XXI ENANCIB
Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação
50 anos de Ciência da Informação no Brasil: diversidade, saberes e transformação social
Rio de Janeiro • 25 a 29 de outubro de 2021

XXI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXI ENANCIB

GT-8 – Informação e Tecnologia

PENSANDO RECURSOS VISUAIS PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO À INFORMAÇÃO

THINKING ABOUT VISUAL RESOURCES FOR THE DEMOCRATIZATION OF ACCESS TO INFORMATION

Tainá Regly - PPGCI IBICT/UFRJ
Rosali Fernandez de Souza - PPGCI IBICT/UFRJ

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: A pesquisa trata do uso de visualizações como ferramenta para democratizar o acesso da informação pública pelas plataformas que lidam com Dados Governamentais Abertos. Tem como objetivo investigar de que forma o recurso da visualização de dados está sendo aplicado pelo Portal da Transparência para facilitar o acesso dos cidadãos brasileiros à informação pública. Atinge esse fim através da aplicação de uma sistematização elaborada com base na literatura da área da visualização. Identifica pontos fortes e fracos na plataforma, bem como problemas relacionados à visualização dos dados disponibilizados, o que influencia no acesso e na interpretação dos dados publicados. Conclui que o Portal da Transparência está apto a gerar insights aos cidadãos médios e a não especialistas em dados que buscam por informações públicas.

Palavras-Chave: Visualização de dados. Dados Governamentais Abertos. Portal da Transparência.

Abstract: *The research deals with the use of visualizations as a tool to democratize access of public information by platforms that deal with Open Government Data. The objective is to investigate how the data visualization resource is being applied by the Transparency Portal to facilitate Brazilian citizens' access to public information. It achieves this end by applying a systematization developed based on the literature of the visualization area. It identifies strengths and weaknesses in the platform, as well as problems related to the visualization of the data made available, which influences the access and interpretation of the published data. It concludes that the Transparency Portal is able to generate insights to average citizens and to non-specialists in data searching for public information.*

Keywords: *Data visualization. Open Government Data. Portal da Transparência.*

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, em 2011, foi sancionada a Lei 12.527, que regulamenta o direito constitucional de acesso dos cidadãos às informações públicas, a LAI. De acordo com essa lei, o cidadão brasileiro deve possuir acesso irrestrito aos dados governamentais desde que esses

não sejam classificados como sigilosos. Desde então, foi iniciada a publicização dos dados gerados em posse de entidades públicas e foram dedicados recursos para o desenvolvimento de portais de transparência que permitem o acesso aos Dados Governamentais Abertos (DGA).

Antes de seguir com a apresentação do trabalho, julgamos necessário esclarecer as diferenças conceituais que giram em torno dos DGA. De maneira resumida, podemos definir Governo Aberto enquanto a disponibilização de informações em qualquer formato, podendo ser proprietário ou não, pelo governo e a execução de ações que visem promover a transparência. Os dados abertos consistem no oferecimento de dados, em formatos já pré-estabelecidos, realizada por governos, entidades privadas, com e sem fins lucrativos ou por outras instituições. Já os DGA referem-se à disponibilização de dados de origem governamental seguindo padrões de formato aberto e não-proprietário, estabelecidos para os dados abertos (ALBANO, 2014).

Nesse contexto de abertura e transparência governamental, lidar com DGA pode significar um desafio para o cidadão médio. Não basta oferecer o download de grandes quantidades de dados se parte população não possui noções de mineração, tratamento e análise de dados brutos e estruturados. A disponibilização massiva gera dificuldade na manipulação e compreensão de coleções de dados, o que provoca efeito contrário à democratização do acesso às informações públicas. Silva (2018) revela que os DGA precisam ser analisados e interpretados para que possam ser comunicados de maneira adequada e se tornem úteis para a sociedade em geral. Por isso, surge a necessidade de um mecanismo que favoreça o entendimento e assimilação das informações presentes nesses dados.

Assim sendo, a visualização manifesta-se como importante ferramenta no auxílio à contextualização dos DGA. Sua atuação consiste no uso de representações visuais para demonstrar a estrutura e os relacionamentos pertencentes aos dados, transformando-os em informações e tornando-os mais acessíveis à população geral.

