

Rodrigo Oliveira • Claudia Cappelli • Jonice Oliveira

# Gráficos em Linguagem Simples

Orientações para criar gráficos  
mais fáceis de entender



Rodrigo dos Santos Oliveira – Claudia Cappelli – Jonice de  
Oliveira Sampaio

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

Porto Alegre

Sociedade Brasileira de Computação

2022

Capa e Diagramação: Rodrigo Oliveira



Esta obra foi publicada de acordo com os termos da licença Licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48      Oliveira, Rodrigo  
            Gráficos em linguagem simples: orientações para criar gráficos mais fáceis de entender (Rodrigo Oliveira, Claudia Cappelli, Jonice Oliveira). Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2022.  
            100p. : il. : PDF ; 9MB

            Modo de acesso: World Wide Web.  
            Inclui bibliografia  
            ISBN 978-85-7669-545-5 (e-book)

            1. Computação. 2. Gráficos. 3. Educação. I. Oliveira, Rodrigo. II. Cappelli, Claudia. III. Oliveira, Jonice. IV. Sociedade Brasileira de Computação. IV. Título.

CDU 004:37

Ficha catalográfica elaborada por Annie Casali – CRB-10/2339

Biblioteca Digital da SBC – SBC OpenLib

# Sumário

<b>Introdução</b>	<b>5</b>
<b>1. Pense no Público</b>	<b>10</b>
<b>2. Organize seus dados</b>	<b>15</b>
<b>3. Defina o formato de apresentação</b>	<b>20</b>
<b>4. Edite as formas dos gráficos</b>	<b>34</b>
<b>5. Escolha uma paleta de cores corretamente</b>	<b>43</b>
<b>6. Altere os eixos</b>	<b>57</b>
<b>7. Confira a Legenda</b>	<b>66</b>
<b>8. Complemente os detalhes</b>	<b>70</b>
<b>9. Modifique pontos específicos</b>	<b>80</b>
<b>10. Analise e Avalie</b>	<b>92</b>
<b>Referências</b>	<b>94</b>
<b>Autores</b>	<b>95</b>
<b>Apêndice</b>	<b>97</b>

## Introdução

# Bem-Vindo!

Para iniciar a nossa **jornada pelo mundo dos gráficos**, primeiramente, vamos esclarecer alguns pontos principais sobre o nosso objetivo e como você pode usar ao máximo o conteúdo a seguir:

## Para que serve esse Guia?

Hoje em dia você encontra gráficos por todos os lados. Seja nos jornais, na televisão ou nas redes sociais. Além disso, vários programas e aplicativos possibilitam a qualquer pessoa construir facilmente um gráfico a partir de poucos dados e cliques no computador.

Contudo, também não é difícil encontrar maus exemplos de gráficos por aí. Seja devido ao mau uso desses aplicativos atuais ou por falta de conhecimento dos que criam gráficos hoje em dia. Uma informação a ser comunicada será inútil até que o meio onde ela está sendo transmitida seja claro aqueles que precisam dela, em nosso caso, os gráficos.

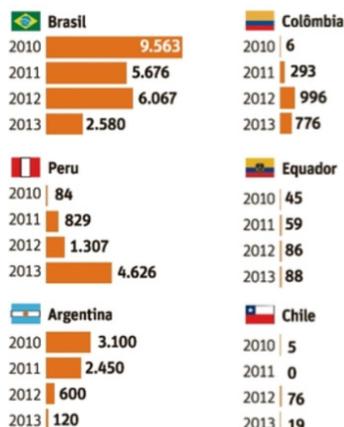
### Exemplos de Gráficos com erros em mídias brasileiras.



Gráfico exibido em telejornal onde a última barra (5,91%) se mostra maior que o valor de 6,50% na barra de 2011.  
**Globo News. 10 de Janeiro de 2014.**

### CHINA NA AMÉRICA LATINA Potência expande sua presença na região

Investimentos chineses por ano, em US\$ milhões



Fontes: Inter-American Dialogue e Cepal

Gráfico com título de "alta de investimentos chineses" na América Latina enquanto os números reais estão em queda.  
**Folha de São Paulo. 23 de novembro de 2016.**

Há diversos conteúdos e boas práticas sobre como os gráficos devem ser criados de maneira amigável para o público. Porém, muitas vezes essas práticas ficam perdidas em sites ou fóruns, espalhadas por livros especializados ou contam com uma linguagem técnica, só ficando disponível para quem é especialista no assunto.

Daí surge então o principal objetivo deste Guia:



Organizar e popularizar boas práticas de representações visuais, a fim de termos gráficos mais claros e compreensíveis para todos.

Para cumprir esse objetivo construímos este Guia a partir das seguintes ações:

- 01.** **Selecionamos uma série de recomendações** e boas práticas existentes na literatura;
- 02.** **Adaptamos o conteúdo para uma Linguagem Simples** e de fácil compreensão;
- 03.** **Recheamos com diversos exemplos** para ilustrar como cada recomendação deve ser posta em prática;
- 04.** **Organizamos em etapas simples** para serem seguidas por todos aqueles que possuem um conteúdo e desejam comunicá-lo por gráficos.

## Como usar esse Guia?

O Guia está dividido em etapas que devem ser seguidas na ordem apresentada. Elas foram organizadas para ajudá-lo a definir, editar e ajustar o conteúdo que você quer comunicar. Do começo ao fim. Em cada etapa você terá várias recomendações que serão apresentadas da seguinte forma:

- **Número identificador**, para ajudá-lo a identificar a qual etapa a recomendação pertence e em qual ordem ela deve ser seguida.
- **Nome**, geralmente curto e escrito de forma imperativa, para ajudar você a lembrar facilmente do que deve fazer.
- **Exemplos de uso**, para mostrar uma aplicação do que foi recomendado em um cenário prático e destacar as diferenças entre o bom e o ruim.

Número Identificador

5.1

Nome

Exemplo de uso



Descrição

Explicação breve de como aplicar a recomendação.

## Sobre as recomendações e boas práticas:

Adaptamos mais de

**150**

boas práticas.

O conteúdo que você irá ler é fruto de diversos artigos acadêmicos, livros didáticos e conhecimento de especialistas da área de Visualização da Informação, um campo de estudo que une informática, design, estatística e outras áreas para criar gráficos ou representações visuais que ajudem as pessoas a entender melhor dados e informações.

Ao todo, mais de 150 diretrizes sobre gráficos foram coletadas e adaptadas para formar um conjunto de recomendações práticas para apoiar você a criar gráficos mais fáceis de entender para o seu público final. Você pode encontrar mais detalhes no material original nas citações e referências.

A seleção, composição, estrutura e adaptação de todo esse rico conteúdo foi realizada durante anos de mestrado no Programa de Pós Graduação em Informática - PPGI da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.

## Sobre os exemplos e dados utilizados:

Ícone de Exemplos



Os diversos gráficos e figuras que você verá ao longo deste guia são ilustrativas, ou seja, não foram construídas de modo real, mas foram elaboradas para ilustrar as práticas que você deve seguir. Portanto, os dados usados são fictícios e as informações utilizadas são para fins didáticos.

Alguns exemplos são gráficos ou imagens reais e nesses casos os créditos e fontes dos autores estão próximos da imagem, caso deseje conhecer mais sobre o conteúdo.

## **Sobre as referências e onde encontrar mais informações:**

Todas as recomendações deste guia foram adaptadas de diversas referências acadêmicas e profissionais. Desde artigos, guias e livros, você pode encontrar a lista de citações e referências completa ao final deste guia na seção de referências. Cada citação apresenta o sobrenome dos autores com o ano de publicação do conteúdo citado.

## **Quais são as etapas que devo seguir para criar um gráfico mais claro e simples?**

Como citado anteriormente, todo o conteúdo segue etapas definidas criadas pensando no que precisa ser feito durante toda a criação de gráficos para uma comunicação clara e compreensível. Serão 10 etapas que vão desde definir e entender o público-alvo, criar os gráficos corretos e editar cada parte deles para oferecer uma informação de qualidade.

Dentro de cada etapa você encontrará as orientações para avaliar de acordo com o seu conteúdo. No caso de alguma prática não se aplicar no seu cenário real, não há problema algum em pular para as próximas. O importante é criar um conteúdo adequado evitando erros e facilitando a compreensão da sua audiência. Veja no diagrama a seguir a definição e a ordem de cada etapa.

## Etapas para um Gráfico em Linguagem Simples





## Pense no Público

Nesta seção vamos trabalhar com a parte do para **“Quem”** você está construindo o seu conteúdo. Pensar e definir sobre o público a quem se destina os seus gráficos será a base para muitas decisões que você tomará ao longo das outras etapas. Aqui você deve descobrir:

- Quem são as pessoas com quem você quer se comunicar?
- Quais são as características que elas possuem?
- O que esses leitores querem visualizar?
- O que eu quero transmitir a partir dos gráficos?

Essas questões irão ajudá-lo a definir o que e como você deve construir sua comunicação para melhor atender essas pessoas.

# 1.1

## Identifique o grupo de usuários potencial.

Desde o início, é importante identificar um usuário ou grupo de usuários próximo daquele que terá acesso aos gráficos que serão gerados.



Tenha cuidado ao selecionar o perfil de usuários para que eles sejam realmente o seu público-alvo.



### Exemplos

Analise a informação que deseja comunicar e se pergunte:

- **Quais pessoas eu quero atingir?**

#### **A quem interessa esse conteúdo?**

Você pode chegar a conclusão que são pessoas de um determinado local ou região, de uma faixa etária específica, por exemplo, jovens ou idosos. Além disso, você pode definir que são pessoas de uma determinada classe social ou escolaridade.

Busque identificar um ou mais grupos que serão os leitores do conteúdo que será criado por você. O próximo passo será descrever melhor as características relevantes desse grupo para entendê-lo e assim se comunicar melhor.

**1****Pense no Público**

# 1.2 Defina as características desses usuários.

A partir do grupo de usuários definido, liste as características deste público, ou seja, faixa etária, nível de escolaridade, habilidades cognitivas, experiência com o uso de gráficos ou qualquer outra informação relevante.

Essa etapa é importante para orientar como os gráficos devem ser construídos ou alterados para favorecer o entendimento deste público específico. Por exemplo, dada a maioria de idosos identificados como usuários, o tamanho das letras utilizadas no gráfico devem ser maiores.



## Exemplos

Para facilitar a identificação das características você pode criar uma **persona**, ou seja, uma pessoa fictícia que representará as características mais importantes para você sobre o seu público, por exemplo:

- **Nome fictício:** João Ribeiro;
- **Região:** Norte;
- **Faixa Etária:** entre 60 e 75 anos;
- **Escolaridade:** Ensino Fundamental Incompleto;
- **Hábitos:** Pouca familiaridade com tecnologia e resistente ao uso de dispositivos eletrônicos. Se informa através das mídias tradicionais (jornal, TV e rádio).

Com essas informações é possível criar um conteúdo mais alinhado ao perfil do leitor e até antecipar problemas recorrentes desse público. Por exemplo, ao apresentar os gráficos você deve manter um texto explicativo para o usuário com pouca familiaridade com essas representações. Evitar recursos muito interativos para usuários sem hábito de uso de meios digitais ou multicoloridos para um público mais idoso e com baixa visão, entre outras ações.

# 1.3 Identifique as necessidades de visualização desse grupo.

Quando alguém visualiza um gráfico ele deseja **encontrar resposta para alguma necessidade ou interesse**. Definir claramente o que o seu público quer ver ou procurar, ajudará a criar o gráfico certo para esse fim. Normalmente os usuários pesquisam e comparam valores, buscam

encontrar tendências, localizar o endereço de algo ou saber a relação de uma parte com o todo.

Confira a tabela abaixo para ter uma ideia de **ações ou objetivos** que os seus leitores podem querer ver ou do que mostrar em sua comunicação:



**Comparação**

- Identificar ou Localizar;
- Comparar;
- Resumir;
- Identificar tendências;
- Identificar similaridade.



**Localização espacial**

- Identificar ou Localizar;
- Comparar áreas e regiões.
- Hierarquizar;



**Relacionamento**

- Associar ou relacionar;
- Identificar interdependências;
- Identificar correlação.



**Composição**

- Relacionar as partes com o todo.



**Distribuição**

- Identificar frequência.

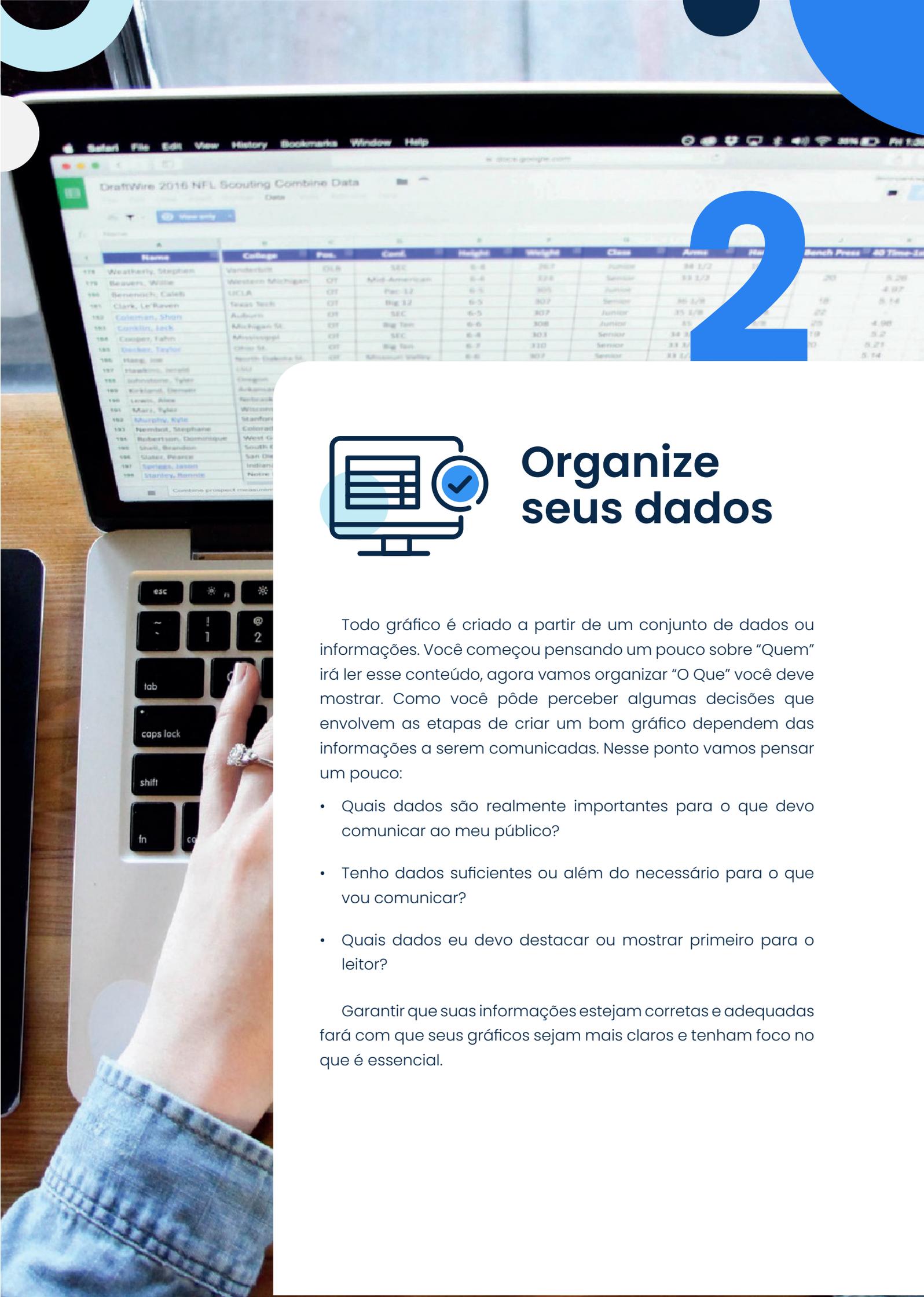
**1****Pense no Público**

## Exemplos

Considerando que seu objetivo é comunicar informações de saúde sobre os casos de dengue para o público representado na *persona* anterior. Você deve perceber que **necessidades ou objetivos** os seus gráficos sobre esse assunto devem comunicar. Liste o que pode ser relevante para os seus leitores, por exemplo:

- **Comparar** o número de casos atualmente com o mesmo período do ano anterior;
- **Identificar** o total de casos no período atual;
- **Relacionar** a taxa de infectados entre homens e mulheres;
- **Localizar** em qual região o número de casos é maior.

Guarde esses itens, pois, cada um dos pontos identificados pode gerar um gráfico específico para mostrar ao público essas informações.



## Organize seus dados

Todo gráfico é criado a partir de um conjunto de dados ou informações. Você começou pensando um pouco sobre “Quem” irá ler esse conteúdo, agora vamos organizar “O Que” você deve mostrar. Como você pôde perceber algumas decisões que envolvem as etapas de criar um bom gráfico dependem das informações a serem comunicadas. Nesse ponto vamos pensar um pouco:

- Quais dados são realmente importantes para o que devo comunicar ao meu público?
- Tenho dados suficientes ou além do necessário para o que vou comunicar?
- Quais dados eu devo destacar ou mostrar primeiro para o leitor?

Garantir que suas informações estejam corretas e adequadas fará com que seus gráficos sejam mais claros e tenham foco no que é essencial.

**2****Organize  
seus dados**

# 2.1

## Selecione somente dados relevantes.

Para cada gráfico, você irá mostrar a relação de dois, três ou quatro tipos de dados diferentes. Use apenas dados relevantes para comunicar as

informações que deseja ao seu público, de acordo com as características e necessidades de visualização que foram identificadas anteriormente.



### Exemplos

Voltando ao exemplo em que você deseja que seu usuário compare valores do número de casos de dengue atuais com o mesmo período do ano anterior. Mostre dados de datas anteriores mais próximas do período que será analisado. Ao fazer isso, você mantém o foco no que é importante e cria gráficos mais simples e diretos.

No seu conjunto de dados, geralmente em formato de tabelas, você pode excluir colunas que não são importantes para os gráficos que irá criar ou até mesmo retirar linhas que não agregam informação para os objetivos definidos.



Tenha cuidado, pois, você está alterando diretamente os dados! Faça uma cópia antes de alterá-los e não retire informações essenciais ou manipule os dados para confirmar ou negar suas ideias.

