Uma metodologia para produção de conhecimento em segurança pública por meio de recursos de visualização de dados e informações
A methodology for producing knowledge in public safety through data and information visualization resources

Gabriel Ângelo da Silva Gomes
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
E-mail: gabriel.gasg@pf.gov.br
ORCID: 0000-0003-2830-8165

Adilson Luiz Pinto
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil
E-mail: adilson.pinto@ufsc.br
ORCID: 0000-0002-4142-2061

Nicodemos Coutinho de Meneses
Núcleo de Estudos e Pesquisas em Estado Democrático e Sociedade Contemporânea (NEPES-UFPI) e Polícia Federal, Brasil
E-mail: nicosertao@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2881-3487

Resumo
O Sistema Nacional de Informações Criminais contém milhões de registros criminais. Entretanto, apesar de agregar uma quantidade vultuosa de dados, percebe-se que o Sistema funciona, majoritariamente, como repositório de dados ou fonte apenas para consulta de antecedentes criminais. Dessarte, esta pesquisa objetiva propor uma metodologia de análise dos dados do Sinic, atrelada a ferramentas de business intelligence e de gerador de grafos, de forma que o produto obtido seja de alto valor para a investigação criminal e para a inteligência policial. O trabalho utilizou como aplicação prática um estudo de caso envolvendo a investigação do furto ao Banco Central em Fortaleza - CE (Bacen - CE) e

constatou que soluções como os dashboards e os grafos em análises de redes sociais potencializam a visualização de dados e informações, especialmente quando das investigações de redes complexas, maximizando, assim, o poder cognitivo do usuário. Antes de apresentá-lo, segue-se uma necessária contextualização de suportes teóricos relacionados a recursos de visualização da Ciência da Informação.

Palavras-chave: produção de conhecimento, segurança pública, visualização de dados, visualização de informações

ABSTRACT

The National Criminal Information System contains millions of criminal records. However, despite aggregating a large amount of data, it is clear that the System mainly works as a data repository or source only for consulting criminal records. Thus, this research aims to propose a methodology for analyzing Sinic data linked to business intelligence and graph generator tools so that the product obtained is of high value for criminal investigation and police intelligence. This is a case study involving the analysis of the theft of the Central Bank in Fortaleza - CE (Bacen - CE). It was found that solutions such as dashboards and graphs in social network analysis enhance the visualization of data and information, especially when investigating complex networks, thus maximizing the user's cognitive power. Before presenting it, a necessary contextualization of theoretical supports related to Information Science visualization resources follows.

Keywords: knowledge production, public security, data visualization, information visualization

Como citar: Gomes, G.A.S., Pinto, A. L., & Meneses, N.C. (2023). Uma metodologia para produção de conhecimento em segurança pública por meio de recursos de visualização de dados e informações. En E.B. Alvarez, B. T. Alonso, P. C. Silveira (Eds.), Ciência da Informação e Ciências Policiais: Conexões e Experiências. *Advanced Notes in Information Science, volume 4* (pp. 190-212). Pro-Metrics: Tallinn, Estonia. DOI: 10.47909/anis.978-9916-9906-3-6.62.

INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma metodologia para produção de conhecimento a partir do Sistema Nacional de Informações Criminais – Sinic, de forma que o produto obtido seja de alto valor para a investigação criminal e para a inteligência policial. Recursos como os *dashboards* e os grafos facilitam a visualização de dados e informações, especialmente as mais complexas. Como aplicação prática, foi realizado um estudo de caso envolvendo a investigação do assalto ao Banco Central em Fortaleza - CE (Bacen - CE). Antes de apresentá- lo, segue-se uma necessária contextualização de suportes teóricos relacionados a recursos de visualização da Ciência da Informação.

O Sinic foi criado para promover o intercâmbio e o armazenamento de informações criminais, conforme preconizado no Decreto nº 52.114 de 17 de junho de 1963. Desde seu surgimento, o referido sistema é administrado pelo Instituto Nacional de Identificação – INI, órgão central da PF. Atualmente, contém o vultoso número de 6.659.574 (seis milhões, seiscentos e cinquenta e nove mil e quinhentos e setenta e quatro) de passagens criminais referentes a 4.250.837 (quatro milhões, duzentas e cinquenta mil e oitocentos e trinta e sete) registros, números de 26/02/2023. Ocorre que, apesar de agregar uma quantidade enorme de ocorrências criminais, percebe-se que o Sinic funciona, majoritariamente, como mero repositório de dados ou fonte apenas para consulta de antecedentes criminais, o que não se mostra suficiente, tendo em vista o potencial dos dados, os quais poderiam ser transformados em informação e conhecimento na investigação criminal e na inteligência policial. Desse modo, pretende-se oferecer uma nova perspectiva sobre os dados criminais do Sinic (e outros sistemas de informações criminais), ao sugerir a

institucionalização do uso das ferramentas de visualização desses dados, de sorte que sejam utilizados para otimização dos métodos de investigação e de inteligência policial.

