de Caratinga.

4.2 Caracterização do impacto social na utilização do Power BI em investigações policiais

Considerando os dados coletados através da entrevista, buscou-se descrever e analisar o impacto social na utilização da ferramenta do Power BI em investigações policiais.

4.3 Transcrição da entrevista

A entrevista foi dividida em seções para facilitar a compreensão dos pontos a serem analisados, sendo gravada com o consentimento do delegado e posteriormente transcrita. Em prol de melhor compreensão da interação entre os entrevistadores e o entrevistado, as questões e respostas foram identificadas de forma distinta. Com esse fim, foram separadas as perguntas (P) realizadas e as respostas do entrevistado (E).

As respostas foram transcritas em uma linguagem mais formal, preservando o raciocínio do entrevistado. Contudo, algumas expressões coloquiais foram mantidas para conservar o sentido original da mensagem.

Na primeira seção, exploramos a definição de crimes conforme previstos na lei, bem como se realizava antes do advento do WhatsApp, a apreensão dos indivíduos envolvidos em atividades ilícitas. Seguido então da análise da usabilidade da ferramenta implementada no contexto das investigações criminais. Na terceira seção, investigamos o impacto da plataforma na eficiência das investigações, considerando como ela tem facilitado ou dificultado o trabalho das autoridades. A seção subsequente avalia os efeitos da plataforma na precisão, qualidade, redução

de erros e falhas investigativas. Na quinta seção, abordamos o impacto social gerado pela plataforma geradas pelo uso do WhatsApp nas investigações criminais, refletindo sobre os benefícios e os desafios para a privacidade e os direitos dos cidadãos, seguido, na sexta seção, pelos feedbacks de terceiros e percepções sobre sua eficácia. Por fim, na última seção, identificamos possíveis melhorias para a ferramenta com o objetivo de otimizar seu uso no combate ao crime e aprimorar sua integração no sistema jurídico.

4.3.1 Caracterização de crimes e identificação de indivíduos

P - O que caracteriza um crime previsto na Legislação Especial?
E - Um exemplo seria o tráfico de drogas, organização criminosa, lavagem de capitais, crimes relativos a armas, porte, venda e fabricação de armas, crimes contra crianças, adolescentes, idosos, eleitoral, ambiental e tudo mais, que se possa pensar que não está dentro do direito penal. Seria tudo relativo ao direito penal, mas que não está no Código Penal, mais os crimes do Código Penal, que é estelionato, qualquer crime que envolva fraude, mais crimes contra a administração pública.

P - Antes do WhatsApp, havia algum método utilizado para identificar esses indivíduos?
E - Antes as intercepções eram realizadas desviando a ligação para um telefone que a polícia indicava e a gravação era realizada com gravadores de fita mesmo. Esse direcionamento era feito pela companhia telefônica, que na época a OI quase dominava o mercado. O processo era realizado pela ligação de um fio a outro, onde era indicado o número de telefone para realizar a interceptação. Esse mecanismo foi evoluindo, e no ano de 2010 foi adquirido na região uma ferramenta que possibilitava interceptar em média 400 telefones de forma simultânea. Dessa forma, houve uma evolução muito grande na operação criminal. Porém, de maneira muito rápida, os envolvidos começaram a perceber o que estava acontecendo e que deveriam mudar suas condutas, passando então a falar menos pelo telefone, conjugando com o início da utilização de redes sociais e aplicativos de comunicação pela internet. Então houve uma migração da prática de crime utilizando o telefone para as redes sociais, sendo assim, a polícia teve que se adaptar a isso. Entretanto, com a criptografia ponta a ponta há dificuldade para interceptação, uma vez que não

sabemos o teor da mensagem e possuímos acesso a apenas alguns *logs*. Nesses casos, surgiu para a polícia a possibilidade de interceptar a plataforma do WhatsApp. Sendo assim, o processo segue com a apuração de todos os dados, possibilitando possível apreensão do telefone celular para extração das informações. Realmente não é possível extrair o conteúdo das mensagens. Entretanto, é possível rastrear por meio do endereço IP e identificar o destinatário das mensagens, essas informações, conjugadas com outras provas podem me fornecer elementos que auxiliam na apuração dos crimes que antes não era possível, levando em conta que hoje a prática criminal é realizada via mensagem. Ninguém liga pro outro pedindo droga por telefone, vai ligar no WhatsApp.

4.3.2 Usabilidade da ferramenta

P - Durante o uso da ferramenta, você encontrou dificuldades ou obstáculos que prejudicam a utilização?
E - A plataforma é gráfica e intuitiva, não sendo necessário um conhecimento prévio de Excel. O painel proporciona a quantidade de conversas trocadas entre números, sendo uma informação primordial por ser importante disponibilizar com quem a conversa foi realizada e quais dias e horários. Desta forma, é possível, com outros elementos, provar os envolvidos no processo. Na área do Direito Penal, essa conexão se chama Âmbito Subjetivo, que é um aspecto fundamental para determinar a culpabilidade e a responsabilidade penal da pessoa, servindo como prova de comunicação entre as partes envolvidas.

P - O processo de aprendizagem para operar e controlar a ferramenta foi fácil e acessível?
E - Sim, a ferramenta foi de fácil acesso. O único ponto que não foi possível realizar, foi a publicação do painel, como havia sido explicado. Pois são requisitadas credenciais de acesso para a visualização quando realizado o compartilhamento externo, assim como fiz com o delegado de Ipanema, no qual foi necessário enviar os meus dados.

P - A ferramenta atende plenamente às funções e objetivos propostos?
E - Sim, a ferramenta atendeu os objetivos que precisava e os propostos,

disponibilizando o que era necessário. A plataforma foi de grande auxílio na análise dos dados.

P - Considera o Power BI uma plataforma intuitiva para o uso cotidiano?

E - A grande vantagem do Power BI é ser uma plataforma gráfica e intuitiva, auxiliando na comprovação de comunicações entre suspeitos.

4.3.3 Impacto na eficiência da investigação

P - Qual era o tempo médio necessário para a análise manual dos dados antes da implementação do Power BI?

E - Na verdade, não havia um tempo, pois antes da implementação da ferramenta, era realizada a tentativa de análise no próprio arquivo de *log* e procurava-se nele informações que poderiam ser úteis. Porém, o banco de dados é grande e rico de informações, o que torna humanamente impossível localizar alguma informação útil. Basicamente, os dados recebidos eram uma informação perdida. Um exemplo disso, foi uma investigação em que tivemos acesso a uma ferramenta parecida que disponibilizou o resultado da análise, feita fora de Caratinga, resultando em uma descoberta de comunicação entre os alvos, porém eles diziam que não se conheciam. Essa informação foi de grande importância porque era o ‘cabeça do negócio’ conversando com um político influente que negavam se conhecerem. Então, assim, eu consegui ligar a fraude do concurso, que era o ‘cabeça do negócio’, por meio da empresa de concurso, a um político que seria o cara que tinha a influência de indicar para as outras pessoas.

P - Após a adoção do Power BI, houve uma redução significativa no tempo de análise dos dados?

E - Sim, houve não só uma redução de tempo, mas também melhoria na qualidade da análise, daquelas informações que possuíamos. Como se tratava de muitas informações, não havia como consultar dados úteis. Alguns investigadores utilizam uma ferramenta chamada I2, que tem uma visualização de teia atrativa, com cruzamento de dados, porém, sua licença é muito cara e pessoalmente não gosto da plataforma, pois dentro daquele dado não consigo extrair todas as informações como é feito no Power BI.

