

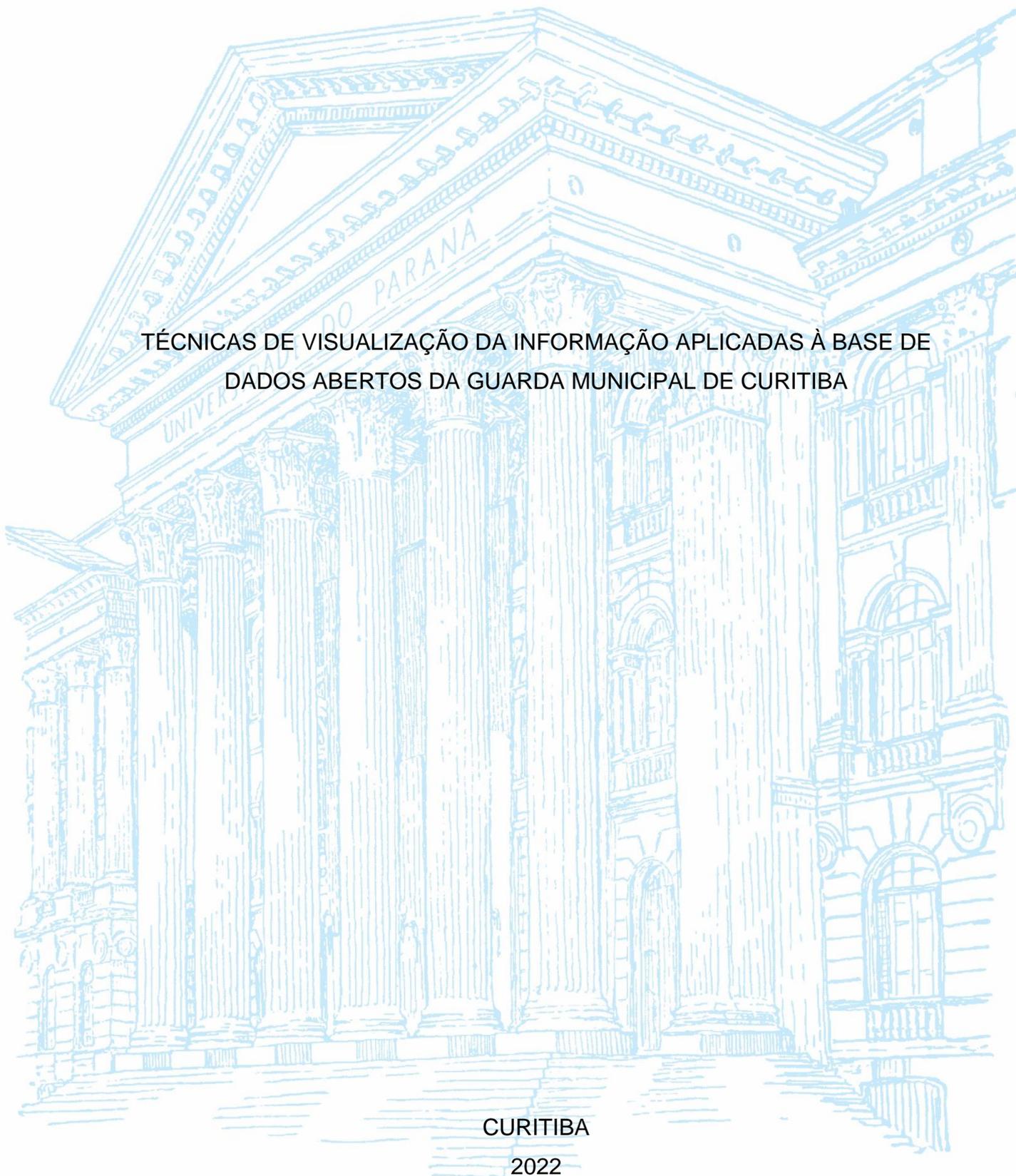
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIEL MORAIS DA SILVA

TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO APLICADAS À BASE DE
DADOS ABERTOS DA GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA

CURITIBA

2022



GABRIEL MORAIS DA SILVA

TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO APLICADAS À BASE DE
DADOS ABERTOS DA GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador: Prof. Dr. José Marcelo Almeida Prado Cestari

CURITIBA

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo cuidado ao longo da vida e principalmente nesses anos de graduação, dando saúde, sustento, renovando as forças e me fazendo encontrar propósito em cada momento difícil.

À minha esposa Miriane, que não me permitiu desistir deste projeto, mas sempre esteve ao meu lado me incentivando com amor a finalizar esta etapa.

Aos meus pais e à minha irmã, por todo aprendizado e formação que me possibilitaram alcançar este lugar de realização.

Ao professor Cestari, por persistir em me orientar nesse projeto e ser um grande encorajador.

Aos meus amigos por estarem ao meu lado e não pararem de perguntar “como está o tcc?”. Está entregue, com o apoio de vocês.

RESUMO

O presente trabalho refere-se à aplicação de técnicas de Visualização da Informação à base de dados do Sistema de Gestão da Guarda Municipal (SiGesGuarda) disponível no Portal de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba. A metodologia de pesquisa enquadra-se objetivamente do tipo descritiva, onde é apresentada a base de dados escolhida, seus respectivos formatos, suas propriedades e as visualizações de informações geradas a partir dela. O espectro temporal da base de dados vai do mês de janeiro de 2009 até o mês de março de 2022. Para o tratamento dos dados foi utilizado o software Microsoft Excel e para o desenvolvimento dos gráficos foi feito uso do software Microsoft Power BI. O principal objetivo foi o de fazer uso dos dados para criar visualizações capazes de gerar ideias de melhorias de políticas públicas. Foram gerados sete painéis divididos de acordo com o tema, indo do nível mais genérico como a distribuição dos tipos de atendimento por ano e bairro, para assuntos mais específicos como as ocorrências de violência doméstica por logradouro. Como resultado, conclui que é possível gerar informação útil para tomada de decisão e para melhoria de políticas públicas através da aplicação de técnicas de visualização da informação nas bases de dados abertos governamentais, neste caso especificamente na base SiGesGuarda.

Palavras-chave: Visualização da Informação. Dados Abertos Governamentais. Guarda Municipal de Curitiba. SiGesGuarda.

ABSTRACT

The present work refers to the application of Information Visualization techniques to the database of the Municipal Guard Management System (SiGesGuarda) available on the Open Data Portal of the Municipality of Curitiba. The research methodology is objectively descriptive, where the chosen database is presented, its respective formats, its properties and the visualizations of information generated from it. The time spectrum of the database ranges from January 2009 to March 2022. Microsoft Excel software was used for data processing and Microsoft Power BI software was used for the development of graphics. The main objective was to make use of the data to create visualizations capable of generating ideas for public policy improvements. Seven panels were generated, divided according to the theme, going from the most general level, such as the distribution of types of care by year and neighborhood, to more specific subjects such as the occurrences of domestic violence by street. As a result, it concludes that it is possible to generate useful information for decision-making and for the improvement of public policies through the application of information visualization techniques in open government databases, in this case specifically in the SiGesGuarda database.

Keywords: Information Visualization. Government Open Data. Municipal Guard of Curitiba. SiGesGuarda.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	8
1.2 OBJETIVOS	9
1.3 JUSTIFICATIVA	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	11
2.1.1 O funcionamento da percepção visual humana	12
2.2 TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO	13
2.2.1 Dashboard.....	13
2.2.2 TreeMap	14
2.2.3 Gráfico de Pizza e Gráfico de Rosca	14
2.3 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO DA INFORMAÇÃO	14
2.3.1 Desafios da área de Visualização da Informação	15
2.3.2 Usos da Visualização da Informação	17
2.4 DADOS ABERTOS	18
2.4.1 Metodologia para publicação e avaliação de conjuntos de Dados Governamentais Abertos (DGA).....	20
2.4.2 Benefícios da publicação e uso de Dados Abertos Governamentais	23
2.5 GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA – GMC.....	24
3 METODOLOGIA	26
3.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	26
3.2 AMBIENTE DE APLICAÇÃO.....	26
3.3 DICIONÁRIO DE DADOS	27
3.4 TRATAMENTO DE DADOS	30
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A partir da promulgação da Lei Complementar nº 131, de 27 de maio de 2009 e Decreto nº 7.185, de 27 de maio de 2010, passou a ser obrigatória para a União, Estados e Municípios, a disponibilização de dados referente à execução orçamentária, financeira e contábil. Esses dados passaram então a ser disponibilizados através de portais, conhecidos como “Portal da Transparência”. Em 2011, foi promulgada a Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação - LAI), que no Art. 7º do Capítulo II regulamenta o direito dos cidadãos de obter: “informação primária, íntegra, autêntica e atualizada” e “informação sobre atividades exercidas pelos órgãos e entidades, inclusive as relativas à sua política, organização e serviços”.

Com o objetivo de atender e complementar essas normas, no dia 22/10/2014 a Prefeitura Municipal de Curitiba firmou o decreto 1.024/2014, que estabelece a Política de Dados Abertos. No Portal de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba, são disponibilizadas 22 bases de dados de diversos órgão do Governo Municipal de Curitiba, que são atualizadas mensalmente, em formato aberto permitindo edição irrestrita por parte dos usuários. Além disso, caso o usuário precise de uma base de dados que não está disponível no portal e que pela legislação deveria estar disponível, é possível solicitá-la através de um formulário ou via e-mail.

Conforme já constatado por Davenport no livro *Ecologia da Informação* (1998), existe uma dificuldade na distinção entre o que é dado, informação e conhecimento. Essa dificuldade é explicitada no contexto do presente trabalho, visto que, grande parte do referencial teórico se divide entre os temas “Visualização de Dados” e “Visualização da Informação”, tratando, porém, do mesmo assunto. Essa divisão é maximizada se consideramos os materiais disponíveis em língua inglesa, onde a maior parte do assunto é tratada sobre o tema “*Data Visualization*” quando na verdade apresenta características que seriam melhor classificadas como “*Information Visualization*”, conforme critérios apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1 – DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

DADOS	INFORMAÇÃO	CONHECIMENTO
Simple observações sobre o estado do mundo	Dados dotados de relevância e propósito	Informação valiosa da mente humana, inclui reflexão, síntese, contexto
Facilmente estruturado; Facilmente obtido por máquinas; Frequentemente quantificado; Facilmente transferível.	Requer unidade de análise; Exige consenso em relação ao significado; Exige necessariamente a mediação humana.	De difícil estruturação; De difícil captura em máquinas; Frequentemente tácito; De difícil transferência.

Fonte: DAVENPORT (1998)

Mesmo com a apresentação do Quadro 1, Davenport (1998) insiste em afirmar que a distinção entre dado, informação e conhecimento não é fácil e que, no máximo, pode-se elaborar um processo que inclua os três.

Com base nisso, o tema central definido para este trabalho é “Visualização da Informação”, sendo ele, no entanto, intercambiável com o termo “Visualização de Dados”. Considerar também que, muitas vezes é citado o termo “Bases de Dados” que poderia ser facilmente trocado por “Bases de Informações”, visto que as bases de dados abertos disponíveis apresentam dados estruturados e contextualizados, bem como dicionários de dados que elucidam cada uma das variáveis.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Davenport (1998) evidencia que o envolvimento humano tem sua importância maximizada com avanço no processo de transformação de dados-informação-conhecimento. Os computadores por si só não são tão habilitados para lidar com informação e muito menos com conhecimento. Ainda segundo Davenport (1998) o uso eficiente de uma pequena quantidade de informação se sobressai a geração e distribuição de grandes quantidades de informação.

Segundo a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - SLTI, ao instituir uma política de dados abertos, o governo mostra que pretende criar padrões e incentivar a disseminação de dados públicos, seguindo o paradigma de dados abertos que se fundamenta na constatação de que quando o dado é compartilhado abertamente, tem seu valor e uso potencializados. Com o desenvolvimento de um

ecossistema de dados e informações o governo pretende beneficiar a sociedade e possibilitar o engajamento dos setores privado, acadêmico e o próprio governo.

No entanto, é necessário fazer alguns questionamentos: como os dados públicos disponíveis nos portais de dados abertos podem trazer benefícios para os cidadãos e melhorias de políticas públicas? Existem técnicas ou ferramentas de Visualização da Informação que possam utilizar esses dados, transformá-los em informação e conhecimento para aplicação na sociedade?

