

Oportunidades e Desafios para o Desenvolvimento Colaborativo de Visualizações Narrativas de Dados

Claiton Marques Correa, Rafael Baldiati Parizi

¹Grupo de Pesquisa Lardev - IFFar
São Borja, Brasil

{claiton.correa, rafael.parizi}@iffar.edu.br

Abstract. *Narrative data visualization was proposed as an approach to visualize data within a storytelling context. The development of these visualizations requires the selection of methods, techniques, and the use of tools that support collaborative work for the development team. In a post-pandemic world, the hybrid work environment, which combines in-person and remote activities, requires the use of applications that enable collaboration in these settings. In this context, this work aims to identify the opportunities and challenges for the development of narrative visualization in hybrid collaborative environments. To accomplish this, we propose the use of a methodology for data visualization development based on User Centered and Design Thinking methods. As a result, we expected that, with this study, participants will be able to plan and develop narratives collaboratively, supported by tools that enable collaboration both in-person and remotely.*

Resumo. *A visualização narrativa de dados foi proposta como uma abordagem para visualizar dados dentro de um contexto de história. O desenvolvimento dessas visualizações requer a escolha de métodos, técnicas e o uso de ferramentas que apoiem o trabalho colaborativo da equipe de desenvolvimento. Em um mundo pós-pandêmico, a jornada de trabalho híbrida - na qual atividades presenciais e remotas são combinadas - requer o uso de aplicações que permitam a colaboração nesses ambientes. Neste contexto, este trabalho visa identificar as oportunidades e desafios para o desenvolvimento de visualizações narrativas em ambientes colaborativos híbridos. Para o desenvolvimento deste trabalho, propõe-se a adoção de uma metodologia para criação de visualizações de dados derivada de métodos de Desenvolvimento Centrado nos Usuários e do Design Thinking. Como resultado, espera-se que com este estudo, os participantes serão capazes de planejar e desenvolver narrativas de forma colaborativa apoiados por ferramentas que possibilitem a colaboração de forma presencial e remota.*

1. Introdução

A visualização de dados é um dos desafios da era de big data [Oussous et al. 2018]. Além de melhorar a compreensão, uma boa visualização de dados pode levar os usuários a explorar os dados de forma a analisá-los dentro de um contexto [Heer et al. 2007, Heer et al. 2010].

A representação visual leva os usuários a novos insights e permite que eles comparem e observem padrões [Heer et al. 2010]. A variedade de técnicas de visualização

é vasta: tabelas, gráficos de barra, linha, bolha, entre outros, são alguns exemplos de técnicas tradicionais que podem ser usadas para interpretação dos dados. No decorrer dos últimos anos, pesquisadores da área de visualização de dados investigaram formas de melhorar a apresentação e por consequência, a compreensão dos usuários. Uma das abordagens propostas é a visualização narrativa de dados [Segel and Heer 2010].

A visualização narrativa de dados combina técnicas tradicionais de visualização com elementos narrativos para apresentar os dados em formato de história. No trabalho seminal da área, [Segel and Heer 2010] propuseram um espaço de design com três dimensões: *gênero*, *táticas visuais*, e *táticas estruturais*. Cada dimensão tem recursos que auxiliam o designer no desenvolvimento da visualização narrativa.

Diversos estudos exploraram diferentes perspectivas para contar histórias com dados, como técnicas de visualização e padrões de design [Bach et al. 2018, Stolper et al. 2016], ou características deste tipo de visualização [Borges et al. 2022]. Já outros pesquisadores exploraram os meios pelos quais uma narrativa pode ser apresentada ao usuário. Por exemplo, [Lee et al. 2018] investigaram o desenvolvimento de narrativas para relógios inteligentes, telões, e aplicações de realidade mista.

Essas formas diferentes de contar histórias oferecem recursos para o desenvolvimento de narrativas. Contudo, é consenso que apresentar dados em uma forma que seja de fácil compreensão aos usuários requer, por parte da equipe de *designers*, discussão, colaboração e análise que levem à escolha de técnicas de visualização e métodos que independem do meio para o qual a visualização narrativa é apresentada [Zhang et al. 2022].