P - O uso da ferramenta aumentou a eficiência das investigações? Como você percebe essa melhoria?
E - Essa plataforma me ajuda demais, na extração das informações importantes. Atualmente, a informação é enviada via e-mail em um arquivo PDF que torna inviável a extração de informações devido a extensa quantidade de dados. O que torna humanamente impossível fazer algum vínculo entre as informações sem o auxílio de uma ferramenta. Então essa informação seria perdida.

4.3.4 Impacto na precisão, qualidade e redução de erros nas investigações

P - O painel do Power BI promoveu maior autonomia no processo de análise de dados, contribuindo para a redução do tempo de entrega?
E - Sim, o acesso que tive a plataforma tratava-se apenas de um favor de um policial de outra delegacia, que foi uma oportunidade oferecida, na verdade. As informações da investigação, do concurso, foram passadas e analisadas pelo mesmo, porém foi uma única vez como uma cortesia. Agora tendo acesso diretamente a este painel, temos mais funcionalidades e podemos alimentá-lo no momento que quisermos com maior autonomia.

P - A precisão da análise de dados foi aprimorada com o uso do Power BI? Pode citar exemplos ou resultados observáveis? Como seria essa análise antes do Power BI?
E - O suporte do WhatsApp encaminha um e-mail com todos os logs de acesso de um número obtendo a informação das conversas e endereço de IP, entretanto, a informação era enviada em formato de texto, possuindo diversas páginas, pois cada mensagem e acesso formavam um registro de log. Quando recebemos o arquivo o processo era tentar localizar informações pontuais, mas não era possível realizar um vínculo entre as informações, ou uma possível conexão. O primeiro avanço foi transformar o arquivo, através do site mperon, de TXT para CSV e realizar a criação de filtros no Excel, porém como não havia imagens gráficas tornava-se dificultosa a análise a ser passada para os demais policiais.

P - A implementação da ferramenta ajudou na redução de erros durante o processo de análise dos dados? Se sim, como isso impactou as investigações?

E - Com certeza. Como dito anteriormente, o processo era realizado através de filtros no Excel, como esse processo era manual, o risco de um filtro ter sido criado de forma equivocada e produzir uma informação errada é grande, como, por exemplo, um caso atual onde eu encaminhei o número de IP e o horário da comunicação telefônica com o UTC, porém foi retornado que não havia dados cadastrados ativos no IP informado. Mas havia conexão nele, então analisando novamente identifiquei que havia uma discrepância de três horas devido ao fuso horário. Sendo assim, caso uma informação equivocada seja passada no processo de apuração de um crime, poderia sair com o suspeito errado.

4.3.5 Impacto social com a comunidade

P - Em sua opinião, o uso de ferramentas como o Power BI trouxe benefícios sociais? Melhorias nas práticas de investigação e resolução de casos?
E - Sem dúvida, na verdade, hoje o estado de Minas Gerais, utiliza a estatística criminal na plataforma do Power BI, possibilitando a análise de qual crime está sendo praticado e em qual região, tudo fornecido através da plataforma.

P - O Power BI tem ajudado na identificação e mapeamento de tendências criminais e facilitando a visualização de padrões de áreas e horários de maior incidência?
E - A vantagem do painel para o processo investigativo é transformado um bando de dados extenso, que não é possível ser analisado manualmente em gráficos com ferramentas acessíveis e fáceis de serem consultadas, produzindo um resultado mais fiel, ajudando também na identificação de tendências criminais através do calendário que exibe o mapa quente de quantidade mensagens diárias. Identificando padrões para a interceptação de criminosos. Por exemplo, ao buscar um horário específico, é possível localizar um padrão de comunicação, se o indivíduo encaminhou mais mensagens durante um dia e horário específico. A informação mais importante que obtenho da interceptação é a localização através do número de IP e qual o horário que o mesmo se encontra no local, para entender sua rotina.

P - A implementação do Power BI otimizou o processo de coleta, análise e disseminação de informações, facilitando a tomada de decisões e aumentando a eficiência das operações policiais?

E - Com certeza. Existe essa transição na forma de investigação, no passado possuíamos uma ferramenta muito boa para a interceptação telefônica conseguimos concluir muitos casos. Porém, as pessoas mudaram a forma de praticar os crimes. Hoje, grande parte utiliza-se as redes sociais, desde tráfico de drogas em comunidades carentes há 'mega-traficantes', ou o indivíduo que comete crimes de 'colarinho branco' que vai fraudar concursos, utilizam as redes sociais. Sendo assim, possuir uma ferramenta que me entregue o resultado dessa análise para a apuração é essencial.

4.3.6 *Feedbacks*

P - Durante o processo de utilização da ferramenta, houve algum *feedback* externo?
E - Sim, encaminhei o painel para um colega delegado da cidade de Ipanema, para que pudesse analisar se o mesmo seria útil para investigação, acabei não tendo retorno imediato por parte deste, mas fui acionado novamente por este que solicitou a análise dos dados restantes.

4.3.7 Melhorias

P - Quais melhorias você sugere para a otimização da ferramenta implementada? Há funcionalidades ou aspectos que poderiam ser aprimorados?
E - Durante o período de teste da ferramenta foi identificada a necessidade de mais um filtro, sendo este o de Cidade, ao qual foi implementado. Porém, até o momento não foi identificado necessidade de mais ajustes e novas funcionalidades no painel. Nas primeiras versões o registro de *log* possuía informações mais ricas, mas nos dados atuais enviados pela plataforma WhatsApp, em alguns registros de *log*, não há a informação do número de IP.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão dos resultados a seguir, foi dividida em seções, com o intuito de apresentar organizadamente as análises realizadas. Cada seção aborda um aspecto

específico dos resultados, possibilitando uma compreensão mais detalhada de cada parte do estudo.

5.1 Caracterização de crimes e identificação de indivíduos

Na primeira seção, o entrevistado informa sua área de atuação como investigador de crimes relacionados à Legislação Especial. Embora não haja uma lei específica que defina o conceito da Legislação Especial de forma isolada, Brasil (2023) introduz à Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro, Decreto-Lei nº 4.657/1942, menciona essa lógica em seu artigo 2º, § 2º, estabelecendo que “não revoga nem modifica a lei anterior”. Essa orientação ajuda a esclarecer que, quando há uma norma que trata um assunto de forma específica e caso haja uma lei especial para o mesmo processo, a lei especial apresentará prioridade para cumprimento da norma.

Segundo Hernandez e De Toledo (2021), a evolução dos crimes cibernéticos constitui um dos principais desafios do século XXI para o Direito Penal. As transformações tecnológicas, a rapidez na disseminação da informação e a natureza global da internet exigem a necessidade de uma resposta ágil e integrada dos órgãos responsáveis pela segurança e justiça. Os autores ressaltam que, nesse contexto, é fundamental que o ordenamento jurídico esteja em atualização contínua para superar os novos desafios trazidos pelos crimes cibernéticos. Nesse sentido, Fernandes (2022) observa que:

> Desse modo, a necessidade de um trabalho constante de adaptação do Direito aos dispositivos legais e constitucionais existentes atualmente, pois cada nova tecnologia que surge pode impactar na que existe atualmente, delineando novas possibilidades jurídicas. (FERNANDES, 2022, p. 28)

O entrevistado relata que a evolução dos métodos de interceptação de comunicações evidencia como as práticas policiais necessitam adaptar-se às mudanças tecnológicas e comportamentais dos indivíduos envolvidos em atividades criminosas. A descrição do processo de interceptação revela uma evolução significativa, que se iniciou com técnicas rudimentares, como o uso de gravadores de fita e a colaboração das companhias telefônicas. Em 2010, a implementação de ferramentas mais avançadas, que permitiram a interceptação simultânea de múltiplas linhas telefônicas, marcou um avanço crucial no combate ao crime organizado na região. Entretanto, a rápida adoção de aplicativos de comunicação e

redes sociais pela maior parte da população, levou a uma mudança nas dinâmicas de comunicação, dificultando a tarefa da polícia nas investigações. A maioria da população passou a preferir plataformas, como o WhatsApp, para se comunicar, especialmente por conta da sua facilidade e da percepção de maior privacidade que oferecem, na maioria devido à criptografia ponta a ponta.