Como forma de relacionar o uso da Visualização da Informação com as bases de dados abertos, para possivelmente gerar um produto informacional que agregue valor para a sociedade, este trabalho propôs-se a aplicar técnicas de Visualização da Informação e responder a seguinte pergunta de pesquisa: **como gerar informação e conhecimento para possíveis melhorias de políticas públicas fazendo uso da Base de Dados Abertos da Guarda Municipal de Curitiba?**

1.2 OBJETIVOS

Este tópico visa apresentar os objetivos almejados com o desenvolvimento do trabalho. Os objetivos a serem atingidos se dividem-se entre objetivo geral e objetivos específicos.

O objetivo geral deste trabalho consiste em aplicar técnicas de visualização da informação a base de dados abertos SiGesGuarda disponível no Portal de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba a fim de obter *insights* a partir das visualizações criadas, que possam apoiar a tomada de decisão de onde devem ser realizadas melhorias nas políticas públicas por parte da Prefeitura no município de Curitiba.

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- a) Analisar a base de dados abertos SiGesGuarda;
- b) Avaliar técnicas de Visualização da Informação que podem ser aplicadas à base selecionada;
- c) Propor visualizações que apresentem as informações disponibilizadas pela PMC na base SiGesGuarda de forma adequada e mais compreensível;
- d) Criar visualizações das informações com a base citada para geração de *insights* sobre possíveis melhorias no município de Curitiba.

1.3 JUSTIFICATIVA

A escolha do problema justifica-se a partir de estudos realizados na matéria Tópicos em Visualização da Informação. Nesses estudos verificou-se que as bases de dados disponibilizadas pela prefeitura de Curitiba, têm grande potencial de auxiliar na formulação de políticas públicas, de conscientizar o cidadão curitibano sobre a qualidade dos serviços prestados a ele pela prefeitura e engajá-lo na busca por melhoria desses serviços. Esse potencial pode ser efetivamente confirmado quando é feita a aplicação das técnicas de visualização.

Além disso, segundo o Tribunal de Contas da União - TCU (2015), a sociedade da era da informação impõe aos governos que sejam fornecidas aos cidadãos os dados necessários, para que estes possam auditar como os recursos são gastos, bem como a qualidade dos serviços prestados pelos governos. Através da publicação dos dados governamentais em formato aberto é possível que a sociedade avalie as ações e decisões feitas pelo governo, possibilitando aos cidadãos assumir o papel de agente de transformação social através da fiscalização das ações governamentais.

Seguindo o exposto pelo TCU (2015), outro motivo que torna este tema relevante, é o fato de que há uma grande quantidade de dados disponíveis para serem analisados, que estão divididos nas 22 bases de dados do Portal de Dados Abertos da PMC. Esses dados são oficiais, estruturados e confiáveis, visto que precisam atender às legislações citadas, e em sua maioria são atualizados mensalmente, apresentando assim uma visão atualizada do cenário dos serviços públicos ofertados pela prefeitura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta embasamentos teóricos e discussões relevantes para uma melhor compreensão deste trabalho. Os tópicos gerais que compõe a revisão da literatura são: Visualização da Informação, Técnicas de Visualização, Visualização da Informação para a Gestão da Informação, Dados Abertos e Guarda Municipal de Curitiba.

2.1 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Silva (2014) apresenta o contexto de que com a evolução tecnológica, vivemos cercados por dados, fornecidos pelas mais diversas fontes, mas quando não há a capacidade adequada para interpretação desses dados, não resulta na aquisição de conhecimento e sim na sensação de ausência de informação e incapacidade de tomada de decisão. Essa sensação ocorre, pela falta de capacidade cognitiva de armazenamento e processamento simultâneo da quantidade de dados que recebemos através dos nossos sentidos. Ao aliar o sistema visual com o sistema cognitivo, é possível superar essa limitação utilizando os dados como base para gerar recursos gráficos e interativos, onde é possível inferir padrões, tendências e valores que se destacam, através da Visualização da Informação.

Conforme Silva et. al. (2021) a Visualização da Informação “é um campo de trabalho cuja preocupação consiste na construção de representações visuais de dados abstratos, que para isso, envolve um processo de visualização”. Esse processo, inicia-se na transformação dos dados em imagens gráficas, que sejam vistas por indivíduos e facilite o entendimento de um assunto, auxiliando o processo de compreensão. Com base nesses conceitos, podemos afirmar que o objetivo da Visualização é que novas informações sejam descobertas.

De acordo com Pereira (2015) dentre todos os sentidos humanos, a visão se destaca como sendo o principal meio de obtenção de informação. A cognição faz uso dos neurônios para que no momento em que o indivíduo fizer uso da visão, sejam identificados padrões na visualização, com a finalidade de estimular a atividade cognitiva e otimizar o aprendizado. Após uma análise extensa de diferentes autores, Pereira (2015) conclui que a Visualização da Informação é “*um conjunto de técnicas*

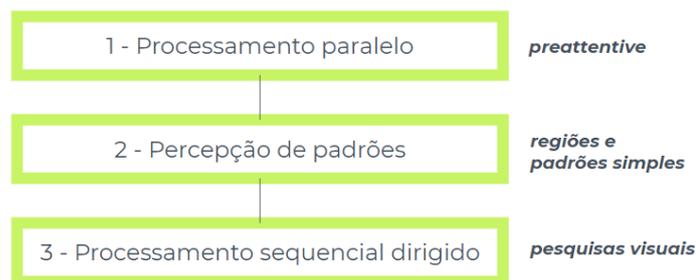
que trabalham com a cognição por meio de representações visuais, permitindo ao usuário um melhor entendimento das informações”.

Para Estavam (2019, apud KIRK, 2012) a Visualização da Informação é a exploração da capacidade humana de percepção visual por meio da representação, que corresponde à formatação dos dados com a utilização de variáveis visuais, e apresentação de dados, com o objetivo de ampliar a cognição. Complementar à, Silva et. al. (2021), que afirmar que a visualização é a construção de uma imagem visual na mente humana, sendo mais que uma representação gráfica de dados ou conceitos, que pode funcionar como uma ferramenta cognitiva, visando a estruturação de conhecimento, é possível perceber a importância que o processamento cognitivo humano tem na interpretação das visualizações criadas a partir de bases de dados.

2.1.1 O funcionamento da percepção visual humana

Silva et. al. (2021), afirma que compreender o modelo da percepção visual humana é útil como ponto de partida para o desenvolvimento de análises mais detalhadas, além de proporcionar o destaque de informações e até mesmo, induzir os usuários dessas informações a perceberem determinadas informações a partir dos dados apresentados. Esse sistema é dividido em três fases, como explicitado na Figura 1.

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DO MODELO DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO VISUAL DESCRITO POR SILVA ET. AL. (2021)



FONTE: Silva et. Al. (2021).

A Figura 1, desenvolvida com base no modelo de processamento visual apresentado por Silva et. al. (2021, apud Alexandre e Tavares (2007), sendo as suas fases descritas da seguinte forma:

Processamento paralelo: nesta fase é determinado o que se deve dar atenção, as informações são essencialmente de natureza transitória e atua a propriedade denominada como preattentive. No campo da visualização, o termo preattentive significa a noção da velocidade e da facilidade com que determinadas propriedades são identificadas pelos humanos nas imagens visualizadas, divididas em quatro categorias: cor, forma, movimento e localização espacial. Vale ressaltar que, qualquer modificação dessas características de um objeto em relação aos demais, pode culminar na alteração do foco de atenção;

Percepção de padrões: ocorre a rápida decomposição do campo visual em regiões e padrões simples, como os contornos contínuos, as regiões de cores e texturas semelhantes. Assim, esse processamento é mais lento e envolve a memória a longo prazo, a ênfase em aspectos proeminentes, mecanismos de atenção e os movimentos visualmente guiados, para o reconhecimento de objetos;

Processamento sequencial dirigido: o sistema visual humano constrói uma sequência de pesquisas visuais para serem respondidas por intermédio de estratégias visuais de procura. As informações retidas na memória por um dado período temporal é o que permitirão a elaboração, percepção de padrões e as respostas às pesquisas visuais. Um aspecto importante nesta etapa é a experiência passada, em vista que só é possível compreender fatos dos quais já se possui uma consciência prévia. Desse modo, os autores demonstram que “a percepção visual é um resultado intrínseco entre informações externas adquiridas pelo sistema visual e informações internas baseadas no conhecimento previamente adquirido”.

2.2 TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO

Esta seção apresenta técnicas de visualização da informação que podem ser aplicadas nesse trabalho.

2.2.1 Dashboard

Segundo Lima e Magalhães (2017, p. 4), o *dashboard* pode ser compreendido como um painel de informação, o qual, geralmente, assume uma forma de representação visual, acumulando em um só lugar várias informações relevantes, que antes poderiam permanecer dispersas. Sua função é representar as informações de um conjunto de dados de maneira resumida e de fácil compreensão.

Para construção do *dashboard* a identificação e definição dos indicadores é necessária, num contexto de sistemas de informações gerenciais estes são conhecidos como KPIs (sigla em inglês para *Key Performance Index*). Além dos índices, seu agrupamento através das definições de valores é importante, bem como a forma gráfica destes valores para representação final.

2.2.2 TreeMap

Conforme Nascimento e Ferreira (2011), a técnica *TreeMap* foi proposta por Johnson e Shneiderman (1991) para visualizar árvores hierárquicas cujos elementos possuem atributos valorados acumulados na medida que se caminha das folhas para raiz. Ela consiste na representação do nível mais alto da hierarquia (raiz) como uma região retangular que preenche todo o desenho, seus níveis mais baixos (folhas) são desenhados dentro da região maior. O tamanho de cada retângulo da representação é proporcional aos valores dos níveis da hierarquia.

2.2.3 Gráfico de Pizza e Gráfico de Rosca

Segundo Sayo (sem data), o gráfico de pizza é utilizado para mostrar o tamanho proporcional dos itens que constituem uma série de dados para soma dos itens. Ele exhibe apenas uma única série dados, tendo como característica principal destacar um elemento mais importante. Diferente do gráfico de pizza, o gráfico de rosca além de mostrar o relacionamento das partes com o todo, pode conter mais de uma série de dados, dispostas em anéis representando esta série.

2.3 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Silva et. al. (2021), a gestão da informação é um conjunto de ações que objetivam desde a identificação das necessidades informacionais, o mapeamento dos fluxos formais de informação, até a coleta, filtragem, análise, organização, armazenagem e disseminação, a fim de apoiar o desenvolvimento de atividades e a tomada de decisão no ambiente organizacional.

Os sistemas computacionais estão cada vez mais presentes coletando e armazenando volumes de dados que crescem exponencialmente, fato que dificulta a

obtenção de informação com relevância para os dados. Assim sendo, os pesquisadores brasileiros apontam como desafio: a integração de diferentes áreas para desenvolver aplicações que beneficiem o contexto social, econômico e cultural do país, para promover soluções que permitam tratar, recuperar e disseminar informações relevantes baseadas nesses volumes de dados, atividades inerentes à gestão da informação. (Silva et. al. 2021)

2.3.1 Desafios da área de Visualização da Informação

A Visualização da Informação apresenta uma série de desafios a serem superados, tanto na consolidação de suas técnicas e conceitos quanto na utilização de seus resultados por outras áreas. Desse modo, ao efetuar pesquisas na direção desses desafios culmina-se no aperfeiçoamento da área e por consequência, fornece melhorias ao processo de gestão da informação. Chen (2005) e Silva (2007) descrevem os dez maiores problemas não solucionados de Visualização de Informação, descritos no Quadro 2, a seguir:

QUADRO 2 - PROBLEMAS EM VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO CONFORME CHEN (2005) e SILVA (2007)

PROBLEMA	DESCRIÇÃO
Usabilidade	Aceleração e incentivo a estudos em Usabilidade e avaliações empíricas nas áreas para propor e validar sistemas de Visualização de Informação com metas específicas da área para facilitar para o usuário o reconhecimento de padrões e tendências nos dados visualizados.
Compreensão elementar de tarefas perceptivo-cognitivas	Compreender tarefas relacionadas a identificar e decodificar objetos visualizados, analisando também a identificação de agrupamentos e de tendências de pontos em representações visuais.
Conhecimento prévio	Definição de sistemas de Visualização de Informação que se adaptem ao nível de conhecimento prévio que o usuário detém para compreender a informação que se visualiza.