No sentido de colaboração entre membros de uma equipe para a realização de uma tarefa, sistemas de comunicação, como redes sociais, ambientes de aprendizagem, aplicativos de bate-papo e videoconferência, entre outros, são frequentemente adaptados e usados para a colaboração [Pimentel et al. 2011].

Nos últimos anos, houve aumento no uso de ferramentas para colaboração remota, em razão da necessidade de distanciamento social. Além disso, em um mundo pós-pandêmico, é possível observar que os profissionais preferem trabalhar em casa (*working from home*) a trabalhar diariamente nos escritórios das empresas [Stancek et al. 2023]. Desta forma, o uso de aplicativos para reuniões online, como o Zoom, continuaram sendo uma alternativa para realização e colaboração remota nas atividades laborais outrora unicamente presenciais. Algumas empresas adoraram um formato de trabalho conhecido como *híbrido*, no qual o profissional combina o trabalho presencial com atividades de trabalho remotas [Petani and Mengis 2023].

Posto isso, a seguinte questão de pesquisa foi definida: *quais são as oportunidades e desafios para o desenvolvimento de visualizações narrativas de dados em ambientes colaborativos híbridos?* Assim, o objetivo deste trabalho é investigar como os aplicativos para colaboração remota podem auxiliar equipes de desenvolvimento na criação de visualizações narrativas.

Assim, para esta pesquisa propõe-se adotar a metodologia de criação de visualização de dados definida por [Medeiros 2023] e o espaço de design para visualizações narrativas definido por [Segel and Heer 2010]. Espera-se que com este estudo, os participantes possam planejar e desenvolver visualizações narrativas de dados em um cenário híbrido, isto é, envolvendo encontros presenciais e colaboração remota.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta o espaço de design para visualizações narrativas proposto no trabalho seminal da área. A Seção 3 apresenta o desenho de pesquisa do trabalho. Por fim, a Seção 4 aborda como os resultados desta pesquisa serão avaliados pelos pesquisadores.

2. Espaço de design para visualizações narrativas de dados

Pesquisadores da área de visualização de dados começaram a explorar o uso de narrativas para apresentar dados pois, historicamente, os seres humanos contavam histórias para transmitir informações [Diakopoulos 2010, Boy et al. 2015]. De fato, mesclar narrativas com técnicas de visualização de dados tem se mostrado uma forma eficiente de dar sentido aos dados [Figueiras 2014]. Além disso, empregar elementos narrativos em visualização de dados pode oferecer formas para explicação de fatos específicos que não são atingíveis pelas técnicas tradicionais de visualização.

[Zhang et al. 2022] argumentam que as visualizações narrativas diferem das visualizações tradicionais em fases específicas do seu desenvolvimento. Por exemplo, em uma visualização de dados tradicional, a escolha visual é baseada na característica das variáveis, enquanto que o desenvolvimento de uma visualização narrativa envolve definir unidades de informação e a estrutura narrativa da visualização. Em relação à estrutura, [Segel and Heer 2010] caracterizaram os componentes de visualização narrativa. Os autores organizaram o espaço de design de narrativas em três dimensões: gênero narrativo, táticas visuais e táticas estruturais. Cada uma dessas dimensões compreende recursos que juntos apoiam os designers a contar uma história.

Na primeira dimensão, **gêneros narrativos**, [Segel and Heer 2010] identificaram sete gêneros (exibidos na Figura 1¹) para visualização narrativa: estilo revista, gráfico anotado, pôster particionado, gráfico de fluxo, história em quadrinhos, slide-show, e filme/vídeo/animação. Estes gêneros representam formas de organizar e apresentar a informação aos usuários e variam inicialmente em número de quadros e na forma como podem ser usados para representar tempo e espaço. Ao permitir que os *designers* organizem a informação no tempo e espaço, eles também influenciam como o usuário pode explorar a narrativa. Por exemplo, enquanto um slide-show é linear, um gráfico particionado tende a apresentar uma sentido de leitura livre, isto é, não há uma ordenação prévia do conteúdo.