Como dito anteriormente, a criptografia ponta a ponta assegura que apenas o destinatário decifre as mensagens, mesmo que elas passem por um servidor. Os intermediários não têm acesso às chaves de criptografia, garantindo a privacidade das comunicações. Da mesma forma, Beiriz e Pedra (2024), observam que, embora a prática de atividades criminosas seja vedada em qualquer ambiente, incluindo o digital, a criptografia de ponta a ponta do WhatsApp transforma essa plataforma em um espaço favorável para negociações ilegais. Essa circunstância compromete, ou ao menos embaraça, a eficácia da persecução penal.

Todavia, essa é uma barreira significativa para as investigações. Houve, então, a necessidade de uma nova estratégia de investigação para interceptar plataformas como o WhatsApp. Essa abordagem, embora complexa, pode fornecer informações valiosas por meio do rastreamento de endereços IP e identificação de destinatários, auxiliando na construção de um quadro mais claro das atividades criminosas.

A coleta desses dados adicionais, mesmo que limitados, pode ser conciliada com outras evidências para fortalecer os casos. Essa abordagem é essencial no cenário atual, onde a criminalidade se desloca cada vez mais para o ambiente digital. A prática de não utilizar mais chamadas telefônicas para discutir atividades ilegais, como tráfico de drogas, reflete uma nova realidade. A polícia deve ser ágil e inovadora, adotando novas tecnologias e métodos de investigação para lidar com um ambiente em constante mudança.

De acordo com Fernandes (2022), no cotidiano da atividade policial, especialmente durante prisões em flagrante, a apreensão de aparelhos telefônicos é uma prática comum. Em diversas situações, essa apreensão possibilita o acesso a dados contidos nos dispositivos, como imagens e registros de ligações telefônicas, além de permitir a consulta a aplicativos como WhatsApp, Telegram, Facebook Messenger, Skype e Instagram. Essa prática visa obter informações adicionais sobre a diligência realizada.

Assim, evidencia-se como as redes sociais podem facilitar a execução de crimes. Nesse contexto, a disponibilização de dados por meio dessas plataformas para investigações possibilitou uma análise mais eficiente, especialmente ao se considerar a abundância de informações, uma vez que devido a extensa quantidade de dados, sua análise manual se torna inviável e ineficaz. Para otimizar essa gestão e análise de dados, foi utilizado o Power BI, permitindo consultas fundamentadas no banco de dados disponibilizado pelo WhatsApp.

5.2 Usabilidade da ferramenta

Durante a entrevista com o delegado Luiz não foram identificadas dificuldades na usabilidade da ferramenta disponibilizada ao mesmo, na verdade, foi ressaltada a importância desta, uma vez que permite visualizar os indivíduos correlacionados, no qual essa situação se fundamenta na lei como Âmbito Subjetivo, que permite determinar a culpabilidade em detrimento da comunicação das partes envolvidas.

Foi também apresentado pelo entrevistado que a ferramenta foi de fácil acesso, havendo ressalvas na publicação, uma vez que para acesso de outros delegados foi necessária a utilização de credenciais do Power BI. A mesma também atendeu aos objetivos propostos, sendo considerada uma plataforma intuitiva e gráfica, que auxiliou na visualização e análise dos dados.

Conforme apresentado anteriormente, eram realizadas interceptações telefônicas para apreensão das partes envolvidas nos casos criminais, porém com o advento das redes sociais, passou a utilizar plataformas de comunicação, que disponibilizam de *logs* extensos e complexos, ao qual são apresentados pelo entrevistado como humanamente impossível de serem analisados devido sua extensão.

Conforme mencionado anteriormente, a Learn Microsoft (2024) descreve o Power BI como um conjunto integrado de serviços de software, aplicativos e conectores que colaboram para transformar fontes de dados díspares em informações coesas, visualmente atrativas e interativas de forma intuitiva.

5.3 Impacto na eficiência da investigação

A terceira seção destaca a importância da implementação de uma ferramenta analítica como o Power BI no contexto de investigação, especialmente em situações onde o volume de dados torna inviável um manual de análise.

Antes da implementação da ferramenta, não havia uma análise sistemática dos dados, sendo a busca realizada diretamente nos arquivos de *log*. A ausência de uma ferramenta adequada torna a análise humanamente impossível devido à quantidade de informações armazenadas. Um exemplo foi uma investigação na qual os cruzamentos de dados externos revelaram uma conexão crucial entre a “cabeça” de uma fraude e um impacto político, algo que dificilmente seria descoberto manualmente. Isso ressalta que, mesmo tendo dados valiosos disponíveis, sem uma ferramenta eficiente para organizá-los e analisar, essas informações permanecerão “perdidas”.

A percepção do entrevistado está alinhada com a de Curcio (2020), que destaca a necessidade de gerenciar grandes volumes de dados e a competitividade do mercado. Essa necessidade argumenta que as organizações necessitam de ferramentas de análise mais eficazes, uma vez que os relatórios tradicionais já não atendem às demandas atuais. Nesse contexto, as ferramentas de visualização de dados, como o Power BI da Microsoft, sobressaem-se ao proporcionar representações intuitivas e interativas de informações complexas.

5.4 Impacto na precisão, qualidade e redução de erros nas investigações

Conforme apontado por Macedo e Tavares Nascimento (2022), é imprescindível que o direito acompanhe a evolução tecnológica, considerando a rapidez com que as informações são transmitidas e as mudanças que ocorrem em todos os aspectos da vida humana.

Sendo assim, a implementação do Power BI foi identificada não só uma redução significativa no tempo de análise, mas também na melhoria da qualidade das investigações. Essa quantidade de dados que antes era vista como um obstáculo passou a ser um recurso valioso, uma vez que a ferramenta permitiu extrair informações de maneira eficiente.

De acordo com Parmiere (2024), existem diversas ferramentas de *Business Intelligence* (BI) disponíveis no mercado, variando de opções gratuitas a soluções custosas, muitas das quais exigem profissionais qualificados para implementação. A

Microsoft, com o Power BI, oferece uma alternativa acessível e intuitiva, permitindo que os usuários criem dashboards e visualizações gráficas sem necessidade de conhecimentos técnicos avançados.

A comparação com outra ferramenta, o I2, mostra que, embora tenha suas funcionalidades visualmente interessantes, o Power BI se destaca pela sua capacidade de oferecer uma análise mais completa e acessível, sem os altos custos de licenciamento da plataforma do I2.

5.5 Impacto social com a comunidade

O entrevistado percebe uma grande melhoria na eficiência no processo das investigações, pois essa ferramenta facilita a extração de informações que antes eram inviáveis de serem verificadas. A impossibilidade de tratar grandes volumes de dados manualmente transformava informações em algo praticamente inutilizável, enquanto o uso do Power BI continha a identificação de vínculos e relações essenciais.

A quarta seção mostra o impacto positivo que o Power BI teve na autonomia, precisão e redução de erros no processo de análise de dados, especialmente nas investigações complexas. Antes de ter acesso direto ao painel do Power BI, o entrevistado dependia de favores e oportunidades esporádicas para analisar dados, o que limitava a eficiência. Com o acesso próprio à plataforma, o processo de investigação passou a ser mais controlado, podendo ser realizada a alimentação e atualização do painel quando necessário, o que aumentou a autonomia e otimizou o tempo de entrega de resultados.

