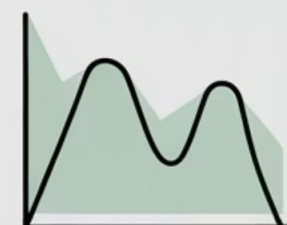
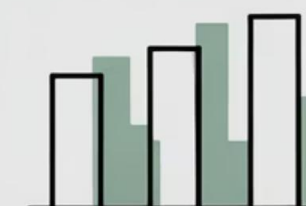
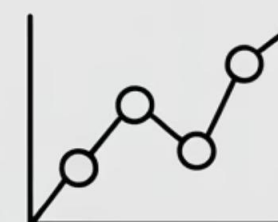
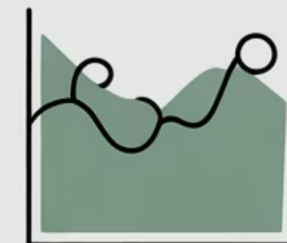
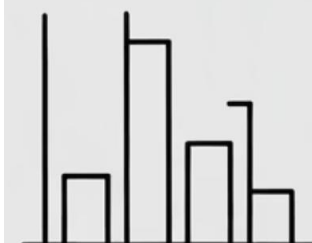
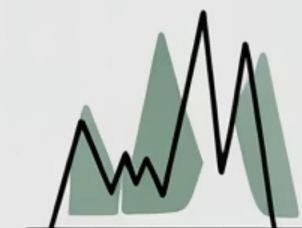
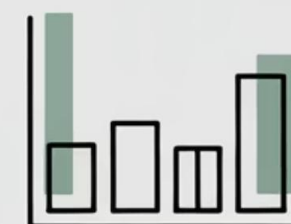
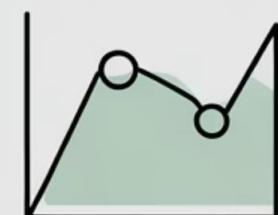
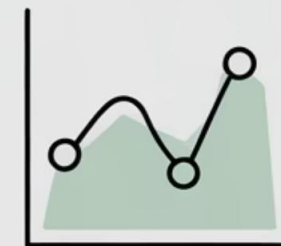
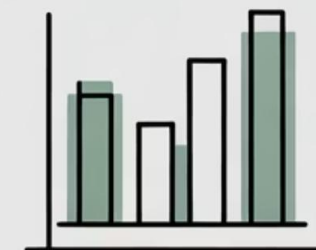
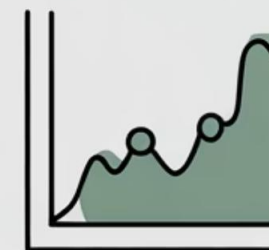
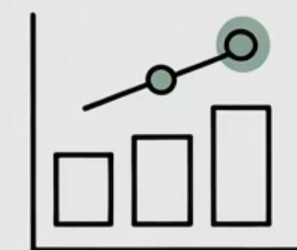


# Gráficos

Um guia prático para visualização de dados eficaz



# Objetivo e importância da visualização de dados

## Objetivo desta apresentação

Apresentar diretrizes para o uso eficaz de gráficos, figuras e tabelas na comunicação de dados. Nosso objetivo é ajudar você a escolher o formato mais adequado para representar informações de forma clara e objetiva, garantindo que sua mensagem seja compreendida com precisão.

## Por que a visualização de dados é essencial?

- **Facilita a interpretação** → Ajuda a identificar padrões e tendências rapidamente
- **Melhora a comunicação** → Dados complexos são mais compreensíveis quando bem visualizados
- **Evita ambiguidades** → Uma boa escolha de gráficos e tabelas reduz interpretações erradas
- **Auxilia na tomada de decisão** → Informações bem apresentadas tornam decisões mais assertivas



# Importância dos gráficos

Os gráficos são, geralmente, a melhor forma de apresentar resultados numéricos, transformando números abstratos em representações visuais que facilitam a compreensão imediata.



## Quando usar gráficos?

- Para destacar padrões e tendências nos dados
- Para comparações entre categorias
- Para facilitar a interpretação de grandes volumes de informações

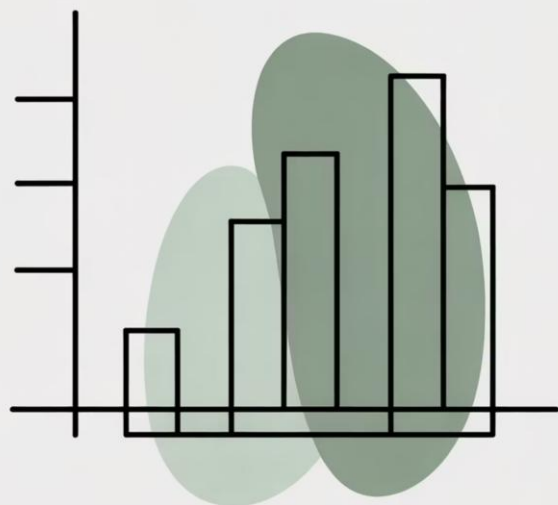


## Quando evitar gráficos?

- Quando for necessário exibir valores exatos (prefira tabelas)
- Quando a relação entre os dados for muito complexa para um gráfico simples



**Exemplo prático:** Se um estudo mostra tempos de execução de algoritmos, um gráfico de barras pode ser útil para comparação geral, mas uma tabela pode ser melhor para apresentar valores exatos quando a precisão é crítica.