# 2.2

## Avalie a quantidade e qualidade dos dados utilizados.

Se o seu conjunto de dados é muito numeroso, com dados faltando, ou confusos de entender, corrija esses problemas para produzir uma visualização menos confusa ou problemática.

Observe a tabela abaixo com os principais problemas nos dados e algumas alternativas de solução:



### Intervalo de dados grandes ou espalhados.

Valores muito variados, extensos ao longo do tempo ou com muitas categorias. O que gera gráficos complexos, com muita informação e dificultando a interpretação.

- Agrupar ou categorizar dados. Por exemplo, agrupar idades em faixas etárias (acima de 20 anos, entre 30 e 45 anos, mais de 80 anos, etc.) utilizar uma categoria chamada “outros” para resumir várias outras e assim diminuir a variedade de dados.
- Remover dados no caso de haver muitos registros ou datas que não são relevantes e possam ser retirados.



### Erros ortográficos.

Digitação ou preenchimento incorreto de valores.

- Editar o texto diretamente, se um valor correto puder ser corrigido, por exemplo, nomes de lugares incorretos, formato de data inconsistente, valores fora da faixa aceitável como idades negativas ou com a unidade incorreta
- Remover dados. Caso o valor não possa ser interpretado diretamente, o melhor é excluí-lo.

**2**

## Organize seus dados



### Valores em branco ou ausentes.

Campos, colunas ou atributos dos seus dados que não foram preenchidos ou estão incompletos.

- Preencher com um valor substituto:
  1. Copiando o valor de um dado mais próximo;
  2. Adicionando a média de todos os valores;
  3. Interpolando valores próximos, ou seja, uma média entre os valores anterior e posterior do dado ausente.
- Remover dados, caso nenhum desses casos não seja a melhor opção.



### Registros duplicados.

Endereços, nomes, categorias, ou um conjunto de valores que representam um mesmo item.

Identifique e retire uma dessas ocorrências para que os dados fiquem corretos e consistentes.



### Outliers ou valores exagerados.

Valores fora do normal no conjunto de dados, seja muito grande ou pequeno, afetando a distribuição dos outros valores.

Avalie se o valor é extremo por algum erro ou, porque ele reflete com precisão uma ocorrência no mundo real.

- Em caso de erro, remova apenas *outliers* específicos.
- Em caso de ser um valor real, mas que afeta os demais valores:
  1. Regredir ou aumentar os limites nos dados para valores mais próximos da média normal.
  2. Remover dados prejudiciais

## 2.3 Classifique as informações pelo nível de importância.

Categorize as informações mais importantes e destaque-as. Se várias informações são exibidas em grande destaque, os usuários podem

ficar confusos. Assim, informações desnecessárias devem ser retiradas ou ter menor destaque quando você for criar seus gráficos.



### Exemplos

Retornando ao exemplo anterior das informações de saúde com os casos de dengue, considere cada tipo de dado que será utilizado e liste em ordem de importância, quais deles são mais relevantes para o seu público. Neste caso podemos organizar da seguinte forma:

1. Total de casos no período atual;
2. Região com o maior número de casos;
3. Quantidade de homens e mulheres infectadas.

Com os itens ordenados você tem uma visão clara da hierarquia da informação, quais valores você precisa dar mais destaque e quais gráficos serão apresentados primeiro do que os demais.

## Revenue Split - By Quarter and Geography



# 3



## Defina o formato de apresentação

Nesta etapa vamos tratar o “Como” será apresentado o conteúdo que você está criando. Você responderá questões alinhadas com o contexto do seu trabalho:

- Como o seu conteúdo será apresentado? Será enviado por e-mail, ficará disponível online ou fará parte de alguma apresentação com slides.
- O que o seu conteúdo deve transmitir? Será algo divertido e descontraído ou sério e formal.
- Que histórias os seus gráficos irão contar? O que você deseja que o seu público saiba com o conteúdo.
- Em qual ferramenta você irá criar os seus gráficos?
- Todos os seus dados e informações precisam ser comunicados por gráficos ou outros formatos podem ser mais simples e fáceis?

Esses e outros pontos são importantes para que você comunique de forma fácil e eficiente o seu conteúdo a partir do que você já definiu do público e dos seus dados.

# 3.1

## Determine a composição da sua apresentação.

É importante identificar o veículo de comunicação que será utilizado e o tipo de impressão. Documento escrito e impresso, apresentações de slides, painéis de dados ou *dashboards*, páginas web

ou mobile etc. Este tópico determinará o nível de detalhamento das informações repassadas nos gráficos e o seu nível de controle sobre o que o público conseguirá absorver ou não.



### Exemplos

#### Formato onde o conteúdo será apresentado:



##### Slides

Os slides são os formatos mais comuns para apresentação e nele você insere pouco conteúdo textual para valorizar o visual, apresenta os gráficos um de cada vez e com cuidado para que o público consiga ler corretamente as imagens.



##### Documento

Em documentos, dependendo do objetivo, você pode inserir mais detalhes e textos. Avalie se o arquivo será impresso ou digital pois isso pode limitar suas versões de gráficos coloridos.



##### Web

Ao criar para a web, fique atento para o seu conteúdo funcionar bem tanto no computador como em *smartphones*, assim como respeitar padrões de usabilidade e acessibilidade virtual.



##### Dashboards

No caso de painéis de dados ou *dashboards*, o leitor está explorando os gráficos de forma mais livre e analítica. Todos os gráficos são inseridos em uma única tela para visualização rápida portanto, não acrescente tantos detalhes para não poluir visualmente.

Além do formato, é preciso pensar sobre o meio de contato com o público que será utilizado para apresentar esse conteúdo. Esse ponto reflete o quanto de informação você pode comunicar e também a quantidade de retorno que a audiência transmite para você ao se comunicar.

**3**

## Defina o formato de apresentação

### Meio de apresentação:



#### **Apresentação Presencial**

Independente do formato escolhido você pode exibi-lo de forma direta e presencial para o seu público. Desta forma você não precisa incluir todas as informações no conteúdo porque muito será repassado pela sua fala no momento. O retorno da audiência também é imediato, seja para demonstrar o que gostou ou não do conteúdo apresentado.



#### **Apresentação Virtual**

O meio digital tem sido uma opção cada vez mais frequente para apresentação e comunicação. Nele você precisa ter os mesmos cuidados que o meio presencial, no entanto, o retorno da audiência sobre o que é mostrado não é tão direto o que deve fazer com que o seu conteúdo seja preparado de forma mais dinâmica e rápida para se aproximar do público.



#### **Envio ou exibição do conteúdo sem contato direto**

Em muitos casos o seu conteúdo será exibido ao seu público sem a sua participação direta, seja por estar em um site, *dashboard* online ou documento de relatório enviado por e-mail. Confira se o seu material possui todas as informações necessárias para o leitor compreender sozinho o conteúdo. Reforce os conteúdos importantes e destaque as mensagens principais que devem ser passadas para o leitor.

Não se limite a esses dois pontos sobre como o seu conteúdo será apresentado, se necessário, liste outros aspectos que são relevantes sobre ele. Por exemplo, se o conteúdo será dinâmico, se o público irá interagir com ele e de quais formas, de quais outras pessoas você depende para apresentar esse conteúdo no formato ou meio correto, entre outras questões.

## 3.2 Estabeleça o tom do que será apresentado.

A informação comunicada é positiva? Você deseja que o seu público tome alguma ação com o que está transmitindo? O assunto é leve ou sério?

O tom da sua comunicação interfere nas suas escolhas de tipos de gráficos, letras, cores entre outros fatores.



### Exemplos

Aqui não estamos falando de certo ou errado, mas de uma análise sua do contexto para posicionar a mensagem no tom adequado para ser agradável e cativante para a sua audiência.

Se o seu conteúdo estiver em um relatório enviado para o seu supervisor ou gerente, talvez o tom deva ser mais sóbrio e formal. Não usar cores chamativas sem necessidade e destacar os dados mais importantes para ser direto ao ponto.

Contudo, se os seus gráficos serão apresentados ao vivo em uma reunião descontraída de final de ano ou exibidos em uma exposição criativa, ou ainda se a organização tem uma política menos formal, comunique-se de forma mais leve e com recursos visuais mais atrativos. Sempre lembrando desses elementos serem utilizados com propósito e não atrapalhem a mensagem central a ser comunicada.

**3****Defina o formato de apresentação**

# 3.3 Escolha os tipos de representação visual mais apropriados.

Repare que até o momento não abordamos a questão de qual o melhor tipo de gráfico para o seu conteúdo, porque nem sempre o seu conteúdo será representado por um gráfico.

Você deve decidir a melhor representação para a suas informações com base nos tipos de dados que você possui. Escolha o melhor tipo para criar uma imagem atraente, significativa dos dados e que garanta que os objetivos de visualização dos seus usuários sejam alcançados. Nem sempre isso é feito por gráficos, veja ao lado como escolher entre alguns tipos simples.

Agora, quando escolher usar gráficos, você irá perceber que há vários existentes e para ajudá-lo a decidir qual o tipo certo para os seus dados. Recomendamos acessar catálogos ou guias visuais, como os que citamos abaixo, para conhecer quando usar um ou outro modelo.

## Alguns tipos de representação da informação:

**Texto direto**

Se houver um ou dois números para compartilhar, um simples texto é a melhor opção.

**Tabela**

use-a quando for visualizar múltiplos dados com pouca ou nenhuma relação. Ou quando se quiser apenas uma tabulação de um resultado.

**Gráficos**

Usados na maioria das situações diárias pois funcionam melhor por serem mais visuais e fáceis de comunicar. Há vários modelos como: barras, pizzas, linhas, entre outros.



## Exemplos

### Catálogos e guias visuais para escolher o tipo de gráfico corretamente:

**Data Viz Project**

Site criado pela Ferdio, uma agência de infografia e visualização de dados em Copenhague, fornece descrições sobre como usar cada gráfico, tipos de dados utilizados e exemplos;

Accesse o link aqui:





### Data Viz Catalogue

Projeto desenvolvido por Severino Ribbecca como uma biblioteca de diferentes tipos de visualização de informação. O site serve como um recurso de aprendizado e inspiração para quem trabalha com gráficos, oferecendo uma maneira de explicar como eles funcionam e para que cada um é mais adequado;

Acesse o link aqui:



### Selecionador de Gráficos

Documento criado pelo Dr. Andrew Abela, apresenta um fluxograma que começa no centro perguntando com que tipo de dados ou objetivos de visualizações você precisa trabalhar e, em seguida, flui para fora identificando os tipos de gráficos apropriados para seus dados.

Acesse o link aqui:



A seguir apresentamos uma adaptação deste modelo para o nosso cenário afim de ajudá-lo na escolha. **Siga o fluxograma para selecionar quais letras o levaram ao tipo de gráfico mais adequado pra você nas páginas seguintes:**





3

Defina o formato de apresentação

A



### Comparação



B



### Composição



C



### Distribuição



D



### Relacionamento





3

Defina o formato de apresentação

E



## Localização espacial

Dados Geográficos

Áreas  
Grandes



Mapa Colorido  
ou Coroplético

Pontos  
específicos



Mapa de  
Símbolos  
Proporcionais

# 3.4

## Escolha um meio adequado para criar os seus gráficos.

O melhor software de visualização será aquele que permite você fazer os gráficos que precisa. Alguns critérios que podem ajudá-lo a escolher são os que apresentamos ao lado.

Você ainda pode considerar criar seus gráficos de forma manual ou com auxílio de softwares de edição gráfica como o photoshop ou illustrator, porém eles exigem mais habilidades técnicas de design. Se você optar por eles que não monitoram as transformações de dados e ajustes visuais que você aplicou, faça anotações cuidadosas sobre como você faz cada figura, para que o seu trabalho possa ser reproduzido depois.

Nos exemplos abaixo, listamos alguns sistemas ou sites que podem ser utilizadas na hora de criar os seus gráficos.

### O que considerar ao escolher um sistema para criar gráficos:

- **Facilidade de aprendizado:** as funções são fáceis de aprender e não exigem muito tempo;
- **Reprodução das visualizações:** os gráficos criados podem ser salvos e reproduzidos facilmente a partir dos mesmos ou novos dados;
- **Exploração de dados:** quão fácil é explorar os dados rapidamente ou modificá-los;
- **Ajuste visual:** até que ponto a aparência visual dos gráficos pode ser ajustada.



### Exemplos

#### Alguns sistemas, websites ou plataformas para criação de gráficos:



**Microsoft Excel**

Programa de planilhas eletrônicas que integra o Microsoft Office, com outros sistemas comuns para tarefas administrativas como Word e Powerpoint. Nele você pode inserir os seus dados e a partir deles criar gráficos simples em modelos que o sistema recomenda para você. Uma versão similar gratuita é o sistema do Libre Office Calc.

[Acesse o link aqui:](#)



**3**

## Defina o formato de apresentação



### Google Planilhas

Versão online integrada ao Gmail da Google de um editor de planilhas eletrônicas. Nesse sistema você também pode criar gráficos a partir das colunas dos seus dados seguindo uma sugestão do melhor tipo para você e depois exportar para vários formatos.

[Acesse o link aqui:](#)



### Flourish Studio

Website para criação de gráficos. Ao criar um perfil você pode escolher entre os diversos gráficos e adicionar os seus dados. Depois disso você pode salvar seus projetos ou exportar as imagens dos gráficos criados.

[Acesse o link aqui:](#)



### Infogram

Website para criação de infográficos, ou seja, gráficos criados com textos, ícones e outros elementos. O sistema segue o mesmo padrão de uso, onde você cria um perfil e insere seus dados para criar gráficos a partir dos modelos existentes.

[Acesse o link aqui:](#)



### Tabelau

Uma plataforma para criar painéis de dados ou dashboards. É um sistema mais robusto e complexo, pois nele você pode integrar várias bases de dados, fazer operações com esses dados e então criar modelos de gráficos mais elaborados.

[Acesse o link aqui:](#)



### Power Bi

Sistema para criação de dashboards também da Microsoft. Muito utilizado na área de análise de dados e inteligência de negócios, por isso é uma opção mais complexa. Nele você adiciona os dados e possui uma grande possibilidade de criar gráficos interativos, aplicativos, entre outros.

[Acesse o link aqui:](#)



# 3.5

## Crie uma apresentação contando uma história ou com metáforas apropriadas.

Seus gráficos podem ser usados para contar histórias, deixar o conteúdo mais próximo do leitor ou até representar informações de contexto. Portanto, adicionar elementos que refletem características dos seus dados pode ser muito interessante, por exemplo,

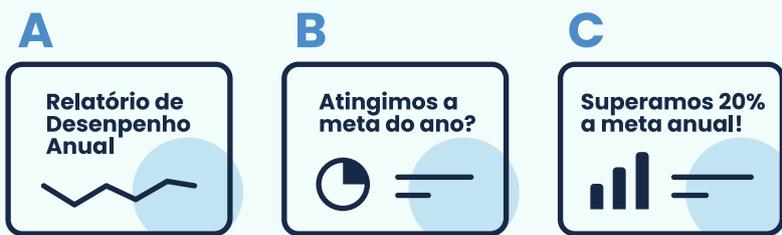
acrescentar desenhos, ícones ou pictogramas das coisas, ou objetos de que tratam sobre o que você está comunicando. O uso destas metáforas visuais pode tornar o seu gráfico mais atrativo.



### Exemplos

#### Como contar uma história com meus gráficos?

Há várias formas de organizar o seu conteúdo com uma narrativa atraente. Você pode seguir o modo clássico: Começo, onde apresenta os seus objetivos; Desafio ou Problema, algo que precisa ser resolvido ou encontrado uma solução; Conclusão ou chamada para ação, onde você demonstra o que foi realizado e o que ainda precisa ser feito para avançar mais.



#### Como usar metáforas visuais para deixar seu conteúdo mais próximo do leitor?

Os projetos a seguir são do [Estúdio Café](#), uma empresa brasileira de design da informação. O primeiro deles é o [Data Crime](#), que apresenta diversos gráficos sobre segurança pública. No exemplo a seguir veja que o proporcional de cada área do gráfico foi representado por figuras de pessoas uniformizadas como policiais. Isso faz com que o leitor só de olhar consiga entender bem melhor os números apresentados e as comparações entre eles.



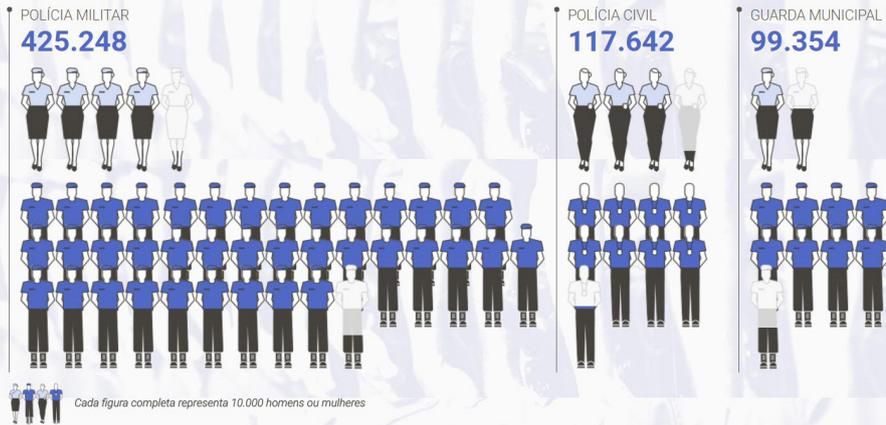
3

### Defina o formato de apresentação

## 01. Os trabalhadores locais da segurança pública em 2014

Os ícones abaixo mostram a distribuição dos servidores públicos responsáveis pela garantia da segurança da população e do patrimônio público em cada estado e município. Eles ainda nos permitem observar a proporção da presença de mulheres em cada instituição.

