

Guia de Linguagem Simples para Visualização de Dados: Construção, Design, Avaliação e Contribuições

Rodrigo Oliveira¹, Cláudia Cappelli², Jonice Oliveira³

¹Programa de Pós-Graduação em Computação (PPGC) da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil

²Departamento de Ciência da Computação e Informática da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

rodrigoso@id.uff.br, claudia.cappelli@gmail.com, jonice@dcc.ufrj.br

Abstract. *Considering the importance of Plain Language in the area of Human-Data Interaction, especially in the development of more understandable data visualization. This work presents more details about the development process of the Simple Language Guide for creating graphics, based on consolidated practices in the literature. The Guide covers several practices organized by categories on common elements in graphs (axes, colors, legends, etc.). The results include assessments of the use of the Guide by non-experts, demonstrating its usefulness and identifying areas for improvement in the guide.*

Resumo. *Considerando a importância da Linguagem Simples na área da Interação Humano-Dados, sobretudo no desenvolvimento de visualização de dados mais compreensíveis. Este trabalho apresenta maiores detalhes sobre o processo de desenvolvimento do Guia de Linguagem Simples para criação de gráficos, com base em práticas consolidadas na literatura. O Guia abrange diversas práticas organizadas por categorias sobre os elementos comuns em gráficos (eixos, cores, legendas etc). Os resultados incluem avaliações do uso do Guia por não especialistas, demonstrando sua utilidade e identificando áreas de melhoria no guia.*

1. Introdução

No mundo repleto de complexidade em que vivemos, a busca por clareza e compreensão é uma prioridade. Uma técnica que tem ganhado destaque para esse objetivo é a Linguagem Simples. Esta abordagem, que visa tornar a comunicação mais compreensível para todos, tem se expandido. O crescente reconhecimento de sua eficácia é evidenciado pela ampla citação em legislações de transparência (Brasil, 2011) e governo digital (Brasil, 2021). Além do surgimento de inúmeros guias práticos sobre sua aplicação em diversas áreas como direito (TJRS, 2021), (MG, 2021) e tecnologia (ABEPTIC, 2022). No entanto, é interessante notar que, apesar desses esforços, o foco na Linguagem Simples muitas vezes se restringe ao texto escrito. A representação visual

de informações, embora igualmente crucial, muitas vezes é negligenciada. A Linguagem Simples é uma técnica relevante para a melhoria da interação humano-dados (IHD), área que visa apoiar todos os tipos de interação entre seres humanos, conjuntos de dados e análises (Crabtree; Mortier, 2015). Contudo, ainda faltam abordagens empíricas, diretrizes e práticas que possam orientar aplicações com foco em IHD, envolvendo principalmente o usuário final no processo de criação de ambientes de consumo de dados no contexto governamental (Victorelli et al., 2020). Isso é onde esses guias atualmente têm surgido, deixando uma lacuna significativa na promoção de boas práticas de representações visuais em contextos mais amplos. Portanto, esta pesquisa visa apresentar o **Guia de linguagem simples para visualização de dados, visando popularizar suas práticas de representações visuais, a fim de termos gráficos mais claros e compreensíveis para todos**. Além de destacar brevemente os resultados de avaliações do uso do Guia com usuários da esfera pública.

2. Desenvolvimento do Guia para Visualização de Dados

O Guia a ser apresentado neste trabalho está publicado integralmente e de livre acesso pela Sociedade Brasileira de Computação (Oliveira et.al. 2023). Ele foi criado durante uma extensa pesquisa e consiste em práticas de Linguagem Simples organizadas a partir da literatura de visualização de dados para orientar o design eficiente de gráficos. Na Figura 1 temos os passos executados para construirmos esse artefato.

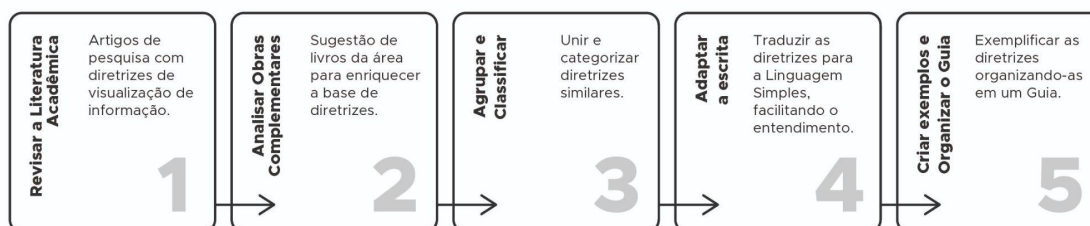


Figura 1 - Metodologia de Desenvolvimento do Guia.