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Faz-se oportuno realizar, inicialmente, elucidações acerca dos conceitos de dado, informação e conhecimento. Também são necessárias explanações sobre teorias e tecnologias interdisciplinares esposadas pela Ciência da Informação.

DO CONCEITO DE DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Do senso comum, poder-se-ia inferir que dado, informação e conhecimento são palavras sinônimas ou equivalentes. Sermidão (2014), ao aprofundar-se sobre os conceitos de dados, informação e conhecimento e as relações metafóricas entre eles, enquanto formas de articulação conceitual na Ciência da Informação, definiu dados, entre outras acepções, como elemento primário, alheio aos esforços de cognição, geralmente ligado à tecnologia da informação e fonte de insumo para a informação. Esta última, por seu turno, é concebida como a reunião de dados processados e compostos de semântica, consistindo em insumo ao conhecimento, em estágio pré-cognitivo. Para arrematar, o conhecimento vem representar a informação aplicada, sendo a culminância do processo cognitivo.

No processo decisório, os indivíduos tomadores de decisões necessitam julgar bem os dados e as informações a serem utilizados para que a decisão seja a mais próxima possível do sucesso (Guimarães, 2004). Ao comparar tal definição com o real uso do Sinic, empiricamente, constata-se que o conteúdo desse sistema policial não ultrapassa

o conceito de dados no entendimento atual dos usuários, situação que desperdiça potencial de geração de valor para as atividades-fim da Polícia Federal.

CIÊNCIA DOS DADOS (*DATA SCIENCE*)

Segundo o *The Economist* (2017), os recursos mais valiosos da atualidade residem nos dados, e não no petróleo. A era big data, em que se produz dados em larga escala, também revolucionou o mundo nas organizações, exigindo uma nova abordagem no enfrentamento aos grandes volumes e às variedades de dados estruturados e não-estruturados, produzidos a todo instante. Como consequência dessas mudanças, nota-se a emergência dessa área de estudo, interdisciplinar e intensivamente computacional: a ciência de dados (*data science*) (Curty, & Cervantes, 2016).

Figura 1. Interdisciplinaridade da Ciência de Dados (Fonte: Rauntenberg e Carmo, 2019, p.59).

Nesse sentido, a atuação na ciência de dados transita, invariavelmente, em uma heterogeneidade de ciências, três raízes de conhecimento se inter-relacionam: programação de computadores, estatística/matemática e domínio do conhecimento. Nesse viés, os três pressupostos são esquematizados no diagrama de Venn proposto por Rauntenberg e Carmo (2019). Nota-se que a visualização da informação faz parte da ciência dos dados, mas também faz fronteira com matemática, estatística, análise de dados e conhecimento do domínio, áreas estudadas pela ciência da informação (Dias, 2015).

Segundo Amaral (2016), o dado tem como "sopro de vida" o impulsionamento de algum dispositivo, que gera aquele ativo bruto por meio de celular, notebooks, máquinas comerciais etc. O arquivo gerado, geralmente em meio digital, permanece em alguma espécie de mídia, para utilização futura, podendo tomar estrutura em incontáveis formatos, como xml, texto plano, registros em um banco de dados relacional etc. Em seguida, é conveniente o processo de transformação do dado, isso porque há diferença entre o modo como ele foi armazenado e o modo como ele é consumido. Como exemplo de transformação, tem-se o etc – *extract, transform and load* (extrair, transformar e carregar) para construção de um data warehouse. Depois de produzidos, armazenados e transformados, passa-se à análise dos dados, cujo cerne consiste em manipulá-los para a extração de informação ou conhecimento. A penúltima etapa é a visualização, a qual não modifica a estrutura de armazenamento dos dados, mas propicia uma apresentação mais intuitiva e amigável. Por fim, tem-se o descarte, contendo prazos bastante elásticos e variáveis.

ANÁLISE DOS DADOS

Para que se trabalhe a visualização de dados, torna-se necessário enfatizar que a análise precede o estudo da visualização. Assim, existem quatro metodologias de análise de dados, que variam de acordo com o tipo de dado, objetivo ou fase do estudo: análise descritiva, análise preditiva, análise prescritiva e análise diagnóstica. Inicialmente, a análise descritiva identifica o ocorrido. Ou seja, a partir de uma análise dos dados, é feita a descrição do que aconteceu, utilizando-se, muitas vezes, a ciência estatística. A análise preditiva busca desenvolver um padrão que explique uma determinada situação e auxilia a prever consequências futuras. Após a análise preditiva, necessita-se saber o que fazer diante das possíveis consequências. Nesses casos, são realizadas recomendações. Por fim, na análise diagnóstica são investigados os "porquês", para se detectar as causas de determinada ocorrência (Kühn *et al*., 2018).