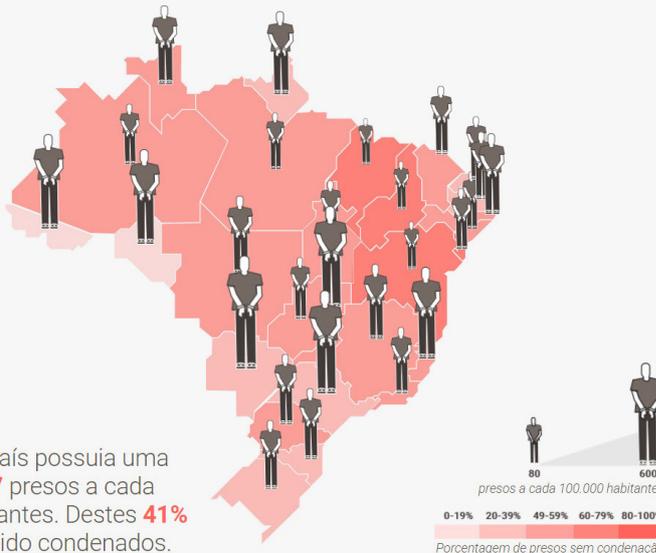
### Números absolutos no Brasil em 2014



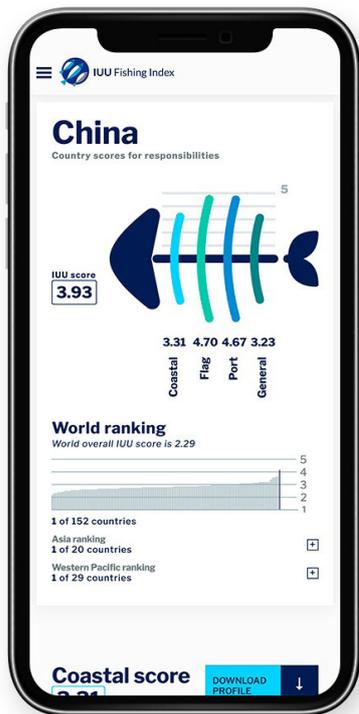
Observe outro exemplo do mesmo projeto, onde neste mapa de Símbolos proporcionais, ao invés de pontos, temos representada a população carcerária por pessoas algemadas de tamanhos proporcionais ao valor do estado onde ela se encontra.

### Cenário em 2014

**BRASIL**  
Em **2014**, o país possuía uma taxa de **299,7** presos a cada 100 mil habitantes. Destes **41%** não haviam sido condenados.



UF	TAXA DE PRESOS	PRESOS SEM CONDENÇÃO/
MA	89,0	66%
PI	100,9	64%
BA	101,8	65%
PA	164,3	49%
AL	174,2	42%
AM	192,4	57%
SE	194,0	73%
GO	203,0	49%
RN	207,7	33%
TO	216,0	44%
RJ	238,9	46%
PB	243,3	37%
CE	246,4	50%
RS	250,4	35%
PR	259,0	49%
SC	266,3	25%
MG	295,6	53%
MT	321,2	53%
RR	324,0	50%
PE	339,6	59%
AP	353,4	31%
ES	417,9	44%
RO	436,4	16%
AC	441,2	19%
DF	496,8	32%
SP	497,4	32%
MS	568,9	29%



## Como usar metáforas visuais para representar o contexto?

O segundo projeto retrata o [Índice de pesca INN](#), uma pontuação sobre dados de países costeiros para combater a pesca ilegal.

Perceba que o gráfico de barras que indica o valor de cada informação foi representado para formar uma espinha de peixe. Isso além de deixar a informação mais lúdica e leve contextualiza o tema sobre o que o gráfico trata.



## Edite as formas dos gráficos

Para criar os gráficos com os seus dados você irá avaliar algumas regras gerais e outras específicas dependendo do tipo de gráfico (linhas, barras, pizza, etc.). Aqui vamos olhar com atenção as formas ou símbolos que estão representados em um ou outro tipo que você escolheu criar.

- O leitor conseguirá identificar os símbolos ou formas do seu gráfico apenas pelas cores diferentes?
- Cada forma representa apenas uma única informação no seu gráfico ou pode ser confundida com outra?
- A ordem dos símbolos, formas ou linhas está coerente com a ordem dos dados?
- As formas ou símbolos estão muito próximos ou se sobrepondo dificultando a leitura?

Fique atento, caso alguma orientação não seja correspondente ao gráfico que você criou, pule essa recomendação e siga avaliando cada uma para todos os gráficos que foram criados.

# 4.1

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

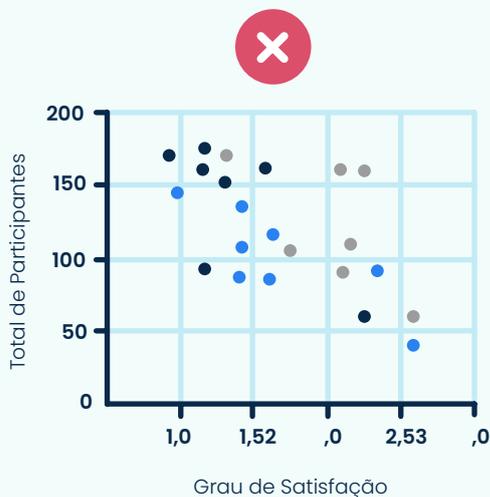
Se tivermos itens diferentes e desejamos identificá-los por cores, por exemplo, os usuários podem não distinguir os tons da melhor forma ou falhar se os itens coloridos forem muito pequenos ou ainda as cores podem parecer semelhantes ou para pessoas que sofrem com daltonismo ou baixa visão.

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.

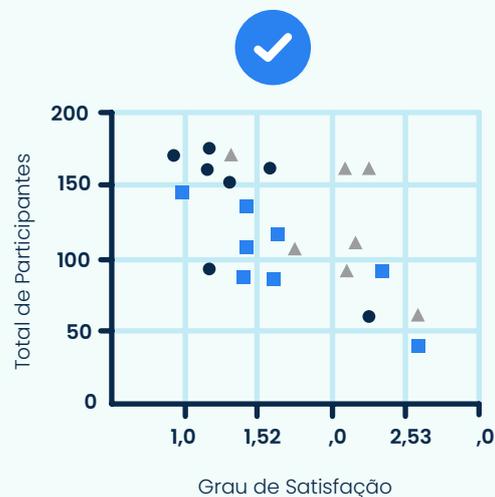
Chamamos esse princípio de codificação redundante, assim a sua comunicação não depende inteiramente de um único modo de percepção do usuário.



### Exemplos



Legenda: ● Norte ● Sul ● Sudeste



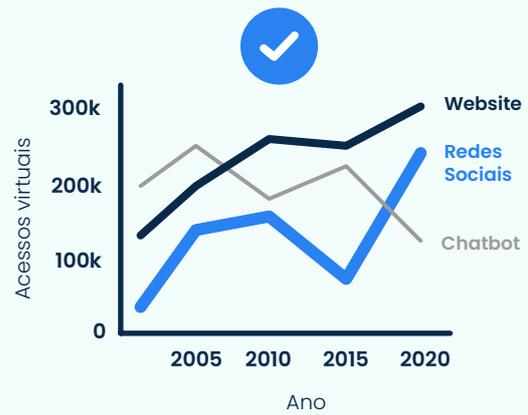
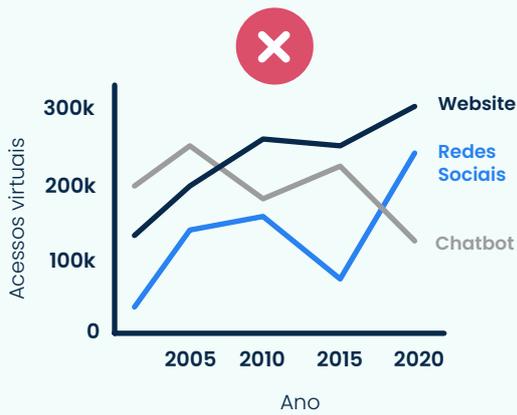
Legenda: ● Norte ■ Sul ▲ Sudeste

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



## 4

### Edite as formas dos gráficos



Para não depender exclusivamente das cores, como no primeiro gráfico, as linhas do segundo exemplo foram diferenciadas a partir da largura da linha. Enquanto uma possui um traço mais fino, outra possui o traço mais grosso. No caso de uma impressão em preto e branco ou na leitura de um usuário com dificuldade de identificar cores, a codificação redundante irá auxiliar na identificação correta. Entretanto, tenha cuidado para manter uma diferença evidente entre cada traço, geralmente até quatro linhas podem ser utilizadas com esse recurso.

# 4.2

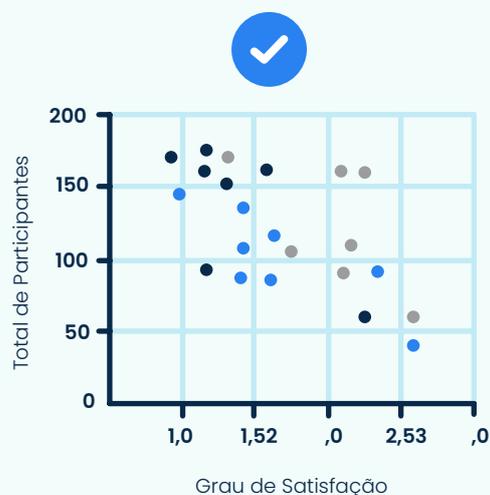
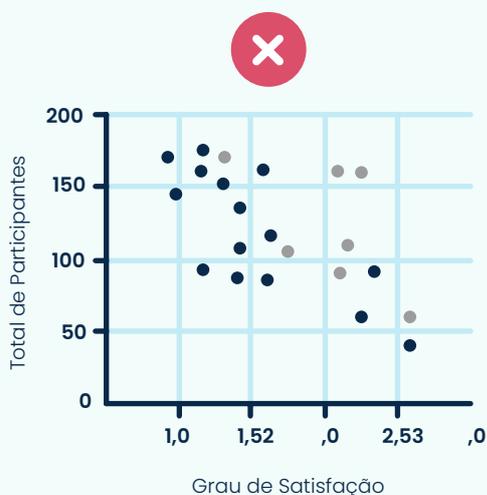
## Não repita a mesma forma para informações diferentes, um dado deve se destacar dos outros imediatamente.

No seu gráfico você irá transmitir várias informações e cada uma delas deve ter um formato único. Para serem distinguíveis, as formas devem ser bem diferentes uma da outra.

Por exemplo, você pode definir para uma informação o formato de círculos e para outro, quadrados evitando que elas se tornem ambíguas.



### Exemplos

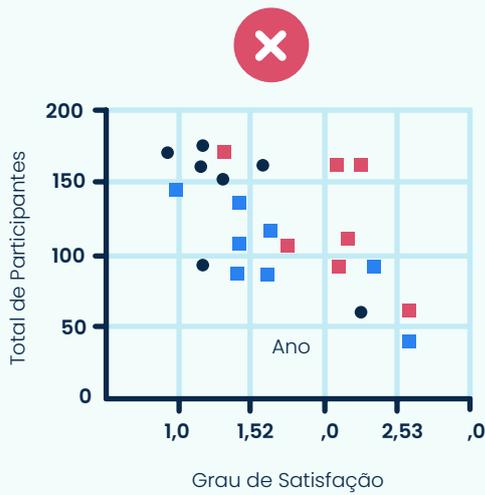


Com o formato igual e a mesma cor para as informações sobre Norte e Sul, o primeiro gráfico gera uma confusão e erros na interpretação. Já o segundo é uma alternativa melhor mesmo que não ofereça uma codificação redundante, conforme a diretriz 4.2.

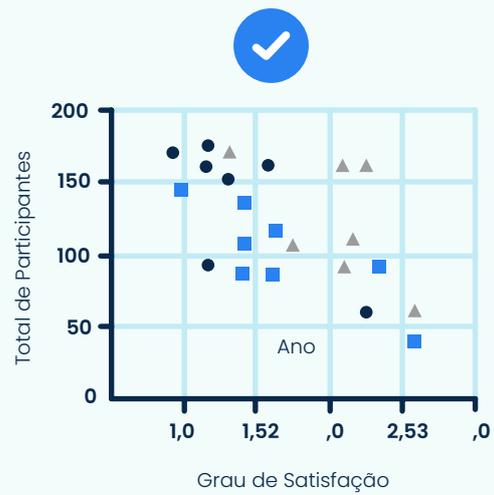


## 4

### Edite as formas dos gráficos



Legenda: ● Norte ■ Sul ■ Sudeste



Legenda: ● Norte ■ Sul ▲ Sudeste

No caso do primeiro gráfico, o erro é criado ao representar as informações sobre a região Sul e Sudeste com o mesmo símbolo, apesar das cores diferentes a leitura pode ser prejudicada pelos símbolos iguais. Já no segundo gráfico vemos os símbolos diferentes e também as cores para distinguir de dois modos bem claros (forma e cor) a quais informações um item representa.

# 4.3

## Mantenha a ordem natural de cada informação ou agrupe temas semelhantes.

Se suas informações já possuem uma ordem, mantenha essa ordem no seu gráfico. Por exemplo, se os seus dados são alfabéticos, meses do ano, dias da semana etc.

Se não houver uma ordem específica, organize as informações por tamanho, crescente, decrescente ou algum critério que seja significativo no contexto do seu gráfico.



### Exemplos



O primeiro gráfico está ordenado de forma decrescente, da maior faixa etária de clientes ativos para o menor. Porém, essa organização não segue a ordem das faixas etárias, deixando-as embaralhadas. O melhor cenário é ordenar de acordo com as faixas, conforme o segundo gráfico, tornando-o mais intuitivo e de fácil leitura.

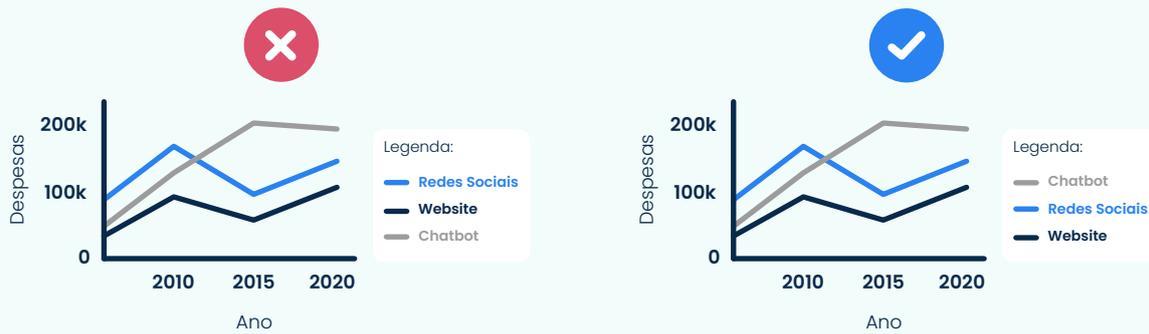
### Mantenha a ordem para além do gráfico:

Fique atento para a ordem das informações não somente no gráfico em si, mas nas legendas, eixos e outros elementos. Veja abaixo um exemplo de como a legenda desordenada pode afetar também a leitura do seu público:



## 4

### Edite as formas dos gráficos



Neste segundo exemplo temos um gráfico de linhas que na primeira imagem a legenda não segue a mesma ordem das linhas, o que pode causar erros de interpretação e dificultar a leitura do usuário. O melhor caso é legendar diretamente as linhas, mas quando isso não é possível, manter a mesma ordem das linhas do gráfico na legenda, conforme mostrado no segundo gráfico.

# 4.4

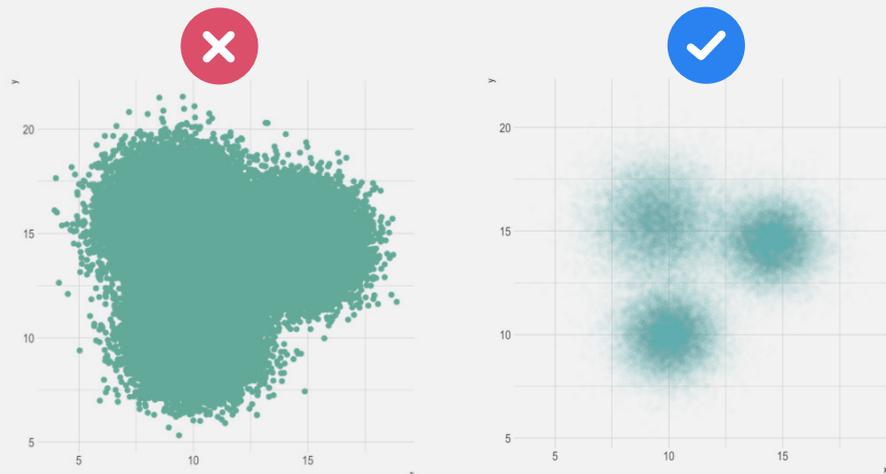
## Evite ter muitas formas se sobrepondo umas sobre as outras.

Quando queremos visualizar muitos dados geralmente enfrentamos o desafio de muitas formas acabarem se sobrepondo parcial ou totalmente.

Para melhorarmos essa situação podemos recorrer a algumas estratégias, veja abaixo algumas delas com seus exemplos:

### Transparência parcial

Tornar as formas individuais um pouco transparentes. Com isso o excesso das formas aparecerá como pontos mais escuros e, portanto, a sombra delas refletirá a densidade dos pontos naquele local do gráfico;



*Data to Viz.* <https://www.data-to-viz.com/caveat/overplotting.html>

### Diminuir os dados

Conforme explicado na diretriz sobre avaliar a quantidade de dados, às vezes menos é mais e construir um gráfico com apenas uma parte dos seus dados pode ser a melhor estratégia. Cuidado para não omitir dados importantes e o problema continuar ocorrendo.

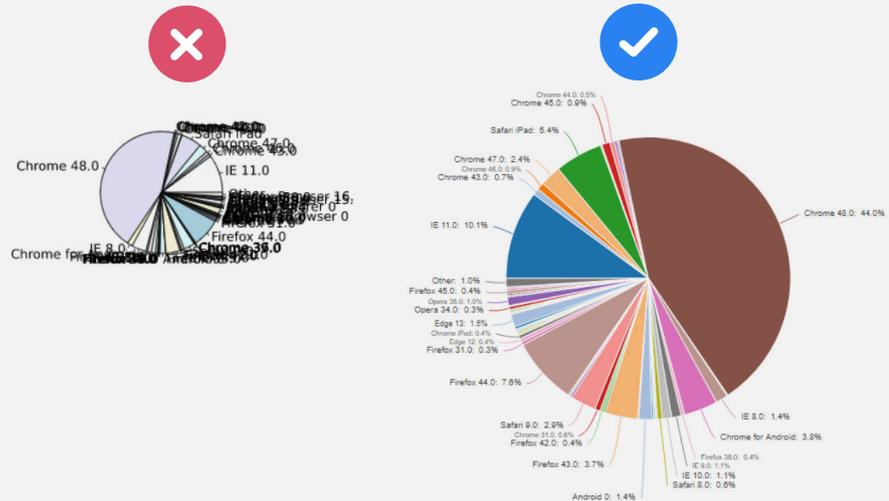


4

## Edite as formas dos gráficos

### Diminuir os tamanhos das formas

Reduzir o tamanho dos pontos usados no gráfico. O principal benefício dessa estratégia é sua facilidade. O ponto fraco é que ele nem sempre irá resolver o problema.



