

# Explorando Estruturas de Componentes em Visualizações Narrativas de Dados

Mariana Gomes Borges<sup>1</sup>, Milene Selbach Silveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação / PUCRS  
Porto Alegre – RS – Brasil

**Abstract.** *Narrative data visualization has emerged to meet the growing need to present data clearly and effectively to readers. The main objective of this research is to support the development of more appropriate and reader-centered narrative visualizations. A component structure developed in previous works requires additional studies to explore its application in different contexts, analyze various combinations of these structures, and possibly expand the set of narrative genres.*

**Resumo.** *A visualização narrativa de dados surgiu para atender a crescente necessidade de apresentar dados de forma clara e eficaz aos leitores. O principal objetivo desta pesquisa é apoiar o desenvolvimento de visualizações narrativas de dados mais adequadas e centradas no leitor. Uma estrutura de componentes desenvolvida em trabalhos anteriores necessita de estudos adicionais para explorar sua aplicação em diferentes contextos, analisar diversas combinações dessas estruturas e, possivelmente, expandir o conjunto de gêneros narrativos.*

## 1. Introdução

A visualização da informação é um processo que converte dados e conhecimento em uma forma visual que permite ao sistema visual humano captar as informações contidas. Seu objetivo é possibilitar que o leitor veja, entenda e interprete a informação. Uma visualização eficaz não se trata de imagens bonitas, mas de um meio de comunicação que transmite significado e compreensão [Gershon and Page 2001]. O uso de visualizações de dados visa comunicar informações de maneira eficaz. No entanto, as visualizações tradicionais frequentemente carecem de explicações adicionais, o que pode dificultar a compreensão dos dados apresentados.

A visualização narrativa de dados, ou *storytelling*, surgiu como uma abordagem para ajudar nesse contexto, uma vez que historicamente os seres humanos utilizam narrativas para transmitir informações. Com isso, muitos pesquisadores passaram a explorar o uso de elementos narrativos como uma forma de melhorar o engajamento, a interação e a compreensão dos usuários em relação a uma visualização de dados. Incorporar esses elementos em visualizações de dados pode proporcionar novas maneiras de explicar assuntos que as formas tradicionais de narrativa não conseguem alcançar [Figueiras 2014][Kosara and Mackinlay 2013].

No estudo seminal da área, os autores caracterizaram os componentes de uma visualização narrativa em três dimensões: gêneros narrativos, táticas narrativas visuais e táticas de estrutura. Cada uma dessas dimensões possui recursos que auxiliam os designers de visualizações narrativas. Os autores também identificaram que, embora a

visualização narrativa seja uma área de pesquisa muito recente, ela está crescendo rapidamente e recebendo maior atenção da academia [Segel and Heer 2010].

Com base em estudos anteriores [Borges 2022], desenvolveu-se uma estrutura de componentes e uma nova classificação do conjunto original de gêneros definidos no estudo seminal, resultando em um guia de apoio à construção de visualizações narrativas.

Após analisar a estrutura de componentes proposta, identificou-se a necessidade de aprofundar os estudos sobre o tópico, pois ainda há necessidade de pesquisas sobre como diferentes combinações de componentes de visualização podem ser aplicadas em contextos variados. Além disso, não se sabe quais novas combinações e estruturas podem emergir dessa exploração e como elas podem ampliar os gêneros narrativos existentes. Esta pesquisa visa preencher essa lacuna, investigando a flexibilidade da estrutura de componentes nas visualizações narrativas de dados, com o objetivo de apoiar os autores na criação de visualizações mais eficazes e centradas no leitor.

### 1.1. Objetivo da Pesquisa

O objetivo principal deste projeto é, por meio da exploração da estrutura dos componentes no desenvolvimento de visualizações narrativas, apoiar os autores de visualizações, para que possam planejar e desenvolvê-las de forma mais eficaz e com o pensamento voltado ao leitor. Além deste objetivo principal, destacam-se os seguintes objetivos secundários:

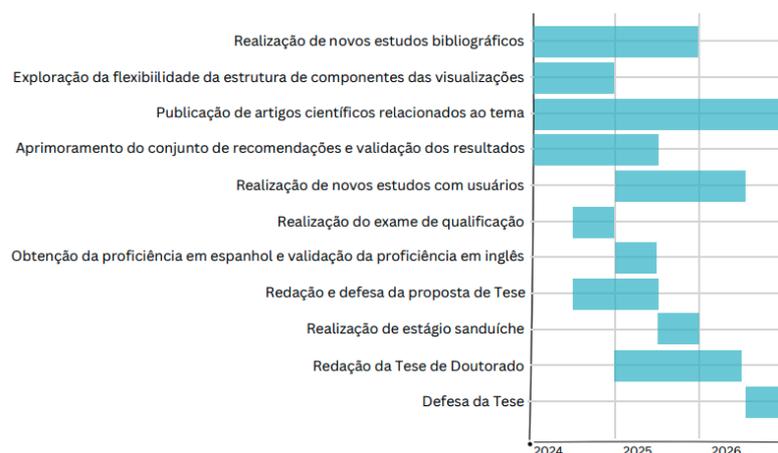
- Aplicar a estrutura de componentes proposta em visualizações já existentes [Borges 2022] para analisar sua aplicabilidade em diferentes contextos;
- Explorar combinações das estruturas de componentes para identificar novas formas de visualização narrativa e ampliar o conjunto de gêneros conhecidos;
- Analisar os gêneros criados, por meio de sua aplicação a exemplos de visualizações narrativas e análises com usuários;
- Identificar fatores que auxiliam o autor da narrativa na tomada de decisão;
- Aprimorar as recomendações do guia proposto para apoio a construção de visualizações narrativas.