Educação e treinamento	Investir em pesquisas de Visualização de Informação como aprendizado de conhecimentos de Semiótica e de Comunicação Visual, solidificação de fundamentos teóricos da área pela constante comparação com exemplos e novos sistemas, evidenciar o potencial da Visualização de Informação e conscientizar dos problemas disciplinares que podem ser solucionados pela Visualização de Informação.
Medidas intrínsecas de qualidade	Medidas que respondam o questionamento de quanto é fiel e eficiente um sistema de Visualização de Informação representa os dados ou até qual ponto esse sistema preserva as propriedades intrínsecas dos fenômenos.
Escalabilidade	Prover níveis de escalabilidade nos <i>softwares</i> e nos <i>hardwares</i> que suportam os sistemas de Visualização de Informação.
Estética	Estudar a estética que envolvem as representações visuais e seu impacto no processo de compreensão dos dados representados.
Mudança de paradigma de estruturas para dinâmicas	Acoplar mecanismos de detecção de tendências nos sistemas de Visualização de Informação, principalmente de comunidades de Mineração de Dados e de Inteligência Artificial.
Causalidade, inferência visual e predições	Desenvolver mecanismos, especialmente algoritmos, os quais resolvam evidências conflitantes e removam ruídos de fundo existentes nos dados.
Visualização do domínio do conhecimento	Prover meios para visualizar todo um domínio de conhecimento.

FONTE: O autor (2019).

Vale ressaltar que o conceito de escalabilidade consiste em “capacidade de um componente de expansão de funcionalidades, meios de utilização e capacidade de armazenamento e processamento, conforme as necessidades do negócio.” (STRATI, 2014). Cook e Thomas (2005, apud SILVA, 2007), apresentam mais desafios no que tange a temática da escalabilidade, demonstrando que as tecnologias atuais não suportam a escala e a complexidade de crescentes desafios nas análises de dados, originando os seguintes problemas de escalabilidade:

- Escalabilidade de informação: capacidade de extrair informações relevantes de um conjunto massivo de dados por intermédio de métodos para a filtragem, redução e em abstrair dados, além de sua adaptação para diferentes audiências;
- Escalabilidade visual: capacidade efetiva para representar conjuntos de grande quantidade ou dimensionalidade de dados, considerando metáforas, técnicas e capacidades perceptivas humanas para a representação;
- Escalabilidade de exibição: desenvolvimento de técnicas de visualização e interação que independem dos diferentes tamanhos de telas de dispositivos, como celulares e monitores convencionais;
- Escalabilidade humana: apesar das capacidades humanas não serem escaláveis, é necessário desenvolver técnicas colaborativas de visualização que podem permitir que a quantidade de pessoas envolvidas em um processo de análise visual se torne escalável;
- Escalabilidade de *software*: capacidade de desenvolver softwares que são capazes de manipular conjuntos de dados cada vez maiores, evitado custos de reimplementação e manutenção de *softwares*.

De acordo com Silva (2007), os problemas exibidos não resumem os problemas existentes de Visualização de Informação, porém, indicam caminhos de evolução da área, melhorando por consequência, seu suporte à gestão da informação.

2.3.2 Usos da Visualização da Informação

Silva (2007) descreve os exemplos abaixo de como a Visualização de Informação é empregada para facilitar a gestão da informação, em diferentes atividades e áreas do conhecimento:

- Em Educação a Distância (EAD): utilizada para auxiliar a compreensão de diversos aspectos sociais, cognitivos e comportamentais de estudantes da modalidade de ensino a distância, como os acessos de estudantes ao curso e a conteúdos disponíveis, participação em discussões e as notas, apresentando os sistemas GISMO, CourseVIS e InterMap;
- Biologia Computacional: a Visualização pode auxiliar no processo de montagem de genomas, citando a ferramenta Hawkeye, a qual identifica e corrigir erros na montagem de genomas utilizando Visualização Científica e de Informação para inspeção dos dados;
- Medicina: uso da Visualização de Informação no estudo de dados neurais, com a representação de um túnel tridimensional como estrutura visual para representar a atividade dos neurônios ao longo do tempo, permitindo a analistas detectarem visualmente a sincronia das atividades entre neurônios e os seus acoplamentos;
- Detecção de fraudes: uso da ferramenta Netmap para acelerar a detecção de fraudes pela identificação de padrões em relações entre entidades, com o emprego de grafos interativos em formato circular que representam a conectividade entre entidades.

2.4 DADOS ABERTOS

O movimento de Governo Aberto, iniciado pelo governo estadunidense, consolidou-se com a declaração oficial do *Open Government Partnership* (OGP), uma organização internacional formada inicialmente por 8 países, sendo o Brasil membro fundador dessa organização, que já conta com mais de 70 países. Ao unir-se a OGP os governos assumem o compromisso de disponibilizar informações sobre as atividades governamentais, apoiar a participação cívica, melhor os padrões de integridade profissional dos governos e o acesso a novas tecnologias que possibilitem a abertura e prestação de contas. (FREITAS et al., 2018). A sociedade brasileira recebeu como resultado diversos avanços com relação a transparência, por exemplo a criação da LAI (Lei de Acesso à Informação).

Segundo a *Open Knowledge Foundation* (OKF), “dados abertos são dados que podem ser livremente usados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa - sujeitos, no máximo, à exigência de atribuição da fonte e compartilhamento pelas

mesmas regras.”. A partir dessa frase, é possível reconhecer e aprofundar o entendimento em conceitos primordiais para a validação de que um dado é realmente “aberto”. O conceito da Disponibilidade e Acesso, propõe que “os dados devem estar disponíveis como um todo e sob custo não maior que um custo razoável de reprodução, preferencialmente possíveis de serem baixados pela internet. Os dados devem também estar disponíveis de uma forma conveniente e modificável.”. O conceito de Reutilização e Redistribuição, trata de que “os dados devem ser fornecidos sob termos que permitam a reutilização e a redistribuição, inclusive a combinação com outros conjuntos de dados.” Por fim, o conceito de Participação Universal afirma que “todos devem ser capazes de usar, reutilizar e redistribuir - não deve haver discriminação contra áreas de atuação ou contra pessoas ou grupos. Por exemplo, restrições de uso ‘não-comercial’ que impediriam o uso ‘comercial’, ou restrições de uso para certos fins (ex.: somente educativos) excluem determinados dados do conceito de ‘abertos’.”. (OKF, 2022)

Complementar aos conceitos apresentados pela OKF, é importante considerar a definição dos 8 Princípios dos Dados Governamentais desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Califórnia em 2007, conforme segue (DADOS ABERTOS, 2022):

Completos: Todos os dados públicos são disponibilizados. Dados são informações eletronicamente gravadas, incluindo, mas não se limitando a, documentos, bancos de dados, transcrições e gravações audiovisuais. Dados públicos são dados que não estão sujeitos a limitações válidas de privacidade, segurança ou controle de acesso, reguladas por estatutos.

Primários: Os dados são publicados na forma coletada na fonte, com a mais fina granularidade possível, e não de forma agregada ou transformada.

Atuais: Os dados são disponibilizados o quão rapidamente seja necessário para preservar o seu valor.

Acessíveis: Os dados são disponibilizados para o público mais amplo possível e para os propósitos mais variados possíveis.

Processáveis por máquina: Os dados são razoavelmente estruturados para possibilitar o seu processamento automatizado.

Acesso não discriminatório: Os dados estão disponíveis a todos, sem que seja necessária identificação ou registro.

Formatos não proprietários: Os dados estão disponíveis em um formato sobre o qual nenhum ente tenha controle exclusivo.

Licenças livres: Os dados não estão sujeitos a restrições por regulações de direitos autorais, marcas, patentes ou segredo industrial. Restrições razoáveis de privacidade, segurança e controle de acesso podem ser permitidas na forma regulada por estatutos.

A maior parte das informações geradas ou mantidas pelos entes governamentais, são informações públicas e de interesse da sociedade. Em uma definição resumida, o conceito de Dados Abertos pode ser apresentado como recursos contendo informações que o Estado devolve para o cidadão na forma de bases de dados digitais (arquivos estruturados sobre os mais diversos temas de interesse público) para o livre reuso. (SILVA et al., 2020)

Conforme Curitiba (2014), os objetivos da Política de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba são:

Simplificar e facilitar a disponibilização de dados pelos órgãos da Administração Municipal de Curitiba;

Explicitar o compromisso da Administração Municipal de Curitiba na abertura de seus dados e com a transparência da gestão pública municipal;

Criar instruções práticas que permitam a identificação e disponibilização de bancos de dados de alto valor percebido para os diversos públicos;

Apoiar os órgãos da Administração Municipal na compreensão das prioridades da sociedade civil e da comunidade empresarial na abertura de dados;

Aplicar a legislação federal de acesso à informação e transparência, e promover a aderência simples e eficiente das ações da Administração Municipal de Curitiba às diretrizes da estratégia federal de dados abertos.

2.4.1 Metodologia para publicação e avaliação de conjuntos de Dados Governamentais Abertos (DGA)

Para que haja um padrão de qualidade nas DGA, é necessário definir parâmetros que tornem claro tanto para os agentes públicos quanto para os cidadãos

como as bases devem ser tratadas, disponibilizadas, acessadas e utilizadas, com padrões de formatação, atualização, acesso, uso e relevância, entre outros critérios. Como referência para esta avaliação, apresenta-se dois modelos, sendo o primeiro deles mais qualitativo e abrangente e o segundo mais prático e objetivo.

O modelo de análise para iniciativas de implementação de dados governamentais abertos, proposto por Pereira (2012), apresenta 14 critérios que devem ser levados em consideração ao avaliar não apenas uma base de dados, mas toda a estrutura de dados governamentais abertos, conforme Quadro 3:

QUADRO 3 - CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DE DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS

Elemento	Conceito
Agregação e Modificação	Os DGA devem ser primários, com menor nível possível de agregação e modificação, este elemento demonstra se os dados apresentados estão em seu formato bruto ou agregado e modificado.
Processo Sistemático de Atualização	Existência de práticas sistemáticas na publicação dos dados, ou seja, existe uma rotina pré-definida pelos órgãos ou publicam os dados quando possível.
Existência de Séries Históricas	A análise de series históricas é imprescindível para o manejo de informações e dados de mesmo caráter ou serviço, já que é uma das maneiras mais viáveis de avaliar a performance de determinado órgão ou serviço.
Facilidade de Acesso	Facilidade com que os dados podem ser encontrados dentro dos portais de DGA, e se possuem alguma exigência ou requerimento para o acesso, visto que estes devem ser facilmente acessíveis nos sites governamentais e ao alcance de todos por meio de download na internet, gerando o menor custo possível ao cidadão usuário do dado.
Restrição ao Uso e Licenças	Os dados não podem estar sujeitos a nenhuma restrição de direito autoral, licença, patente ou propriedade intelectual, além de não haver discriminação contra áreas de atuação, pessoas ou grupos.
Propriedade de Formato	Os dados estão em formato aberto e não proprietário. Considera-se como formato aberto e não proprietário as linguagens: xml, json, rdf, csv, ods e html.
Linguagem e Compreensão	Os dados precisam ser estruturados, possibilitando que sejam processados automaticamente em um formato compreensível

	por máquina em uma linguagem compatível sendo processáveis por dispositivo tecnológico.
Padronização	Todas as publicações de um mesmo portal eletrônico seguem uma padronização na publicação de seus dados, facilitando no cruzamento com outros conjuntos de dados e gerando também uma melhora na publicação dos dados.
Abrangência e Relevância	Diversificação das categorias dos dados que são publicados, se constam somente dados de caráter financeiro ou se possuem informações referentes a outras temáticas de interesse do cidadão.
Usabilidade	Buscar objetividade nos websites e aplicar apenas os recursos necessários para o bom fornecimento da informação ou prestação de serviço.
Serviços Adicionais	Visualizações e análises, oferta de aplicativos complementares, suporte de informática para dúvidas e auxílio na publicação dos dados, assim como guias explicativos ou instrutivos para manipulação dos dados que são oferecidos.
Notas Metodológicas	Os portais apresentam algum tipo de informação a respeito do método que utilizaram para construção e compreensão dos seus dados.
Responsabilidade Institucional	Uma publicação coordenada e responsável necessita de uma estrutura específica dentro da administração dos órgãos públicos para a disponibilização dos dados e uma responsabilização institucional no que está sendo publicado.
Políticas de Restrição ao Acesso e Uso	Os portais eletrônicos possuem alguma limitação no uso dos dados através de políticas de uso, linguagem, políticas do site ou políticas de privacidade.