DA VISUALIZAÇÃO DOS DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

A exploração da visualização de dados mostra-se cada vez mais necessária e presente no mundo hodierno, em que se vive a cibercultura e o fenômeno da "explosão de dados". Nesse contexto, o sistema sensorial humano é estimulado a todo momento por um fluxo de estímulos que são recebidos. Uma vez que a visualização é um processo mental, outros agentes da percepção humana podem também ser empregados de maneira a incrementar a visualização, melhorando o processo cognitivo na recuperação da informação gerada por meio dos dados. Assim, abre-se oportunidade para obtenção de informações não conhecidas até então, que dificilmente seriam inferidas se tais dados

permanecessem no formato inicial (dados em bruto) (Tavares, 2007). Daí a preocupação com a visualização, especialmente quando se trata de dados com grande potencial de geração de valor. Chegando a um conceito de viés prático, pode-se firmar o entendimento de que a visualização de dados consiste na técnica de modificar um conjunto complexo de dados em visualizações gráficas de maneira a construir uma representação visível dos dados que estavam "invisíveis" e que passam a ser empregados por algoritmos em sistemas computacionais, objetivando estruturação de um determinado conteúdo (Rodrigues, 2019).

Para isso, tem-se na visualização de dados, informação e conhecimento a exploração de imagens, gráficos, cartografia, cores etc., para a facilitação do conteúdo, de forma a obter uma compreensão global do assunto em menor tempo possível, se comparada a análises de extensos relatórios. Pode ser implementado em qualquer contexto da sociedade, transitando pela Representação Visual, Temporal, Geovisualização de Dados, Modelagem de Processos, Visualização Analítica, Mapeamento de Relações, entre outros (Aguilar *et al*., 2020).

Além dessas relevantes considerações, a Visualização de Dados pode ser considerada também como o fruto de uma tecnologia plural que modifica os dados complexos em informação e procura utilizar-se de meios que facilitem o relacionamento do indivíduo com os dados, maximizando o poder de cognição, de forma que qualquer usuário finalize o processo independentemente. Além disso, a visualização se revela em constante desenvolvimento, sendo "uma conjugação de signos de natureza icônica (figurativos) com outros de natureza arbitrária e abstrata (não figurativos: texto, estatísticas)" (Cairo, 2012, p. 38). Segundo Segel e Heer (2010): "a Visualização de Dados

é promovida regularmente por sua capacidade de revelar histórias dentro de dados, mas essas histórias de dados diferem de maneiras importantes das formas tradicionais de contar histórias". No contexto policial, essa maneira diferente de *storytelling* amplifica absurdamente a compreensão de um cenário complexo de investigação e de inteligência.

BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

Business Intelligence é uma tecnologia que tem como objeto basilar a entrega da informação coletada de dados do *Data Warehouse*, de maneira exata e útil para a tomada de decisões, bastante utilizada no meio corporativo. A função precípua do *BI* recai no conjunto de metodologia, ferramentas e técnicas que objetivam fornecer suporte a decisões, por meio da produção de relatório, gráficos etc. A utilização do *BI* é útil não somente para análises de resultado, mas especialmente para análises preditivas, indicadores de performance, monitoramento contínuo e cubos. Geralmente, o *Business Intelligence* está estruturado em um *Data Warehouse*, embora possa utilizar a base também de sistemas transacionais, planilhas e até de arquivos planos (Amaral, 2016).

Além desses entendimentos, Rud (2009) acrescenta que os recursos de *BI* se utilizam de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações para oferecer suporte à gestão de negócios. Ou seja, é um conjunto de técnicas e ferramentas para auxiliar na transformação de dados brutos em informações significativas e úteis, sendo seu objetivo permitir uma fácil interpretação de grande volume de dados. Nesse mesmo contexto, outros recursos correlatos de *Data Analytics and Visualization* da Ciências dos Dados poderiam ser agregados, para a

sugestão de *insights*, utilizando, por exemplo, os *dashboards* (Costa, 2011).