# Boas práticas nos gráficos

Criar gráficos eficazes requer atenção a vários elementos essenciais que garantem clareza e precisão na comunicação dos dados.



## Escolha o tipo adequado

Barras para comparações, linhas para séries temporais, e evite pizza para muitas categorias.



## Escalas apropriadas

Evite cortes ou distorções que possam prejudicar a interpretação correta.



## Garanta acessibilidade

Use paletas acessíveis como ColorBrewer para pessoas com daltonismo.



## Rótulos e legendas claras

Nomeie eixos e elementos do gráfico de forma descritiva e precisa.



## Design limpo

Elimine 3D, sombras e elementos desnecessários que poluem visualmente.



## Evite sobrecarga

Divida dados complexos em gráficos menores e mais focados.

# Quando usar tabelas em vez de gráficos

01

---

## Valores exatos são necessários

Quando a precisão numérica é mais importante do que a visualização de tendências gerais, tabelas são a escolha ideal.

02

---

## Pequenas variações importam

Diferenças sutis entre valores podem ser perdidas em gráficos, mas ficam evidentes em tabelas organizadas.

03

---

## Muitas categorias simultaneamente

Tabelas permitem a apresentação de múltiplas categorias e variáveis de forma organizada e comparável.

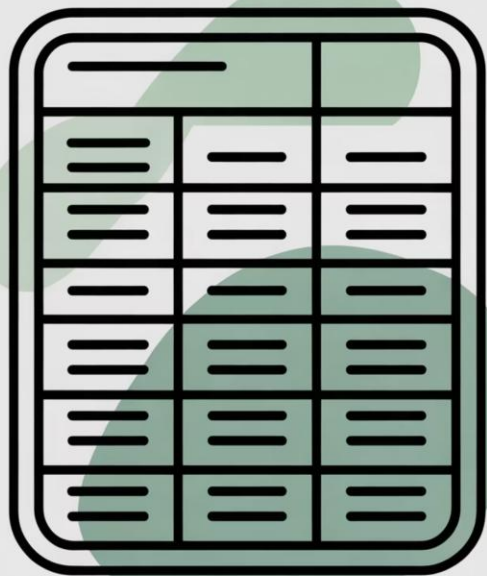
04

---

## Comparação precisa entre elementos

Quando o objetivo é comparar valores exatos, tabelas facilitam a análise detalhada item por item.

Evite tabelas quando padrões visuais, tendências ou relações proporcionais são mais importantes que os valores numéricos exatos.



# Exemplos práticos de escolha entre tabela e gráfico

A decisão entre usar uma tabela ou um gráfico depende do objetivo da comunicação e do tipo de insight que você deseja transmitir ao seu público.



## Tempo de execução por algoritmo

Gráfico de barras ou linhas para mostrar tendência geral e facilitar comparações visuais rápidas.



## Comparação de precisão entre modelos

Tabela com valores exatos quando diferenças de décimos de ponto percentual são significativas.



## Variação temporal de métricas

Gráfico de linha para evidenciar padrões de crescimento, declínio ou sazonalidade ao longo do tempo.



## Grande número de categorias

Tabela organizada por grupos quando há muitos itens que dificultariam a leitura de um gráfico.



# Design minimalista em visualizações

Menos é mais

## Princípios do minimalismo

O design minimalista em visualizações de dados segue a filosofia de que cada elemento deve ter um propósito claro. Elementos decorativos ou redundantes não apenas distraem, mas também podem prejudicar a compreensão dos dados apresentados.

## Práticas essenciais

- Remover grades desnecessárias para reduzir ruído visual
- Evitar efeitos como sombras e transparências
- Utilizar apenas elementos essenciais à interpretação
- Organizar o layout para destacar o dado, não o design

O objetivo de um gráfico é comunicar dados, não impressionar com efeitos visuais. A simplicidade permite que os dados falem por si mesmos.

# Como interpretar gráficos corretamente

A interpretação correta de gráficos requer atenção a diversos elementos que podem influenciar significativamente a compreensão dos dados apresentados.

1

## Verificar o tipo de escala

Escalas lineares e logarítmicas apresentam os mesmos dados de formas muito diferentes. Uma escala logarítmica pode fazer grandes variações parecerem pequenas.

2

## Observar rótulos e unidades

Eixos sem rótulos claros ou unidades de medida podem levar a interpretações completamente equivocadas dos valores representados.

3

## Analisar a legenda

A legenda explica o significado de cores, símbolos e categorias. Sem ela, mesmo dados simples podem ser mal interpretados.

4

## Identificar tendências primeiro

Antes de comparar valores específicos, observe o panorama geral, os padrões e as tendências que o gráfico revela.





# Erros de interpretação comuns

Mesmo gráficos bem construídos podem ser mal interpretados se não observarmos alguns cuidados essenciais na análise dos dados apresentados.