FONTE: adaptado de Pereira (2012)

O esquema de Berners-Lee é um dos mais famosos métodos de avaliação de bases de dados abertos, sendo amplamente difundido e utilizado como referência para realizar a avaliação das bases disponíveis. A classificação é realizada através de critérios de pontuação por estrelas, sendo o mínimo uma e o máximo cinco estrelas. O Quadro 4 apresenta o significado de cada uma das estrelas.

QUADRO 4 - SIGNIFICADO DE CADA ESTRELA NO ESQUEMA DE BERNERS-LEE

★	Disponível na web em qualquer formato, mas com uma licença aberta, para ser Open Data;
★★	Disponível como dados estruturados legíveis por máquina (por exemplo, Excel em vez de digitalização de uma imagem de uma tabela);
★★★	Disponível como dados estruturados legíveis por máquina em formato não proprietário (por exemplo, CSV);
★★★★	Além das 3 primeiras estrelas, utilizar padrões abertos da W3C como RDF e SPARQL para identificar as coisas, de modo que as pessoas possam relacionar seu material;
★★★★★	Todos os demais e vincular seus dados para outros de pessoas para fornecer contexto.

FONTE: Pansani Junior e Ferneda (2018)

A base SiGesGuarda será avaliada de acordo com os critérios estabelecidos no esquema de Berners-Lee.

2.4.2 Benefícios da publicação e uso de Dados Abertos Governamentais

Sendo as informações contidas dentro dos conjuntos de dados abertos governamentais, públicas e de interesse da sociedade geral, é preciso entender quais benefícios podem ser gerados a partir da publicação e uso desses dados.

Em uma análise primária, é possível perceber que o processo de publicação de conjuntos de dados governamentais não é trivial. Esse processo deve ser bem estruturado, seguindo um Plano de Dados Abertos, o que como consequência traz clareza para a quantidade de dados gerados nas atividades operacionais realizadas pelos agentes públicos. Sendo assim, o primeiro beneficiário desse processo é a própria instituição pública que passa a aprimorar a administração dos processos internos que levam à geração dos conjuntos de dados, possibilitando a identificação de obstáculos e a melhoria das entregas dentro da instituição.

Outro beneficiário das bases de dados abertos governamentais, é a comunidade acadêmica e científica, dado que o desenvolvimento deste próprio TCC é resultado da publicação de dados realizada pela Prefeitura Municipal de Curitiba. Através dos dados abertos governamentais é possível que pesquisadores ligados ou não a uma instituição de ensino, tenham acesso a dados legítimos, publicados e validados por órgãos oficiais e de alto grau de relevância para pesquisas científicas, utilizando-os para desenvolver pesquisas melhores fundamentadas sobre a sociedade a que os dados se referem, como os recursos financeiros são geridos pelos

governos e sobre como as políticas públicas impactam na melhoria da qualidade de vida da comunidade. (PIRES, 2015).

As organizações privadas também são beneficiárias da abertura de dados governamentais, podendo fazer uso comercial dos dados disponibilizados para o desenvolvimento de aplicativos, softwares e serviços que promovam inovação e avanços tecnológicos.

É interessante notar que em todos os casos citados como resultado da abertura de dados governamentais, existe retorno em benefícios tanto para os indivíduos participantes da sociedade, quanto para o próprio governo. Ou seja, a publicação de Dados Abertos Governamentais promove uma interação harmoniosa na relação Indivíduo/Governo, possibilitando a criação de parcerias Público/Privadas em um nível que poucas políticas públicas conseguem alcançar.

2.5 GUARDA MUNICIPAL DE CURITIBA – GMC

A base de dados abertos selecionada como fonte para o desenvolvimento do presente trabalho, trata dos atendimentos realizados pela Guarda Municipal de Curitiba (GMC).

A Guarda Municipal de Curitiba (GMC) tem como missão a “Proteção da população, dos bens, serviços e instalações do Município, atuando em parceria com os demais organismos policiais estaduais e federais, efetuando o policiamento ostensivo preventivo, uniformizado e armado.”. A GMC entrou em atividade com objetivo de prestar atendimento às praças, parques, bosques, creches, escolas, centros de saúde, ciclovias, terminais de transportes e demais equipamentos do município, representando nova proposta em termos de proteção do patrimônio público e defesa aos cidadãos. (Curitiba, 2013).

Atualmente a Guarda Municipal de Curitiba tem no seu quadro funcional 1.618 servidores, sendo 1.495 homens e 123 mulheres, os quais atuam nas nove Administrações Regionais da Cidade através dos Núcleos Regionais de Defesa Social. Os Guardas Municipais atuam nas escolas municipais, creches, postos de saúde, praças, bosques, parques, armazéns da família, no transporte coletivo e demais equipamentos da Prefeitura Municipal de Curitiba, visando a proteção da população, dos bens, serviços e instalações, através do trabalho preventivo. (Curitiba, 2014).

Além de atuar de forma direta em mais de 570 equipamentos municipais, atuam em ações de combate a pichação, em ações conjuntas com as polícias civil e militar e outros órgãos públicos, nas ações de fiscalização urbana - AIFU, na prevenção e proteção ao transporte coletivo (em parceria com a URBS) na orientação à perturbação ao sossego, no monitoramento de alarmes e outros atendimentos. Utilizando motocicletas e viaturas, os GM fazem rondas preventivas e encaminhamentos a Instituições, delegacias, hospitais e demais órgãos da municipalidade. (Curitiba, 2014).

O Sistema de Gestão da Guarda Municipal (SiGesGuarda), foi desenvolvido pelo Instituto Curitiba de Informática (ICI) para a Secretaria Municipal da Defesa Social. O SiGesGuarda garante a gestão informatizada de todas as atividades da Guarda Municipal. A base disponível no Portal de Dados Abertos da Prefeitura de Curitiba, contém os dados das ocorrências registradas no SiGesGuarda.

3 METODOLOGIA

Está sessão tem por objetivo descrever os métodos utilizados para o desenvolvimento deste projeto, sendo ela distribuída nos tópicos: tipificação da pesquisa; ambiente de aplicação; dicionário de dados; e tratamento de dados.

Para a execução do trabalho, utilizou-se dos softwares Power BI e Excel, ambos desenvolvidos pela empresa Microsoft Corporation.

3.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA

Conforme Gil (1999), existem diferentes níveis de pesquisa, sendo eles o da pesquisa exploratória, que são as pesquisas desenvolvidas para a apresentação de uma visão geral do assunto e são realizadas especialmente quando o tema escolhido não é muito explorado tornando difícil a formulação de hipóteses precisas sobre ele; o da pesquisa descritiva, têm como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno e também o estabelecimento de relações entre variáveis; e a pesquisa explicativa que visa identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, sendo o tipo de pesquisa que explica a razão e o porquê das coisas.

O presente trabalho enquadra-se objetivamente como uma pesquisa descritiva, onde é apresentada a base de dados escolhida, seus respectivos formatos, suas propriedades e as visualizações de informações geradas a partir dela.

A pesquisa foi aplicada à base de dado SiGesGuarda que contém os dados das ocorrências atendidas pelas Guarda Municipal de Curitiba e está disponível no Portal de Dados Aberto da PMC, utilizando fundamentação teórica sobre o tema Dados Abertos para avaliar a qualidade da base selecionada e posteriormente aplicando técnicas de Visualização da Informação para atingir os objetivos propostos.

3.2 AMBIENTE DE APLICAÇÃO

O Portal de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba, disponibiliza bases de dados com o objetivo de cumprir com as legislações citadas anteriormente e contribuir com o a parceria do Governo/Comunidade através da disponibilização das bases com dados primários, relevantes para a descoberta de novas informações e o

desenvolvimento de aplicações que beneficiem a sociedade, através do livre uso dos dados disponibilizados.

Na página inicial do portal, são apresentadas informações com relação ao funcionamento, a origem e a periodicidade da disponibilização das bases de dados, conforme texto a seguir:

Nesta primeira versão do Portal de Dados Abertos, são disponibilizadas bases de dados dos diversos órgãos do Governo Municipal de Curitiba para download. A cada mês, novas bases serão disponibilizadas em formato aberto para uso e edição irrestrita de seus usuários, sem a necessidade de assinatura de termo ou de identificação pessoal, com ou sem finalidade comercial.

Caso haja interesse por qualquer base que não esteja já disponível e que pelas legislações nacional e municipal possa ser disponibilizada, solicite-a através do e-mail. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2014)

Especificamente, a base de dados aberto objeto de estudo desse projeto é a base SiGesGuarda, que contém os dados das ocorrências atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba. A base apresenta registros a partir do dia 01/01/2009 até o dia 31/03/2022, está disponível em formato csv, com dicionário de dados estruturado e série histórica disponível.

Segundo o esquema de Berners-Lee, a base SiGesGuarda é categorizada com 3 estrelas.

3.3 DICIONÁRIO DE DADOS

De acordo com Fernandes (2019) “um dicionário de dados é aquele que armazena metadados sobre a estrutura do banco de dados, em especial o esquema do banco de dados, ou seja, mantém dados sobre os dados de forma a auxiliar na compreensão e entendimento da base.”. Sendo assim, o quadro abaixo apresenta a estrutura da base SiGesGuarda, que contém os dados das ocorrências atendidas pela Guarda Municipal de Curitiba.

QUADRO 5 - DICIONÁRIO DE DADOS SIGESGUARDA

ID	NOME DO CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	TAMANO
1	ATENDIMENTO_ANO	Ano em que foi realizado ao atendimento	int	-
2	ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME	Nome do bairro em que foi realizado o atendimento	Var char	20
3	EQUIPAMENTO_URBANO_NOME	Nome do equipamento urbano	var char	70
4	FLAG_EQUIPAMENTO_URBANO	Flag para identificar se é um equipamento urbano ou não	char	3
5	FLAG_FLAGRANTE	Flag para identificar se é um equipamento urbano ou não	char	3
6	LOGRADOURO_NOME	Nome do logradouro	var char	70
7	NATUREZA1_DEFESA_CIVIL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)	bit	11
8	NATUREZA1_DESCRICA0	Descrição da primeira natureza cadastrada na ocorrência	var char	100
9	NATUREZA2_DEFESA_CIVIL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)	bit	11
10	NATUREZA2_DESCRICA0	Descrição da segunda natureza cadastrada na ocorrência	var char	100
11	NATUREZA3_DEFESA_CIVIL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)	bit	11
12	NATUREZA3_DESCRICA0	Descrição da terceira natureza cadastrada na ocorrência	var char	100
13	NATUREZA4_DEFESA_CIVIL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)	bit	11
14	NATUREZA4_DESCRICA0	Descrição da quarta natureza cadastrada na ocorrência	var char	100
15	NATUREZA5_DEFESA_CIVIL	Flag para identificar se é uma natureza de defesa civil ou não (0 - Não, 1 - Sim)	bit	11

16	NATUREZA5_DESCRICAO	Descrição da quinta natureza cadastrada na ocorrência	var char	100
17	SUBCATEGORIA1_DESCRICAO	Descrição da subcategoria da primeira natureza	var char	70
18	SUBCATEGORIA2_DESCRICAO	Descrição da subcategoria da segunda natureza	var char	70
19	SUBCATEGORIA3_DESCRICAO	Descrição da subcategoria da terceira natureza	var char	70
20	SUBCATEGORIA4_DESCRICAO	Descrição da subcategoria da quarta natureza	var char	70
21	SUBCATEGORIA5_DESCRICAO	Descrição da subcategoria da quinta natureza	var char	70
22	OCORRENCIA_ANO	Ano de cadastro da ocorrência	int	-
23	OCORRENCIA_CODIGO	Código da ocorrência	int	-
24	OCORRENCIA_DATA	Data da ocorrência	date	-
25	OCORRENCIA_DIA_SEMANA	Dia da semana em que a ocorrência foi cadastrada	var char	20
26	OCORRENCIA_HORA	Hora em que a ocorrência foi cadastrada	var char	8
27	OCORRENCIA_MES	Mês em que a ocorrência foi cadastrada	int	-
28	OPERACAO_DESCRICAO	Nome da operação que realizará o atendimento, caso haja	var char	70
29	ORIGEM_CHAMADO_DESCRICAO	Local em que se originou a chamada	var char	70
30	REGIONAL_FATO_NOME	Regional do fato (local em que ocorreu a ocorrência)	var char	20
31	SECRETARIA_NOME	Nome da secretaria solicitante	var char	70
32	SECRETARIA_SIGLA	Sigla da secretaria solicitante	var char	10
33	SERVICO_NOME	Nome do serviço que realizará o atendimento	var char	70
34	SITUACAO_EQUIPE_DESCRICAO	Situação da equipe no momento atual	var char	70
35	NUMERO_PROTOCOLO_156	Número do protocolo quando a origem do chamado for 156	int	-

FONTE: Adaptado de Dicionário de Dados do SiGesGuarda (2015)

3.4 TRATAMENTO DE DADOS

Para que seja possível uma visualização clara e concisa das informações contidas na base de dados, é necessário que seja realizada a avaliação da qualidade dos dados, observando principalmente questões relacionadas ao correto preenchimento dos campos. Sendo assim, esta sessão apresenta os ajustes realizados na base de dados, em campos relevantes para as visualizações desenvolvidas.