### 1.2. Metodologia

Para atingir o principal objetivo desta pesquisa, foram definidas as seguintes etapas:

1. **Aprofundamento das Pesquisas Teóricas**, com o objetivo de embasar teoricamente a exploração e aplicação da estrutura de componentes em visualizações narrativas.
2. **Exploração de Diferentes Combinações de Componentes**, gerando novas formas de modelar uma visualização narrativa e ampliando o conjunto de gêneros conhecidos.
3. **Aprimorar o Guia de Apoio à Construção de Visualizações Narrativas**, com base na triangulação dos resultados dos diferentes estudos.
4. **Realização de Estudos com Usuários**, a fim de validar os resultados das diferentes combinações de estruturas, novos gêneros e recomendações.

O curso de Doutorado foi iniciado em março de 2023, sendo que as atividades planejadas para cada uma das etapas anteriormente elencadas estão listadas no cronograma apresentado na Figura 1.



**Figura 1. Cronograma das próximas etapas do projeto de pesquisa.**

### 1.3. Aspectos Éticos

As atividades deste projeto de Doutorado foram submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/PUCRS) - projeto número 54348321.1.0000.5336 - tendo sido este devidamente revisado e aprovado. Antes de cada estudo, os participantes são informados sobre os objetivos, contexto, riscos, benefícios e seu direito à participação voluntária. Aqueles que consentem em participar assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmando sua compreensão dos direitos e concedendo permissão para o uso de imagem e voz nas gravações dos estudos. Destaca-se que, a cada novo estudo com usuários, é submetida uma Emenda ao referido projeto para apreciação e aprovação pelo CEP/PUCRS.

## 2. Fundamentação Teórica

Visualizações estáticas são utilizadas há muito tempo para apoiar a narração de histórias, muitas vezes no formato de gráficos e diagramas em conjunto a textos. Neste formato, o texto transmite a história e a imagem normalmente fornece evidências de apoio ou detalhes relacionados [Segel and Heer 2010]. A visualização narrativa é uma expressão que os autores cunharam para se referir às visualizações que incorporam a narrativa em seu design, ou seja, nas quais são utilizados elementos que favorecem a compreensão do leitor. Neste contexto, eles desenvolveram uma estrutura que sugere estratégias de design para este tipo de visualização. Uma questão emergente neste tópico é tentar combinar narrativas com gráficos interativos, para que, assim, o usuário possa compreender e interagir com o que está sendo apresentado a ele, pois elementos narrativos podem oferecer explicações de uma forma dificilmente alcançada pelos meios tradicionais [Hullman and Diakopoulos 2011][Kosara and Mackinlay 2013].

O espaço de design narrativo é composto por três categorias: gêneros, narrativas visuais e estruturas narrativas [Segel and Heer 2010]. O gênero narrativo determina como a informação é organizada e apresentada ao público. Os autores identificaram sete tipos principais de gêneros: *Magazine Style*, *Annotated Chart*, *Partitioned Poster*, *Flow Chart*, *Comic Strip*, *Slide Show* e *Film/Video/Animation*.

Referente às narrativas visuais, elas são dispositivos que auxiliam a narrativa e estão divididas em três subcategorias: estruturas visuais, destaques e transições

[Segel and Heer 2010]. As estruturas visuais organizam o progresso da história na interface, usando técnicas como barra de progresso, linha do tempo e checklist. Os destaques enfatizam partes específicas da narrativa, utilizando recursos como zoom. Por fim, as transições facilitam o avanço e o retrocesso na história por meio de transições animadas.

A categoria de estruturas narrativas inclui elementos visuais e não visuais na interface [Segel and Heer 2010], divididas em três subcategorias: ordenação, interatividade e táticas de mensagem. A ordenação define os caminhos que o usuário pode seguir na história (linear, aleatório ou direcionado pelo leitor). A interatividade integra mecanismos para interagir com a interface, disponibilizando técnicas de filtro, pesquisa e destaque, por exemplo. Quanto às táticas de mensagem, tratam-se de mecanismos de comunicação e explicação dentro da narrativa, utilizando recursos como legendas e anotações.