A segunda dimensão, **táticas visuais**, foca nos mecanismos visuais que apoiam a narrativa. Esta dimensão está organizada em três categorias: *estrutura visual*, *destaques*, e *guia de transição*. A *estrutura visual* compreende mecanismos que comunicam a estrutura da narrativa, como barras de progressão, checklists, ou outras estruturas que permitam a identificação do progresso da narrativa. A categoria *destaques* refere-se a recursos que direcionam a atenção do usuário a elementos particulares da história, como cor, tamanho e movimento. Finalmente, a categoria de *guia de transição* foca em mecanismos para transição entre as cenas, como transições animadas.

A terceira dimensão, **táticas estruturais**, compreende mecanismos não-visuais da narrativa. Ela também está organizada em três categorias: *ordenação*, *interatividade*, e *mensagem*. A *ordenação* indica formas que o designer pode estruturar o caminho percorrido na visualização. O designer pode descrever uma ordenação linear para o que é

¹ Ilustrações criadas com dados do [NIC.BR 2023]



Figura 1. Gêneros narrativos identificados por [Segel and Heer 2010]

apresentado ou; essa ordenação pode ser aleatória para quando o usuário pode seguir um caminho sugerido pelo *designer* ou explorar a narrativa na ordem que parecer mais conveniente. A categoria de *interatividade* indica recursos que o usuário pode utilizar para interagir com a visualização, como filtros, seleções, ou busca. Por fim, a categoria *mensagem* refere-se a como a visualização apresenta observações ou comentários do designer para os usuários, como rótulos, legendas, cabeçalhos, ou anotações.

3. Metodologia

A Figura 2 mostra a metodologia proposta por [Medeiros 2023] para a criação de visualizações de dados. A metodologia, adaptada de processos de Desenvolvimento Centrado no Usuário (DCU) e do Design Thinking (DT), possui quatro fases: pesquisa, ideação, prototipação e avaliação. Cada uma das fases possui métodos associados.



Figura 2. Metodologia para criação de visualizações de dados. Adaptado de [Medeiros 2023]

A primeira fase, **pesquisa**, é dedicada à análise, compreensão e imersão em temas relevantes que possam ser abordados utilizando dados (*data-driven approach*). Seis

métodos são elencados. O método de *observação e análise dos temas* é utilizado para identificação dos temas relevantes para o desenvolvimento da visualização. Na sequência, a *pesquisa desk* é utilizada para que os participantes do estudo possam compreender o tema escolhido a partir da análise de como ele é abordado e apresentado nas mídias. Desta forma, é possível também entender a forma como tratar as informações. Este passo é importante para que os participantes possam familiarizar-se com o tema.

A *matriz de alinhamento* contendo dúvidas, certezas e suposições é utilizada com a intenção de proporcionar aos participantes a visão de quais pontos do tema eles têm domínio a partir dos dados coletados para desenvolvimento e/ou quais novos dados precisam ser obtidos para um melhor entendimento. Por fim, os métodos de *personas*, *mapa de atores* e *análise de similares* têm o objetivo de direcionar o conceito do projeto e guiar a estruturação das informações por meio de referências visuais.

A segunda fase, **ideação**, é dedicada às atividades que visam a geração de ideias para a definição de como as informações serão apresentadas. Para tanto, quatro métodos são listados nesta fase. Os métodos de *brainstorming* e *processo de investigação e análise dos dados* são utilizados para que os participantes possam definir quais técnicas de visualização serão utilizadas para apresentação dos dados disponíveis. Nesta etapa, o espaço de design para visualizações narrativas [Segel and Heer 2010] será considerado. Os métodos de *moodboard* e *guia de estilo* são utilizados para que os participantes definam outros aspectos visuais da narrativa, como a paleta de cores.

A fase de **prototipação** é voltada para o desenvolvimento de protótipos de baixa, média e alta fidelidade das visualizações. Estes protótipos são úteis para que os participantes testem ideias e verifiquem a disposição das informações no layout do gênero escolhido para apresentar a narrativa. Da mesma forma, esses protótipos ajudam os participantes a verificar o comportamento da visualização e as interações para filtragem dos dados. Nesta etapa, quatro métodos serão utilizados: *protótipo em papel*, *análise e exploração dos dados*, *wireframe*, e *protótipo funcional*.