DASHBOARDS

Intimamente ligado ao BI, os *Dashboards* ou painéis de controle representam mais um conceito relacionado à visualização do que uma tecnologia em si, pois existem inúmeras maneiras de se criar *dashboards*, desde editor de planilhas aos mais avançadas sistemas de *Business Intelligence*. Assim, tais painéis de controle geralmente apresentam panoramas instantâneos das principais informações do banco de dados. As análises visuais em tempo real descomplicam e favorecem um desbravamento de dados mais amplificado. Esses painéis são interativos e contribuem com recuperações rápidas (Janes *et al*., 2013).

É esperado que a implementação de um *Dashboard* em uma organização aperfeiçoe o processo de tomada de decisão ao ampliar a cognição dos usuários e arrematar suas habilidades de percepção (Yigitbasioglu, & Velcu, 2012). Assim, extrai-se dos *Dashboards* uma percepção holística de uma organização na análise dos seus dados, não só pelos resultados das métricas, mas inclusive pela escolha dessas métricas, que refletem as prioridades da instituição (Silva, 2021).

Em um caso prático do contexto policial, foi necessário que os autores colaborassem na investigação de um assalto de alta complexidade e, debruçando-se no Sinic, percebeu-se que, em relação a um investigado, constavam 30 (trinta) passagens criminais em 7 (sete) Estados, usando 9 (nove) qualificações diferentes. Tradicionalmente, na Polícia Federal, esses tipos de dados são subutilizados em termos de investigação e inteligência. Além do mais, analisar várias passagens criminais de um único alvo ou

de uma quadrilha seria demasiado trabalhoso, se feito de modo manual. Portanto, nessa ocasião, os dados foram esquadrinhados com o programa de *BI* presente em plataforma da Polícia Federal, e sistematizou-se quando e onde cada crime fora cometido, catalogando todos os procedimentos de investigação. Assim, foi possível visualizar e compreender melhor o *modus operandi*, ao se concatenar todas as informações de investigações policiais que antes estavam isoladas. Tal método contribuiu consideravelmente para a prisão do criminoso. Na Figura 2, percebe-se didaticamente, após sistematização com uso de ferramentas de *business intelligence - BI*, os Estados, cidades, delegacias e infrações penais referentes às 30 (trinta) passagens criminais cadastradas.

Figura 2. Parte da concatenação das passagens criminais do caso supra exemplificado (Fonte: *Dashboard* gerado usando o *BI* atrelado ao Sinic).

A mesma análise, se focada na sistematização completa de dados e não em uma investigação em particular, como exemplo a Figura 3, pode também ser utilizada para gerar indicadores de crimes, fornecendo inúmeros elementos, como: quantidade de cada ocorrência (seja em todo o país ou em uma delegacia específica), tipo de procedimento investigativo, dados do indiciado (como profissão e naturalidade), dentre inúmeros outros.

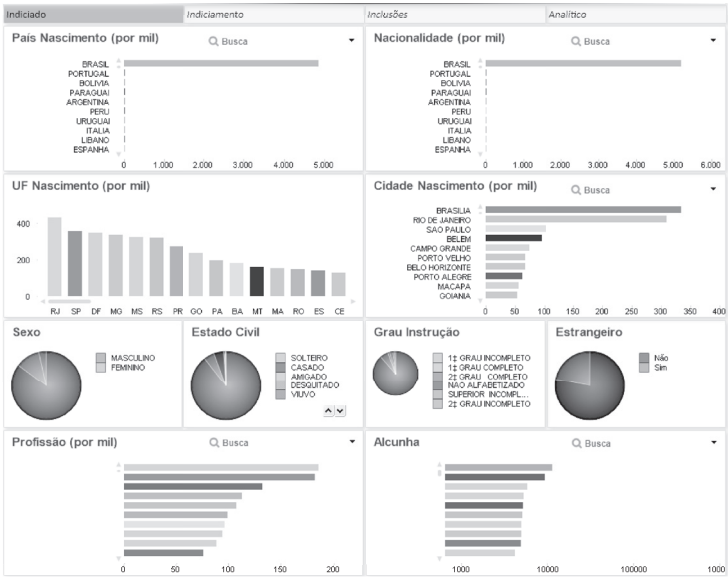


Figura 3. Dados da massa de indiciados, no Art. 171 do CPB, em procedimentos da PF (Fonte: *Dashboard* gerado pelo *BI* atrelado ao Sinic).

A Figura 3 é a representação da tela "indiciado", uma das quatro existentes, do Sinic- *BI*. Já se percebe a gama de informações para produzir conhecimento (indicadores) em segurança pública, como: distribuição temporal de cada tipo de ocorrência por UF, cidade e delegacia. Além de dados dos indiciados, tipo: sexo, grau de instrução,

profissão, dentre tantos outros. Séries estatísticas sejam elas: temporais; geográficas; específicas ou mistas, podem ser facilmente geradas com os meios ilustrados.