A implementação de visualizações na disponibilização dos DGA promove maior transparência em processos e atividades governamentais, controle das ações do governo, percepção de abusos administrativos e melhoria na compreensão da gestão e de gastos públicos, além de contribuir para o entendimento das atividades governamentais pela fração da população que não possui conhecimento para analisar e interpretar dados.

O uso desse tipo de representação gráfica torna mais simples o processo de assimilação de um grande volume de dados devido ao potencial de evidenciar padrões, tendências e correlações que podem ser ignoradas quando a representação é feita de maneira totalmente textual (SILVA, 2019). O uso de visualizações possibilita melhora na comunicação entre governo e sociedade, viabilizando o exercício da cidadania consciente através da obtenção de informações confiáveis e tomadas de decisões responsáveis. Nesse sentido, é dado mais um passo em prol das diretrizes de publicidade e transparência dos dados abertos governamentais. A visualização de dados contribui para o entendimento das atividades governamentais pela fração da população que não possui conhecimento para analisar as grandes massas de dados disponibilizadas pelo governo em consequência da Lei de acesso à informação (LAI).

Diante disso, nos propomos a investigar de que modo o Portal da Transparência está utilizando a ferramenta da visualização para promover a popularização do acesso à informação pública. Para tal, elaboramos aportes dotados de critérios que permitem a averiguação de como a plataforma faz uso desses recursos visuais.

A seguir, no referencial teórico, falaremos da visualização de dados e de perspectivas que nos permitirão estabelecer critérios de análise. Posteriormente abordaremos os procedimentos metodológicos utilizados e apresentaremos os resultados alcançados para, por fim, apontar as considerações finais deste trabalho.

2 VISUALIZAÇÃO DE DADOS

Dados são frutos de pesquisas e descobertas que, sem o tratamento adequado, não possuem valor e não são capazes de comunicar seu conteúdo. Com o advento do *Big Data,* vimos emergir uma quantidade extensa e volumosa de dados aos quais ainda não é possível tratar de forma integral. A disponibilização do acesso aos dados governamentais toca em problemas em relação à sua efetiva popularização, pois esses precisam ser processados, analisados e representados para adquirirem significado. Nesse contexto, a visualização auxilia na exploração, interpretação e compreensão de grandes montantes de dados de forma sintetizada e mais satisfatória à cognição humana para contribuir no processo de tomada de decisão (NOGUEIRA, 2014).

A visualização consiste na comunicação de ideias de forma clara, precisa e eficiente através da visão humana que possui a habilidade de percepção de padrões a partir de atributos como cor, formato, textura, dimensão, orientação, entre outras variáveis gráficas. Para Yamaguchi (2010, p. 12), essas variáveis possibilitam "[...] a interpretação de comportamentos, tendências, relacionamentos e exceções existentes nos dados" através da exploração da percepção e da cognição humana, fazendo com que a compreensão e descoberta de novas informações sejam facilitadas. A autora usa o exemplo de que é mais simples entender e inferir conclusões a partir de uma representação gráfica do que de centenas ou milhares de dados contidos em uma tabela.

As terminologias e definições do termo "visualização de dados" não são análogas, o que Giannella e Medeiros (2015) atribuem à condição da área Visualização ter sido apropriada e desenvolvida por diferentes áreas do conhecimento. De acordo com Nogueira (2014), nem no campo acadêmico existe consonância terminológica. A busca na literatura revelou diversas variações do termo citado e, devido a esse fato, optamos por utilizar o vocábulo visualização de dados por entendermos sua amplitude ao abarcar outras formas visuais. De acordo com Few (2009, p. 12 apud GIANNELLA; MEDEIROS, 2015, p. 595), a visualização de dados é um termo "guarda-chuva" que abarca a visualização da informação e a visualização científica. Nogueira (2014) complementa essa afirmação ao alegar que os infográficos e os gráficos também são subgrupos desse termo.

A visualização de dados, datavis ou dataviz (TUFTE, 2001) é uma representação visual de dados qualitativos ou quantitativos que tem como finalidade possibilitar a exploração, análise, interpretação e comunicação desses dados seja em formato físico ou digital (NOGUEIRA, 2014). Para Meirelles (2011, p. 1, tradução nossa) a visualização de dados pode "assumir diferentes formas como sistemas de notação, mapas, diagramas, explorações interativas de dados e outras invenções gráficas"[1] como os gráficos, as imagens científicas e os infográficos.