O campo “ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME” apresentou um total de 178 registros de falta de informação ou informação inválida para o tipo de dado. Destes, 141 eram referentes a atendimentos realizados na Região Metropolitana de Curitiba, conforme campo REGIONAL_FATO_NOME. Com isso, optou-se por apagar as linhas com esses registros inválidos. Além disso, o bairro Cidade Industrial, apresentava três grafias diferentes para o nome do bairro, que foram ajustados para “Cidade Industrial”. A Figura X apresenta a especificidade dos registros apagados.

QUADRO 6 - DADOS INVÁLIDOS CAMPO ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME

Bairro	Quantidade
	145
BAIRRO FICTÍCIO	14
BAIRRO NAO INFORMADO	9
BAIRRO NÃO LOCALIZAD	2
INDICAÇÕES CANCELADA	1
NÃO ENCONTRADO	1
NÃO INFORMADO	3
NF	1
NI	2
Total Geral	178

FONTE: O autor (2022)

O campo “ATENDIMENTO_ANO” apresentou 46 registros em branco. Dada a relevância da informação do ano para as visualizações e análises, as respectivas linhas foram apagadas.

QUADRO 7 - DADOS INVÁLIDOS CAMPO ATENDIMENTO_ANO

Ano	Quantidade
(vazio)	46
Total Geral	46

FONTE: O autor (2022)

O campo “LOGRADOURO_NOME”, apresentou um total de 120 registros inválidos em relação a informação necessária para análise. Sendo assim, as linhas foram apagadas.

QUADRO 8 – DADOS INVÁLIDOS CAMPO LOGRADOURO_NOME

Logradouro	Quantidade
não	1
NÃO EXISTE	1
não identificada	1
NÃO INFORMADA	1
Não informado	114
não informando	1
RUA NÃO CADASTRADA	1
Total Geral	120

FONTE: O autor (2022)

O total de registros apagados foi de 344, representando menos de 1% de perda em relação ao total de 394.884 registros contidos na base original.

Por fim, selecionou-se as colunas com mais de 50% dos registros preenchidos. Após a seleção, dos 35 campos anteriores, restaram 22 campos conforme detalhado no Quadro 9.

QUADRO 9 – CAMPOS SELECIONADOS PARA BASE FINAL

Atributos Seleccionados
ATENDIMENTO_ANO
ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME
FLAG_EQUIPAMENTO_URBANO
FLAG_FLAGRANTE
LOGRADOURO_NOME
NATUREZA1_DEFESA_CIVIL
NATUREZA1_DESCRICAÇÃO
OCORRENCIA_ANO
OCORRENCIA_CODIGO
OCORRENCIA_DATA
OCORRENCIA_DIA_SEMANA
OCORRENCIA_DIA_SEMANA
OCORRENCIA_HORA
OCORRENCIA_MES
OPERACAO_DESCRICAÇÃO
ORIGEM_CHAMADO_DESCRICAÇÃO
REGIONAL_FATO_NOME
SECRETARIA_NOME
SECRETARIA_SIGLA
SERVICO_NOME
SITUACAO_EQUIPE_DESCRICAÇÃO
SUBCATEGORIA1_DESCRICAÇÃO

FONTE: O autor (2022)

Para melhor uso do recurso de Mapa, criou-se um campo adicional na base de dados, resultado da concatenação das colunas LOGRADOURO_NOME e ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME, junto do texto “Curitiba-PR, Brasil”. O campo nomeado como “Endereco”, é resultado do seguinte comando DAX (Data Analysis Expressions) no software Power BI: “Endereco = CONCATENATE(CONCATENATE(CONCATENATE(CONCATENATE('Base'[LOGRADOURO_NOME], " , "), 'Base'[ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME]), " , "), "Curitiba-PR, Brasil")” .

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta sessão visa apresentar e analisar os resultados obtidos de acordo com a metodologia e embasamento teórico proposto. Para melhor fluidez da leitura, serão apresentados recortes gerais de cada página do dashboard, citada conforme o seu contexto.

A partir da base processada, foi realizada a seleção do arquivo como fonte de dados dentro do software Power BI. Com o objetivo de realizar uma análise geral dos registros contidos na base, utilizou-se os campos seguintes campos:

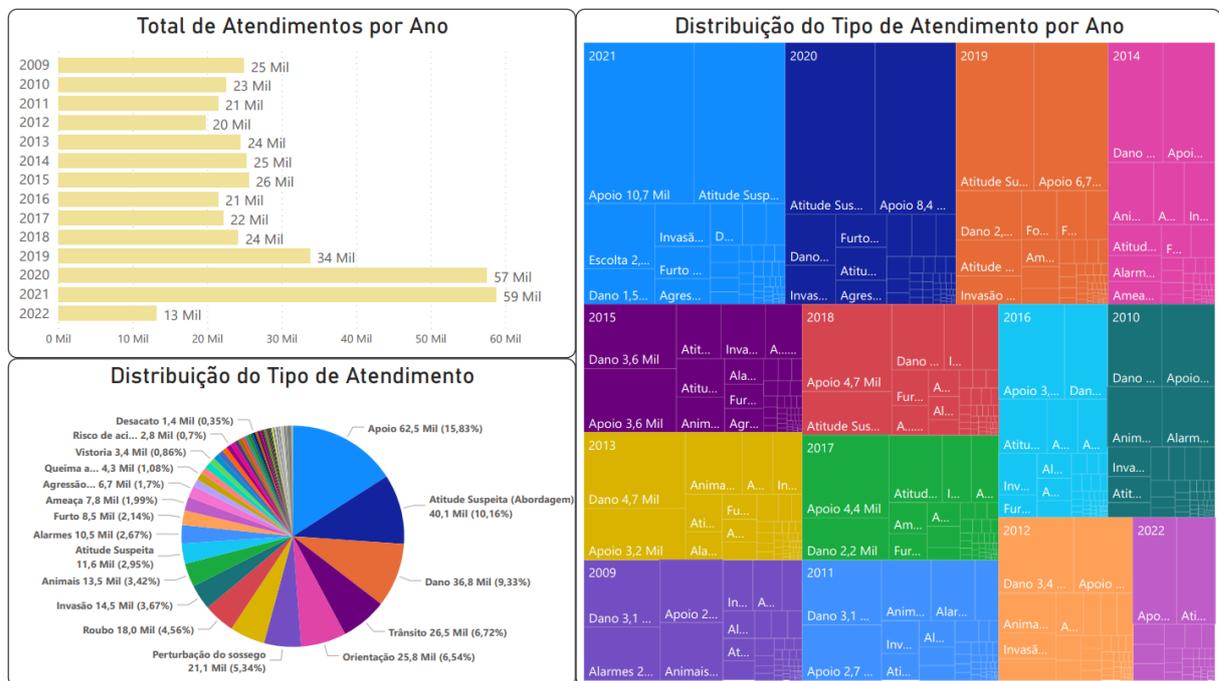
ATENDIMENTO_ANO: informa o ano em que foi realizado ao atendimento;

NATUREZA1_DESCRICAO: descreve o assunto a que o atendimento se refere;

ATENDIMENTO_BAIRRO_NOME: informa o bairro em que foi realizado o atendimento;

ENDERECO: apresenta o logradouro em que o atendimento foi realizado.

FIGURA 2 – TELA “GERAL”



FONTE: O autor (2022)

Conforme Figura 2, a tela denominada como “Geral”, apresenta três diferentes gráficos, conforme explicado a seguir:

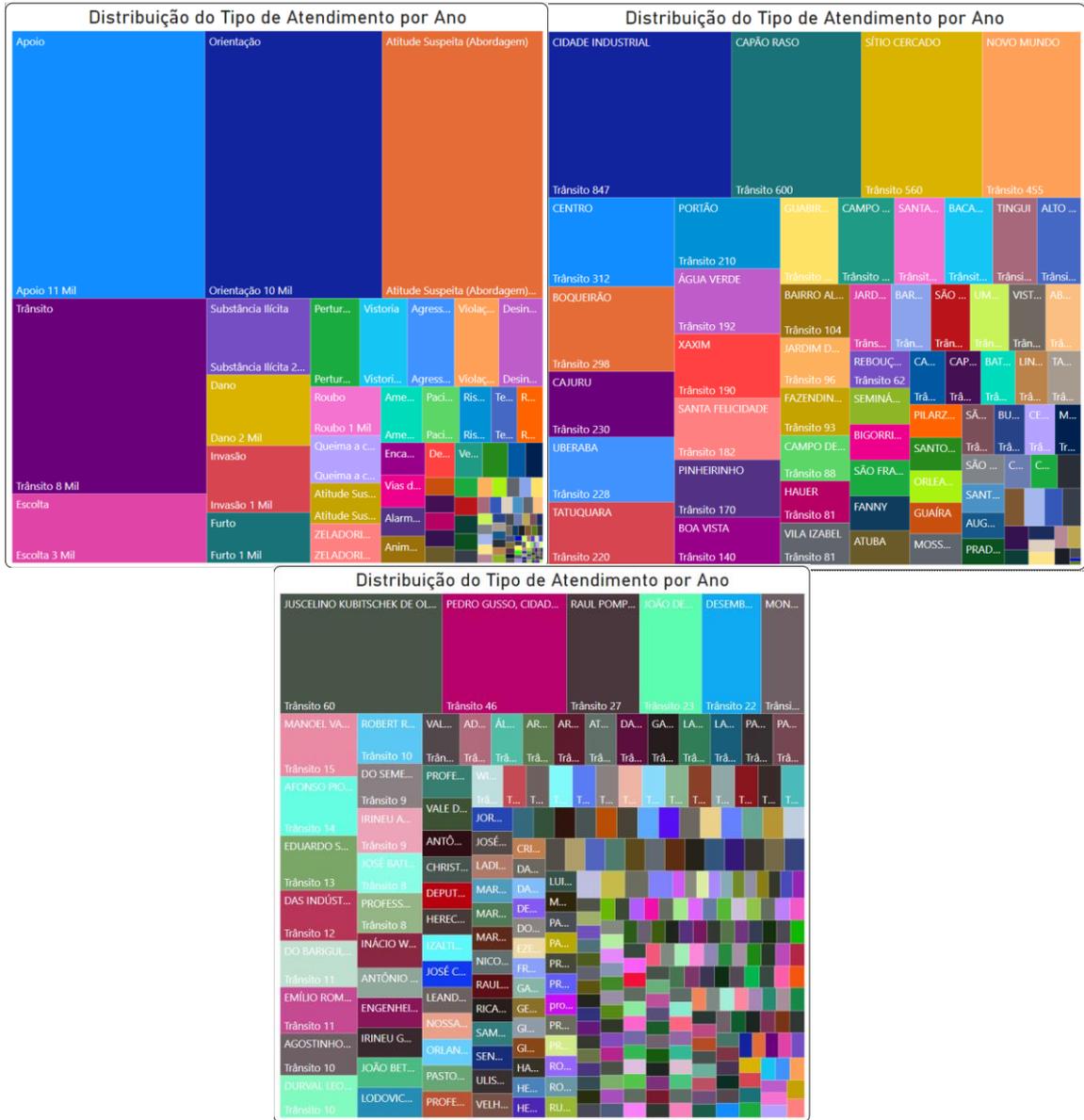
Total de Atendimentos por Ano: o gráfico de barras apresenta a soma das ocorrências de atendimentos distintos contidos na base de dados, conforme o ano em

que o atendimento foi realizado. Neste gráfico é possível perceber que o volume de atendimento no ano de 2020, aumentou em torno de 60% em relação ao ano de 2019. A base apresenta registros apenas até o mês de março/2022, justificando a quantidade baixa de ocorrências no ano de 2022.