Display: <https://www.displayr.com/what-is-overplotting/>

### Jittering

Nome em inglês de uma técnica onde o sistema calcula uma pequena quantidade de instabilidade nas formas, ou seja, para deslocar cada ponto aleatoriamente por uma pequena quantidade para direita, esquerda, acima, abaixo ou ambos, sem distanciar demais da posição correta representada.

# 5



## Escolha uma paleta de cores corretamente

Quando falamos sobre a escolha de cores, muitas vezes quem cria gráficos toma essa decisão sem critérios ou baseada em gosto pessoal. As cores são também uma forma de transmitir ou representar as suas informações. Não decida aleatoriamente, pense em qual os melhores tons para cada gráfico que você está criando:

- Qual a melhor paleta de cores para os tipos de informação que eu estou comunicando?
- Os tons das cores são distintos o suficiente ou podem causar confusão para o leitor?
- Apenas os itens de destaque estão com cores mais chamativas ou tem outras cores se destacando sem necessidade?
- As cores escolhidas funcionam para um leitor daltônico ou com baixa visão?
- Como escolher a paleta correta e não deixar de usar as cores da marca ou identidade visual da sua organização?

**5****Escolha uma paleta de cores corretamente**

# 5.1

## Identifique os tipos de dados que precisam ser coloridos no seu gráfico.

O uso de uma paleta de cores é sempre uma decisão com propósito. Nunca deixe que um sistema tome essa decisão por você. Para escolher as cores que vão representar os seus dados é preciso primeiro identificar de que tipo eles são.

Normalmente eles se apresentam de duas formas distintas, quantitativa ou qualitativa. Veja ao lado a diferença entre esses formatos.

Logo abaixo apresentamos alguns exemplos de dados e seus respectivos tipos, para ajudá-lo a identificar corretamente suas informações.

### Principais tipos de Dados:



#### Quantitativos ou numéricos

São informações que se referem a “quantidade”. Geralmente são sobre números.



#### Qualitativo ou Categorias

São dados sobre às “qualidades”, geralmente é em formato de textos ao invés de números. São relacionadas aos adjetivos ou a forma descrever ou dar nomes a algo.



### Exemplos

Considere a Tabela de dados abaixo e de acordo com as cores das colunas vamos identificar quais informações são qualitativas ou quantitativas:

Nome	Data de Nascimento	Faixa Etária	Peso	Classificação do Peso	Gênero	Cliente Ativo	Mês do último registro
Márcia Tuller	12/05/1947	70 a 80	74	Peso Normal	Feminino	Sim	Janeiro
José Ribeiro	11/02/1984	30 a 40	110	Sobrepeso	Masculino	Não	Março
Daniel Gomes	25/10/1969	50 a 60	9	Baixo peso	Masculino	Sim	Dezembro

Legenda: ● Qualitativa ● Quantitativa

Repare que neste exemplo as informações sobre idade, medida em anos completos, é quantitativa. Porém, se for informada apenas a faixa etária (70 a 80 anos, 50 a 60 anos, etc.), é qualitativa. Da mesma forma, o peso, se registrado o valor numérico é classificado como quantitativo, entretanto a categoria do peso (Baixo peso, Normal ou Sobrepeso) já é considerada uma informação qualitativa.

Vale citar que os dados qualitativos também podem ser classificados entre si como:

- **Ordinais**, que possuem uma ordem natural, como os meses do ano do último registro sendo Janeiro o primeiro mês e assim por diante;
- **Nominais**, que não existe uma ordem definida, como no gênero ou o “sim” ou “não” na classificação de cliente ativo.

## 5.2 **Selecione uma paleta de acordo com o tipo de dado.**

Aprendemos como classificar os tipos de dados, agora a medida que for criando os seus gráficos e usando cores para identificar suas informações você poderá escolher melhor uma paleta adequada. Por exemplo,

- Em um gráfico de linhas você poderá escolher a paleta certa para representar as diversas linhas por cores representando um dado qualitativo;

- Ao criar um gráfico de pizza você poderá escolher a melhor paleta para colorir as fatias do gráfico de acordo com o dado qualitativo;
- No caso de criar um mapa colorido que representa dados quantitativos, você poderá escolher a paleta correta para esse tipo de informação.

Veja a seguir qual a paleta correta para cada situação e alguns exemplos:

**5**

## Escolha uma paleta de cores corretamente



Se for um dado qualitativo.

Escolha cores diferentes para no máximo 5 a 7 categorias.

#7FC97F #BEAED4# FDC086 #FFFF99# 386CB0 #F0027F #BF5B17



#DE8E08 #48A4E3 #138F60# ECE134 #0B5DA2 #C94905# BF6196



#66C2A5# FC8D62 #8DA0CB #E78AC3 #A6D854# FFD92F #E5C494



A principal preocupação aqui é escolher cores que pareçam claramente distintas umas das outras e, ao mesmo tempo, serem equivalentes entre si, já que não há uma relação e todos os dados têm a mesma importância. Quando alcançamos mais de 8 categorias diferentes, encontrar cores suficientemente diferentes se torna muito difícil. Neste caso, use rótulos diretamente em vez de cores quando precisar distinguir entre mais itens.



Se for um dado quantitativo crescente ou decrescente

Escolha uma única cor que varia do claro ao escuro.

#005824 #238B45 #41AE76# 66C2A4 #99D8C9 #CCECE6# EDF8FB



#99000D #CB181D# EF3B2C #FB6A4A #FC9272 #FCBBA1# FEE5D9



#084594# 2171B5 #4292C6# 6BAED6 #9ECAE1# C6DBEF #EFF3FF



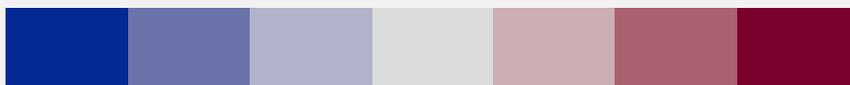
Essas paletas são chamadas de sequenciais. Use-as para mostrar quais valores são maiores ou menores do que os outros ou a que distância um valor específico está do outro. Fique atento! Apesar da paleta ser de uma cor única, a diferença de tons deve ser evidente. Mostrar o quão distantes dois valores específicos estão um do outro, implica que a escala de cores precisa ser percebida para variar uniformemente em toda a paleta.



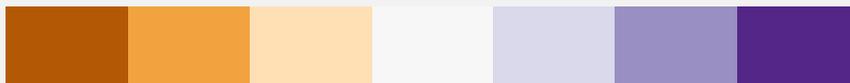
**Se for um dado  
quantitativo com  
relação a um  
valor médio**

Escolha cores diferentes para cada extremo, variando para um tom neutro ao centro.

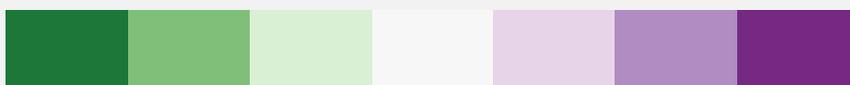
#052A94 #6A72AA# B0B3CA# DBDBDB #CCADB3# AB6171 #7A002D



#B35806 #F1A340# FEE0B6 #F7F7F7 #D8DAEB #998EC3# 542788



#1B7837 #7FBF7B #D9F0D3 #F7F7F7 #E7D4E8# AF8DC3 #762A83



Essas paletas são chamadas de divergentes. São utilizadas para dados que variam de positivo para negativo, temperaturas, ou qualquer outro dado que você deseje mostrar o quão distantes dois valores específicos estão um do outro. A escala de cores deve ser percebida uniformemente em toda a faixa, de forma equilibrada, de modo que a progressão das cores claras no centro para as cores escuras no exterior seja aproximadamente a mesma em qualquer direção.



5

Escolha uma paleta de cores corretamente

# 5.3 Diferencie claramente os tons das cores em qualquer paleta.

Seja nas paletas de cores qualitativas, aquelas com várias cores, ou nas paletas sequenciais ou divergentes, aquelas com uma ou duas cores variando o

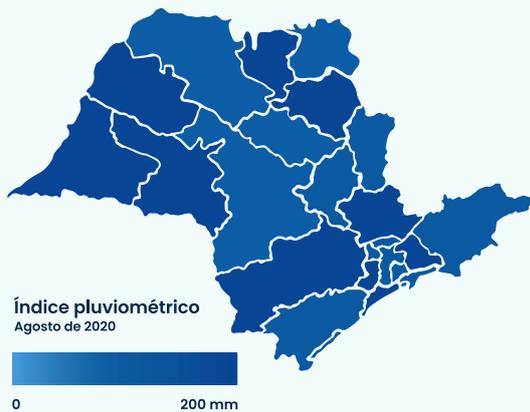
tom, a diferença entre cada tonalidade precisa ser a melhor possível, para evitar ambiguidades e dificuldade na interpretação do seu gráfico.



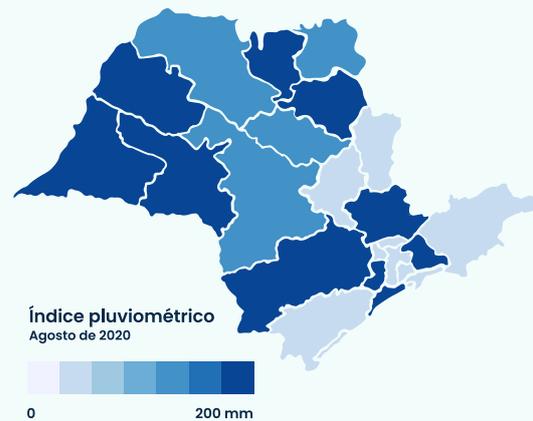
## Exemplos



Mapa de regiões do estado de São Paulo



Mapa de regiões do estado de São Paulo



# 5.4 Evite colorir grandes áreas com cores muito fortes

Quando as cores escolhidas são muito saturadas ou intensas e elas preenchem boa parte do seu gráfico, isso torna a sua figura difícil de olhar. Por exemplo, será difícil ler os dados sem ter nossos olhos atraídos para as grandes áreas fortemente coloridas.



Não há problema em usar cores mais fortes para destaques ou pontos importantes desde que sejam mínimos e colocados com cuidado e propósito.



## Exemplos





5

Escolha uma paleta de cores corretamente

# 5.5

## Garanta que não há cores se destacando sobre outras, apenas em dados importantes.

Cuidado para que nenhuma cor se destaque em

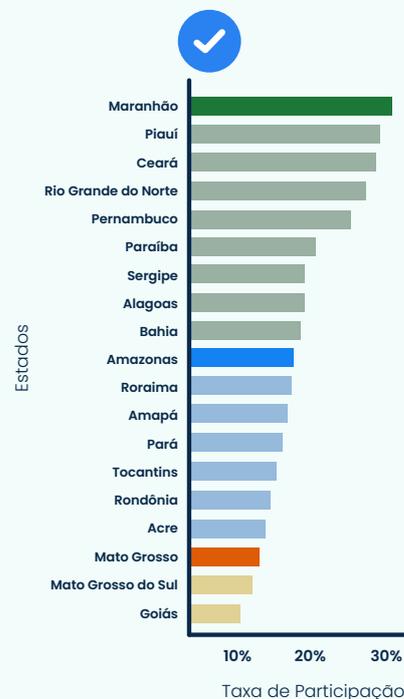
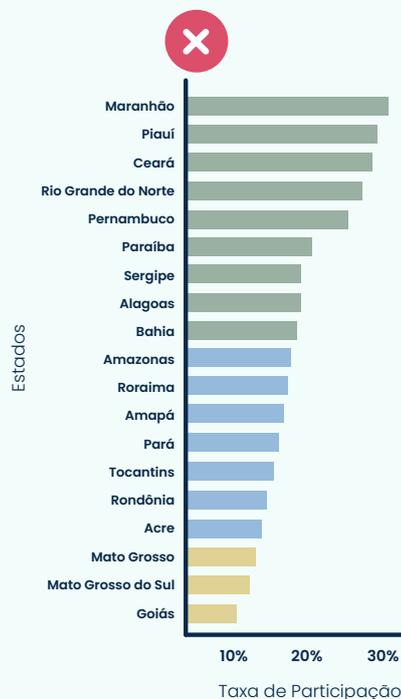
relação às outras quando não há essa intenção. Contudo, se há informações importantes que deseja reforçar para fortalecer a história que está comunicando para o leitor destaque essa informação. Cuidado para não competir pela atenção do leitor com as demais cores.

destaque é diminuir os tons de todos os elementos na figura, exceto nos dados a serem destacados ou colorir esses elementos com uma cor ou tom diferente do restante da figura.

Uma maneira fácil de conseguir esse



### Exemplos



# 5.6

## Use a mesma cor para a mesma informação.

Se no seu gráfico você está usando uma paleta de cor azul para o público masculino e roxo para o feminino, use essas mesmas cores em outras figuras com esses dados.

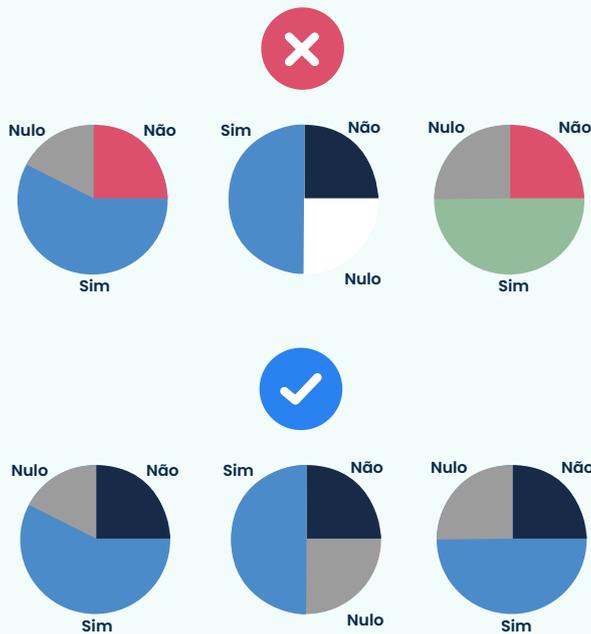
Mantenha a consistência visual para o seu leitor. Ele não precisará associar uma nova cor a informação a cada figura e

terá representações com o mínimo de interferência visual possível umas com as outras.

Inclusive se você usar uma cor para chamar atenção do seu público, use a mesma durante toda a comunicação. O leitor aprende rápido o que cada informação significa.



### Exemplos



**5****Escolha uma paleta de cores corretamente**

# 5.7 Use as conotações culturais das cores ao seu favor.

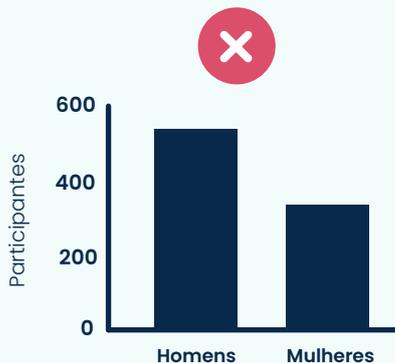
A cor deve ser usada apenas para se comunicar e não por pura estética. Se possível, siga os significados culturais ou naturais de cores específicas com base no público-alvo. Por exemplo, o público ocidental pode associar a cor vermelha ao perigo, enquanto para o público oriental pode significar boa sorte.



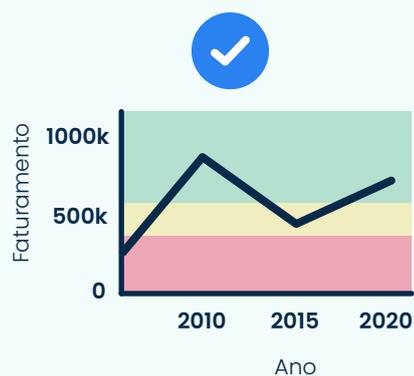
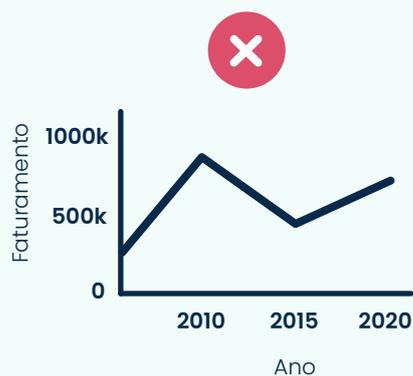
Essas convenções não precisam sempre ser seguidas, mas se conscientizar delas pode minimizar desconfortos para o leitor.



## Exemplos



Muitas vezes em nossa cultura associamos os tons de azul ao gênero masculino e rosa ao feminino. Em certas situações demarcar visualmente essas cores pode ajudar o público a reconhecer mais facilmente as informações.



Neste exemplo, para representar um alerta sobre a condição do faturamento foi adicionado faixas coloridas de acordo com o sinal de trânsito, vermelho para alerta ou situação crítica, amarelo para atenção e cuidado e verde para um bom faturamento ou situação o momento dentro do esperado. Utilizar essas cores já estabelecidas na cultura popular ajuda a trazer mais significado para o gráfico e a ser naturalmente compreendido pelo seu público.

**5****Escolha uma paleta de cores corretamente**

# 5.8

## Garanta que as cores funcionam para pessoas com deficiência ou daltonismo.

No Brasil, cerca de 8% da população possui alguma dificuldade em distinguir certos tipos de cores, por exemplo, variações de azul e amarelo ou azul e verde. A mais comum, principalmente em homens, é o daltonismo que envolve a incapacidade de distinguir entre tons de vermelho e verde.