1) Revisão da Literatura: Esse foi o ponto de partida para selecionarmos as práticas expostas no Guia. Nesta revisão, tivemos em vista encontrar esses padrões no formato de práticas expostas na literatura já consolidada demonstrada com experimentos ou de trabalhos clássicos na área. Os detalhes da metodologia aplicada e resultados estão expostas em trabalhos preliminares (Oliveira et al., 2021).

2) Análise de Obras Complementares: Como segundo passo, recorremos a livros-textos bem conhecidos da área para enriquecer nosso repositório com base na ‘*expertise*’ de especialistas. Foram analisados alguns livros da área (Munzner, 2014), (Knaflig, 2018) e (Wilke, 2019). Para seleção destas obras foi considerado o trabalho de Rees e Laramee (2019).

3) Agrupamento e Classificação: Diante do conjunto de práticas selecionadas, percebemos muitas repetições ou abordagens semelhantes. Diante disso, realizamos uma síntese dos dados em todo o conjunto de práticas coletadas. Ao todo, 157 práticas foram analisadas (86 dos livros e 71 da revisão da literatura) Reduzindo, assim, o tamanho do nosso conjunto para facilitar o uso. O próximo passo foi classificar as práticas para facilitar a utilização. As categorias escolhidas seguiram a ordem de

elementos comuns aos gráficos, segundo os componentes de visualização demonstrados por Munzner (2014). Essa classificação designou inclusive os capítulos do Guia que parte de referentes ao público e dados para áreas específicas do gráfico (cores, eixos, legendas). Assim, os leitores podem seguir ordenadamente cada etapa para conhecer e usar as práticas.

4) Adaptação da Escrita: Seguimos adaptando a descrição textual de todas as práticas para a Linguagem Simples. O objetivo é evitar ambiguidades e dificuldades na aplicação das práticas, uma vez que o Guia se propõe a ser uma ferramenta útil para não especialistas em visualização de dados. O Guia oficial sobre Linguagem simples, *Federal Plain Language Guideline*¹, foi utilizado para orientar a tradução para Linguagem Simples das práticas. Contamos inclusive com a revisão das práticas traduzidas por um pesquisador experiente em Linguagem Simples e membro do conselho da Clarity², uma das maiores organizações internacionais sobre linguagem simples.

5) Exemplificação e Organização do Guia: Concluímos organizando o Guia, com diversos exemplos práticos para ilustrar como cada recomendação deve ser posta em prática. Os diversos gráficos e figuras ao longo do Guia são ilustrativos, ou seja, não foram construídos fidedignamente, mas foram elaboradas a partir de um software de desenho vetorial para ilustrar como as práticas devem ser seguidas. Portanto, os dados usados são fictícios e as informações utilizadas são para fins didáticos. Ao todo o Guia fornece cerca de 55 práticas envolvendo vários aspectos de uma visualização, fornecendo um conjunto inicial mínimo que ofereça um design mais eficiente para os tipos de gráficos mais comuns (barras, linhas, pizza ou mapas) como exemplificado na Figura 2.

3. Avaliações do Uso e Impacto do Guia no Entendimento das Visualizações

Com o Guia pronto realizamos uma série de avaliações visando confirmar a utilidade e facilidade de uso deste Guia e demonstrar que os gráficos produzidos a partir das orientações fornecidas pelo Guia são mais fáceis de entender para os leitores finais do que gráficos produzidos sem o uso do Guia. A Figura 3 expõe as etapas definidas para cumprir esses objetivos. Na primeira fase deste estudo, quatro desenvolvedores não especialistas criaram visualizações de dados relacionados à COVID-19, dois deles com o apoio do Guia de práticas e outros sem esse auxílio. Foram propostas quatro tarefas específicas, cada uma visando criar um ou mais gráficos para análise e interpretação de dados, por exemplo, exibir a quantidade total de óbitos, internações e vacinados em estados e períodos específicos. Nesta fase ainda foi utilizado um questionário a partir do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) para avaliar o Guia, principalmente em relação à utilidade percebida pelos usuários do grupo que o utilizou para a realização das tarefas (Davis, 1989). Esse questionário incluiu questões sobre a contribuição do Guia na criação de gráficos que atendessem às tarefas propostas. Além de percepções sobre: a organização e estrutura do Guia, a influência das orientações do Guia na compreensibilidade dos gráficos, a potencial melhoria de compreensibilidade de todos os gráficos criados com o Guia, e se o Guia apresenta informações novas sobre gráficos.