Depois de coletar e estruturar os dados, deve-se escolher a representação que irá contextualizá-los. A escolha da visualização depende do tipo de dado que será representado

[1] [Data visualization] "can take different forms, such as notation systems, maps, diagrams, interactive data explorations, and other graphical inventions" (MEIRELLES, 2011, p.1).

e do que se pretende mostrar. Nesse momento é importante salientar que as visualizações não são apenas o que exibem, mas também o que ocultam (SILVA, 2019).

Existem diversos tipos de visualizações usadas para revelar o conteúdo presente nos dados. Os exemplos mais comuns são os mapas, gráficos de barra, de pizza e os grafos. Existem, ainda, visualizações que são criadas de maneira totalmente inovadora por artistas e designers e, por isso, conseguir descrever todos os tipos de visualizações de dados existentes é uma tarefa impossível. Algumas iniciativas buscam classificar e catalogar os tipos de visualização de dados mais usados, de modo que o processo de escolha da representação seja facilitado. O *Data Visualization Project* (2021) por exemplo, categoriza os tipos de visualizações de acordo com suas funções e aplicações do seguinte modo: **família** - gráficos, diagramas, geoespaciais, plot e tabelas; ***input*** - diversas tabelas de estruturação dos dados; **função** - comparação, visualização conceitual, correlação, distribuição, dados geográficos, parte-todo e tendência ao longo do tempo; e **forma** - são exibidas dez formas que remetem às visualizações.

Para lidar com toda diversidade existente entre as representações visuais, Shneiderman (1996) descreveu sete tarefas que podem ser aplicadas a diversos tipos de visualizações. Essas tarefas tornam a representação gráfica mais interativa e possibilitam que seus usuários obtenham mais inferências sobre os dados manipulados. A interação do usuário consiste em um importante recurso para facilitar estes mesmos processos de assimilação informacional. As sete tarefas descritas pelo autor resumem-se em: **visão geral** – apresenta uma visão geral de todos os dados da coleção através da utilização do zoom para expor a coleção inteira; **zoom** – permite ampliar os itens dos quais se tem interesse; **filtro** – retira os as informações que não são relevantes para o usuário; **detalhe por demanda** – possibilita a seleção de um item ou um grupo de itens e a obtenção de detalhes quando solicitado; **relacionar** – possibilita a observação do relacionamento entre os itens; **histórico** – mantém um histórico de ações que permite desfazer, refazer e refinar progressivamente; **extração** – possibilita a extração de subcoleções e parâmetros da consulta realizada pelo usuário.

Apoiado nessas tarefas, os usuários podem manipular visualizações de modo a gerar novas perspectivas e, consequentemente, diferentes informações. O recurso da interação promove aumento na capacidade exploratória da representação gráfica e permite que o usuário encontre dados que, antes, estavam camuflados. É a partir da percepção humana que

o indivíduo, que lida com a representação gráfica, se vê capaz de apropriar-se de diferentes perspectivas, a priori sem relação aparente, acerca de um conjunto de dados.

Diamond (2010) salienta a importância da compreensão dos aspectos cognitivos humanos para que a visualização de dados desempenhe seu papel na descoberta de padrões, relacionamentos e processos. Conforme Bertin (2011), os elementos gráficos revelam informações e relações contidas nos dados e facilitam a apreensão do conhecimento. O autor reconheceu e sistematizou seis tipos de variáveis visuais e três tipos de implementação de elementos. As variáveis visuais consistem em tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma. Já a implementação desses elementos é feita através de pontos, linhas e áreas que constituem as três figuras elementares da geometria do plano.

Com os atributos visuais que influenciam na percepção, os usuários são capazes de reconhecer e recuperar imagens de maneira ágil ao reconhecer mudanças de padrões, tamanhos, cores, formatos, movimentos ou texturas. Tendo em vista essas habilidades perceptivas, Shneiderman (1996, p. 337, tradução nossa) desenvolveu o mantra "visão geral primeiro, zoom e filtro, depois detalhes sob demanda"[2]. A partir desses princípios, o usuário está apto a dispor de uma interação mais autônoma, tendo um panorama global da representação visual dos dados e sendo capaz de utilizar os recursos de zoom para aproximar e a filtragem para selecionar os dados, permitindo, dessa forma, que os detalhes e demais informações presentes na visualização sejam exibidos apenas mediante requisição.