Para não prejudicar a interpretação desses leitores, faça pequenas modificações nas cores para que elas tenham contrastes seguros para todas as formas de deficiência de visão colorida. Você pode contar com várias boas paletas de cores seguras para deficiências disponíveis. Veja abaixo alguns sistemas que oferecem paletas prontas:



### Exemplos

#### Alguns websites para seleção de cores seguras:



[colorbrewer.org](http://colorbrewer.org)

Apresenta uma série de filtros para auxiliar as pessoas a selecionar boas paletas de cores, inclusive opções seguras para daltônicos;

Acesse o link aqui:



[coolors.co](http://coolors.co)

Gerador de paletas e combinações de cores para designers que podem ser editadas de acordo com os vários tipos de daltonismo.

Acesse o link aqui:



Entretanto, apenas escolher uma boa paleta não garante sucesso! É possível usar uma delas e mesmo assim produzir uma figura que algum daltônico não consiga ler. Logo, você pode testar diretamente com usuários ou realizar simulações para ter uma ideia de como elas podem ser para uma pessoa com alguma deficiência. Vários sistemas podem ajudá-lo como:



## Exemplos

### Alguns websites e extensões para testar as cores do seu gráfico:



**Colblindor**

Color Blindness Simulator ou Coblis é uma página web onde você pode enviar uma imagem do seu gráfico que será convertida para simular a visão daltônica.

Acesse o link aqui:



**Let's get color  
blind**

Extensão para o navegador Firefox que adiciona um filtro a todas as páginas acessadas simulando como um daltônico visualiza as informações;

Acesse o link aqui:



**Spectrum**

Extensão para o navegador Google Chrome para testar instantaneamente sua página da web com diferentes tipos de deficiência de visão como o daltonismo.

Acesse o link aqui:





5

Escolha uma paleta de cores corretamente

# 5.9

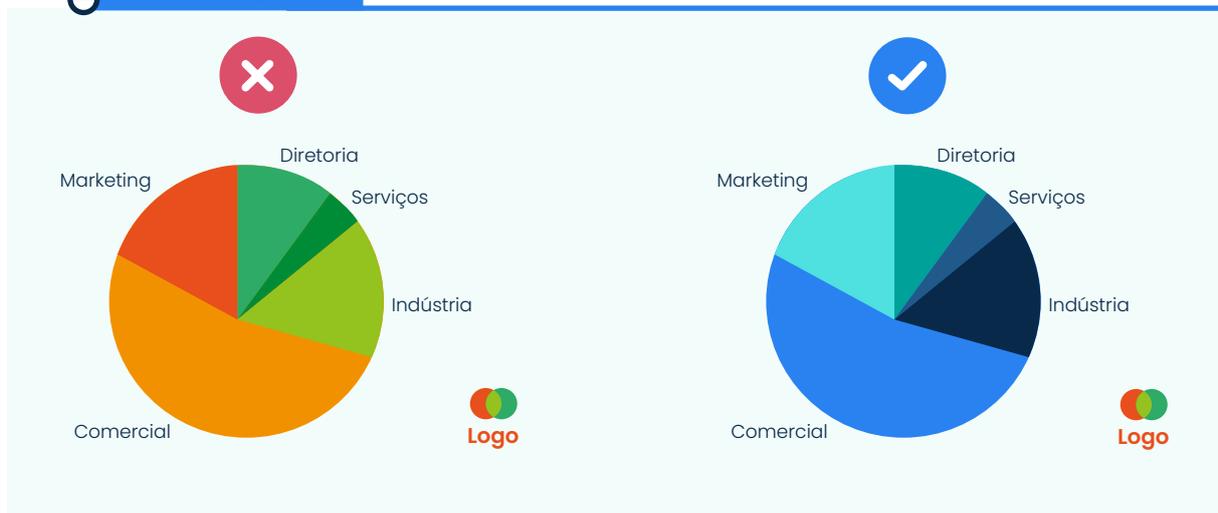
## Use cores de marca com cuidado.

Muitas vezes estamos criando imagens para empresas ou organizações que já possuem uma marca ou identidade visual própria com suas cores e padrões de tipo de letra. Apesar da regra geral ser, seguir corretamente esses padrões muitas vezes eles não funcionam para certos contextos ou destaques como os que já apresentamos aqui nessas diretrizes.

Avalie onde é possível manter as cores da empresa ou leve alguma proposta mais interessante com cores que funcionam melhor sem deixar de apresentar a marca da empresa e outros elementos que identifiquem o material sem prejudicar a leitura do seu público.



### Exemplos



# 6



## Altere os eixos

A maioria dos gráficos são criados a partir de dois eixos, um vertical e outro horizontal. Aquelas duas retas, uma chamada de x e outra de y que normalmente vemos no ensino fundamental da escola (coordenadas cartesianas). A diferença é que aqui você representa no eixo x ou y os seus dados. Nessa etapa vamos olhar especificamente para esses eixos e como definir e organizar da melhor maneira:

- O seu gráfico tem um título e ele descreve bem sobre o que você está comunicando?
- A escala dos eixos vertical e horizontal está correta ou causam confusão ao comparar dois gráficos com os mesmos dados?
- Todos os eixos têm rótulos e unidades para identificar sobre quais dados eles estão representando?
- Quando você deve ter o ponto de partida dos seus eixos começando do zero ou isso não é tão interessante?



# 6.1

## Adicione um título para o gráfico.

O título é um dos itens mais importantes para a sua comunicação. Geralmente será o primeiro elemento que a sua audiência irá ler e através dele ter uma ideia do que será comunicado. Veja as principais recomendações para criar um título adequado:

- **Adicione apenas um título**, com uma frase curta e geralmente com um tamanho de fonte maior que o restante do gráfico.
  - **Transmita com clareza para o leitor sobre o que é a figura**, indicando o que ela está representando graficamente.
  - **Evite títulos descritivos ou redundantes**, use sempre frases informativas e fuja de frases como tópicos que contenham palavras como por exemplo, “Objetivo”, “Dados Gerais” ou “Comparativo”. Estes títulos são vagos e não ajudam a saber o que teremos de fato no conteúdo, prefira títulos dos seguintes tipos:
1. **Título de perguntas:** Se você conhece as perguntas que sua audiência pode fazer use-as no título. Títulos como esses ajudarão o seu leitor a encontrar rapidamente as informações que procura.
  2. **Título de declarações:** Defina em poucas palavras o conteúdo que vem em seguida, ou seja, se você tem alguma recomendação, evidência ou algo que seu público precisa fazer coloque direto no título.

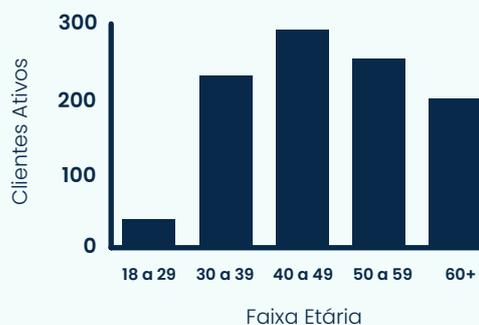
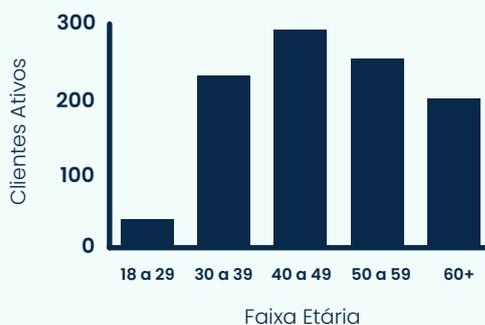


**Verifique o formato mais indicado para posicionar o título** no seu caso, seja exibindo-o como o primeiro elemento da figura na parte superior ou em formato de legenda abaixo do gráfico.



## Exemplos

Nova Meta do Ano:  
**Expandir a base de clientes para a nova Geração.**



Na segunda figura, fica muito mais claro sobre o que estamos comunicando e até mesmo quais dados do gráfico são mais importantes, neste caso, a baixa quantidade de clientes ativos da faixa etária de 18 a 29 anos. O título usado é do tipo “Títulos de declarações” mostrando o que deve ser feito a partir do que os dados mostram.

Outro tipo de título que poderia ser utilizado é o “Título de Perguntas” onde você poderia perguntar: **Como expandir a base de Clientes para a Nova Geração?**

Você também pode usar **subtítulos** em seu gráfico, complementando as informações com uma frase ou parágrafo curto de tamanho menor abaixo do título.

**6****Altere os eixos**

# 6.2 Rotule cada eixo com títulos e suas unidades.

Gráficos sem eixos com nomes tendem a deixar uma sensação de incerteza. É ruim fazer seu leitor adivinhar o que você quer dizer.

Os rótulos nos eixos com títulos e as unidades correspondentes devem explicar quais são os dados exibidos e como eles são apresentados graficamente na sua figura. Isso é uma boa prática e deve ser feito sempre que possível.

Inclua sinais de moeda (R\$, U\$, etc), de temperatura (°C ou °F), de tempo (Anual, Semanal, Mensal, etc) de porcentagem (%) e pontos em números grandes. , caso necessário.



Algumas variáveis como sexo não requer unidades ou em outros casos as legendas podem ser omitidas pois, os próprios dados são totalmente explicativos.

Os rótulos nos eixos devem ser colocados mais perto do eixo que rotulam do que qualquer outra coisa, garantindo que sejam agrupados visualmente.

Dê preferência a usar apenas uma palavra curta nos rótulos, em caso de palavras grandes, rotacionar ou manter rótulos paralelos aos seus eixos também são uma opção.



## Exemplos



É comum em redes sociais e outros veículos de comunicação usarem a letra "K" junto a um número para representar o valor mil, por exemplo, 200 mil é representado por 200K. Se o seu público pode não estar familiarizado com essa representação evite usá-la ou quando fizer explique o seu significado.

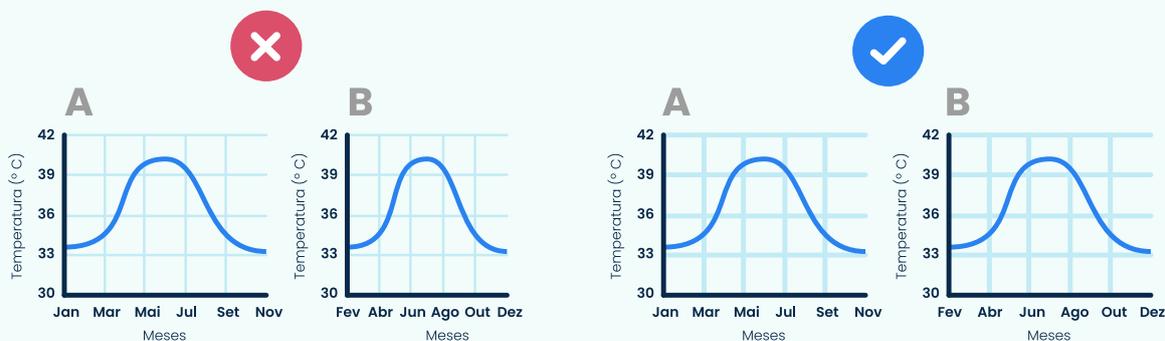
# 6.3 Use a mesma escala em eixos de unidades iguais.

Não distorça o seu gráfico! Se os eixos vertical e horizontal forem medidos nas mesmas unidades, os espaçamentos para esses dois eixos devem ser iguais, assim a mesma distância ao longo desses eixos

irá corresponder ao mesmo número de unidades de dados. Caso contrário, você poderá dar a impressão de que os dados são maiores ou menores em relação ao mesmo eixo criado de forma diferente.



## Exemplos



**6****Altere os eixos**

# 6.4

## Comece o eixo com o valor zero se os valores são absolutos e dependem de comparação.

A maioria dos dados são de valores que dependem de uma comparação do quão maior ou menor eles são em relação a outros ou a um ponto inicial, geralmente o zero, esses valores são fixos ou absolutos.

Começar um eixo distante da posição zero irá retirar o ponto de referência inicial dos seus dados e distorcer a interpretação do seu leitor exagerando ou diminuindo algum valor, obtendo uma comparação visual falsa.



### Exemplos



# 6.5

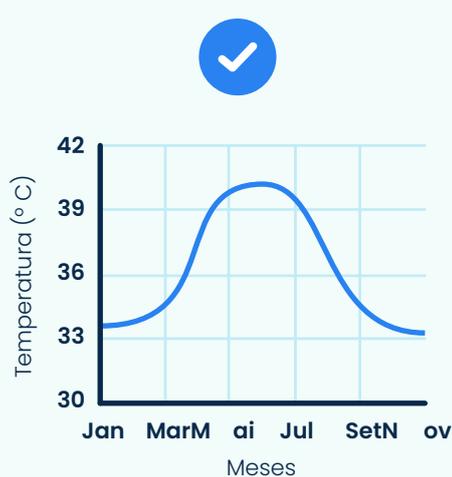
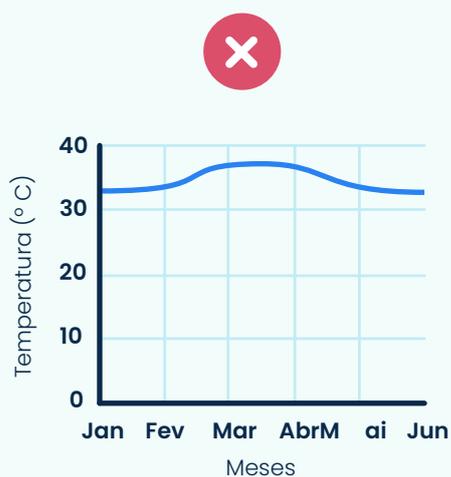
## Comece o eixo mais próximo do intervalo dos dados se os valores têm pouca ou nenhuma relação com o ponto zero.

Em alguns casos, os seus dados não têm nenhuma relação com o ponto zero ou ele ocorre poucas vezes entre os seus valores. Portanto, pode não ser interessante gastar muito espaço vazio tentando chegar ao ponto zero ou mantendo o eixo neste ponto de referência se não tem nenhum dado relacionado a ele. Esse espaço pode distrair o olhar do seu leitor e ocultar o que está acontecendo de mais importante.

Construa o seu gráfico com os eixos mais próximos dos valores que você deseja mostrar. Por exemplo, se a sua imagem mostra valores de temperatura durante um dia na escala Fahrenheit uma escala de temperatura usada em países de língua inglesa como os Estados Unidos que varia de 32° a 212° graus não é interessante manter um eixo começando no ponto zero.



### Exemplos





6

Altere os eixos

# 6.6

## Use rótulos dos dados em gráficos com um pequeno número de valores.

Sempre que um gráfico exibe apenas um pequeno número de valores, faz sentido adicionar os números reais ao gráfico diretamente em rótulos acima dos dados. Isso aumenta a quantidade de informações transmitidas pelo gráfico sem adicionar muito ruído visual.

Essa decisão se baseia no que você considera mais relevante destacar para o seu público:

- **Se é importante ter o valor exato em poucos dados**, pode ser mais interessante destacar os dados e não os eixos.
- **Se a tendência geral for mais relevante e o gráfico apresenta muita informação**, rótulos diretos nos dados irão poluir o visual e serão um problema.



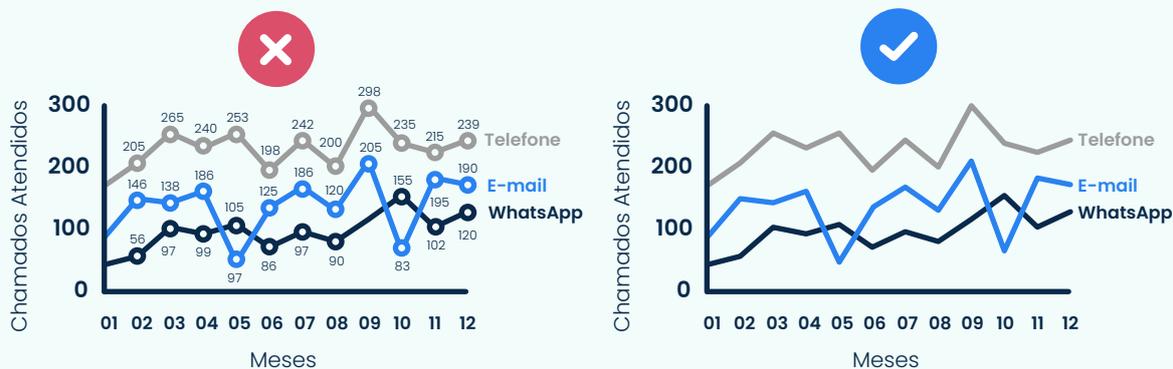
### Exemplos

É importante o leitor ter os valores exatos e com poucos dados:



Repare que neste caso no segundo gráfico retiramos o eixo vertical, uma vez que os valores já estão acima dos pontos nos dados o eixo se torna desnecessário. Você poderia mantê-lo apenas se houvesse intervalos de dados sem rótulos diretos ou por motivo de redundância.

A tendência geral é mais importante e o gráfico apresenta muitos dados:



Nesta situação, os rótulos nos dados não são úteis, já que o leitor está mais interessado em visualizar o contexto geral dos dados e não um ponto específico. Além disso, o excesso de informação torna o gráfico pouco atrativo.



## Confira a Legenda

Alguns gráficos possuem legendas. Ela é um item que muitas vezes é deixado de lado no canto da página ou poucas vezes conferido por já ser gerado automaticamente pelos sistemas que criam gráficos. Porém, vamos dar uma atenção especial a ela já que é por meio dela que os leitores também ficam sabendo como ler o gráfico e quais dados estão representados:

- O seu gráfico precisa de legenda ou os seus dados podem ser rotulados diretamente eliminando a legenda?
- A ordem dos dados na legenda corresponde ao que é mostrado no gráfico?
- Há várias legendas separadas ou podemos unir em um único local para facilitar a leitura?

# 7.1

## Elimine a legenda, quando possível, rotulando diretamente os elementos representados.

As legendas sempre colocam uma carga mental extra no leitor. Ao ler uma legenda, o leitor precisa coletar informações em uma parte do gráfico e depois transferir para uma parte diferente.

Normalmente, podemos facilitar a vida de nossos leitores se eliminarmos a legenda e acrescentarmos rótulos de textos diretamente os elementos, eixos e formas da figura que sirvam como guias para o restante da figura.



### Exemplos



Uma boa prática é em um gráfico de linhas, colocar o nome de cada dado ao lado de sua respectiva linha e assim evitar uma legenda desnecessária. Fique atento, pois nem sempre os softwares ou sistemas que você utiliza fazem essa ação por padrão ou permitem que você edite desta forma o seu gráfico.