¹ <https://www.plainlanguage.gov/guidelines/>. Acesso em 30 ago. 2023.

² <https://www.clarity-international.org/board-country-representatives/>. Acesso em 26 ago. 2023.

Os participantes de ambos os grupos do estudo eram profissionais que trabalham ou já trabalharam em órgãos públicos e possuíam níveis de conhecimento em visualização de dados iniciante ou não especialista. Na segunda fase, já em posse dos gráficos gerados por ambos os grupos na fase anterior, recorreremos a uma abordagem alternativa chamada “Caixa Preta Humana” (Dwyer et al., 2009).




Gráficos em Linguagem Simples
Orientações para criar gráficos mais fáceis de entender

SBC
Serviço Brasileiro de Consórcios

Um Guia para Gráficos em Linguagem Simples

Orientações para criar gráficos mais fáceis de entender

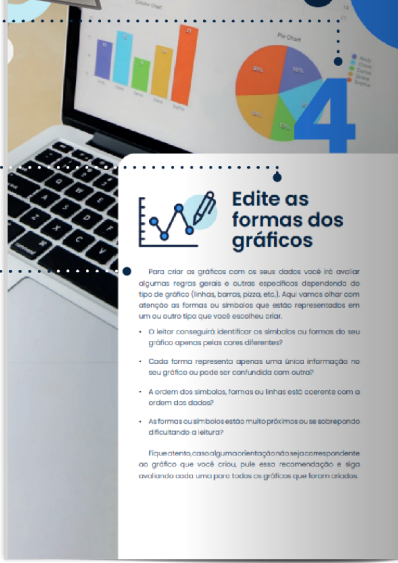


Etapas para um Gráfico em Linguagem Simples

Número do Capítulo
Ordena os capítulos segundo a classificação das práticas sobre componentes do gráfico: cores, formas, legendas etc.

Título
Nome do capítulo de acordo com a organização geral do guia.

Resumo
Apresenta as motivações do capítulo e perguntas norteadoras que o leitor deve se atentar na construção dos seus gráficos.



4.1 **Seja redundante! Apresente uma informação de duas formas diferentes para facilitar a percepção.**

Se tivermos duas diferentes e divergimos identificá-las por cores, por exemplo, os usuários podem não distinguir as tons da melhor forma ou talvez as cores coladas sejam muito pequenas ou ainda as cores podem parecer semelhantes ou para pessoas que sofrem com daltonismo ou baixo visão.

Sempre que uma informação for transmitida por meio da cor ou qualquer outro canal visual, escolha outra forma de diferenciar esses itens, seja por tamanho, posição, forma, entre outros.

Chamamos esse princípio de **redundância**, ou seja, a sua comunicação não depende exclusivamente de um único modo de percepção do usuário.

Exemplos



Perceba que no primeiro gráfico todas as regiões possuem o mesmo formato de círculo, diferenciadas unicamente pelas cores. Enquanto no segundo exemplo usamos as cores de forma diferente as regiões também são diferenciadas (círculo, quadrado e triângulo).

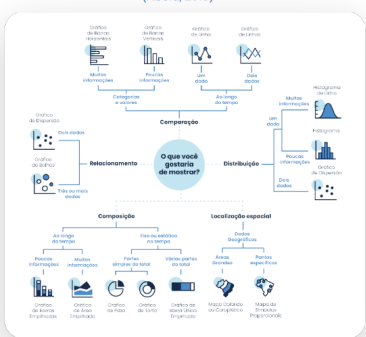
Número da Prática
Auxilia o leitor a identificar a prática e será nomeada de acordo com o capítulo.

Nome
Uma frase imperativa, que resume a prática e ajuda o leitor a lembrá-la facilmente.

Descrição
Explicação breve de como aplicar a prática e apresentar detalhes da sua importância.

Exemplo de uso
Ilustração de um gráfico fictício que não segue a prática representado com um ícone de erro acima dele. Ao lado, o mesmo gráfico é construído corretamente para comparação do leitor.

Fluxograma para Escolha do Tipo de Gráfico (Abela, 2010)



Checklist

Chamado “Lista de Verificação” este item do fim do Guia visa auxiliar o leitor a validar se todas as práticas foram cumpridas nos gráficos.