Esse aumento de autonomia não só facilitou o trabalho cotidiano, mas também tornou a análise de dados algo contínua, sem a necessidade de intermediários. O exemplo da análise dos *logs* do WhatsApp ilustra bem a diferença antes e depois do Power BI. Inicialmente, os dados recebidos eram textos em formato TXT, que continham muitas páginas com informações fragmentadas, dificultando a detecção de padrões ou conexões entre os dados. Embora tenha utilizado o Excel para criação de filtros para organizar essas informações, o processo era muito limitado, já que não oferecia uma visualização gráfica clara para interpretação.

Do mesmo modo, Ribeiro (2024) afirma que o Power BI é uma ferramenta valiosa para tomadores de decisão, destacando-se pela visualização avançada de dados e consolidação de informações de várias fontes. Com análise em tempo real, facilita o acesso a *insights*, oferecendo *dashboards* interativos que ajudam a identificar tendências e padrões. Além disso, contribui para a automação de processos, reduzindo erros humanos e economizando tempo em tarefas repetitivas.

Com a utilização do Power BI, a transformação dos dados em visualizações dinâmicas e gráficos facilita a análise, permitindo identificar relações e padrões que antes passavam despercebidos. Um ponto crucial é a redução de erros no processo de análise, pois o uso manual de filtros no Excel, sem uma ferramenta dedicada, aumentava o risco de erro humano.

Na quinta seção identificam-se os benefícios sociais gerados pela utilização da plataforma, bem como melhorias nas práticas de investigações e resoluções dos casos, visto que a ferramenta proporciona uma melhor visualização dos dados obtidos. O estado de Minas Gerais utiliza a estatística criminal na plataforma do Power BI, que possibilita a verificação de qual crime e em qual região está sendo praticado.

De acordo com a plataforma do Governo Federal (BRASIL, 2024), a Polícia Federal lançou um novo painel de business intelligence em seu portal de dados aberto. A ferramenta é atualizada diariamente, oferecendo informações detalhadas sobre inquéritos policiais, incluindo tipos de crime e origens das comunicações. Essa iniciativa visou promover a transparência e a eficiência, permitindo que cidadãos e pesquisadores acompanhassem o trabalho da corporação, ao mesmo tempo em que preservou o sigilo das investigações. Com isso, a utilização dessas plataformas demonstrou-se fundamental para melhorar a resposta do governo em relação à segurança pública.

A ferramenta também propiciou uma facilidade na identificação e mapeamento de tendências, uma vez que esta transforma um banco de dados extenso em gráficos acessíveis e fáceis de serem consultados, proporcionando então a identificação de padrões para interceptação dos criminosos. Através da plataforma é possível efetuar a pesquisa por dia e horário específicos, possibilitando também a identificação do número IP desses indivíduos, entendendo sua rotina e realizando o reconhecimento da sua localização a partir desses dados.

A evolução das práticas criminosas, como o uso de redes sociais para atividades ilícitas, demanda ferramentas que consigam acompanhar essas mudanças. O Power BI oferece a flexibilidade necessária para adaptar-se a essas novas realidades, permitindo que os investigadores analisem não apenas dados de interceptação telefônica, mas também interações em plataformas digitais, representando um avanço significativo na forma como as investigações são conduzidas.

Assim, a implementação do Power BI proporcionou a otimização da coleta, análise e disseminação de informações, proporcionando mais facilidade na tomada de decisões e eficiência das operações policiais. Conforme apresentado anteriormente, as investigações sofreram alterações devido ao avanço das redes de comunicação, uma vez que as pessoas migraram para as redes sociais, alterando dessa forma a prática dos crimes. Desse modo, a integração da ferramenta pode fornecer resultados mais precisos na análise dos dados para a apuração.

5.6 *Feedbacks*

O entrevistado compartilhou o painel criado no Power BI com um colega delegado da cidade de Ipanema, mas não recebeu *feedback* imediato. Isso indica que a resposta a novas ferramentas ou tecnologias nem sempre é instantânea. Diversos fatores podem explicar esse atraso, como o tempo necessário para adaptação à ferramenta, a realização de uma análise mais aprofundada dos dados ou a avaliação do impacto da solução no contexto específico de trabalho do delegado, antes de formar uma opinião conclusiva.

Entretanto, o retorno posterior do delegado, com a solicitação de análise dos dados restantes, sugere que a ferramenta se mostrou útil. A reabertura do diálogo para continuar o uso do painel indica que ele foi, de fato, importante para a investigação, mesmo que o valor percebido tenha demorado para ser reconhecido. Esse tipo de solicitação sugere que o Power BI foi bem-sucedido e o painel criou valor de forma prática.

5.7 Melhorias

A última seção relata um processo de melhoria contínua na implementação do Power BI, adaptado conforme as necessidades que foram surgindo, mas também aponta limitações externas relacionadas aos dados recebidos.

Durante os testes iniciais da ferramenta, foi identificada a necessidade de adicionar um filtro para verificação de qual ‘Cidade’ a mensagem foi enviada. Até o momento, o entrevistado não identificou a necessidade de outras configurações ou funcionalidades adicionais no painel. Isso é um indicativo de que o painel está atendendo bem às demandas atuais. No entanto, é possível que, à medida que as investigações evoluam ou novas fontes de dados sejam introduzidas, novas necessidades de ajustes ou aprimoramentos surjam.

Um ponto relevante é a observação de que os dados mais recentes enviados pelo WhatsApp apresentam uma redução na riqueza das informações, especialmente em relação à ausência de registros de IP em alguns *logs*. Isso representa uma limitação significativa, pois a falta de certos dados pode comprometer a capacidade de análises realizadas ou identificar conexões importantes.

Esse problema não é causado pela ferramenta em si, mas sim pela qualidade e integridade dos dados fornecidos pela plataforma do WhatsApp. Portanto, mesmo com a eficiência do Power BI, a precisão e completude das análises sempre dependerão da qualidade dos dados recebidos.

É evidente que, com a evolução dos crimes através das plataformas de comunicação, a polícia precisou se adaptar a essa nova realidade. Portanto, é notório como a utilização do Power BI foi fundamental, propiciando uma análise rápida e eficiente dos dados, o que, por sua vez, aumentou a precisão nas investigações policiais.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o impacto social que uma ferramenta de gestão de dados poderia proporcionar quando utilizada nas investigações policiais. Entre as plataformas disponíveis para gestão de dados, foi escolhido o Power BI devido sua exibição intuitiva e gráfica dos resultados mediante *dashboards*. Aproveitando sua coleção de serviços de *software*, aplicativos e

conectores que trabalham juntos para transformar fontes de dados não relacionadas em informações coerentes, facilitando o uso por investigadores.

A partir dos resultados obtidos, identificou-se que a utilização do Power BI como ferramenta de gestão dos dados para o monitoramento dos *logs* de conversas entre suspeitos via WhatsApp, tornou-se um aliado de grande valia para a polícia, uma vez que proporcionou uma visualização intuitiva e fácil dos *logs* obtidos durante as investigações policiais. Otimizando o tempo da análise dos dados e possibilitando uma identificação sistemática de padrões.

Os dados coletados não apenas ressaltam a importância da ferramenta, mas também possibilitaram evidenciar o impacto significativo gerado pela otimização do processo de análise dos *logs*. O uso do Power BI propiciou uma análise de dados eficaz, rápida e automática, disponibilizando tabelas e gráficos de fácil acesso para consulta que podem ser atualizadas de forma instantânea, garantindo que a informação seja sempre atual, melhorando a eficiência operacional. A plataforma também proporcionou à equipe de investigação a identificação de um padrão comportamental dos envolvidos, possibilitando a localização das partes relacionadas através dos IPs analisados.