**7****Confira a  
Legenda**

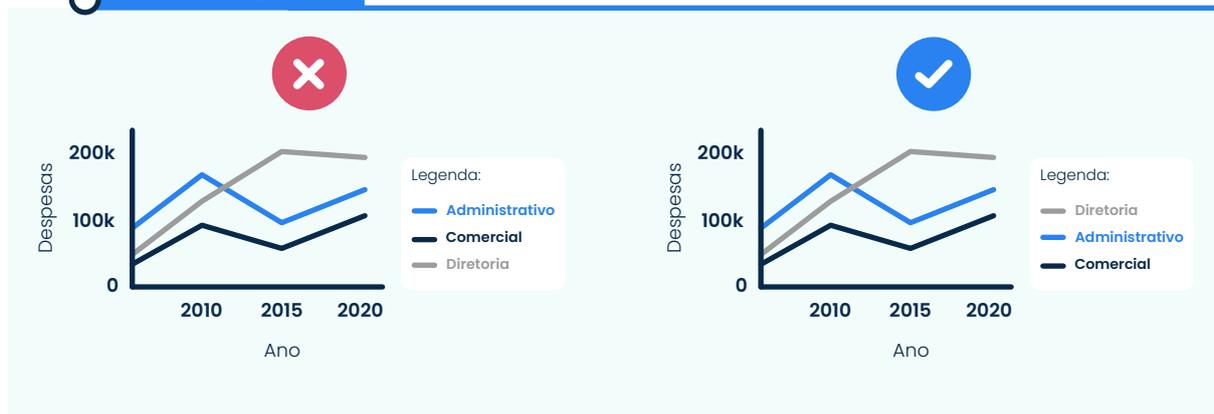
# 7.2 Use a legenda na mesma ordem dos seus dados.

Esse problema geralmente ocorre com o software criador do gráfico quando gera automaticamente as legendas. O software não tem conceito da ordem visual que o público verá.

Em vez disso, classifica a legenda por outra ordem, geralmente alfabética. Resolva esse problema organizando a legenda para que ela corresponda à ordem dos dados.



## Exemplos



# 7.3 Apresente uma única legenda com todos os elementos de uma só vez.

Não tenha várias legendas separadas para os diferentes elementos de seu gráfico. Sempre que representamos um conjunto de dados por um gráfico crie uma única legenda e a posicione próxima ao gráfico.



Deixar legendas separadas e em locais diferentes exigirá maior esforço mental do seu leitor, indo e voltando em diversos locais para ler corretamente o seu gráfico.



## Exemplos



# 8



## Complemente os detalhes

Agora vamos observar detalhes mais específicos nos seus gráficos. Avalie desde os dados que precisam estar em evidência, a necessidade de retirar o excesso ou desordem visual e até mesmo complemente os gráficos com informações adicionais ou significado de dados que o seu público pode não conhecer. Observe abaixo alguns pontos que devem ser considerados nesta etapa:

- Os seus gráficos apresentam os dados mais importantes de forma destacada ou em evidência?
- Há alguma informação técnica ou pouco conhecida que o seu público precisa saber para ler os gráficos? Considere adicionar um resumo ou explicação sobre esses termos.
- Há gráficos que estejam em formato 3D? Altere-os para facilitar a interpretação dos seus leitores.
- Os seus gráficos possuem elementos desnecessários que podem ser retirados ou minimizados?
- Você está deixando espaços em branco ou zonas de respiro para o seu leitor?

Estar atento a esses detalhes pode fazer a diferença se a sua audiência conseguirá entender ou não o que você deseja comunicar.

# 8.1

## Não mostre muitos dados de uma só vez ou elementos desnecessários.

Ao criar um gráfico todos os elementos devem ser essenciais. Caso contrário, essa saturação pode fazer nossa imagem parecer mais complicada do que o necessário.

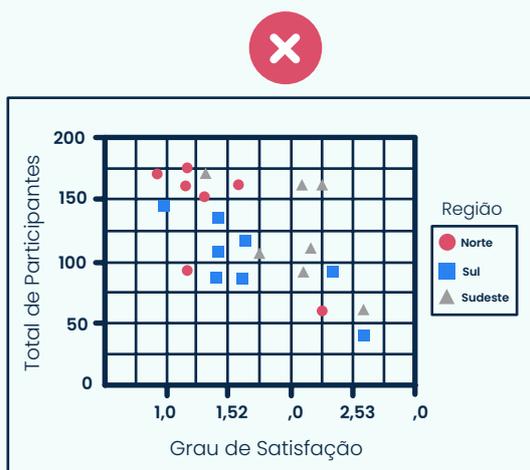
Podemos dividir os elementos de qualquer gráfico em elementos que representam dados (pontos, barras ou as áreas sombreadas em um gráfico) e elementos que não (linhas de eixo, rótulos, títulos, legenda). Esses últimos geralmente fornecem contexto para os dados. Faça o possível para remover elementos que não sejam dados sem diminuir sua clareza:

- **Retire as bordas** do gráfico que sejam desnecessárias;
- **Remova as linhas de grade** ou coloque-as de uma cor mais clara;
- **Retire rótulos dos dados em excesso** ou elementos sobrepostos;
- **Diminua os rótulos de texto**, se for o caso.

Essas e outras ações podem limpar o visual para destacar o que realmente importa, os dados. Assim você ajuda a reduzir o esforço cognitivo dos leitores e facilita no reconhecimento de padrões.



### Exemplos





# 8.2

## Crie uma hierarquia visual destacando as informações que precisam de mais atenção.

As informações que requerem atenção imediata devem ser exibidas nas áreas de maior destaque visual.

Se há algo importante para o seu público saber ou ver, torne isso algo muito diferente do resto. Esse destaque geralmente é feito de algumas formas, veja ao lado as principais:



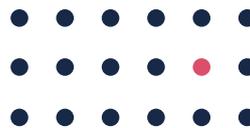
**Uma estratégia para decidir o que destacar** é colocar tudo em segundo plano e depois selecionar o que deixar em evidência. Em geral, no máximo 10% do visual deve ser destacado, mais do que esse valor pode gerar o efeito oposto.

### Formas de destacar elementos ou informações em um gráfico:

- **Aumentar o tamanho** em relação aos outros elementos próximos:



- **Usar cores** mais vibrantes:



- **Tornar mais transparente** os elementos sem destaque:



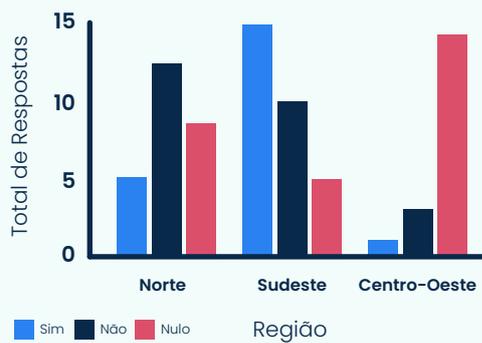
- **Organizar a informação:** apresente primeiro os destaques em áreas superiores no gráfico e detalhes adicionais em linhas inferiores.



## Exemplos

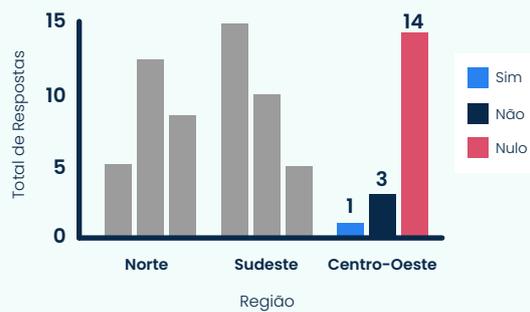


Pouca Participação de Usuários do Centro-Oeste  
Apenas 4 respostas válidas foram recebidas.



**Apenas 4 respostas válidas do Centro-Oeste**

Como aumentar participação desses usuários?





8

Complemente os detalhes

# 8.3

## Aproveite “Espaços em branco” para deixar a visualização mais agradável

Esses espaços são importantes para deixar zonas de descanso para olhar do leitor, funcionam como um elemento de destaque ao ter apenas um elemento cercado de um espaço em branco, entre outras funções.



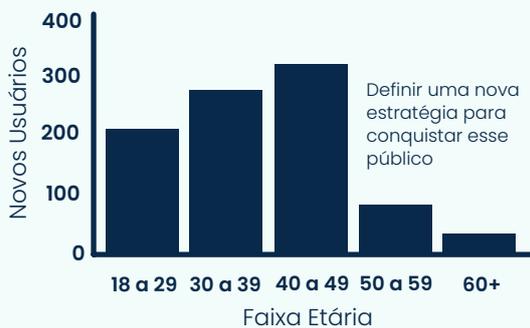
Lembre-se de deixar as margens livres, não deixar elementos muito próximos e aproveitar bem os espaços vazios para dar ênfase.



### Exemplos

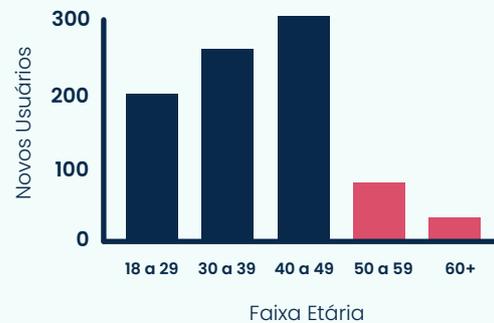


Baixo engajamento de usuários acima de 50 anos



Baixo engajamento de usuários acima de 50 anos

Definir uma nova estratégia para conquistar esse público



# 8.4

## Ajuste o plano de fundo de acordo com os outros elementos do gráfico.

Escolha o fundo dos seus gráficos com atenção, eles precisam ter um bom contraste com os demais elementos para não dificultar a leitura.

Como princípio geral, mantenha os elementos na cor escura e as áreas de fundo de cores claras como o branco ou

cinza claro, principalmente quando as figuras forem impressas em papel branco.

Para visualização on-line um fundo escuro com os elementos em cores mais claras pode ser também uma opção, áreas de fundo preto ou azul escuro podem ser preferíveis.



### Exemplos

Fundo Branco



Fundo Azul



Fundo Preto





8

Complemente os detalhes

# 8.5

## Explique o significado ou como funcionam os gráficos.

Considere adicionar um parágrafo curto ao final da imagem com alguns destaques ou pontos centrais sobre o que o gráfico está comunicando principalmente para a audiência que não é familiarizada com a

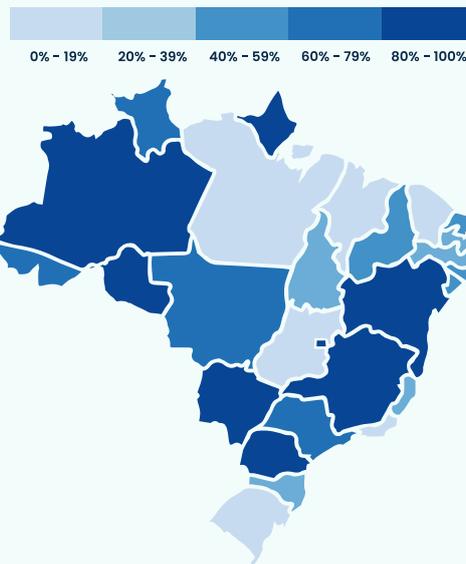
interpretação de gráficos, principalmente dos tipos menos comuns ou com muitos dados. Outra estratégia é apresentar anotações ou dicas visuais sobre como ler corretamente a imagem.



### Exemplos



Nível dos Reservatórios para Abastecimento de Água



Considerando o público para quem esse gráfico foi criado, pode ser interessante adicionar um parágrafo curto com os destaques ou pontos importantes que serão comunicados ou então um texto explicativo sobre como fazer a leitura do mapa. Veja os exemplos a seguir com essas alterações:



### Nível dos Reservatórios para Abastecimento de Água



Os Estados do **Pará, Maranhão, Ceará e Rio de Janeiro** estão com os níveis dos reservatórios **muito baixos**, entre 0% e 19%.



### Nível dos Reservatórios para Abastecimento de Água



#### Como Ler o Gráfico?

Os estados com o **azul mais escuro** possuem reservatórios de água com **maior** quantidade.

Enquanto os coloridos com **azul mais claro** estão com os reservatórios com nível **baixo** e podem sofrer com a falta de água.



# 8.6

## Forneça um resumo ou dicionário dos dados apresentados nos gráficos.

Ao final do conteúdo acrescente um breve resumo dos dados ou ainda um formato de dicionário com todos os itens conceituados e definidos. Principalmente se o assunto apresentado não for de

senso comum como saúde, finanças ou segurança. Essas informações podem não ser claras e dificultar o entendimento dos gráficos que foram apresentados.



### Exemplos

- Identifique se em seus gráficos existem dados que possam ser desconhecidos ou gerar dúvidas em seu público.
- Escreva uma definição explicativa e clara para cada um dos itens
- Adicione em um espaço secundário a depender do formato da sua apresentação (página de referências, rodapé, link externo, ao final da sua apresentação, entre outros)

# 8.7 Não use 3D sem justificativa.

Criar um gráfico em 3D apenas por estética não acrescenta em nada! Na verdade, cria mais problemas, pois uma projeção de objetos 3D em duas dimensões geralmente irá distorcer os seus dados. Além de deixar mais difícil a comparação e distribuição do elementos no espaço.



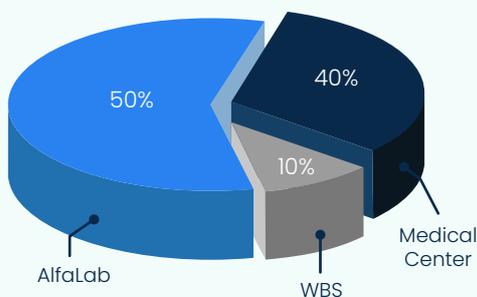
Usar visualizações 3D só faz sentido quando queremos mostrar objetos que são 3D no mundo real, por exemplo, mostrar o relevo, montanhas, projetos arquitetônicos, entre outros.



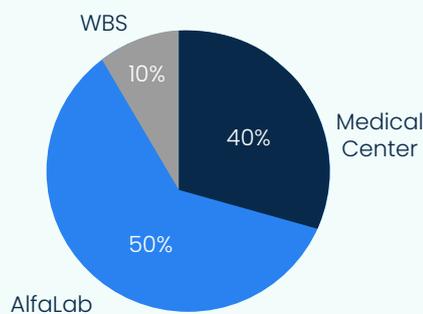
## Exemplos



**Laboratórios Participantes**



**Laboratórios Participantes**



# 9



## Modifique pontos específicos

Podemos ainda alterar pontos específicos de alguns tipos de gráficos. Apresentamos aqui recomendações e boas práticas separadamente pelos tipos mais comuns e que precisam de um olhar mais de perto, como por exemplo:

- Em gráficos de Barras é necessário ficar atento a quantidade de barras, o espaço entre elas e sua ordem.
- Em gráficos de Pizza, preocupe-se em ter poucas fatias no gráfico, que a soma delas seja 100% e que não haja cortes ou separações entre essas fatias, pois dificultam a interpretação.
- Em gráficos de Linhas, fique atento a altura e largura da figura, pois isso pode causar má interpretação, no melhor formato de diferenciar várias linhas e outros detalhes.
- Em mapas você deve ter cuidado com as diversas informações que podem aparecer como ruas, estradas, estabelecimentos entre outros, que podem atrapalhar o leitor na hora de visualizar o que realmente importa.

# 9.1

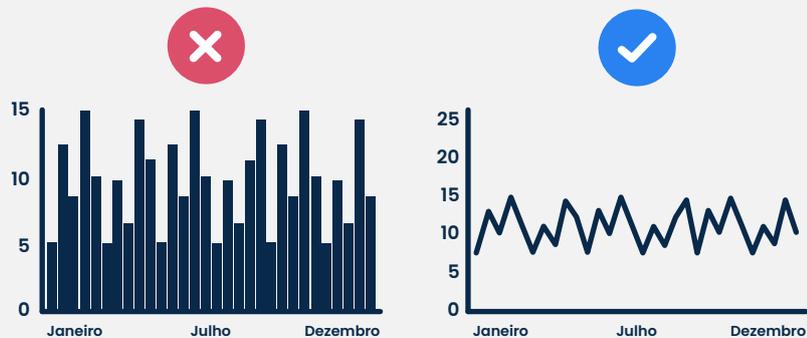
## Gráficos de Barras Verticais, Horizontais ou Empilhadas.

### 01.

Use até 25 barras para dados.

Considerando que você não esteja tratando de dados no tempo como, por exemplo, uma série grande de datas, procure usar até 25 barras para não poluir visualmente e com o excesso acabar com barras muito finas que são difíceis de diferenciar uma das outras.

Referências  
(LEE; ROJAS, 2009)

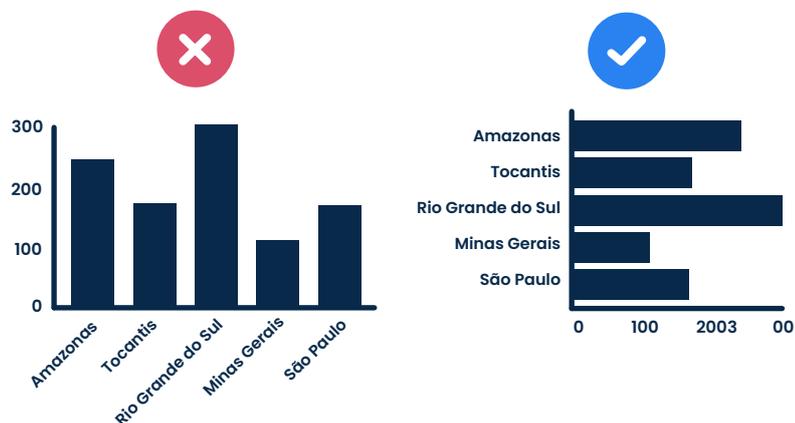


### 02.

Não gire os rótulos de eixo grandes, prefira inverter os eixos.

Os rótulos nos eixos rotacionados tendem a ser difíceis de ler e exigem muito espaço embaixo da imagem. A melhor solução para rótulos com palavras longas é geralmente inverter os eixos vertical e horizontal, para que as barras corram na direção oposta. Após a troca dos eixos, obtemos uma figura mais compacta em que todos os elementos visuais, incluindo todo o texto, são orientados de uma forma melhor e como resultado a figura é muito mais fácil de ler.