Figura 2 - Apresentação da Estrutura e Design do Guia.

Como a avaliação dos artefatos está intrinsecamente ligada aos conceitos de entendimento, compreensibilidade e clareza, os quais são inerentemente subjetivos e podem variar de acordo com diversos fatores, como o conhecimento do leitor, recursos disponíveis e contexto ambiental, utilizamos essa metodologia para mitigar essa subjetividade. Portanto, os gráficos gerados anteriormente foram submetidos a dois questionários online respondidos por 112 participantes no total, (60 respostas no questionário 1 e 52 respostas no questionário 2). Os participantes avaliaram a clareza e compreensibilidade dos gráficos com e sem o auxílio do Guia a partir de perguntas sobre os dados exibidos pelas visualizações. Eles deveriam indicar qual dos gráficos consideraram mais fácil de entender para ajudá-los a responder às perguntas relacionadas aos dados.

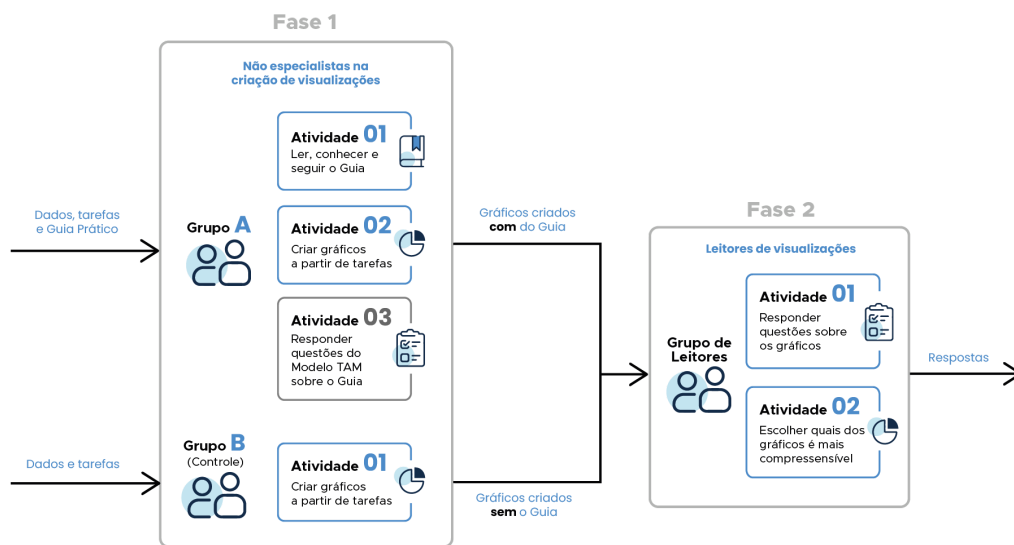


Figura 3 - Etapas das Avaliações sobre o uso do Guia.

4. Resultados e Contribuições

A execução das etapas foi realizada em momentos diferentes entre os participantes. As entrevistas da etapa um foram realizadas no período de julho a novembro de 2022. Já a etapa dois com os questionários online foi executada através das redes sociais do pesquisador e solicitado que outros passassem adiante a pesquisa (método *snowballing*) entre dezembro de 2022 e janeiro de 2023. Na fase um, os resultados demonstraram que os dois participantes que tiveram acesso ao Guia consideraram-no extremamente útil, com 90% de aprovação no Modelo TAM, indicando uma intenção de uso futuro. No entanto, eles identificaram alguns problemas, como a falta de exemplos em algumas práticas e a grande quantidade de páginas do Guia, tornando extenso para o uso prático em organizações. Além disso, observou-se que os usuários não seguiram todas as práticas do Guia integralmente na criação dos gráficos durante a avaliação. Nenhum deles, inclusive, recorreu à verificação dos seus gráficos a partir do “*checklist*” ou lista de verificação (Figura 2). Esses pontos indicam uma limitação do trabalho e a necessidade de um maior alinhamento entre as orientações do Guia e a prática real dos desenvolvedores de gráficos.