Com essa experiência, constatou-se que as ferramentas de visualização, a exemplo dos *dashboards* e grafos atrelados ao *BI*, podem ser exímias auxiliares do Sinic na produção de conhecimento policial, uma vez que têm capacidade de facilitar a transformação de dados em informação e conhecimento, ao passo que podem aumentar a qualidade da investigação, impactando diretamente na resolução de crimes.

GRAFOS

Um outro conceito para o aperfeiçoamento da apresentação de conjuntos complexos de dados são os grafos. Essa representação pode ser vista como um conjunto de pontos (vértices) juntamente com seus pares (arestas). Pode ser viável quando da análise de inúmeras redes de dados que se interligam. São aptos para modelar diversos contextos, como ligação entre os nós de uma Web, árvores genealógicas, redes sociais etc. (Melo, 2014). A busca por representação simétrica, menos cruzamentos de ligações (arestas) e distribuições uniformes podem designar significado a uma rede que, se fosse representada aleatoriamente, pouco significaria visualmente (Netto, 2019).

Uma vez cometido o crime ou infração penal, ferindo o ordenamento jurídico, cabe ao Estado apurar o fato ocorrido de forma minuciosa, esclarecendo-o em todas as suas circunstâncias e desvendando seus desdobramentos. Tal procedimento de elucidação dos fatos é chamado de investigação criminal (Oliveira, 2011), que pode, perfeitamente, ser objeto de análise mediante grafos. No contexto policial,

os personagens de uma investigação podem integrar uma rede social tão complexa, que a cognição humana não consegue acompanhar ou acompanha com demasiado esforço, abrindo espaço para recursos visuais otimizados, como os grafos.

ANÁLISE DE REDES SOCIAIS

As redes sociais são configuradas e analisadas para se tomar conhecimento se há, ou não, relação entre elementos de determinada realidade. Mediante o estudo das redes sociais, é plausível apresentar sugestões de melhoria no campo do desenvolvimento de sistemas, representado, por exemplo, pelas categorias de redes sociais que podem ser explícitas pelas redes formalmente ou informalmente organizadas, redes pessoais, redes sociotécnicas, entre outras (Ferreira *et al*., 2018).

As redes sociais significam, geralmente, movimentos sem grandes influências institucionais, que reúnem indivíduos e grupos em uma mesma associação cujos componentes são variáveis e sujeitos a interpretações em funções dos respectivos limites. Marteleto (2001) ressalta que a análise de redes sociais implica o estudo dos comportamentos individuais em conjunto com os outros a partir de determinada estrutura, a qual orienta a atuação do grupo.

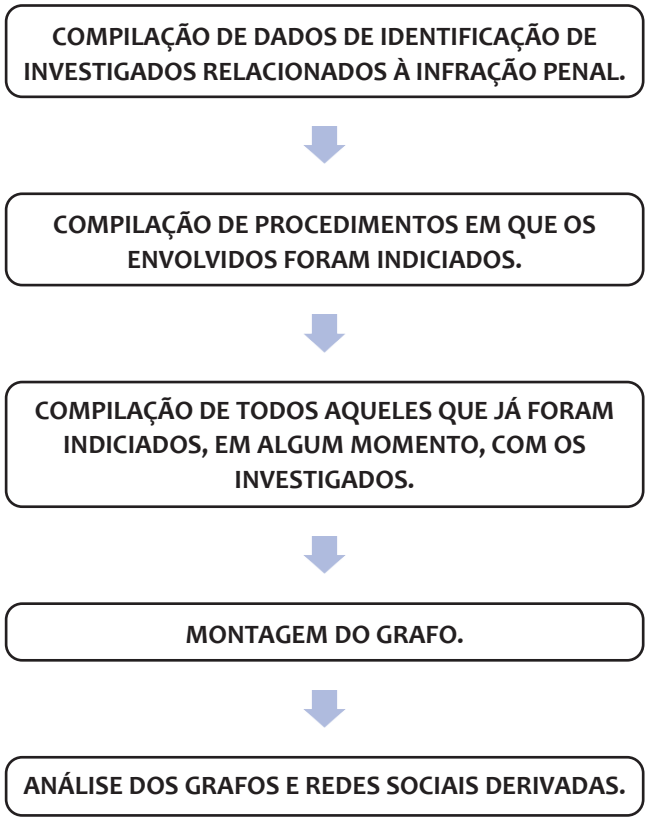
Utilizando os conceitos de análise de rede social, é possível aplicá-los a uma investigação criminal que, naturalmente, envolve uma rede social de indivíduos sob investigação. Considerando uma associação altamente complexa, faz-se oportuno utilizar-se de recursos como o grafo, para a otimização dessa análise.