Conclui-se, a partir dos resultados, que a utilização da plataforma do Power BI no auxílio às investigações policiais favorece a identificação mais precisa de padrões, acelera todo o processo, aprimora a qualidade das decisões e aumenta a eficiência das operações policiais. Esses fatores contribuem diretamente para a segurança pública, em detrimento da identificação rápida das partes envolvidas nos casos criminais, gerando benefícios significativos, duradouros e imensuráveis para a comunidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Fabrício Germano; DINIZ, Mateus Lúcio da Silva. *Quebra de sigilo e interceptação de dados do WhatsApp à luz do direito à segurança pública e de privacidade*. Revista da Faculdade de Direito, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/43428357/Quebra_de_sigilo_e_intercepta%C3%A7%C3%A3o_de_dados_do_whatsapp_%C3%A0_luz_do_direito_%C3%A0_seguran%C3%A7a_p%C3%BAblica_e_de_privacidade?f_ri=2622832. Acesso em: 19 nov. 2024.

BARBOSA, Mateus Israel Alves Cruvinel. *A prática dos crimes virtuais: uma análise da legislação e das medidas de segurança.* Universidade Pontifícia Católica de Goiás, Goiânia, 2021. Disponível em:

https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/105/1/MATEUS%20ISRAEL%20ALVES%20CRUVINEL%20BARBOSA%20-%20TC%20PDF.pdf. Acesso em: 19 abr. 2024.

BARBOSA, Ricardo Rodrigues. *Gestão da informação e gestão do conhecimento: evolução e conexões*. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 25, número especial, p. 168-186, fev. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/4303. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/22287/17904. Acesso em: 20 nov. 2024.

BATISTA JÚNIOR, Eliezer de Souza; PEREIRA, Cristiano Rolim; HENRIQUES, Henrique de Queiroz. *Relação entre facções criminosas e crimes cibernéticos.* Observatório Militar da Praia Vermelha. Rio de Janeiro, 21 jun. 2021. Disponível em: https://ompv.eceme.eb.mil.br/images/defcib/guecib/fac-cri.pdf. Acesso em: 14 jun. 2024.

BEIRIZ, Hudson Colodetti; PEDRA, Adriano Sant'Ana. *Criptografia de ponta a ponta no WhatsApp e deveres fundamentais de colaboração com a segurança pública e de cooperação judicial*. Revista Jurídica Cesumar, v. 24, n. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.17765/2176-9184.2024v24n1.e11387. Disponível em: https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/view/11387. Acesso em: 24 out. 2024.

BOTER, Heitor Vieira. *Investigação Criminal e Ciência Forense no Brasil: Métodos Utilizados Para a Produção de Provas*, 2023. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/investigacao-criminal-e-ciencia-forense-no-brasil-metodos-utilizados-para-a-producao-de-provas/2071013311. Acesso em: 25 set. 2024.

BRASIL. *Lei n. 9.296, de 24 de julho de 1996*. Brasília, DF, 25 jul. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9296.htm. Acesso em: 23 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. *Novo painel de dados detalha inquéritos em andamento na Polícia Federal*. Brasília, 22 jul. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/noticias/novo-painel-de-dados-detalha-inqueritos-em-andamento-na-policia-federal. Acesso em: 25 out. 2024.

BRASIL. *LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018*. Brasília, DF, 14 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 20 nov. 2024.

BRASIL. *Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro*. Ministério da Justiça e Segurança Pública, 11 maio 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/drci/legislacao/lei-de-introducao-as-normas-do-direito-brasileiro. Acesso em: 20 nov. 2024.

CARLOS, Leandro de Paula. *O Alferes*, Belo Horizonte, 74 (29): 74-88, jan/jun. 2019. Revista Polícia Militar, 2019. Disponível em:

https://revista.policiamilitar.mg.gov.br/index.php/alferes/article/view/712. Acesso em: 23 abr. 2024.

CERT.BR, Estatísticas do. *Incidentes Notificados ao CERT.br*. CERT.br. Disponível em: https://stats.cert.br/incidentes/. Acesso em: 23 abr. 2024.

COSTA LEITE, Aline Berriel Veroneze da. *Registro, interação e accountability: o WhatsApp na comunicação da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: [s. n.], 2018. Disponível em: https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/9024. Acesso em: 14 jun. 2024.

COSTA, Rodrigo Pereira; NETO, Guilherme Guilhermino. *VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM PAINEL APLICADA A UMA UNIDADE DE SEGURANÇA PÚBLICA MUNICIPAL*, 2024. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/4866/TFC_Visualiza%C3%A7%C3%A3o_dados_painel_aplicada.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 set. 2024.

CURCIO, Danilo; TIOMATSU OYADOMARI, José Carlos. *Proposta de Relatório de Desempenho Econômico Interativo utilizando o Software Power BI*. Práticas em Contabilidade e Gestão, [S. l.], v. 8, n. 2, 2020. Disponível em: https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/pcg/article/view/13920. Acesso em: 25 out. 2024.

FERNANDES, Robério. *A Evolução e o Impacto das Gerações Probatórias na Persecução Penal Sob os Influxos dos Atuais Mecanismos Telefônicos*. Revista Acadêmica Escola Superior do Ministério Público do Ceará, [S. l.], v. 14, n. 01, 2022. DOI: 10.54275/raesmpce.v14i01.202. Disponível em: https://revistaacademica.mpce.mp.br/revista/article/view/202. Acesso em: 24 out. 2024.

HERNANDEZ, Erika Fernanda Tangerino; TOLEDO, Nathália Karina Abucci de. *Crimes cibernéticos: seus efeitos revolucionários diante de uma legislação em constante evolução*. 2021. Revista JuríDica Da UniFil, 17(17), 72-84. Disponível em: http://publicacoes.unifil.br/index.php/rev-juridica/article/view/2424/1823. Acesso em: 14 out. 2024.

LEARN, Microsoft. *O que é Power BI?* Learn Microsoft**,** 22 de março de 2024. Disponível em: https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview. Acesso em: 05 abr. 2024.

LEITE NAJM, Guilherme. *Crimes cibernéticos e seu impacto na sociedade*. Jusbrasil, 2022. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/artigos/crimes-ciberneticos-e-seu-impacto-na-sociedade/2027324676. Acesso em: 14 jun. 2024.

LOPES, André. *Nem Teams ou Slack: WhatsApp lidera comunicação empresarial no Brasil, aponta pesquisa*. Exame, 4 de outubro de 2023. Disponível em:

https://exame.com/tecnologia/nem-teams-ou-slack-whatsapp-lidera-comunicacao-empresarial-no-brasil-aponta-pesquisa/. Acesso em: 23 abr. 2024.

MACEDO, Daniel Lemos Coelho de; TAVARES NASCIMENTO, Felipe. *Interceptação telefônica como meio de prova e a inviolabilidade das comunicações*. E-Acadêmica, [S. l.], v. 3, n. 2, p. e4532199, 2022. DOI: 10.52076/eacad-v3i2.199. Disponível em: https://www.eacademica.org/eacademica/article/view/199. Acesso em: 20 out. 2024.

MAIA, Karolline Barbosa; COSTA, Cezar Henrique Ferreira. *CRIMES CIBERNÉTICOS* . Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 9, n. 10, p. 109–126, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i10.11580. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11580. Acesso em: 22 set. 2024.

MOYLE, Leah; CHILDS, Andrew; COOMBER, Ross; BARRATT, Monica J. *Drugsforsale: An exploration of the use of social media and encrypted messaging apps to supply and access drugs.* Int J Drug Policy, 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0955395918302111?via%3Dihub. Acesso em: 23 abr. 2024.