Os resultados da etapa dois também revelaram *insights* interessantes sobre a eficácia do Guia de Linguagem Simples na criação de gráficos potencialmente mais compreensíveis. Nas tarefas 2 e 3, que compreendiam a criação de gráficos com até três variáveis, por exemplo: total de vacinados pela população (tarefa 2) e total de internações em um determinado estado ao longo de um período (tarefa 3) foram percebidos como mais fáceis de entender os gráficos criados com o Guia. No entanto, em tarefas com mais de quatro variáveis, incluindo variação temporal, como na tarefa 4 sobre quantidade de internações em quatro estados diferentes por determinado tempo, os gráficos com o Guia não foram considerados mais fáceis de compreender pela maioria dos participantes. Ocorrendo mais escolhas entre os gráficos sem o apoio do Guia. Já na tarefa 1, os gráficos elaborados sem o apoio do Guia e aqueles escolheram ambos os grupos de gráficos somaram a maioria. Acreditamos que a influência do tipo de gráfico foi relevante nessa decisão, uma vez que os gráficos sem e com o Guia eram de barras, com exceção que o gráfico feito com o guia continha também um mapa para auxiliar na visualização. Analisando os comentários dos participantes, percebeu-se que o fator de decisão foi o tipo de gráfico.

5. Conclusões

Este trabalho contribuiu com a apresentação e avaliação de um Guia de orientações de linguagem simples para gráficos, visando melhorar a compreensibilidade de visualizações de dados. Apesar dos usuários que participaram da avaliação possivelmente não terem utilizado as orientações do Guia na sua plenitude, o Guia foi considerado útil e relevante, conforme as respostas ao modelo TAM. Como trabalho futuro, deve-se expandir a quantidade de participantes para comprovar a efetividade do Guia. Além de considerarmos investir na pesquisa do sistema computacional de apoio ao usuário na verificação, orientação e cumprimento das práticas do Guia.

Referências

- Brasil. Lei nº 12.527 – Lei de acesso à informação. (2011) Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/lei/112527.htm. Acesso em 01 de junho de 2023.
- Brasil. Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/114129.htm. Acesso em: 01 setembro de 2023.
- TJRS, Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul. (2021). Guia de linguagem simples do TJRS é disponibilizado em formato virtual. Disponível em: <https://www.tjrs.jus.br/novo/noticia/guia-de-linguagem-simples-do-tjrs-e-disponibilizado-em-formato-virtual/>. Acesso em: 25 de agosto de 2023.
- MG, Governo de Minas Gerais. (2021). Guia de linguagem simples. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/planejamento/documento/guia-de-linguagem-simples>. Acesso em: 01 de agosto de 2023.
- ABEPTIC, Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação. (2022). Guia de uso da linguagem para apresentação de serviços públicos. Disponível em:

<https://abep-tic.org.br/guia-de-uso-da-linguagem-para-apresentacao-de-servicos-publicos/>. Acesso em: 11 de agosto de 2023.

- Crabtree, Andy; Mortier, Richard. Human data interaction: historical lessons from social studies and CSCW. In: ECSCW 2015: Proceedings of the 14th European Conference on Computer Supported Cooperative Work, 19-23 September 2015, Oslo, Norway. Springer, Cham, 2015. p. 3-21.
- Vasconcelos, L. P., Barcellos, R., Viterbo, J., Bernardini, F., Salgado, L. C. D. C., & Trevisan, D. Investigating Communicability Issues in the Open Data Manipulation Flow. AMCIS 2020 Proceedings. 18. Proceedings Human-Computer Interaction (SIGHCI), 2020.
- Oliveira, R., Cappelli, C., & Oliveira, J. (2023). Gráficos em Linguagem Simples. Sociedade Brasileira de Computação.
- Oliveira, R., Cappelli, C., & Oliveira, J. (2021). Diretrizes para o Design de Visualização da Informação: Estendendo a Linguagem Cidadã. In Anais do IX Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico (pp. 259-266). SBC.
- Munzner, Tamara. Visualization analysis and design. CRC press, 2014.
- Knafllic, C. N. (2015). Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals. John Wiley & Sons.
- Wilke, C. O. (2019). Fundamentals of data visualization: a primer on making informative and compelling figures. O'Reilly Media.
- Rees, D., & Laramée, R. S. (2019). A survey of information visualization books. In Computer Graphics Forum (Vol. 38, No. 1, pp. 610-646).
- Davis, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly, JSTOR, p. 319–340, 1989.
- Dwyer, T., Lee, B., Fisher, D., Quinn, K. I., Isenberg, P., Robertson, G., & North, C. (2009). A comparison of user-generated and automatic graph layouts. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 15(6), 961-968.