ESTUDO DE CASO - ASSALTO AO BANCO CENTRAL EM FORTALEZA-CE

Como estudo de caso da metodologia proposta, optou-se pelo assalto ao Banco Central em Fortaleza - CE (Bacen-CE), ocorrência policial esta que ganhou repercussão mundial como sendo um dos maiores roubos a banco da história, em que tanto o montante de dinheiro subtraído quanto a dinâmica criminosa impressionaram. Os autores do furto e suas dinâmicas são detalhadamente divulgados em trabalhos jornalísticos.

Neste estudo de caso, não entraremos em detalhes específicos, sejam das qualificações ou dos procedimentos de investigação. O foco é a proposta de uma metodologia eficiente, que permita extrair parte do grande potencial dos sistemas de informações criminais, os quais, como já escrito, são empregados massivamente apenas para verificação de antecedentes criminais. Este é um uso clássico, mas está longe de exaurir e explorar o potencial mais relevante do Sinic e sistemas congêneres, cujas informações podem ser concatenadas e potencializadas fazendo- se uso de recursos científicos e tecnológicos contemporâneos.

Para uso potencializado das informações do Sinic, propõe-se uma metodologia sintetizada no fluxograma 1. Todos os dados e informações foram extraídos do Sinic, que foi o recurso policial autorizado, institucionalmente, para o presente capítulo. Contudo, dados e informações de outras fontes podem ser agregados seguindo o mesmo protocolo, inclusive é isso o que os autores têm desenvolvido na prática policial. A seguir, cada etapa do fluxograma é explicada por subtópicos.



Fluxograma 1. Passos para montagem do grafo (Fonte: elaborado pelos autores).

COMPILAÇÃO DE DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DE INVESTIGADOS RELACIONADOS À INFRAÇÃO PENAL

Nesta primeira fase, compilam-se dados de identificação de envolvidos na ação criminosa examinada, sendo importante atentar para o uso de diversas qualificações diferentes por um mesmo investigado. Esses dados permitem a busca de procedimentos de investigação relacionados aos mais diversos crimes em que os investigados foram ou são

indiciados. O agrupamento dos dados pode ser realizado usando o sistema e formato mais conveniente ao investigador. Em investigações mais simples, um software editor de planilhas de cálculos pode ser o suficiente. Contudo, nos casos de investigações complexas ou extensas, é primordial o uso de sistemas de análise de vínculos. Como a proposta aqui é tornar todas as etapas mais acessíveis foram usados os softwares gratuitos de editor de planilhas e de gerador de grafos.

Esta fase pode envolver dados oriundos de outros sistemas de informações criminais, sejam de antecedentes propriamente ou outro tipo de repositório. As informações de qualificação, assim como as demais do Sinic, foram concatenadas pela ferramenta de *BI* (Sinic-*BI*). Posteriormente, foram agrupadas no editor de planilhas, sendo gerado um arquivo .csv separado por vírgulas (UTF-8), o qual foi carregado no gerador de grafos para a geração de grafos e posterior análise redes sociais.

COMPILAÇÃO DE PROCEDIMENTOS EM QUE OS ENVOLVIDOS FORAM INDICIADOS

Uma vez encontrados, os procedimentos de investigação em nome de cada investigado são relacionados. O Sinic-*BI*, na aba analítico do seu *Dashboard*, há a opção de gerar um arquivo .xlsx, já relacionado à qualificação e ao procedimento de investigação.

COMPILAÇÃO DE TODOS AQUELES QUE JÁ FORAM INDICIADOS, EM ALGUM MOMENTO, COM OS INVESTIGADOS

A essa altura, já tendo os procedimentos investigativos concatenados, realiza-se a pesquisa tendo como chave a referência a essas investigações, como número/ano do

inquérito policial, por exemplo. Assim, obtém-se aqueles que foram indiciados juntamente com os primeiros investigados. Se o caso de estudo for uma investigação extensa e complexa como as do assalto ao Banco Central, a planilha gerada comportará grande quantidade de dados a serem analisados, sendo provável que algumas conexões entre investigados não sejam percebidas diretamente da planilha. O arquivo .xlsx gerado a partir das etapas de compilação tem 112 linhas referentes a 80 indiciados e 32 procedimentos de investigação. Nesses últimos, constam 28 procedimentos instaurados diretamente em decorrência do furto ao Bacen, 3 decorrentes de crimes anteriores e 1 posterior (tentativa de furto ao Banrisul).

MONTAGEM DO GRAFO

O arquivo .xlsx descrito no item anterior foi carregado no programa gerador de grafos, a partir de informações produzidas pelo *Business Intelligence* do SINIC. Após ajustes de configurações, obteve-se os grafos representados nas figuras a seguir.