PARMIERE, Jonathan. *Maior produtividade na gestão de indicadores utilizando-se o software Power BI*. Ciência Atual - Revista Científica Multidisciplinar da UNISÃOJOSÉ, v. 20, n. 1, 3 maio de 2024. Disponível em: https://revista.saojose.br/index.php/cafsj/article/view/662. Acesso em: 24 out. 2024.

PERIATHIRUVADI, Gomathy. *O poder da tomada de decisão baseada em dados*. Forbes, 2024. Disponível em: https://forbes.com.br/forbes-money/2024/09/o-poder-da-tomada-de-decisao-baseada-em-dados/. Acesso em: 20 nov. 2024.

RIBEIRO, Manuelle Parreira. *A tomada de decisão através do Power BI*. Adelpha Repositório Digital, 2024. Disponível em: https://dspace.mackenzie.br/items/9883b04d-a9eb-474c-9151-ab461dcab85e. Acesso em: 24 out. 2024.

ROCHA, Paulo César da Silva et al. *A evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação na perspectiva de Touraine, Bell e Castells.* Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, v. 14, n. 2, p. 1-13, 2020. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/5606/560662196019/560662196019.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

SCORE MEDIA. *Evolução da tecnologia de análise de dados e sua influência na estratégia data driven*. Score Media, 2023. Disponível em: https://scoremedia.com.br/blog/evolucao-da-tecnologia-de-analise-de-dados/. Acesso em: 23 abr. 2024.

SYMANTEC. *Cyber Security Insights Report* - Global Results. [S.l: s.n.], 2018. Disponível em: https://www.nortonlifelock.com/content/dam/nortonlifelock/pdfs/reports/2017-ncsir-global-results-en.pdf Acesso em: 1 jun. 2024.

TEIXEIRA, Tarcísio. *Curso de direito e processo eletrônico: doutrina, jurisprudência e prática*. São Paulo: Saraiva, 2018. Disponível em: https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:rede.virtual.bibliotecas:livro:2013;000960092. Acesso em: 01 jun. 2024.

VIANA, Cleberton Junio; DATTEIN, Guilherme Marques; SILVA, João Victor Bueno de Godoy da; CAMPOS, Patricia Klinkerfus de. *CRIPTOGRAFIA E SEGURANÇA*. Revista Científica e-Locução, v. 1, n. 22, p. 30, 19 dez. 2022. Disponível: https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucao/article/view/506. Acesso em: 19 nov. 2024.

VOLPATO, Bruno. *Tudo sobre WhatsApp: fique por dentro do aplicativo mais usado pelos brasileiros*. Resultados Digitais, 26 de maio de 2023. Disponível em: https://www.rdstation.com/blog/marketing/whatsapp/. Acesso em: 23 abr. 2024.

WHATSAPP INC. *Perguntas frequentes (FAQ) - WhatsApp*. Disponível em: https://faq.whatsapp.com. Acesso em: 26 nov. 2024.

APÊNDICE A - Entrevista semiestruturada sobre o impacto social da implementação da ferramenta Power BI.

1ª Seção: Informações pessoais

1) Quem é o entrevistado?
2) Qual sua formação?
3) Qual cargo que ocupa hoje?
4) Há quanto tempo ocupa este cargo?
5) Há quanto tempo desempenha a tarefa da análise dos dados das interceptações de comunicações?
6) O que caracteriza um crime previsto na Legislação Especial?
7) Antes do WhatsApp, havia algum meio que trabalhavam para identificação desses indivíduos?

2ª Seção: Usabilidade da ferramenta

1) Durante o uso da ferramenta, você encontrou dificuldades ou obstáculos que prejudicam a utilização?
2) O processo de aprendizagem para operar e controlar a ferramenta foi fácil e acessível?
3) A ferramenta atende plenamente às funções e objetivos propostos?
4) Considera o Power BI uma plataforma intuitiva para o uso cotidiano?

3ª Seção: Impacto na eficiência da investigação

1) Qual era o tempo médio necessário para a análise manual dos dados antes da implementação do Power BI?
2) Após a adoção do Power BI, houve uma redução significativa no tempo de análise dos dados?
3) O uso da ferramenta aumentou a eficiência das investigações? Como você percebe essa melhoria?

4ª Seção: Impacto na precisão, qualidade e redução de erros nas investigações

1) O painel do Power BI promoveu maior autonomia no processo de análise de dados, contribuindo para a redução do tempo de entrega?
2) A precisão da análise de dados foi aprimorada com o uso do Power BI? Pode

citar exemplos ou resultados observáveis? Como seria essa análise antes do Power BI?

3) A implementação da ferramenta ajudou na redução de erros durante o processo de análise dos dados? Se sim, como isso impactou as investigações?

5ª Seção: Impacto social com a comunidade

1) Em sua opinião, o uso de ferramentas como o Power BI:
    - Trouxe benefícios sociais?
    - Houve melhorias nas práticas de investigação e resolução de casos?
    - O Power BI tem ajudado na identificação de tendências criminais?
    - Os painéis do Power BI facilitaram a visualização de padrões?
    - O Power BI contribuiu para o mapeamento de tendências e identificação de áreas e horários de maior incidência?
    - A implementação do Power BI otimizou o processo de coleta, análise e disseminação de informações?
    - O uso do Power BI facilitou a tomada de decisões e aumentou a eficiência das operações policiais?

6ª Seção: *Feedbacks*

1) Durante o processo de utilização da ferramenta, houve algum *feedback* externo?

7ª Seção: Melhorias

1) Quais melhorias você sugere para a otimização da ferramenta implementada? Há funcionalidades ou aspectos que poderiam ser aprimorados?

APÊNDICE B - Manual de utilização e atualização do Power BI

O conteúdo a seguir refere-se às instruções que foram repassadas aos investigadores como processo para o acesso e disponibilização dos painéis do Power BI. As instruções abrangem desde o primeiro acesso a plataforma como a configuração da base de dados. O documento foi posteriormente disponibilizado aos envolvidos como base de consulta. A seguir encontra-se o passo a passo em questão:

Conectar-se à Sua Conta no Power BI Desktop

1. **Abra o Power BI Desktop**:
    - Após a instalação, abra o Power BI Desktop clicando no ícone do programa.
2. **Conectar-se ao Power BI Service**:
    - No Power BI Desktop, vá até a guia "Arquivo" no canto superior esquerdo e selecione "Opções e configurações", depois clique em "Opções".
    - Na janela "Opções", selecione "Conta" na barra lateral esquerda e clique em "Sign in" (Entrar).
3. **Entrar com Sua Conta**:
    - Na janela de login, insira seu e-mail e senha associados ao Power BI e clique em "Entrar". Se você estiver usando autenticação multifator, siga as instruções adicionais conforme necessário.

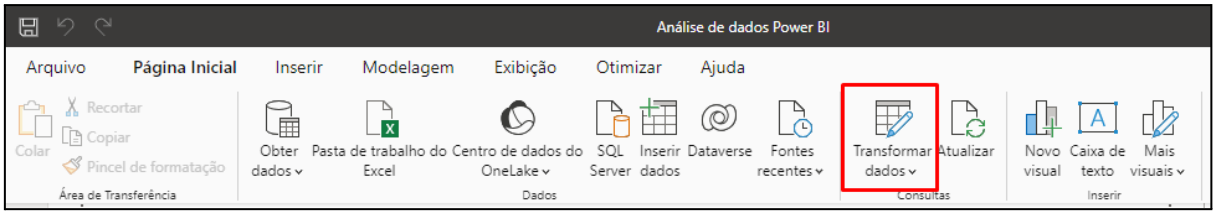
Trocar a Base de Dados

1. **Abrir o Arquivo PBIX**:
    - Se você já tem um arquivo PBIX (Power BI Desktop) que usa uma base de dados antiga, abra esse arquivo no Power BI Desktop. Caso contrário, crie um novo arquivo.
2. **Acessar a Consulta de Dados**:
    - Vá para a guia "Página Inicial" e clique em "Transformar Dados". Isso abrirá o Editor do Power Query.
3. **Selecionar a Conexão de Dados**:

- No Editor do Power Query, localize a tabela ou consulta que está conectada à base de dados antiga. No painel à direita, você verá a lista de consultas. Clique na consulta que você deseja alterar.