Portanto, há diferentes tipos de atributos visuais aptos a representar uma visualização de dados. A escolha do uso de determinados atributos para representar diferentes tipos de dados é um processo pertinente que influencia diretamente no seu entendimento. A construção de visualizações que levam em consideração a percepção visual humana aumenta exponencialmente as habilidades de extração, processamento e entendimento das informações pelo usuário frente a um grande volume de dados. Quando tratamos de DGA e o acesso do cidadão comum, a visualização ganha ainda mais importância por exercer a tradução desses dados de modo a empoderar a população na apropriação da informação pública e a dar autonomia para um processo de tomada de decisão consciente.

[2] "Overview first, zoom and filter, then details-on-demand" (SHNEIDERMAN, 1996, p. 337).

3 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza teórico-descritiva, uma vez que, com base em estudos e pesquisas teóricas, busca identificar elementos para descrever características referentes à visualização de dados das plataformas governamentais.

A abordagem do estudo é qualitativa. O procedimento de coleta de dados consiste em uma pesquisa bibliográfica delimitada nos últimos 20 anos (2000-2020) referente às áreas da Visualização de Dados para identificar categorias e critérios para a análise de plataformas de dados governamentais abertos. Na primeira etapa foi realizado um levantamento bibliográfico que serviu como base para o estabelecimento de critérios de análise para a plataforma escolhida no terceiro passo metodológico. Como se trata de uma pesquisa da Ciência da informação, utilizamos fontes como a BRAPCI, BENANCIB, LISA, Oasisbr, SciELO e BDTD para pesquisar os termos “visualização da informação”, “visualização científica”, “design da informação” e “infográfico” tanto na língua portuguesa como inglesa.

A segunda etapa consistiu no estabelecimento de subsídios baseados na bibliografia levantada Visualização de Dados. A partir da definição de critérios de análise, buscamos entender que tipo de visualizações são disponibilizadas, como se dá sua interação com o usuário e quais são suas características gerais. As questões foram elaboradas, principalmente, com base em Cairo (2019) e a constituição de uma visualização, no *Data Visualization Project* (2021) e no *The Data Visualization Catalogue* (2021) para tratar dos tipos de visualização, em Bertin (2011) e Ware (2004) que versam sobre a percepção visual, e em Shneiderman (1996) com seu mantra e as sete tarefas de interação do usuário com a visualização. Após realizar uma leitura crítica do material levantado no primeiro procedimento metodológico, o conteúdo foi interpretado de modo a ser transformado em questões para verificar os itens importantes para análise de uma plataforma com recursos visuais para dados. As perguntas baseadas nos autores citados foram sistematizadas juntamente com as respostas oriundas da observação do portal escolhido na etapa três. A sistematização das questões e da análise será apresentada no quadro 1, na seção dos resultados deste trabalho.

A terceira etapa metodológica consistiu na escolha de uma plataforma de DGA promovida pelo Governo Federal que disponibiliza o recurso da visualização de seus dados. Para análise, escolhemos o Portal da Transparência pelo seu potencial de unificar, centralizar

e organizar os dados originados pelas instituições públicas, amenizando, assim, sua fragmentação.

A sistematização gerada foi utilizada para analisar a página inicial e as páginas específicas que disponibilizaram dados e visualizações referentes à pandemia do novo coronavírus no Portal da Transparência em janeiro de 2021. A seguir são exemplificados os resultados alcançados mediante análise da respectiva plataforma governamental.

4 RESULTADOS

O Portal da Transparência do Governo Federal foi lançado pelo Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU) em 2004 como um canal de livre acesso, onde o cidadão pode recuperar informações acerca do uso do dinheiro arrecadado a partir de impostos e da administração pública brasileira. No portal estão inseridos dados provenientes de diversas fontes, tais como o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) e o Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (SIAPE). No portal também são disponibilizados dados relacionados à orçamento, receitas, despesas, gastos por Cartão de Pagamento, benefícios aos cidadãos, emendas parlamentares, remuneração de servidores, licitações, contratações, entre outros.