Referências  
(WILKE, 2019, p. 45-48), (KNAFLIC, 2018)

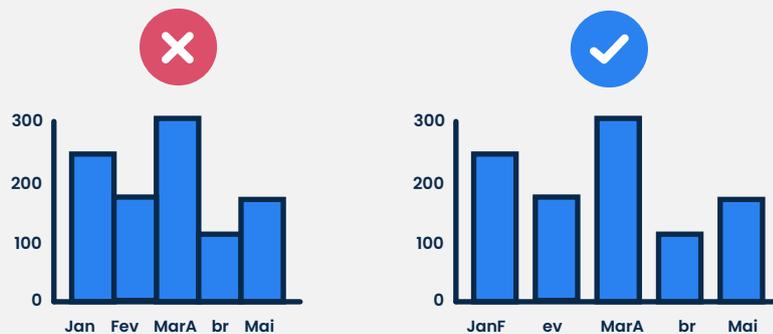


### 03.

**Mantenha um espaço em branco separando cada barra do seu gráfico.**

Esse espaço é importante para diferenciar uma barra da outra, permitindo ao leitor compreender melhor onde uma começa cada barra. Além de fazer a sua imagem não parecer com um histograma, um tipo de gráfico que possui as barras unidas.

**Referências**  
(MUNZNER, 2014, p. 150)

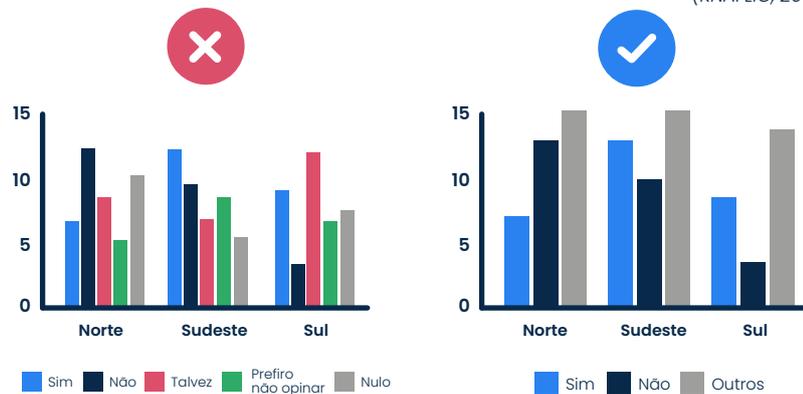


### 04.

**Não use muitas barras para representar vários grupos de informação.**

Quando você tem grupos e categorias de informações e deseja mostrá-los juntos em um gráfico de barras, tenha cuidado para não adicionar muita informação é ficar mais difícil para o leitor focar em cada informação de uma por vez e entender a relação delas. Considere também que a ordem de cada barra no seu gráfico, ela será importante para o leitor compará-las entre si, coloque próxima aquelas que são mais importantes.

**Referências**  
(KNAFLIC, 2018)



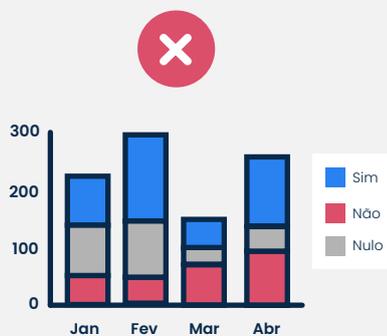
Veja no exemplo como no primeiro gráfico há várias barras representando muitas categorias por cores diferentes, o que torna mais difícil a comparação. Às vezes fazer mais de um gráfico ou mudar o tipo pode ser mais interessante para conseguir mostrar melhor as informações, como na segunda imagem, onde apenas três grupos de informações são exibidas.

## 05.

**Empilhe primeiro o dado mais importante em um gráfico de barras empilhadas para facilitar a comparação.**

Barras empilhadas têm o problema de as diferentes barras não pode ser comparado facilmente porque eles têm linhas de base diferentes.

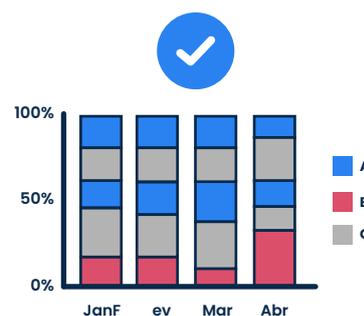
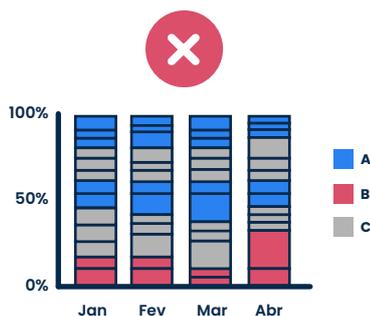
Referências  
(MUNZNER, 2014, p. 151-153)



## 06.

**Não empilhe mais de uma dúzia de barras em um gráfico de barras empilhadas.**

Referências  
(MUNZNER, 2014, p. 152)





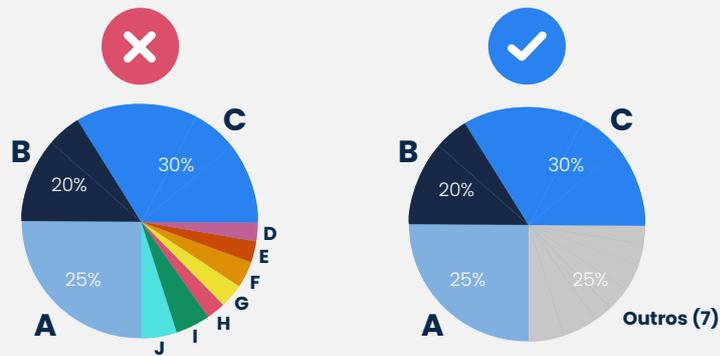
# 9.2 Gráficos de Pizza.

## 01.

Use gráficos de pizza para mostrar frações simples.

Os gráficos de pizza funcionam bem quando o objetivo é mostrar frações simples. Quando não há muita diferença entre as partes apresentadas o gráfico fica confuso. Use esse gráfico apenas em situações onde se visualiza claramente os dados como proporções simples de um todo e quando você tiver conjuntos de dados muito pequenos.

Referências  
(SIIRTOLA, 2019), (WILKE, 2019, p. 97–99), (KNAFLIC, 2018)

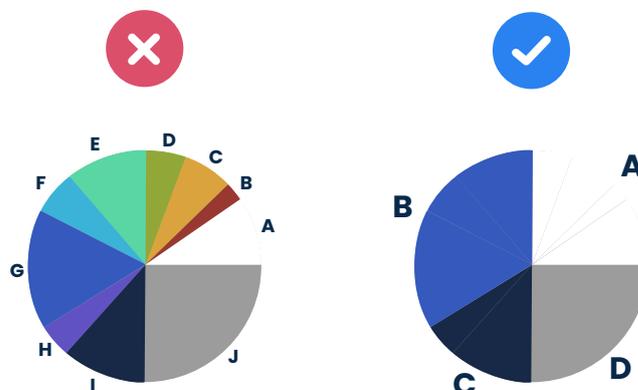


## 02.

Adicione no máximo 7 fatias ao seu gráfico.

Muitas fatias em um gráfico de pizza aumenta a quantidade de dados representados e dificulta a comparação pelo excesso de informação ou proporção entre as várias fatias ser pequena.

Referências  
(SIIRTOLA, 2019)

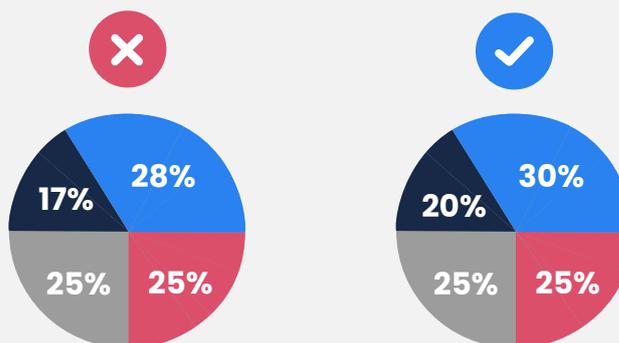


### 03.

**Some 100% em todas as fatias do seu gráfico.**

O conjunto de dados de um gráfico em pizza precisa ser disjunto, ou seja, cada valor pertence apenas a uma categoria ou fatia do gráfico. Com isso a porcentagem total sempre deve ser 100%, caso contrário, a soma será superior porque contamos duas vezes o mesmo elemento de mais de uma categoria, gerando confusão e má interpretações aos leitores do seu gráfico.

*Referências  
(WILKE, 2019, p. 105-106)*

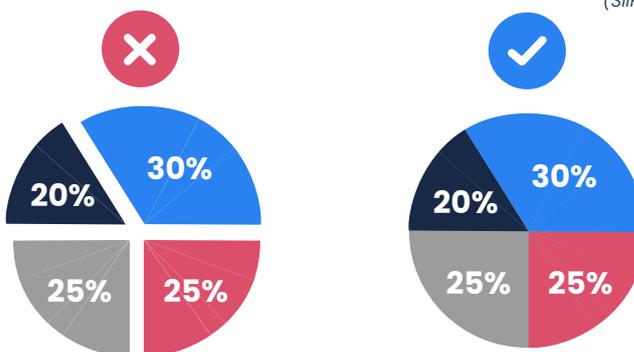


### 04.

**Não adicione cortes entre as fatias do seu gráfico.**

O principal problema no uso de gráficos de pizza é a dificuldade da visão humana em comparar o tamanho de áreas circulares, nesse caso fatias de um gráfico. Adicionar cortes que separam essas partes da imagem pioram a situação e atrapalham ainda mais a comparação com as demais proporções.

*Referências  
(SIIRTOLA, 2019)*



# 9.3

## Gráficos de Linhas

### 01.

#### Avalie a proporção entre altura e largura do gráfico.

Tenha cuidado ao aumentar ou diminuir o tamanho do seu gráfico. Em gráficos de linha você pode achatá-lo ou alongá-lo sem necessidade ocasionando erros de interpretação aos seus leitores. No geral, uma referência muito utilizada é deixar o gráfico proporcional à inclinação média da linha em 45° graus. Porém essa proporção não é a ideal para todos os casos.

Experimente esticando e ajustando o seu gráfico, então considere a proporção ideal para os seus dados. Um gráfico mais quadrado geralmente destaca os picos e pontos altos da sua linha e deixa os dados mais próximos, enquanto um gráfico mais retangular e amplo espalha mais os dados e destaca mais as mudanças ao longo da linha.



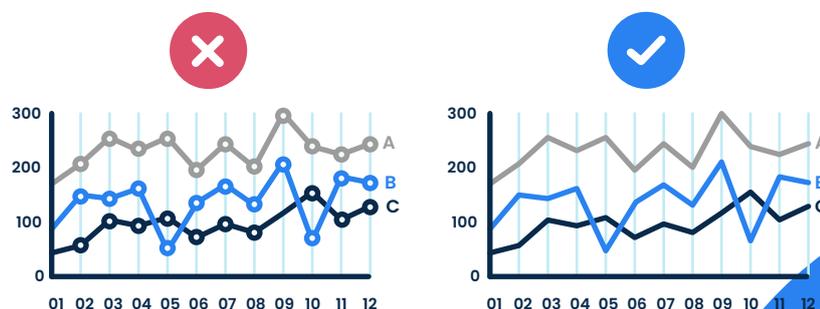
Referências  
(KELLEHER; WAGENER, 2011), (MUNZNER, 2014, p. 157-158)

### 02.

#### Retire os pontos em dados densos.

É comum em gráficos de linhas manter pontos sobre os dados, quando são poucos valores não há problemas, agora quando há muitos dados a imagem fica poluída e prejudica a leitura. Retire os pontos, assim a figura tem mais ênfase na tendência geral nos dados e menos nas observações individuais. Em geral, quanto mais densa a série temporal, menos importante é mostrar observações individuais com pontos.

Referências  
(WILKE, 2019, p. 133)

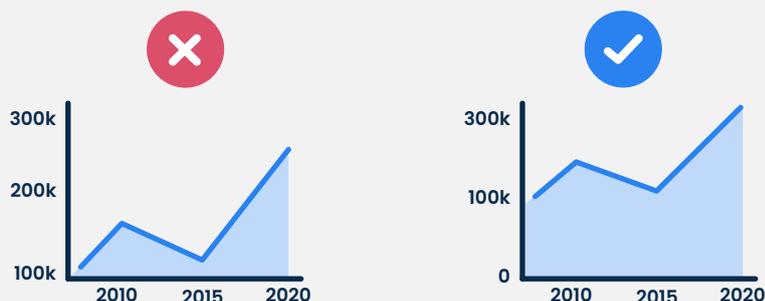


### 03.

**Preencha a área abaixo da curva apenas se o eixo começar do zero.**

Muitos gráficos de linhas têm a área colorida abaixo das linhas que são mostradas. Essa escolha destaca ainda mais a tendência geral dos dados, porque separa visualmente o área acima da curva da área abaixo, assim a altura da área sombreada em cada ponto do tempo representa o valor dos dados nesse momento. Porém essa ação só é válida se o eixo do gráfico começar do ponto zero.

**Referências**  
(WILKE, 2019, p. 134–135)

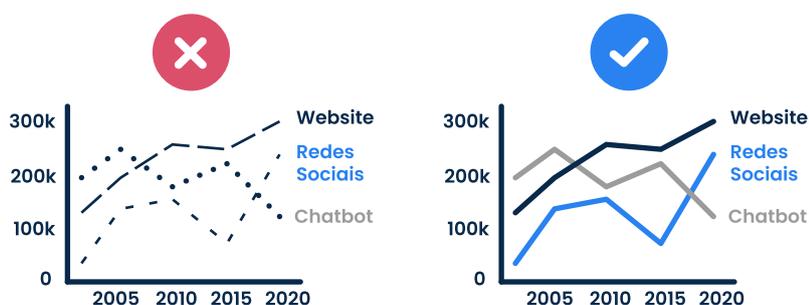


### 04.

**Não diferencie as linhas por traços ou pontilhados pois dificultam a identificação.**

Em gráficos de linha, podemos alterar o tipo de linha (sólida, tracejada, pontilhada, etc), mas usar linhas tracejadas e pontilhadas produz geralmente resultados ruins. Além disso, frequentemente requer um esforço mental grande para combinar diferentes traços ou padrões de traços do gráfico à legenda.

**Referências**  
(WILKE, 2019, p. 247)





9

Modifique pontos específicos

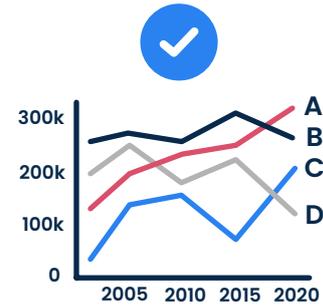
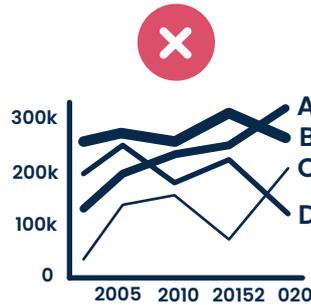
## 05.

**Não use a largura da linha para diferenciar mais de quatro valores.**

Muitas vezes para diferenciar uma linha que representa uma informação de outra em um gráfico usa-se as cores. Porém esse recurso pode não estar disponível, por exemplo por restrição de impressão. Uma estratégia é utilizar a largura da linha. Entretanto, tenha cuidado para manter uma diferença evidente entre cada traço, geralmente até quatro linhas podem ser utilizadas com esse recurso.

Referências

(MUNZNER, 2014, p. 106-107)

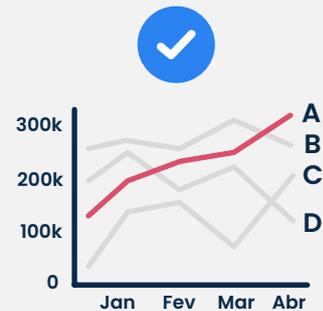
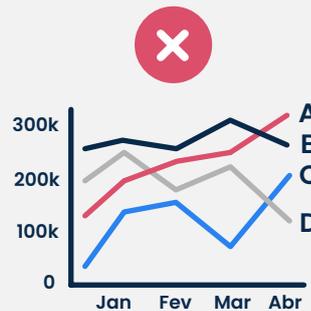


## 06.

**Evite ter várias linhas uma em cima das outras dificultando a leitura.**

Quando temos várias informações desenhadas em formato de linhas e elas são de valores muito próximos, o nosso gráfico fica muito poluído com várias linhas sobrepostas. Evite essa situação dando destaque a uma linha por vez em vários gráficos ou separe cada linha em um gráfico único, assim você ajuda o seu leitor a visualizar melhor os valores de cada linha.

Referências  
(KNAFLIC, 2018)

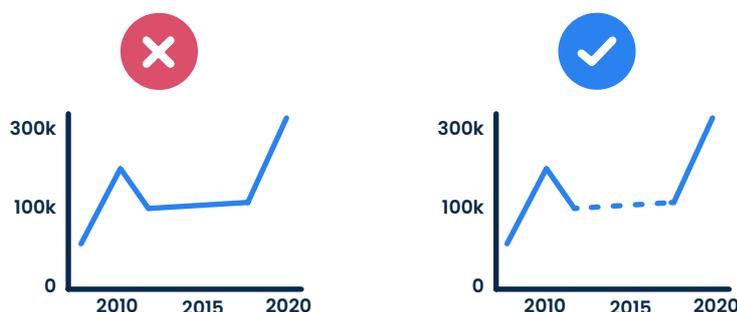


## 07.

**Não ligue pontos em intervalos de dados não sequenciais.**

Os gráficos de linhas são criados interligando os pontos que representam os dados. Quando se trata de valores ao longo do tempo, fique atento para não interligar pontos de um intervalo que não possui dados, traçando uma linha reta que não representa o real valor dos dados neste espaço. Seja coerente nos pontos que irá representar, por exemplo, começar na década de 1900 em diante e então trocar para anos depois de 2010. Fazendo com que os pontos pareçam iguais quando não o são.