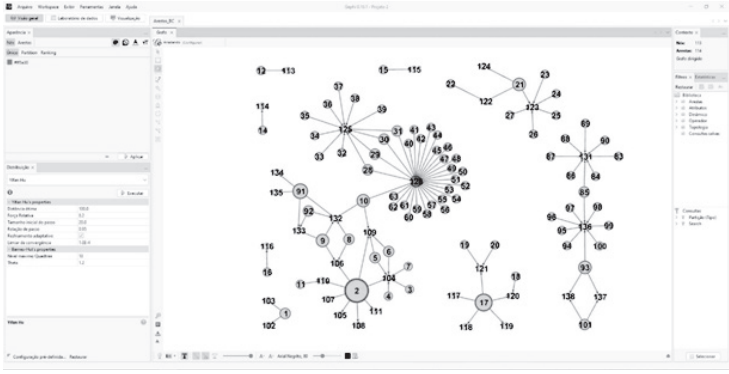


Figura 4. Grafo da rede social de investigados (Fonte: grafo elaborado pelos autores).

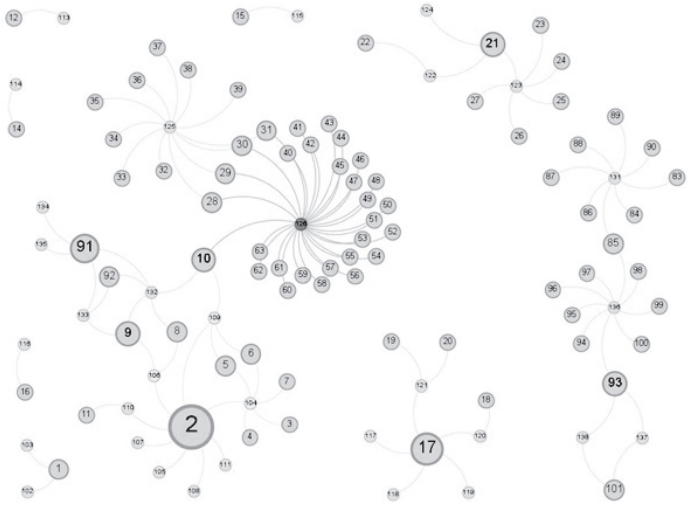


Figura 5. Grafos da rede social de investigados no assalto ao Banco Central em Fortaleza - CE (Fonte: grafo elaborado pelos autores).

ANÁLISE DOS GRAFOS E REDES SOCIAIS DERIVADAS

Para melhor análise da rede social, os grafos foram exportados e ampliados na Figura 5. Os nós em tons de azul representam 80 pessoas que foram investigadas, pelo menos uma vez, com um dos envolvidos com o assalto ao Bacen em Fortaleza - CE. Os nós em tons amarelo, verde e vermelho representam procedimentos de investigação. Em amarelo, 3 investigações anteriores às do Bacen; em verde, 28 diretamente relacionados ao Bacen; e 1 em vermelho, que representa a tentativa de furto ao Banrisul em Porto Alegre - RS. Os nós em azul (pessoas) têm tamanhos proporcionais à quantidade de indiciamentos; já os nós referentes aos procedimentos de investigação (amarelo, verde e vermelho) têm todos a mesma dimensão.

Os procedimentos de investigação concatenados são dos anos 2002 até 2008. Ainda que um dos nós em azul

esteja ligado a apenas um nó verde, na verdade não há uma só pessoa que não esteja interligada. Pois se ele foi indiciado em um procedimento relativo ao Bacen - CE, naturalmente está diretamente ligada a outras 55. Como alguns Inquéritos Policiais trataram de uma única pessoa, percebe-se alguns nós azuis e verdes apenas com uma única ligação. A pessoa representada pelo nó azul "2" é a que mais teve indiciamentos, 8 no total. Observa-se que 3 deles foram anteriores ao Bacen-CE. Pela conexão com o nó amarelo "106", percebe-se que "2" já tinha contato com "8" e "9" e, pelo nó amarelo "109", teve contato prévio com "10". Assim, "8", "9" e "10" já tinham sido investigados com "2" antes do caso Bacen- CE.

Observa-se que "10" é um importante nó entre a grande rede que engloba diversos procedimentos de investigação (104, 106, 132, 134, etc.) e o Inquérito Policial referente ao caso Banrisul – RS, representado pelo nó vermelho "126". Além disso, junto com "10", "28", "29", "30" e "31" foram investigados nos casos Bacen - CE e Banrisul – RS. Outras inferências podem ser feitas, examinando os grafos da Figura 5. A rede social seria maior se fossem incluídos todos os dados do Sinic da série histórica, bem como dados de outros repositórios.