Escolhemos analisar um dos painéis disponibilizados que trata das despesas públicas do âmbito federal para combate ao novo coronavírus**.** A seguir, no quadro 1, são apresentados os critérios de análise das visualizações sistematizados na segunda etapa metodológica, aplicados na análise do Portal da Transparência do governo federal brasileiro.

Quadro 1 - Sistematização de questões para análise das visualizações do Portal da Transparência do Governo Federal Brasileiro

PERGUNTAS	OPÇÕES
Quais são os tipos de visualizações disponibilizadas?	(x) Gráfico de barras (x) Gráfico de pizza (x) Gráfico de linhas ( ) Mapas ( ) Grafos (x) Outros
As visualizações são interativas?	( ) Sim (x) Não
A plataforma permite a inserção de dados próprios para a criação de visualizações?	( ) Sim (x) Não
Quais são as variáveis visuais utilizadas?	( ) Forma (x) Cor (x) Tamanho (x) Orientação ( ) Textura ( ) Valor

Quais são as funcionalidades apresentadas pelas visualizações?	(x) Comparação ( ) Correlação (x) Localização ( ) Conceituação (x) Parte-todo (x) Distribuição ( ) Fluxo ( ) Análise de texto (x) Tendência ao longo do tempo
As visualizações possuem camadas de andaimes e anotações para torná-las mais compreensíveis?	(x) Sim ( ) Não
A visualização oferece visão geral primeiro, zoom e filtro, depois detalhes sob demanda?	( ) Sim (x) Não
As visualizações são passíveis de serem exportadas?	(x) Sim ( ) Não
Os títulos das visualizações abrangem seu conteúdo?	(x) Sim ( ) Não
O acesso à visualização dos dados é fácil e intuitivo?	(x) Sim ( ) Não
Os dados são passíveis de manipulação para gerarem diferentes visualizações?	(x) Sim ( ) Não

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Da análise dos elementos da sistematização de dados de transparência construída na presente pesquisa, aplicada no Portal da Transparência, foi possível obter os seguintes resultados: as visualizações disponibilizadas pelo Portal da Transparência possuem acesso simples e intuitivo para os usuários que acessam seus painéis e consistem em gráficos de barras, de linha, de pizza e *treemaps*. Essas representações citadas não são interativas e, por isso, não executam o mantra de Shneiderman para ampliar a percepção dos dados. A ausência de recursos de interação pode tornar a exposição dos dados questionável, uma vez que uma visualização interativa permite que o usuário obtenha diferentes perspectivas, comparando e contestando a partir da representação de um mesmo conjunto de dados. Vale acrescentar que, em um dos painéis disponibilizados pelo portal fora da metodologia desta pesquisa, foi encontrada uma visualização geográfica onde era apresentado um mapa do Brasil com interatividade, cujo recurso de detalhe por demanda permite que o usuário vislumbre o mapa do país até chegar nos detalhes à nível municipal.