4. **Alterar a Fonte de Dados**:
   - Com a consulta selecionada, vá para a guia "Página Inicial" e clique em "Fonte de Dados" no menu.

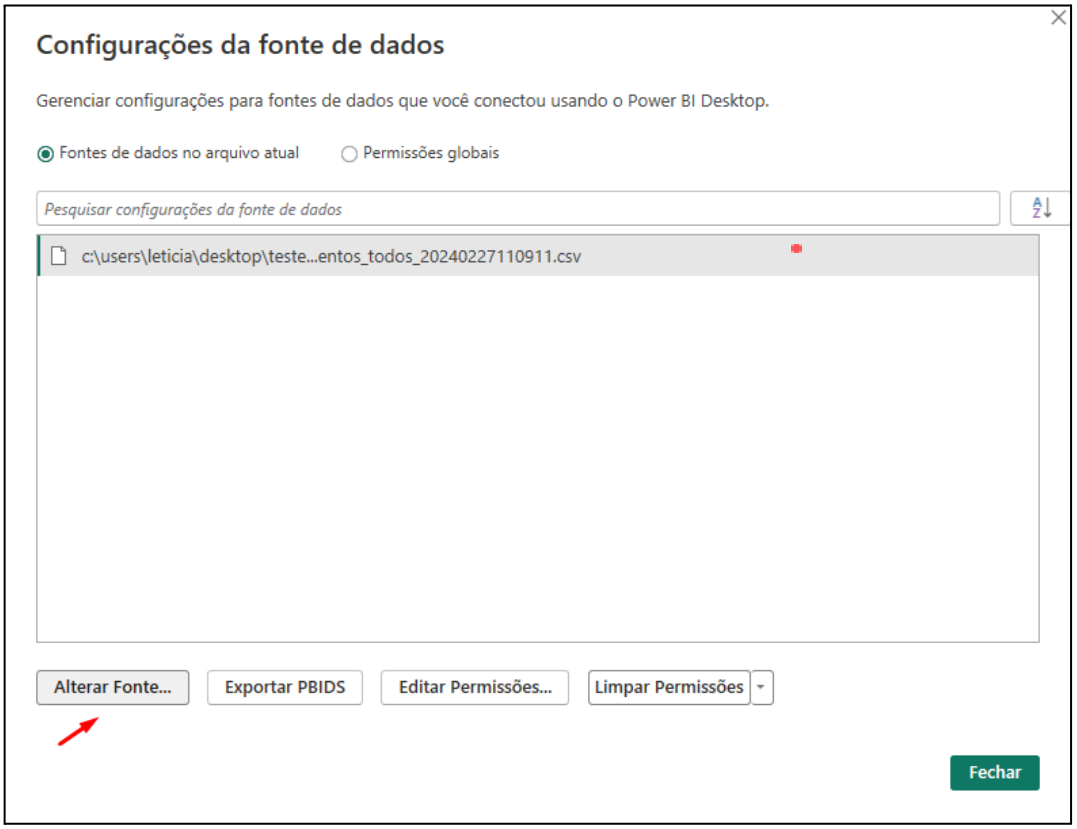
Figura 1 - Transformação dos dados



Fonte: autoras

   - Você verá opções para alterar a conexão, selecione "Alterar Fonte" para atualizar a base de dados.

Figura 2 - Configuração da fonte de dados

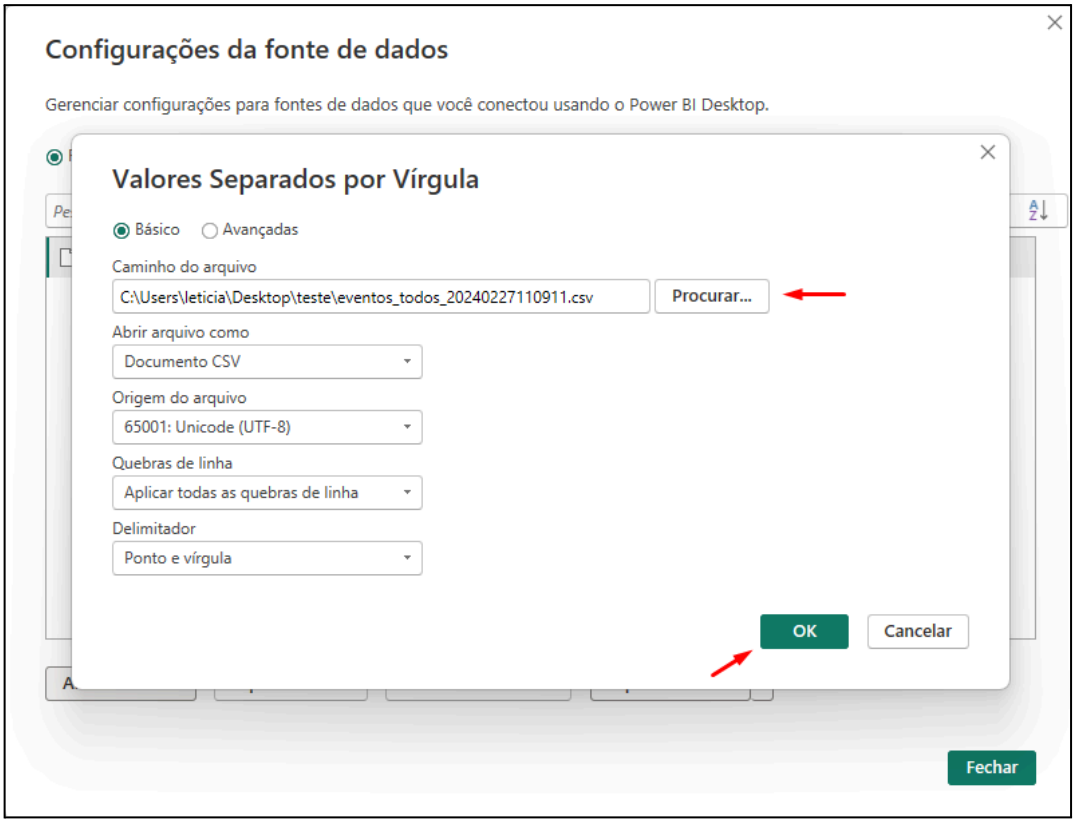


Fonte: autoras

5. **Atualizar Conexão**:

- Insira as informações da nova base de dados, procurando o caminho do novo arquivo. Clique em "OK" para aplicar as alterações.

Figura 3 - Alterar fonte de dados



Fonte: autoras

6. **Aplicar Alterações e Fechar o Editor**:
   - Depois de atualizar a fonte de dados, clique em "Fechar e Aplicar" na guia "Página Inicial" do Editor do Power Query para salvar as alterações e voltar ao Power BI Desktop.

Publicar o Arquivo Atualizado

1. **Publicar o Arquivo PBIX**:
   - Com o arquivo atualizado aberto no Power BI Desktop, vá para a guia "Página Inicial" e clique em "Publicar". Escolha o *Workspace* onde você deseja publicar o relatório no Power BI *Service*.