Por fim, a quarta e última etapa, **avaliação**, compreende *testes com usuários* das visualizações criadas. Para tanto, definiu-se o método de avaliação o *System Usability Scale* (SUS) para verificar a usabilidade dos artefatos.

4. Avaliação dos resultados

Para avaliar os resultados alcançados pela execução da metodologia, esta proposta de pesquisa pretende conduzir as seguintes atividades:

- Avaliação com *System Usability Scale* [Brooke 1996], método de averiguação do nível de usabilidade de um sistema, que será aplicado para avaliar a efetividade (os usuários conseguem completar seus objetivos via as narrativas criadas?); eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?), e satisfação (a experiência foi satisfatória frente às narrativas?)
- Condução de estudos de caso [Yin 2018], visando realizar testes com usuários finais, coletando feedback sobre a usabilidade, eficácia e impacto dos artefatos para realizar melhorias iterativas com base em suas experiências e percepções.

É importante mencionar que os estudos com usuários previstos serão realizados após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição dos autores.

Referências

- Bach, B., Wang, Z., Farinella, M., Murray-Rust, D., and Henry Riche, N. (2018). Design patterns for data comics. In *International Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1–12.
- Borges, M., Correa, C. M., and Silveira, M. S. (2022). Fundamental elements and characteristics for telling stories using data. *Journal on Interactive Systems*, 13:77–86.
- Boy, J., Detienne, F., and Fekete, J.-D. (2015). Storytelling in information visualizations: Does it engage users to explore data? In *International Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 1449–1458.
- Brooke, J. (1996). SUS-A Quick and Dirty Usability Scale. *Usability Evaluation in Industry*, 189:4–7.
- Diakopoulos, N. (2010). Game-y information graphics. In *International Conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 3595–3600. ACM.
- Figueiras, A. (2014). How to tell stories using visualization. In *International Conference on Information Visualisation*, pages 18–18.
- Heer, J., Bostock, M., and Ogievetsky, V. (2010). A tour through the visualization zoo. *Communications of the ACM*, 53:59–67.
- Heer, J., Viégas, F. B., and Wattenberg, M. (2007). Voyagers and voyeurs: supporting asynchronous collaborative information visualization. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pages 1029–1038.
- Lee, B., Dwyer, T., Baur, D., and Veira, X. G. (2018). Watches to augmented reality: Devices and gadgets for data-driven storytelling. In *Data-driven storytelling*, pages 135–149. AK Peters/CRC Press.
- Medeiros, R. P. (2023). Proposta metodológica para disciplinas de projeto de visualização de dados. In *Dataviz em perspectiva: ensino e prática profissional da visualização de dados no design brasileiro*, pages 76–89. Rio Books.
- NIC.BR (2023). Núcleo de informação e coordenação do ponto BR (2023). Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil. <https://cetic.br/pt/arquivos/kidsonline/2023/criancas/>. Acessado em: 28-12-2023.
- Oussous, A., Benjelloun, F.-Z., Lahcen, A. A., and Belfkih, S. (2018). Big data technologies: A survey. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30:431–448.
- Petani, F. J. and Mengis, J. (2023). Technology and the hybrid workplace: the affective living of it-enabled space. *The International Journal of Human Resource Management*, 34:1530–1553.
- Pimentel, M., Gerosa, M. A., and Fuks, H. (2011). Sistemas de comunicação para colaboração. In *Sistemas colaborativos*, pages 65–93. Campus.
- Segel, E. and Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 16:1139–1148.

- Stancek, M., Polasek, I., Zalabai, T., Vincur, J., Jolak, R., and Chaudron, M. (2023). Collaborative software design and modeling in virtual reality. *Information and Software Technology*, pages 1–17.
- Stolper, C. D., Lee, B., Riche, N. H., and Stasko, J. (2016). *Emerging and recurring data-driven storytelling techniques: Analysis of a curated collection of recent stories*, chapter 4, pages 85–105. AK Peters/CRC Press.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*, volume 1. SAGE, Thousand Oaks, USA, 5 edition.
- Zhang, Y., Reynolds, M., Lugmayr, A., Damjanov, K., and Hassan, G. M. (2022). A visual data storytelling framework. *Informatics*, 9:1–22.