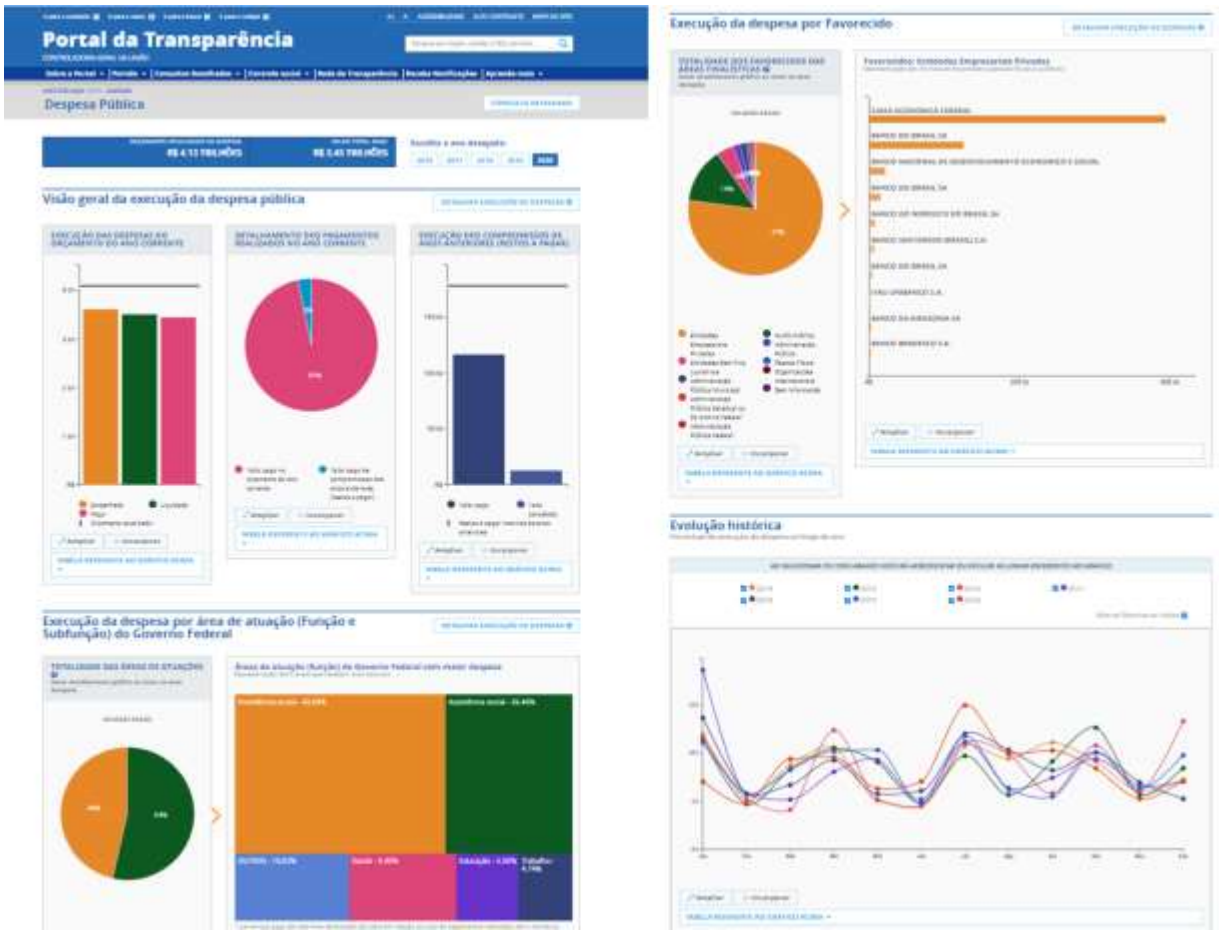
Verificamos o uso de variáveis de cor, tamanho e orientação para demonstrar as funcionalidades de comparação, localização, parte-todo, distribuição e tendências ao longo do tempo. Tais atributos permitem que os dados sejam contextualizados das mais diversas maneiras, o que significa que uma variedade de representações gráficas está sendo utilizada para traduzir os dados conforme necessário.

As visualizações apresentam camadas de andaimes e anotações, o que descreve a composição da representação gráfica, apresentando seu contexto e revelando as

circunstâncias descritas pelos dados. Os títulos das visualizações abrangem seu conteúdo e auxiliam no entendimento dos dados ali expostos.

Ao escolher um determinado conjunto de dados para consulta, o usuário pode filtrar os dados a partir das categorias oferecidas, editá-los removendo ou adicionando colunas, imprimi-los, baixá-los e, ainda, gerar quatro tipos de visualizações diferentes a partir do que foi selecionado. O Portal da Transparência oferece também um painel para o conjunto de dados selecionado (figura 2). Ao consultar o painel, o usuário tem a possibilidade de consultar uma tabela com dados de cada uma das representações visuais disponibilizadas, ampliar o gráfico, incorporá-lo através de código ou link e acessar o detalhamento dos dados. Vale salientar que não é possível exportar as visualizações em um formato convencional para imagens. O conteúdo visual apenas pode ser obtido a partir da incorporação descrita previamente.

Figura 2 - Painel de visualizações do Portal da Transparência do Governo Federal brasileiro



Fonte: Portal da Transparência (2021).

A plataforma não permite a inserção de dados próprios para combinação e criação de novas visualizações, o que acaba por restringir as funcionalidades do portal e todo seu

potencial de gerar novas perspectivas e inferências para os usuários. Apesar disso, o Portal da Transparência apresenta gráficos interativos que permitem que o usuário gere diferentes representações com o mesmo conjunto de dados**,** suscitando assim, múltiplas perspectivas, ainda que de forma um pouco limitada. Essa característica do portal é passível de aprimoramento e também é vista como um ponto relevante por permitir solucionar problemas relacionados à imposição de pontos de vista e à transparência seletiva que poderia ocorrer com a disponibilização apenas de visualizações estáticas e arrematadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Oferecer o recurso da visualização nas plataformas que disponibilizam dados governamentais torna iminente o processo de entendimento e assimilação dos dados contextualizados e transformados em informação através da visualização.