Distribuição do Tipo de Atendimento: o gráfico de pizza mostra a distribuição das diferentes categorias de atendimento registradas na base. A partir deste gráfico, observou-se que em torno três-quartos de todas as ocorrências registradas, concentravam-se em apenas 13 dos 186 valores distintos para o campo NATUREZA1_DESCRICAO. Os 13

Distribuição do Tipo de Atendimento por Ano: o gráfico treemap utiliza de forma conjunta e interativa todos os campos citados anteriormente, com o objetivo de possibilitar uma análise mais aprofundada de cada ano e tipo de atendimento. Ao selecionar um dos anos, é mostrada a distribuição do tipo de atendimento naquele ano; selecionando o tipo de atendimento é mostrado em qual bairro houve mais registros daquela categoria; por fim, ao selecionar o bairro, descobre-se qual o logradouro que contém mais ocorrências registradas naquele bairro. A Figura X mostra a seleção do ano de 2021, o tipo de atendimento “Trânsito” e o bairro “Cidade Industrial”.

FIGURA 3 – TELA “GERAL” DRILL DOWN POR VARIÁVEL



FONTE: O autor (2022)

Com a observação apresentada no gráfico “Distribuição do Tipo de Atendimento”, selecionou-se os 13 tipos de atendimento com mais ocorrências e conforme a Tabela X, observou-se o número total de registros bem como a porcentagem em relação a todos os registros da base.

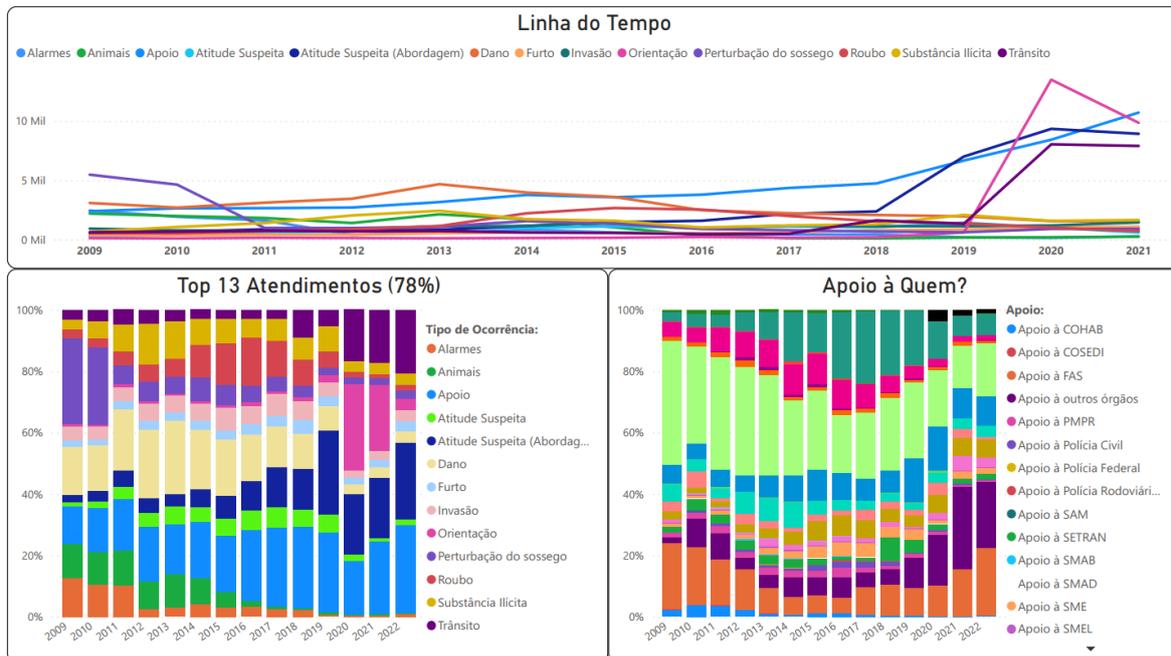
QUADRO 10 – TOP 13 TIPOS DE ATENDIMENTOS

Tipo de Ocorrências	Total	Porcentagem Total
Apoio	62.457	15,83%
Atitude Suspeita (Abordagem)	40.091	10,16%
Dano	36.818	9,33%
Trânsito	26.527	6,72%
Orientação	25.825	6,54%
Perturbação do sossego	21.089	5,34%
Substância Ilícita	20.090	5,09%
Roubo	17.981	4,56%
Invasão	14.479	3,67%
Animais	13.516	3,42%
Atitude Suspeita	11.624	2,95%
Alarmes	10.526	2,67%
Furto	8.460	2,14%
Total Geral	309.483	78,42%

FONTE: O autor (2022)

Dado a alta representatividade dos 13 tipos de atendimentos, desenvolve-se a tela “Atendimentos Principais”, filtrando apenas os 13 tipos de atendimentos, possibilitando assim uma melhor visualização de cada uma das categorias ao longo dos anos. Nesta tela os gráficos são interativos, possibilitando uma melhor análise ao selecionar o ano ou o tipo de ocorrência, sendo possível observar especificamente o comportamento de cada tipo de ocorrência ao longo do tempo. Três gráficos diferentes são apresentados nesta tela:

FIGURA 4 – TELA “ATENDIMENTOS PRINCIPAIS”



FONTE: O autor (2022)

Linha do Tempo: o gráfico de linhas demonstra o comportamento dos tipos de atendimento ao longo dos anos registrados. Destaca-se a partir de 2018 o aumento significativo de ocorrências de Apoio e Atitude Suspeita (Abordagem); e a partir de 2019 os atendimentos de Orientação e Trânsito.

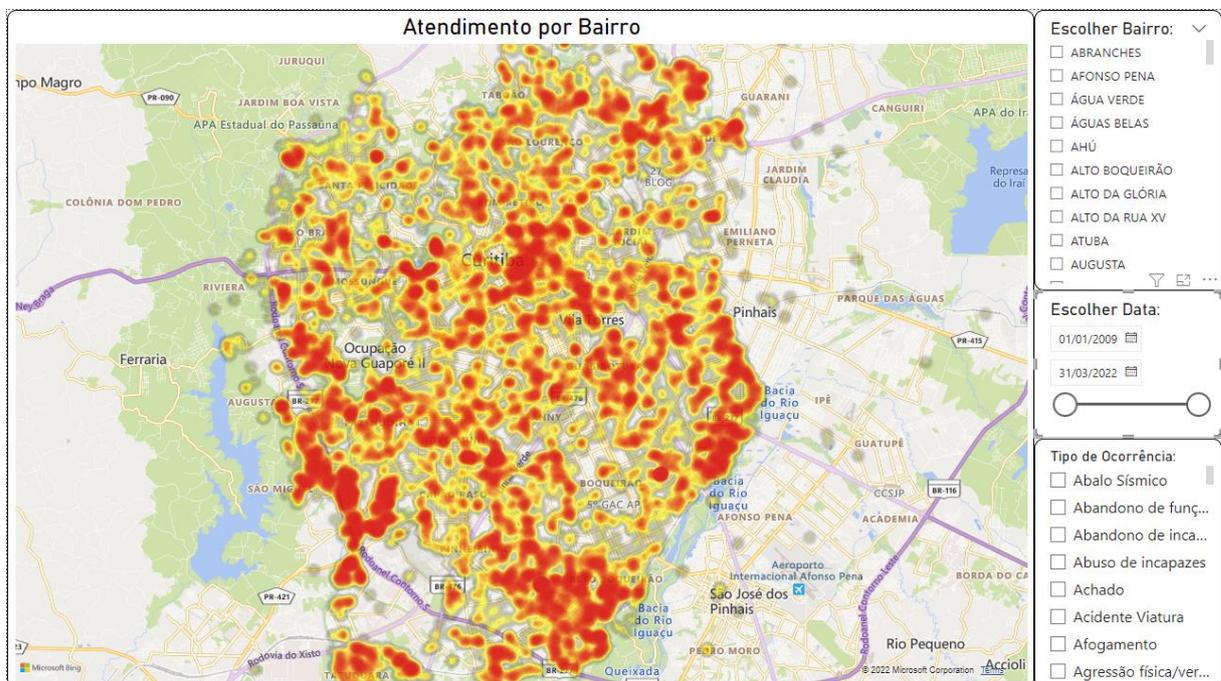
Top 13 Atendimentos: no gráfico de colunas empilhadas é possível verificar o impacto de cada tipo de atendimento no total dos atendimentos realizados no ano. Complementar ao gráfico “Linha do Tempo”, possibilita visualizar se houve aumento real em uma categoria de atendimento ou apenas no total de atendimento do ano. Das quatro categorias destacadas anteriormente, observa-se que Atitude Suspeita (Abordagem), Orientação e Trânsito, tiveram aumento significativo na quantidade de atendimentos, enquanto Apoio apesar do aumento de registros, diminuiu a participação quando consideramos todos os atendimentos realizados no ano.

Apoio à Quem?: dado que na tela “Geral” o gráfico “Distribuição do Tipo de Atendimento”, mostra que o tipo de atendimento “Apoio” representa 15,83% de todos os atendimentos realizados pela Guarda Municipal, utilizou-se do campo “SUBCATEGORIA1_DESCRICAÇÃO” para verificar para que tipo de instituição o apoio tem sido prestado.

O software Power BI disponibiliza uma conexão com o Bing Maps, ferramenta da Microsoft que possibilita a visualização interativa de mapas e imagens de satélite.

Utilizando-se desse recurso, o dashboard “Mapa Calor” foi desenvolvido. Nele visualiza-se um mapa de calor que apresenta a concentração dos atendimentos pelos logradouros. A quantidade de atendimento é representada pelas cores, preto, amarelo e vermelho, respectivamente correspondentes da menor para a maior concentração de ocorrências. A tela ainda possibilita a análise complementar com filtros por Bairro, Data e Tipo de Ocorrência. Chama a atenção a concentração dos atendimentos nos bairros localizados nos extremos da cidade de Curitiba, nas regiões norte, sul, leste e oeste, bem como no bairro Centro, em comparação com os bairros localizados entre o Centro e os extremos pontos cardeais.