*Referências  
(KELLEHER; WAGENER, 2011), (KNAFLIC, 2018)*



# 9.3

## Mapas Coropléticos ou Coloridos e Mapas de Símbolos Proporcionais.

### 01.

**Adicione somente camadas de informações relevantes.**

Para visualizar dados geoespaciais de forma adequada, geralmente criamos mapas com várias camadas mostrando diferentes tipos de informações como ruas, parques, limites territoriais, entre outras. Entretanto, tome cuidado para que o excesso de informação não polua ou impeça o leitor de visualizar as informações mais relevantes na sua imagem. Retire informações e elementos que não auxiliam na leitura do mapa de forma correta.

*Referências  
(WILKE, 2019, p. 169)*



Fonte: Google Maps

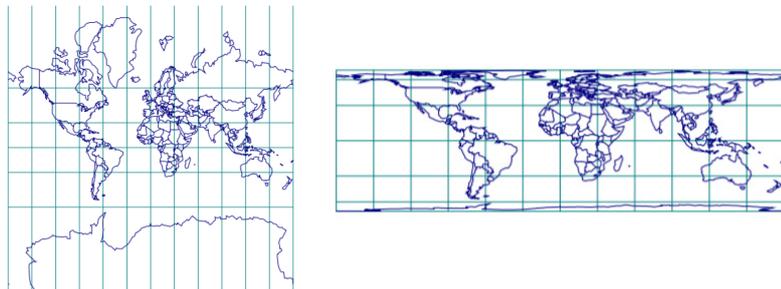


## 02.

**Defina a melhor projeção que evite distorções desnecessárias.**

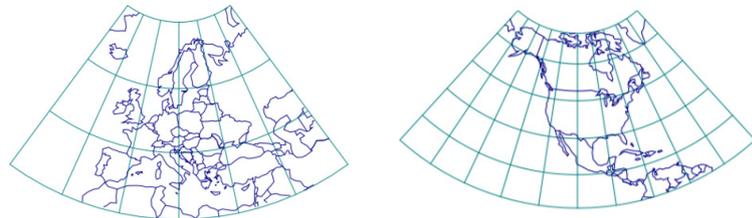
Um desafio na criação de mapas é tornar plana a superfície esférica da Terra para exibi-la na imagem. Esse processo se chama projeção e normalmente introduz distorções. Escolha a projeção que menos distorce a região que deseja mostrar, ela pode preservar ângulos ou áreas, mas não ambos. As opções de projeção geralmente são classificadas em:

- **Cilíndrica:** representação mais utilizada, criada como base em um cilindro que envolve todo o globo da terra. Na maioria dos casos use projeções cilíndricas como a Mercator na web que é usada pelo Google Maps e por vários aplicativos.



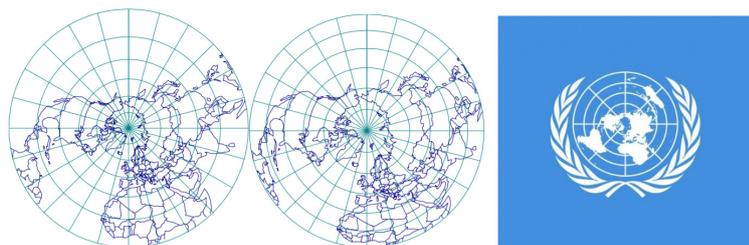
Fonte: [icaci.org](http://icaci.org)

- **Cônica:** representação projetada sobre um cone. As áreas mais próximas do cone são cada vez mais distorcidas. Use esse tipo de projeção para representar continentes.



Fonte: [icaci.org](http://icaci.org)

- **Plana ou Azimutal:** representação de uma superfície plana tocando o globo. Esse tipo de projeção sempre tem o formato de círculos. Use para representar os pólos ou para colocar no centro de um mapa qualquer ponto da Terra. O símbolo da ONU é um exemplo de projeção azimutal.



Fonte: [icaci.org](http://icaci.org)

### 03.

**Escolha colorir o seu mapa através de valores reais ou por densidade de acordo com o tamanho da área.**

O principal problema dos mapas coloridos é o efeito do tamanho da área em proporção aos dados que desejamos mostrar. Quando analisamos informações de países, por exemplo, comparar um dado da população brasileira que é 17 vezes a mais que a da Bolívia, é desproporcional. O efeito da área nos faz perceber áreas maiores como correspondendo a quantidades maiores do que a regiões menores. A densidade pode corrigir esse efeito. Uma densidade, em um mapa colorido, é uma quantidade dividida pela área da superfície. Ao invés de usar o valor real em áreas desproporcionais, use a densidade para colorir as informações do seu gráfico.

Apenas duas condições em que podemos mapear cores que não são densidades e assim usar o valor real. Primeiro, se todas as áreas individuais que colorimos têm aproximadamente o mesmo tamanho e formato; então, não precisamos nos preocupar com algumas áreas que atraem atenção desproporcional apenas devido ao tamanho. Segundo, se as áreas individuais que colorimos forem relativamente pequenas em comparação com o tamanho geral do mapa.

**Referências**  
(WILKE, 2019, p. 174–176)



### 04.

**Prefira uma paleta de cores de tons bem diferentes para mapas coloridos.**

Muitos mapas usam paletas de cores de um único tom e de forma contínua. Deixando a cargo do leitor perceber a qual cor cada categoria corresponde, o que é extremamente confuso. Não somos muito bons em reconhecer uma cor específica e em compará-la com uma escala contínua. Portanto, a melhor opção é agrupar os valores e representá-los por cores distintas de tons bem diferentes uns dos outros. Escolher de quatro a seis cores, é uma boa escolha.

**Referências**  
(WILKE, 2019, p. 174–175)

# 10



## Analise e Avalie

Após finalizar todas as etapas, a última tarefa é avaliar o que foi feito até aqui. Avaliar é um processo essencial para garantir que você está entregando de fato um bom produto, adequado ao seu público e coerente com seus objetivos. Para isso é preciso verificar se os gráficos que você construiu atendem aos critérios desejados.

Ao final desse GUIA você encontrará uma lista de verificação que une todas as diretrizes apresentadas até aqui. Use esse material para analisar seus gráficos e após a avaliação corrigir problemas e deixar o resultado final ainda melhor.

# 10.1

## Analise se todas as diretrizes necessárias foram atendidas.

Todas as diretrizes apresentadas aqui são para ajudá-lo a responder a seguinte pergunta: Qual a representação visual é a melhor para a minha situação? A resposta é simples! Qualquer uma que seja mais fácil para o seu público ler, entender e usar.

Refleta se nenhuma das diretrizes anteriores ficou de fora e se não há nenhum ajuste a mais que não foi contemplado para que os dados sejam comunicados com precisão e clareza.

# 10.2

## Avalie se a ferramenta e toda a intervenção foram eficazes

Os sistemas de visualização em ambientes profissionais devem ser compreensíveis, utilizáveis, eficientes e úteis (ou seja, atingir seus propósitos

e objetivos) Ou seja, visualizações eficazes são facilmente compreensíveis, mantendo-se sensíveis às características do usuário e ao contexto de uso.

# 10.3

## Teste o seu resultado final

Depois de todas as etapas, mostre para um colega ou amigo. Peça para ele dizer o que vê, quais observações faz, quais dúvidas ele tem, Isso ajudará a avaliar se o seu produto final está cumprindo o seu objetivo e caso contrário, onde ajustar.

Você pode profissionalizar esses testes com mais pessoas ou estruturar uma pesquisa mais formal para garantir que a sua comunicação está correta com o seu público. Há diversos métodos e ferramentas sobre avaliação disponíveis para ajudá-lo.



# Referências

- Lee, N., & Rojas, E. M. (2009). **Developing effective visual representations to monitor project performance.** In Construction Research Congress 2009: Building a Sustainable Future (pp. 826-835).
- Isett, K. R., & Hicks, D. M. (2018). **Providing public servants what they need: Revealing the “unseen” through data visualization.** *Public Administration Review*, 78(3), 479-485.
- Senay, H., & Ignatius, E. (1990). **Rules and principles of scientific data visualization.** Institute for Information Science and Technology, Department of Electrical Engineering and Computer Science, School of Engineering and Applied Science, George Washington University.
- Kelleher, C., & Wagener, T. (2011). **Ten guidelines for effective data visualization in scientific publications.** *Environmental Modelling & Software*, 26(6), 822-827.
- Rheingans, P. L. (2000). **Task-based color scale design.** In 28th AIPR Workshop: 3D Visualization for Data Exploration and Decision Making (Vol. 3905, pp. 35-43). International Society for Optics and Photonics.
- Siirtola, H. (2019). **The cost of pie charts.** In 2019 23rd International Conference Information Visualisation (IV) (pp. 151-156). IEEE.
- Grainger, S., Mao, F., & Buytaert, W. (2016). **Environmental data visualisation for non-scientific contexts: Literature review and design framework.** *Environmental Modelling & Software*, 85, 299-318.
- Kopp, T., Riekert, M., & Utz, S. (2018). **When cognitive fit outweighs cognitive load: Redundant data labels in charts increase accuracy and speed of information extraction.** *Computers in Human Behavior*, 86, 367-376.
- Gramazio, C. C., Schloss, K. B., & Laidlaw, D. H. (2014). **The relation between visualization size, grouping, and user performance.** *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 20(12), 1953-1962.
- Rees, D., & Laramee, R. S. (2019). **A survey of information visualization books.** In *Computer Graphics Forum* (Vol. 38, No. 1, pp. 610-646).
- Knaflic, 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.

# Autores

## Rodrigo dos Santos Oliveira



Mestrando em Informática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ (2019) possui Bacharel em Sistemas de Informação pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO (2018) e Graduado em Design Gráfico pela Universidade do Grande Rio, UNIGRANRIO (2013). Carreira desenvolvida na área de Design e Tecnologia, com experiência em comunicação visual, design de interação e desenvolvimento de software. Com interesses na área de Visualização de Dados, Linguagem Simples e Gestão de Processos de Negócios, com ênfase em transparência da informação. Atualmente, é pesquisador e web designer voltado à divulgação do Movimento pela Linguagem Clara ou Simples (Plain Language) no Linclab – Laboratório Interdisciplinar de Linguagem Clara (PUC Rio). Consultor e UX Designer na SE7Ti atuando em projetos, como o SIMPLIFIXA e o Guia de Linguagem Simples da ABEP (Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Tecnologia de Informação e Comunicação). Atuou como analista de Visualização de Dados e Designer na startup de tecnologia em Saúde, ProntLife, na COPPETEC (UFRJ), colaborando no desenvolvimento de aplicativos e dashboards utilizados nas estratégias na gestão pública de municípios do Rio de Janeiro. Está envolvido na organização de congressos e simpósios nas áreas de Interação Humano-Computador (IHC) e Sistemas Colaborativos (SBSC).

[Currículo na Plataforma Lattes](#)

## Claudia Cappelli



Professora do curso de Ciência de Computação da UERJ. Colaboradora do programa de Pós Graduação em Sistemas de Informação do PPGI/UFRJ. Doutora em Ciências - Informática pela PUC-Rio (2009). Mestre em Sistemas de Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2000). Graduada em Informática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1985). Realizou estágio Pós-Doutoral junto ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Unirio (2010) e na UFRJ (2020). Pesquisadora Jovem Cientista Nosso Estado pela FAPERJ até 2021. Representante do Brasil na Diretoria da Clarity (Organização mundial de Plain Language). Fundadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT-DD). Pesquisadora em Literacia Digital do IBCIH (Instituto Brasileiro de Cidades Inteligentes e Humanas). Pesquisadora em Linguagem Cidadã no Linclab da PUC-Rio (Laboratório Interdisciplinar de Linguagem Clara). Membro do Comitê Gestor do programa Meninas Digitais da SBC. Mentora da Fábrica de Startups. Pesquisadora em Inovação no INEI (Instituto Nacional de Empreendedorismo e Inovação). Atua como revisora de diversos periódicos nacionais e internacionais. Atua na área de Sistemas de Informação, principalmente nos seguintes temas: Linguagem Simples, Gestão de Processos de Negócio, Arquitetura Corporativa, Gestão de TI, Transparência e Governo Digital.

[Currículo na Plataforma Lattes](#)

## Jonice de Oliveira Sampaio



Professora Associada III do Instituto de Computação da UFRJ e membro efetivo do Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI/UFRJ). Coordenou o Bacharelado de Análise de Suporte à Decisão com foco em Ciência de Dados (2012-2017) e o Programa de Pós-Graduação em Informática (2017-2019). Criou e coordena o Laboratório CORES (Laboratório de Computação Social e Análise de Redes Sociais), que conduz pesquisas multidisciplinares para o entendimento, simulação e fomento às interações sociais. Atuou como pesquisadora visitante no Insight Centre for Data Analytics (Irlanda, 2015). Atua como consultora e avaliadora de projetos de pesquisa e desenvolvimento nacionais e internacionais. É avaliadora de cursos superiores pelo Ministério da Educação (MEC). Graduiu-se em Ciência da Computação pela UFRJ (2001). Obteve o mestrado (2003) e o doutorado (2007) na área de Engenharia de Sistemas e Computação, ênfase em Banco de Dados, pela COPPE/UFRJ. Durante o seu doutorado recebeu o prêmio IBM Ph.D. Fellowship Award, sendo a única brasileira a receber tal premiação na época. Na mesma instituição realizou o Pós-Doutorado, concluindo-o em 2008. Atualmente, realiza o pós-doutorado sênior no LNCC. Suas principais áreas de pesquisa são Ciência de Dados e Computação Social, com foco em Big Social Data (tratamento, gestão e extração de conhecimento). Está envolvida no comitê editorial e comitê de programas de eventos e periódicos destas áreas, como na organização de eventos e edições especiais em periódicos.

[Currículo na Plataforma Lattes](#)

# Apêndice

# Lista de Verificação

Valide se você seguiu todas as recomendações em seus gráficos:



## 01. Pense no Público

- Identifique o grupo de usuários potencial.
- Defina as características desses usuários.
- Identifique as necessidades de visualização desse grupo.



## 02. Organize os dados

- Selecione somente dados relevantes.
- Avalie a quantidade e qualidade de dados utilizados.
- Classifique as informações pelo nível de importância.



## 03. Defina o formato de apresentação

- Determine a composição da sua apresentação.
- Estabeleça o tom do que será apresentado.
- Escolha os tipos de representação visual mais apropriados.
- Escolha um meio adequado para criar os seus gráficos.
- Crie uma apresentação contando uma história ou com metáforas apropriadas.



## 04. Edite as formas do gráfico

- Seja redundante! Apresente uma informação de duas formas diferentes para facilitar a percepção.
- Não repita a mesma forma para informações diferentes, um dado deve se destacar dos outros imediatamente.
- Mantenha a ordem natural de cada informação ou agrupe temas semelhantes.
- Evite ter muitas formas se sobrepondo umas sobre as outras prejudicando a visualização.



## 05. Escolha uma paleta de cores corretamente

- Identifique os tipos de dados que precisam ser coloridos no seu gráfico.
- Selecione uma paleta de acordo com o tipo de dado.
- Diferencie claramente os tons das cores em qualquer paleta.
- Evite colorir grandes áreas com cores muito fortes
- Garanta que não há cores se destacando sobre outras, apenas em dados importantes.
- Use a mesma cor para a mesma informação.
- Use as conotações culturais das cores ao seu favor.
- Garanta que as cores funcionam para pessoas com deficiência ou daltonismo.
- Use cores de marca com cuidado.



## 06. Altere os eixos

- Adicione um título para o gráfico.
- Use a mesma escala em eixos de unidades iguais.
- Use o eixo começando em zero se os valores são absolutos e dependem da comparação com o ponto zero.
- Comece o eixo mais próximo do intervalo dos dados se os valores têm pouca ou nenhuma relação com o ponto zero.
- Rotule cada eixo com títulos e suas unidades.
- Use rótulos dos dados em gráficos com um pequeno número de valores.



## 07. Confira a Legenda

- Use a legenda na mesma ordem dos seus dados.
- Elimine a legenda, quando possível, rotulando diretamente os elementos representados.
- Apresente uma única legenda com todos os elementos de uma só vez.



## 08. Complemente os detalhes

- Crie uma hierarquia visual destacando as informações que devam mais atenção.
- Explique o significado dos gráficos ou como funcionam para o público não habitual.
- Forneça um resumo ou dicionário dos dados apresentados nos gráficos.
- Não use 3D sem justificativa.
- Ajuste o plano de fundo de acordo com os outros elementos do gráfico.
- Não propague desordem visual mostrando muitos dados de uma só vez ou elementos desnecessários.
- Aproveite "Espaços em branco" para deixar a visualização agradável!



## 09. Modifique pontos específicos

### Gráfico de Barras Verticais, Horizontais ou Empilhadas

- Use até 25 barras para dados
- Não gire os rótulos de eixo grandes, prefira inverter os eixos.
- Mantenha um espaço em branco separando cada barra do seu gráfico.
- Use várias séries em um gráfico de barras com cuidado.
- Empilhe primeiro o dado mais importante em um gráfico de barras empilhadas para facilitar a comparação.
- Não empilhe mais de uma dúzia de barras em um gráfico de barras empilhadas.

### Mapas Coloridos (Coropléticos) ou Mapas de Símbolos Proporcionais

- Adicione somente camadas de informações relevantes.
- Defina a melhor projeção que evite distorções desnecessárias.
- Escolha colorir o seu mapa através de valores reais ou por densidade de acordo com o tamanho da área.
- Prefira uma paleta de cores de tons bem diferentes para mapas coloridos.

### Gráfico de Pizza

- Adicione no máximo 7 fatias ao seu gráfico.
- Some 100% em todas as fatias do seu gráfico.
- Não adicione cortes entre as fatias do seu gráfico.
- Use gráficos de pizza para mostrar frações simples, não deixando fatias pequenas pois dificultam a comparação.

### Gráfico de Linhas

- Avalie a proporção entre altura e largura do gráfico.
- Retire os pontos em dados densos.
- Preencha a área abaixo da curva apenas se o eixo começar do zero.
- Não diferencie as linhas por traços ou pontilhados pois dificultam a identificação.
- Não use a largura da linha para diferenciar mais de quatro valores.
- Não ligue pontos em intervalos de dados não sequenciais.
- Evite ter várias linhas uma em cima das outras dificultando a leitura.



## 10. Analise e Avalie

- Analise se todas as diretrizes necessárias foram atendidas.
- Avaliação se a ferramenta e toda a intervenção foram eficazes
- Teste o seu resultado final