Os autores também identificaram que a visualização narrativa pode possuir diferentes abordagens, que basicamente indicam como os usuários exploram os dados, quais caminhos podem ser seguidos e como é a interação com a interface [Segel and Heer 2010]. A abordagem orientada ao leitor apresenta uma ordem linear de acontecimentos, com mais mensagens e pouca interatividade. A abordagem orientada ao autor permite interatividade livre, sem uma ordem definida ou mensagens fixas. Há também a abordagem híbrida, que combina as duas abordagens, exemplificada por modelos como *Martini Glass Structure*, *Interactive Slideshow* e *Drill-Down Story*.

Embora exista a ilustração de exemplos de visualizações que façam uso dos gêneros apresentados [Segel and Heer 2010], os autores do estudo seminal da área não explicaram em detalhes como esses gêneros são formados. Elaborou-se, então, uma estrutura de componentes original dos gêneros, e a forma que os mesmos podem ser combinados, denominada *NaVis Components* [Borges 2022]. Além disso, também foi realizada a classificação dos gêneros, considerando a representação visual, técnicas de interação, liberdade de exploração, abordagem da narrativa e a estrutura (*NaVis Components*).

Cada gênero foi organizado como uma estrutura composta por componentes. Estes componentes podem conter elementos como texto, imagens, técnicas de visualização e, mesmo, outros gêneros, sendo que um componente pode conter mais de um elemento. A partir desta análise de componentes, para representar os diferentes gêneros, definiu-se a denominação Single-component - gêneros que possuem um componente único (*Annotated Chart*, *Flow Chart* e *Magazine Style*) - e Multi-component - gêneros que possuem mais do que um componente no seu formato original (*Partitioned Poster*, *Comic Strip* e *Slide Show*).

A partir da análise dos resultados obtidos com os estudos iniciais, e, também, da análise da estrutura dos componentes e da classificação dos gêneros, elaborou-se um guia para auxiliar os autores na construção de uma visualização narrativa. Este guia é separado em dois fluxos (Single-component e Multi-component), cada um possuindo três etapas nas quais o autor pode tomar decisões. A primeira etapa envolve a definição da estrutura da narrativa, considerando se será single ou multi-component, com base no conjunto de dados e no público-alvo. Na segunda etapa, o autor escolhe a abordagem da narrativa, podendo ser orientada ao autor ou ao leitor. Na terceira e última etapa, o autor decide se a representação visual será interativa ou estática. Como resultado dessas decisões, são sugeridos possíveis gêneros e técnicas de visualização adequadas.

### 3. Resultados Preliminares

Está sendo realizada uma revisão da literatura no grupo de pesquisa, com o objetivo de identificar visualizações narrativas presentes nesses estudos. O foco do estudo é aplicar a teoria de componentes a essas visualizações e, também, identificar os gêneros narrativos nelas utilizados. Além disso, está sendo planejado um estudo para realizar a mesma análise em visualizações encontradas em sites jornalísticos conhecidos, visando comparar e validar as teorias aplicadas no contexto acadêmico e prático.

Paralelamente, estão sendo realizados diferentes estudos para avaliar o guia de apoio à construção de visualizações narrativas proposto por Borges [Borges et al. 2022]. Os resultados destes estudos são fundamentais para dar início ao aprimoramento do conjunto de recomendações e novos estudos com usuários.

### 4. Considerações Finais

Os resultados desta pesquisa ainda são iniciais e os estudos estão em andamento. A revisão da literatura e a análise de visualizações existentes permitirão identificar e aplicar a teoria de componentes, enquanto a futura análise de visualizações jornalísticas promete validar essas teorias em contextos práticos. As próximas etapas da pesquisa, incluindo a exploração de novas combinações de componentes, o possível surgimento de novos gêneros e novas validações com usuários, são essenciais para elaborar recomendações mais robustas e que apoiem os autores de visualizações na tomada de decisão.

### 5. Agradecimentos

Este artigo foi apoiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com recursos da Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, no âmbito do PPI-SOFTEX, coordenado pela Softex e publicado Residência em TIC 02 - Aditivo, DOU 01245.012095/2020-56.

### Referências

- Borges, M., Correa, C. M., and Silveira, M. S. (2022). Fundamental elements and characteristics for telling stories using data. *Journal on Interactive Systems*, 13(1):77–86.
- Borges, M. G. (2022). Apoio à construção de visualizações narrativas de dados com ênfase em gêneros narrativos. Master's thesis, Escola Politécnica PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Figueiras, A. (2014). How to tell stories using visualization. In *2014 18th International conference on information visualisation*, pages 18–18. IEEE.
- Gershon, N. and Page, W. (2001). What storytelling can do for information visualization. *Communications of the ACM*, 44(8):31–37.
- Hullman, J. and Diakopoulos, N. (2011). Visualization rhetoric: Framing effects in narrative visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12):2231–2240.
- Kosara, R. and Mackinlay, J. (2013). Storytelling: The next step for visualization. *Computer*, 46(5):44–50.
- Segel, E. and Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 16(6):1139–1148.