FIGURA 5 – TELA “MAPA CALOR”

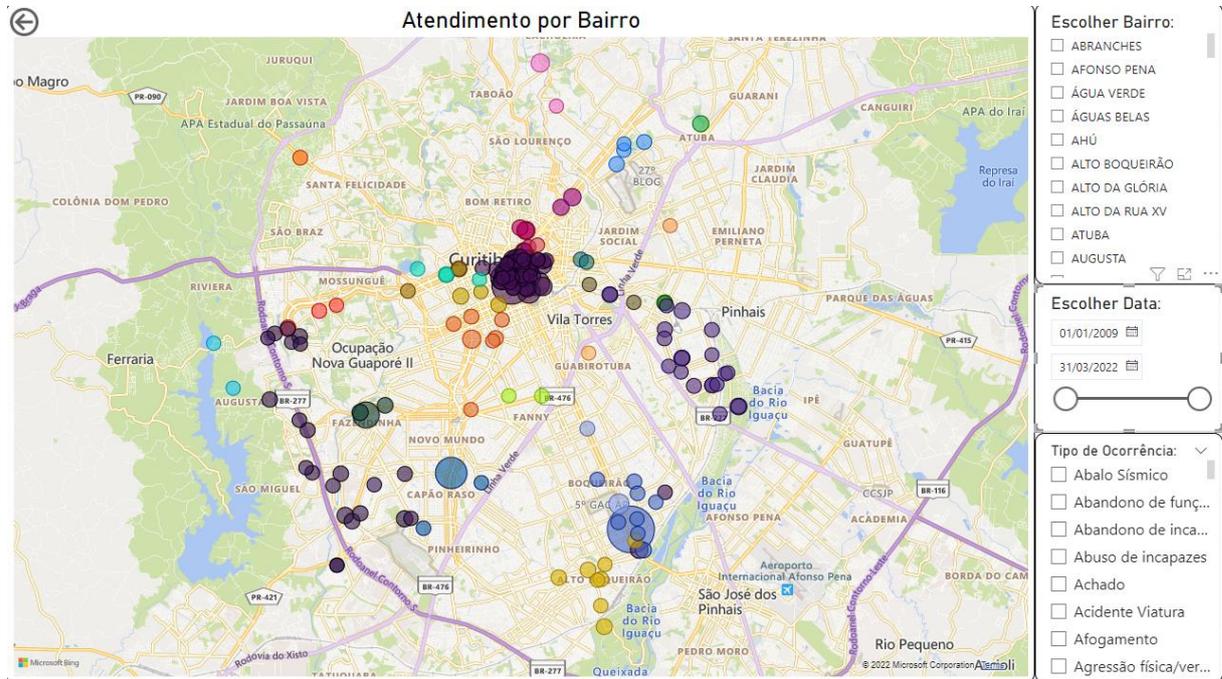


FONTE: O autor (2022)

A interação apresentada pelo mapa de calor, limita-se a mostrar a distribuição conforme a quantidade de atendimento registrada nos respectivos logradouros. Para tornar disponível a validação dos atendimentos realizados em cada um dos logradouros, a tela “Mapa Ocorrência” foi desenvolvida, com os mesmos recursos de filtros apresentados no mapa de calor, porém com a visibilidade da concentração de atendimento proporcional ao tamanho das bolhas no mapa. Destaca-se no mapa a concentração de atendimentos realizados em três pontos da cidade: Av. Mal. Floriano Peixoto - Boqueirão, com 7332 atendimentos registrados; Praça Rui Barbosa –

Centro, com 5595 atendimentos registrados; e Av. Winston Churchill – Pinheirinho, com 3998 atendimentos registrados.

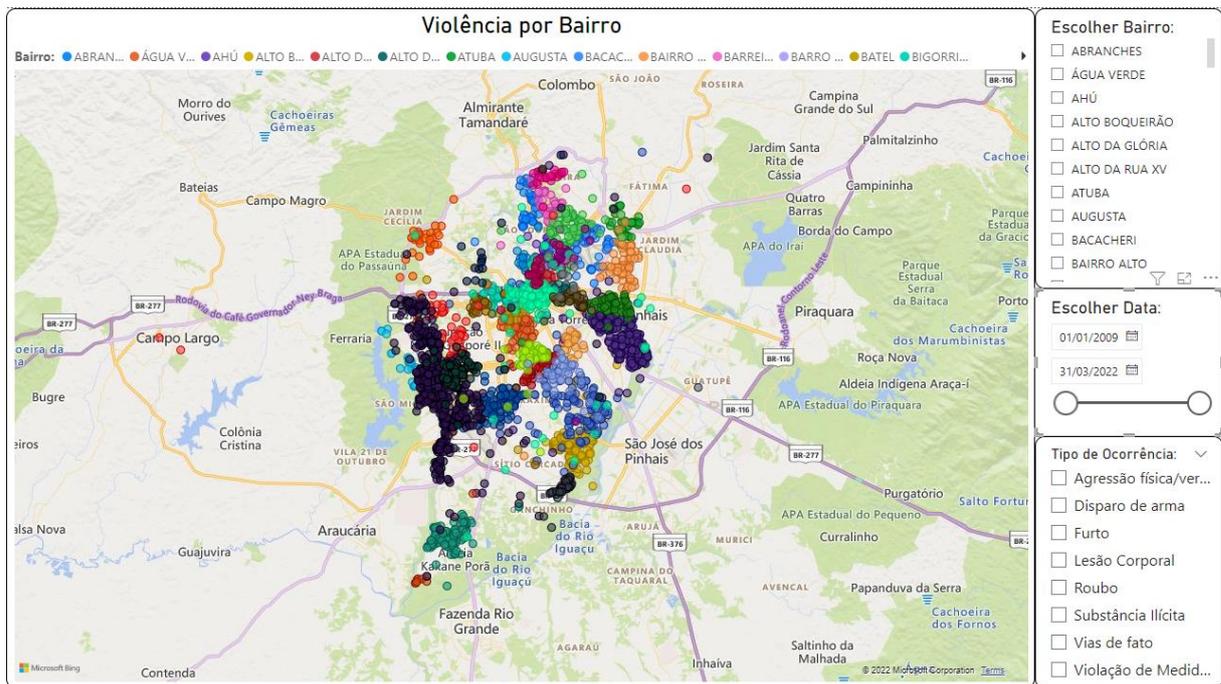
FIGURA 6 – TELA “MAPA OCORRÊNCIAS”



FONTE: O autor (2022)

Sendo o primeiro item citado na missão da Guarda Municipal de Curitiba a proteção da população, buscou-se verificar as ocorrências registradas na base do SiGesGuarda, relacionadas diretamente a proteção do cidadão. Selecionou-se oito tipos de atendimento, a saber: Agressão física/verbal; Disparo de arma; Furto; Lesão Corporal; Roubo; Substância Ilícita; Vias de fato; Violação de Medida Protetiva Lei Maria da Penha. A partir desses atendimentos concebeu-se a tela “Violência Mapa Ocorrências”. Mantendo o layout e interação dos mapas anteriores, mas sem o objetivo de apresentar concentração de ocorrências com o tamanho das bolhas, e sim a distribuição nos bairros de Curitiba, pelas cores das bolhas.

FIGURA 7 – TELA “VIOLÊNCIAS MAPA OCORRÊNCIAS”



FONTE: O autor (2022)

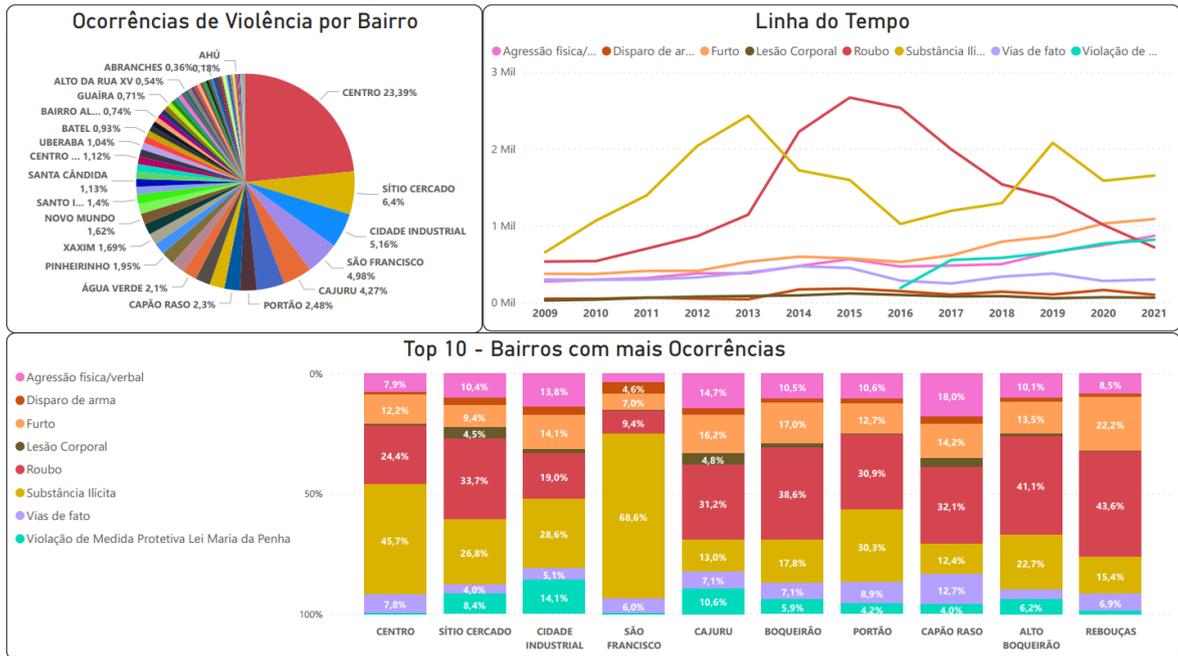
A fim de possibilitar uma visualização mais objetiva das ocorrências relacionadas a proteção da população, criou-se o painel “Violência”. O painel apresenta filtros interativos ao selecionar os rótulos dos dados.

Linha do Tempo: o gráfico de linhas demonstra o comportamento dos tipos de atendimento ao longo dos anos registrados. Destaca-se o tipo de atendimento “Roubo”, que apresenta aumento significativo de 2013 a 2015 e uma queda constante até o ano de 2021.

Ocorrências de Violência por Bairro: o gráfico de pizza mostra a distribuição dos dados selecionados por bairro. A partir deste gráfico, observou-se que mais de 50% das ocorrências, concentravam-se em 10 bairros (com destaque para o Centro, totalizando 23,29%). Com isso, gerou-se o gráfico de colunas empilhadas apenas com esses bairros.

Top 10 Atendimentos: neste gráfico é possível verificar o impacto de cada tipo de atendimento no total dos atendimentos realizados naquele bairro. Evidencia-se a quantidade de atendimentos relacionados a Substância Ilícita no bairro São Francisco, totalizando 68,6% dos registros. Chama a atenção também, o contraste nas ocorrências relacionadas a Violação de Medida Protetiva Lei Maria da Penha, quando comparado o Centro (com 0,39%) com o bairro Cidade Industrial (com 14,1%).

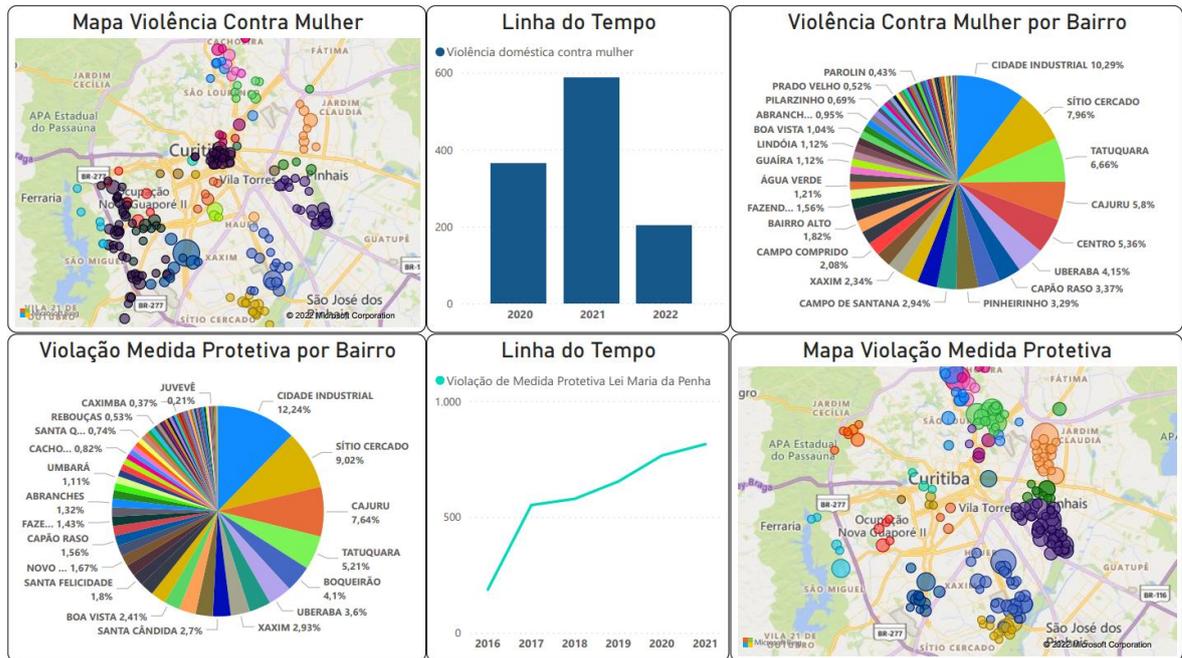
FIGURA 8 – TELA “VIOLÊNCIA”



FONTE: O autor (2022)

Por fim, dada a relevância do tema para a sociedade elaborou-se a tela “Violência Doméstica”, tratando dos atendimentos relacionados a violência contra a mulher. Selecionou-se o registro “Violação de Medida Protetiva Lei Maria da Penha” no campo “NATUREZA1_DESCRICAO” e “Violência doméstica contra mulher” no campo “SUBCATEGORIA1_DESCRICAO”. Identificou-se que os registros sobre violação de medida protetiva começaram a ser registrados apenas em 2016, e os de violência doméstica apenas em 2020. Conforme já observado anteriormente, o diferencial nesse tipo de ocorrência fica por conta do bairro Centro que lidera como bairro com maior registro em quase todos os tipos de atendimento. Com relação a violência doméstica contra mulher, o Centro aparece como 4º colocado em número de registros e sobre violação de medida protetiva, apresenta apenas 2% de todos os registros.