Entendendo a importância da visualização de dados para a popularização do acesso à informação de origem governamental para sociedade, o trabalho objetivou analisar uma das plataformas de dados abertos promovidas pelo Governo Federal que fazem uso do recurso da visualização de modo a avaliar se a forma com que esses sítios estão se propondo a democratizar o acesso aos dados governamentais.

O resultado da análise revelou que as visualizações de dados oferecidas pelo Portal da Transparência não fazem uso de todo o poder da interatividade, como tal, não possibilitam a troca dos dados e dos gráficos utilizados e não permitem ações como zoom e filtro. Outro ponto que pode ser melhorado pelo portal refere-se à inserção de dados próprios pelos usuários. Essa característica permite que os usuários testem combinações com diversos conjuntos de dados, descobrindo assim, diferentes informações a partir do que é disponibilizado pela plataforma. Além disso, a plataforma também carece da opção de exportação das visualizações de formatos padrões e usuais como PNG e JPEG.

Consideramos que as visualizações de dados disponibilizadas pelo Portal da Transparência, apesar de apresentarem pontos a serem aperfeiçoados, conta com diversos recursos úteis para os usuários e, como tal, alcança o objetivo de tornar as informações públicas mais acessíveis à população.

Portanto, a partir do panorama obtido dos resultados do caso analisado, podemos considerar que a identificação dos elementos utilizados para análise da visualização do portal, assim como a sistematização dos mesmos proposta nesta pesquisa, mostrou-se válida como

metodologia, podendo ser aplicada na análise de outros portais ou plataformas. Nesse sentido podemos considerar a presente pesquisa como uma contribuição teórico-metodológica sobre a visualização em outros sites que cujo objetivo consiste em disponibilizar e dar acesso aos DGA.

REFERÊNCIAS

ALBANO, C. S. **Dados governamentais abertos**: proposta de um modelo de produção e utilização de informações sob a ótica conceitual da cadeia de valor. 2014. 164 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BERTIN, J. **Semiology of graphics**: diagrams, networks, maps. California: Esri Press, 2011.

DATA Visualization Project. Disponível em: https://datavizproject.com/#. Acesso em: 11 maio 2021.

DIAMOND, S. Lenticular galaxies: The polyvalent aesthetics of data visualization. **CTheory**, 2010.

GIANNELLA, J. R.; MEDEIROS, R. P. Visualização de dados: avanços por pesquisadores brasileiros. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 2, p. 593-602, 2015.

MEIRELLES, I. Visualizing data: new pedagogical challenges. *In*: INFORMATION DESIGN INTERNATIONAL CONFERENCE, 4., 2011, **Proceedings**… 2011.

NOGUEIRA, D. M. **Visualização de dados**: o discurso persuasivo dos atributos visuais nos infográficos. 2014. 168 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PORTAL da Transparência. Disponível em: http://www.portaltransparencia.gov.br/. Acesso em: 20 mar. 2021.

SHNEIDERMAN, B. The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations. *In*: SYMPOSIUM ON VISUAL LANGUAGENS. 1996, Boulder, **Proceedings**... Boulder: IEEE, 1996.

SILVA, F. C. C. da. Visualização de dados: passado, presente e futuro. **Liinc em revista**. Rio de Janeiro, vol. 15, n. 2, p. 205-223, 2019.

SILVA, F. C. C. da. Visualização de dados abertos no setor público. **Revista Ibero-Americana De Ciência Da Informação**, v. 11, n. 2, p. 523-540, 2018.

TUFTE, E. R. **The visual display of quantitative information**. Cheshire, Connecticut: Graphic Press, 2001

WARE, C. **Information visualization**: perception for design. São Francisco: Morgan Kaufmann, 2004.

YAMAGUCHI, J. K. **Diretrizes para a escolha de técnicas de visualização aplicadas no processo de extração do conhecimento**. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.