CONCLUSÕES

A análise da rede social criada a partir de dados do Sinic pode ser fonte de conhecimento interessante tanto à Investigação Criminal, quanto à Inteligência Policial. Ainda que os sistemas de informações criminais informatizados tenham sido concebidos na década de 1980, seuconteúdo potencializado com teorias e ferramentas científicas pode fornecer produto do mais relevante teor

para a atividade policial. Conquanto o uso de ferramentas de *BI* e de análise de vínculos já sejam realidade na Polícia Federal há mais de 10 anos, a contribuição desse estudo de caso é explorar o escopo de utilização dos sistemas de informações criminais e demonstrar que eles são relevantes em outras perspectivas, além da verificação de antecedentes criminais.

Os registros criminais representados em redes sociais também são úteis para eternizar vínculos descobertos a partir de investigações complexas, como a do Bacen - CE. Desse modo, outros investigadores podem compreender partes importantes de relacionamentos criminosos do passado que podem atuar no futuro. São tantas conexões essas, que a mente humana pode não as perceber todas ou ainda esquecer com o tempo.

REFERÊNCIAS

Aguilar, A. G., Pinto, A. L., Semeler, A. R., & Soares, A. P. (2020). *Visualização de dados, informação e conhecimento*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Cairo, A. (2012). *El arte funcional: infografía y visualización de información*. Madrid: Alamut.

Costa, P. R. (2011). *Estatística.* (3. ed.). Santa Maria: UFSM.

Curty, R. G.; Cervantes, B. M. N. (2016). Data science: ciência orientada a dados. *Informação & Informação, 21*, pp. 1-4.

Dias, C. D. C. (2015). A Análise de Domínio, as comunidades discursivas e a garantia da Literatura e outras garantias. *Informação & Sociedade*, *25*, pp. 7-17.

Ferreira, T. R. (dez./mar., 2018/2019). Redes sociais na comunicação científica: análise de redes sociais (ars) nos anais do ENANCIB redes sociais na comunicação científica**.** *Revista ACB: Biblioteca em Santa Catarina*, *24*(1), pp. 564-577.

Kühn, A. *et al*. (2018). Analytics Canvas - A Framework for the Design and Specification of Data Analytics Projects. *Science Direct*, pp. 162-167.

Guimarães, E. M., & Martinez, É. Y. (jan/abril de 2004). Sistema de informação: instrumento para a tomada de decisão no exercício da gerência. *Ciência da Informação, 33*(1), pp. 2-80.

Janes, A., Succi, A., & Giancarlo. (2013). *Effective Dashboard Design*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/286996830_effective_dashboard_design/download

Marteleto, R. M. (2001). Análise de redes sociais- aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação, 30*(1), pp. 71-81.

Melo, G. S. (2014). *Introdução à Teoria dos Grafos*. (Dissertação em Matemática). UFPB, João Pessoa.

Netto, M. C. D. S. (2019). Prevenção Criminal por meiode Grafos e Análise de Redes Sociais. Dissertação em Ciência da Informação. Universidade Federal de Santa Cataraina, Florianópolis.

Oliveira, E. P. (2011). *Curso de processo penal*. Rio de Janeiro: Lumen Juris.

Rautenberg, S., & Carmo, P. R. V. D. (2019). Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão. *Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends., 13*, pp. 57-67.

Rodrigues, A. A. (2019). *Visualização de dados no cenário da data science: práticas de laboratórios de inovação guiados por dados*. (Tese de Doutorado em ciência da informação). Universidade Federal da Paraíba, Paraíba.

Sermidão, R. A. (2014). *Dados, Informação E Conhecimento Enquanto Elementos De Compreensão Do Universo Conceitual Da Ciência Da Informação: Contribuições Teóricas*. Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

Silva, Â. M. F. (2021). *Desenvolvimento de um dashboard de indicadores de gestão científica numa Instituição de Ensino Superior*. Faculdade de Engenhari/Universidade do Porto, Porto-PT.

Tavares, A. D. S. (2007). *Factores da Percepção Visual Humana na Visualização de Dados*. Em Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia (CMNE) XXVIII CILAMCE - Congresso Ibero Latino-Americano sobre Métodos Computacionais em Engenharia, Porto-PT.

The Economist. (2017). *The world's most valuable resource is no longer oil, but data. The economist*. Recuperado 21 de fevereiro de 2023, de https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-

most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=19495686130&pp cadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anony

Yigitbasioglu, O. M. Y.; Velcu, O. (2012). The use of dashboards in performance Management. *International Journal of Digital Accounting Research*, *12*, pp. 39-58.