Figura 4 - Publicar *dashboard*

Fonte: autoras

Figura 5 - Selecionar *Workspace*

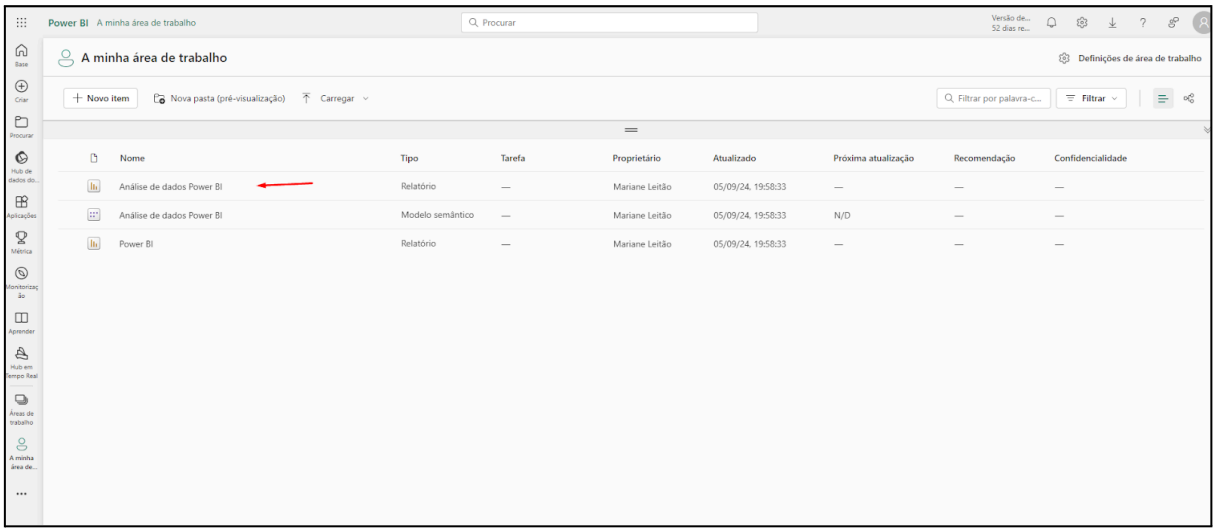
Fonte: autoras

2. **Confirmar a Publicação**:
    - Siga as instruções para confirmar a publicação e aguarde até que o processo seja concluído. O relatório atualizado com a nova base de dados estará disponível no Power BI *Service*.

Verificar e Atualizar Relatórios

1. **Acessar o Power BI Service**:
    - No navegador, vá para Power BI *Service* e faça login.
    - Site: https://app.powerbi.com/
2. **Verificar Relatórios e Dashboards**:
    - Navegue até o *Workspace* onde você publicou o arquivo atualizado. E lá conseguirá acessar o dashboard de forma online.

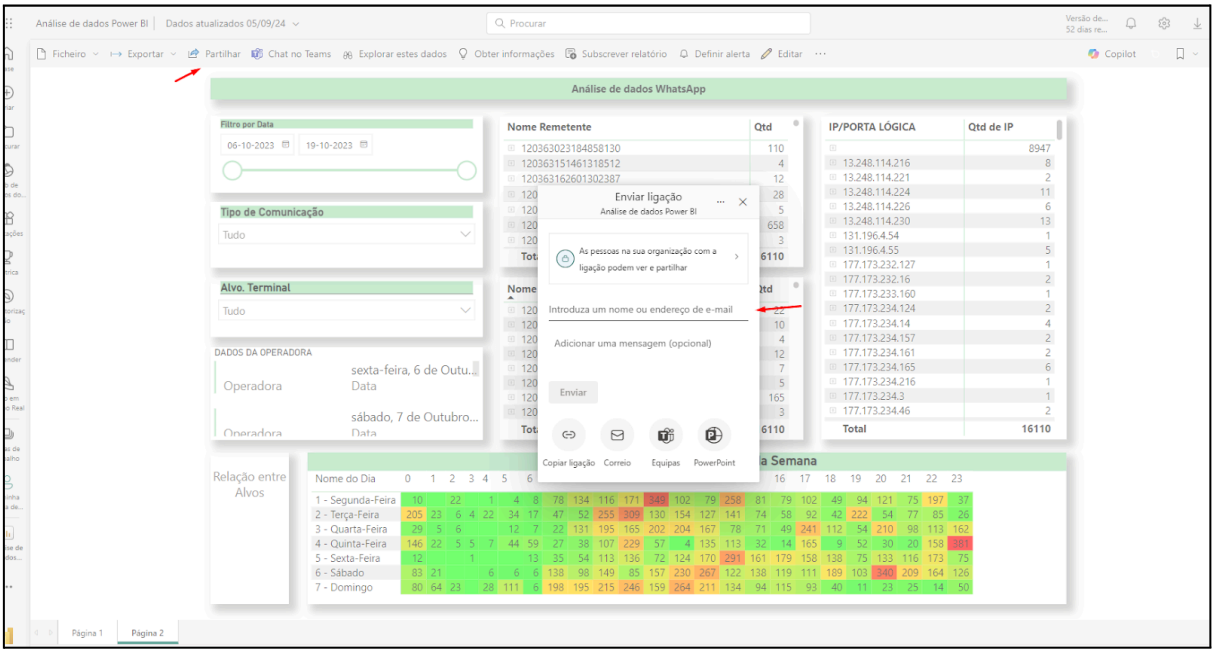
Figura 6 - Relatório no Power BI Online



Fonte: autoras

3. **Gerar *link*:**
    - Para compartilhamento com e-mails de mesmo domínio, selecione compartilhar e insira o e-mail.

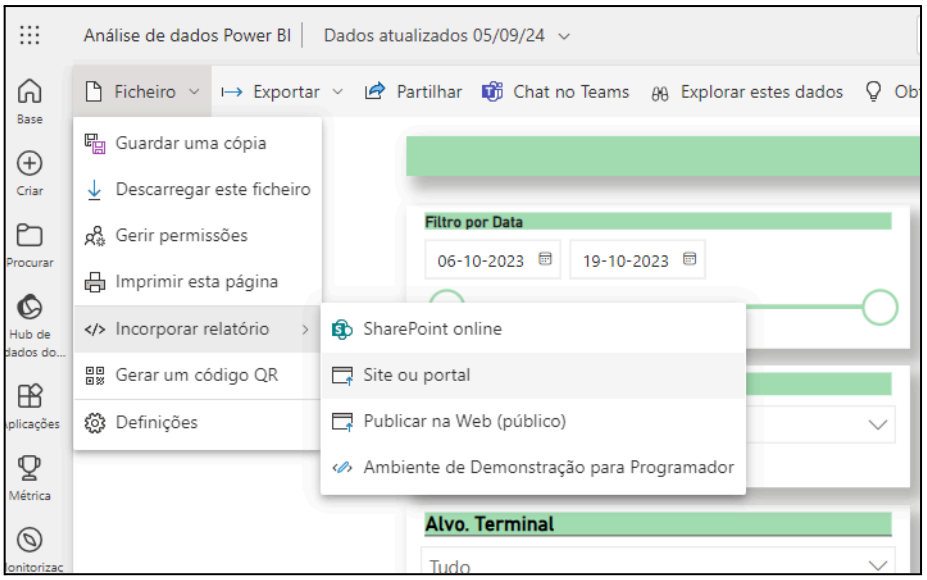
Figura 7 - Compartilhamento de e-mail de mesmo domínio



Fonte: autoras

4. **Visualização de incorporação**
    - Para apenas visualização, clique em Ficheiro > Incorporar relatório > Site ou Portal, e após isso copie o primeiro *link* disponibilizado.

Figura 8 - Compartilhamento pelo Ficheiro



Fonte: autoras

Figura 9 - *Link* de disponibilização do *dashboard*

Fonte: autoras