FIGURA 9 – TELA “VIOLÊNCIA DOMÉSTICA”



FONTE: O autor (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como destacado ao longo deste estudo, as Bases de Dados Governamentais Abertos são relevantes para um governo transparente e eficiente em parceria com uma sociedade participativa na gestão das políticas públicas. Mas a disponibilização das Bases de Dados Abertos em si, não é capaz de prover insumos para tomadas de decisão ou para identificar melhorias das políticas públicas, tampouco possibilita ao cidadão que tem pouco conhecimento tecnológico a clareza do que pode ser realizado com o acesso a essas bases.

Sendo assim, apresentou-se o problema de pesquisa (como gerar informação e conhecimento para possíveis melhorias de políticas públicas fazendo uso da Base de Dados Abertos da Guarda Municipal de Curitiba?) agora respondido através da aplicação de técnicas de Visualização da Informação à base SiGesGuarda, atendendo também ao objetivo geral do presente trabalho. Considerar também o atendimento aos objetivos específicos é primordial.

O primeiro objetivo teve como meta a análise da qualidade da base de dados de acordo com o referencial teórico levantado e dos dados contidos na base SiGesGuarda, tratando de descrever os campos e classificá-los de acordo com sua relevância. Destaca-se que a base selecionada, a exemplo da maioria das bases disponíveis no Portal de Dados Abertos da Prefeitura Municipal de Curitiba, tem alto nível de aderência aos padrões propostos no referencial teórico. Como produto deste objetivo, gerou-se uma base de dados mais concisa e adequada para as aplicações realizadas posteriormente.

O segundo objetivo consistiu na avaliação dos gráficos disponíveis na ferramenta Power BI mais adequados para serem utilizados na base dados do SiGesGuarda, de acordo com o tipo de dado disponível na base e com o embasamento teórico proposto. A partir desta avaliação, criou-se o campo “Endereco” para um melhor uso do recurso de mapa dentro do Power BI. A escolha do software Power BI deu-se pela familiaridade com a ferramenta.

A partir do caminho aberto pelo objetivo anterior, propôs-se a identificação e adequação dos gráficos de forma a apresentar os dados com clareza, definindo os rótulos, legendas, escalas e tamanhos adequados.

Por fim, no quarto objetivo possibilitou o agrupamento de cada um dos gráficos

gerados, sendo separados por páginas de acordo com o contexto de forma a contar uma história com as visualizações, gerando interatividade e contextualização. Além disso, acrescenta-se a possibilidade do uso de filtros individuais para cada página de acordo com cada contexto apresentado na página, ou mesmo de cada informação presente nos gráficos da página.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal de Curitiba e à Guarda Municipal, que possa realizar um melhor mapeamento das solicitações relacionadas a categoria “Apoio” para que haja melhor avaliação e um registro mais completo deste tipo de ocorrência, visto que toma grande parte do tempo e do esforço da Guarda Municipal.

Tratando-se de tema crucial para a vida em sociedade, como recomendação para futuros trabalhos, sugere-se o uso de ferramentas análise estatística em conjunto com as visualizações apresentas neste trabalho, para validação das observações apresentadas a partir dos gráficos. Dado ao vasto conteúdo presente na base, é possível desenvolver outro projeto fazendo uso de visualizações semelhantes, mas aplicando a diferentes contextos dos dados, como por exemplo como se comportam os atendimentos em cada período do dia ou dia da semana. Recomenda-se também a busca por acesso aos dados de atendimentos realizados pela Polícia Militar do Paraná, dado que o volume e o escopo de atendimento realizado por eles são muito maiores do que o realizado pela Guarda Municipal de Curitiba.

Findando este trabalho, reforça-se que os objetivos foram atingidos, possibilitando a entrega de um dashboard com as diferentes técnicas de Visualização da Informação aplicadas, de onde é possível ao cidadão ou ao gestor público obter insights de possíveis melhorias de políticas públicas, bem como torna real ao cidadão com menos conhecimento tecnológico o benefício possibilitado pela Lei de Acesso à Informação. A experiência no desenvolvimento deste, foi intensa e desafiadora, proporcionando o bom uso dos conhecimentos adquiridos durante a graduação e acrescentado ainda o enriquecimento do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 7.185, de 27 de maio de 2010. **Dispõe sobre o padrão mínimo de qualidade do sistema integrado de administração financeira e controle, no âmbito de cada ente da Federação.** Brasília, DF, 27 mai. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7185.htm. Acesso em: 09 nov. 2019.

BRASIL. Lei Complementar nº 131, de 27 de maio de 2009. **Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal.** Brasília, DF, 27 mai. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm. Acesso em: 09 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos a serem observados pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com o fim de garantir o acesso a informações.** Brasília, DF, 18 nov. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 09 nov. 2019.

CHEN, C. Top 10 Unsolved Information Visualization Problems. **IEEE Computer Graphics and Applications**, pp. 12-16. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/7686123_Top_10_Unsolved_Information_Visualization_Problems. Acesso em: 02 nov. 2019.

CURITIBA, Prefeitura Municipal de. **Portal de Dados Abertos.** Curitiba, 2014. Disponível em: <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2014/00147194.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CURITIBA, Prefeitura Municipal de. **Política de Dados Abertos.** Curitiba, 2014. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/sobre/1497>. Acesso em: 23 abr. 2022.

CURITIBA, Secretaria Municipal da Defesa Social de. **Guarda Municipal.** Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.defesasocial.curitiba.pr.gov.br/guarda-municipal.html>. Acesso em: 02 mai. 2022.

CURITIBA, Secretaria Municipal da Defesa Social de. **Histórico da Guarda Municipal de Curitiba.** Curitiba, 2014. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historico-da-guarda-municipal-de-curitiba/75>. Acesso em: 02 mai. 2022.

CURITIBA. Decreto nº 1.135, de 30 de julho de 2012. Regula o procedimento de acesso a informações públicas, classificação e reclassificação de informações sigilosas, no âmbito da Administração Direta e Indireta do Município de Curitiba. **Legislação do Município de Curitiba-PR**, Curitiba, 30 julho 2012. Disponível em: <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2018/00228941.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2019.

DADOS abertos para a Democracia na Era Digital. – Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011. 84 p. Disponível em: http://funag.gov.br/biblioteca/download/817-Dados_Abertos_para_a_Democracia_na_Era_Digital.pdf Acesso em: 21 nov. 2019.

DADOS ABERTOS, Portal Brasileiro de. **O que são dados abertos?**, 2022. Disponível em: <https://dados.gov.br/pagina/dados-abertos>. Acesso em: 12 abr. 2022.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. Tradução de Bernadette Siqueira Abrão. São Paulo: Futura, 1998.

ESTEVAM, Evandro Cesar. **A utilização da visualização da informação na gestão de organizações de saúde**. 2019. Dissertação (Mestre em Ciência da Computação) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/181262>. Acesso em: 22 abr. 2022.

FERNANDES, Nicole Santos Mendes. **Análise de Dados em Bases sobre o Perfil de Atendimento nas unidades Municipais de Saúde de Curitiba - PR**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Gestão da Informação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/61594>. Acesso em: 24 abr. 2022.

FREITAS, J. A. de C.; BALANIUK, R.; DA SILVA, A. P. B.; DA SILVEIRA, V. S. O ecossistema de dados abertos do governo federal: composição e desafios. **Ciência da Informação**, [S. l.], v. 47, n. 2, 2018. DOI: 10.18225/ci.inf.v47i2.3952. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/3952>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LIMA, A. de M.; MAGALHÃES, R. M. **Uma definição de KPIs para utilização em dashboard como ferramenta para o acompanhamento de discentes em cursos iniciais de programação**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3353>. Acesso em: 02 nov. 2019.

NASCIMENTO, H. A. D.; FERREIRA, C. B. R. Uma introdução à visualização de informações. **Visualidades**, v. 9, n. 2, p. 13-43, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/VISUAL/article/viewFile/19844/12233>. Acesso em: 31 out. 2019.

OKF, Open Knowledge Foundation. **Open Data Handbook: O que são Dados Abertos?**, 2022. Disponível em: https://opendatahandbook.org/guide/pt_BR/what-is-open-data/. Acesso em: 11 abr. 2022.

PANSANI JUNIOR, E. A.; FERNEDA, E. Dados governamentais abertos: uma análise da qualidade dos dados em portais de transparência brasileiros. **Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação**, n. XIX ENANCIB, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/103070>. Acesso em: 20 abr. 2022.

PEREIRA, Augusto Bernardi. **Visualização das informações: o site Encyclopaedia Metallum: the metal archives**. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Gestão da Informação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/41085?locale-attribute=pt_BR. Acesso em: 22 abr. 2022.

PEREIRA, Caroline Rizzi. **Elementos para Construção de um Modelo de Análise de Iniciativas de Publicação de Dados Governamentais Abertos**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Gestão de Políticas Públicas) - Escola de

Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://dados.gov.br/wp/wp-content/uploads/2012/09/TCC_ELEMENTOS-PARA-CONSTRU%C3%87%C3%83O-DE-UM-MODELO-DE-ANALISE-DE-INICIATIVAS-DE-PUBLICA%C3%87%C3%83O-DE-DADOS-GOVERNAMENTAIS-ABERTOS.pdf. Acesso em: 20 abr. 2022.

PIRES, Marco Túlio. **Guia de Dados Abertos**, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://ceweb.br/guias/dados-abertos/capitulo-4/>. Acesso em: 12 abr.2022.

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - SLTI. **Cartilha Técnica para Publicação de Dados Abertos no Brasil**. Brasil. Relatório técnico. Disponível em: <http://dados.gov.br/pagina/cartilha-publicacao-dados-abertos>. Acesso em: 21 nov. 2019.

SILVA, C.G. da. Considerações sobre o uso de Visualização de Informação no auxílio à gestão de informação. **XXXIV SEMISH** - Seminário Integrado de Software e Hardware, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://cin.ufpe.br/~psgmn/Gestao%20da%20Informacao%20e%20do%20Conhecimento%20-%20GIC/Artigos/4.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2019.

SILVA, Celmar Guimarães da, 2014. Visualização de Informação: introdução e influências de IHC. In: **Livro Dos Tutoriais do Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)**, 13. 2014, Foz do Iguaçu, p. 79-108. ISSN 978-85-7669-295-9. Disponível em: http://comissoes.sbc.org.br/ce-ihc/wp-content/uploads/2018/04/Livro_Tutoriais_IHC2014.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022.

SILVA, G. M.; FRANCO, D. J.; DALLAGRANNA, G. J.; CESTARI, J. M. A. P. Curitiba, 2021. **Visualização da informação aplicada em dados aberto nas unidades de saúde municipais de Curitiba-Pr: Perfil de atendimento de enfermagem**. Curitiba, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.14488/enegep2020_tn_sto_347_1783_39582. Acesso em: 22 abr.2022.

SILVA, S. P.; SOARES, A. T. N.; CESAR, D. J. T.; RABELO, L. E. M. Indicadores para avaliação qualitativa de dados abertos: inteligibilidade, operacionalidade e interatividade nos datasets do governo federal no portal brasileiro de dados abertos. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 30, n. 3, p. 1-19, 2020. Disponível em: [10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n3.52469](https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n3.52469). Acesso em: 04 abr. 2022.

STRATI. **Escalabilidade com tecnologia: entenda os benefícios da automação de processos**. 23 out. 2014. Disponível em: <http://www.strati.com.br/escalabilidade-com-tecnologia-entenda-os-beneficios-da-automacao-de-processos/>. Acesso em: 02 nov. 2019.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO - TCU. **5 motivos para a abertura de dados na administração pública**. Brasília: TCU; 2015. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/cinco-motivos-para-a-abertura-de-dados-na-administracao-publica.htm>. Acesso em: 02 nov. 2019.