## Confundir correlação com causalidade

Dois dados que variam juntos não significam necessariamente que um causa o outro. Pode haver uma terceira variável influenciando ambos, ou simplesmente ser uma coincidência.

## Interpretar diferenças pequenas como significativas

Pequenas variações podem estar dentro da margem de erro ou variabilidade natural dos dados. É preciso contexto estatístico para determinar se uma diferença é realmente relevante.

## Desconsiderar intervalos de confiança

Ignorar a variabilidade dos dados pode levar a conclusões precipitadas. Intervalos de confiança mostram a incerteza nas medições e são fundamentais para uma interpretação honesta.

## Não observar cortes no eixo Y

Um eixo Y que não começa em zero pode exagerar diferenças entre valores, distorcendo proporções e criando uma impressão enganosa sobre a magnitude das variações.

# Checklist para revisar gráficos antes da submissão

Antes de finalizar qualquer visualização de dados, é fundamental passar por uma revisão sistemática para garantir qualidade e clareza na comunicação.



## Escalas corretas e eixos rotulados

Verifique se todos os eixos possuem títulos descritivos, unidades de medida e escalas apropriadas que não distorcem a interpretação dos dados.



## Paleta de cores acessível e consistente

Confirme que as cores escolhidas são distinguíveis por pessoas com diferentes tipos de daltonismo e mantêm consistência em toda a apresentação.



## Gráficos legíveis em preto e branco

Teste a impressão ou visualização em escala de cinza para garantir que informações não sejam perdidas quando a cor não estiver disponível.



## Legenda clara e próxima ao gráfico

Assegure que a legenda está posicionada de forma conveniente e contém todas as informações necessárias para interpretação completa.



## Dados objetivos e sem distorções

Revise se a representação visual é honesta e não manipula a percepção através de truques visuais ou escolhas de design enganosas.

# Erros comuns em gráficos e como evitá-los

Conhecer os erros mais frequentes na criação de gráficos ajuda a evitá-los e a produzir visualizações mais eficazes e honestas.

## ❌ Eixo Y mal dimensionado

Pode distorcer interpretações e exagerar ou minimizar diferenças entre valores.

✅ **Solução:** Use escalas apropriadas que comecem em zero quando possível.

## ❌ Excesso de ornamentos

Efeitos visuais desnecessários poluem a leitura e distraem do conteúdo principal.

✅ **Solução:** Mantenha o design simples e focado nos dados.

## ❌ Cores mal escolhidas

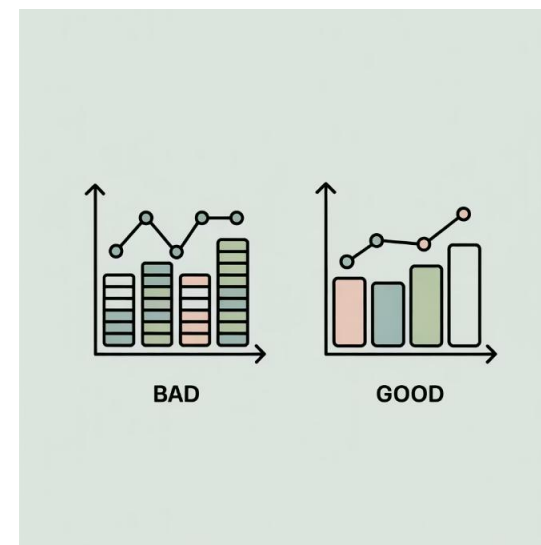
Causam confusão entre categorias e problemas de acessibilidade.

✅ **Solução:** Use paletas acessíveis e evite combinações problemáticas como vermelho-verde.

## ❌ Uso excessivo de pizza

Gráficos de pizza dificultam comparações precisas entre categorias.

✅ **Solução:** Prefira gráficos de barras para comparações claras.



📄 **Exemplo:** Um gráfico de barras com diferentes escalas para cada categoria pode distorcer comparações entre os valores. Usar uma escala uniforme corrige o problema e permite comparação justa.

# Exemplos de gráficos: bons vs. ruins

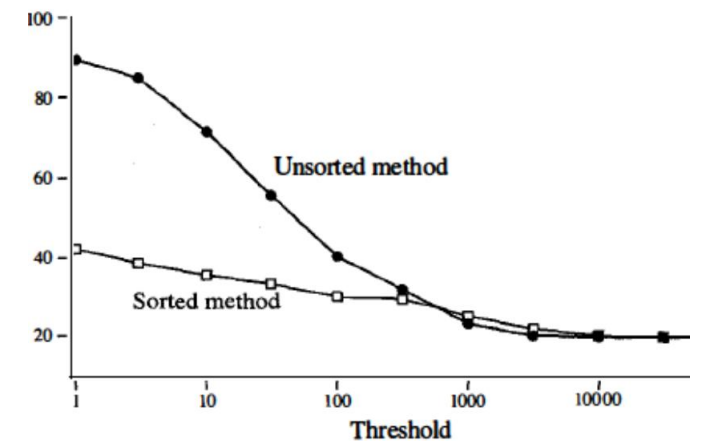
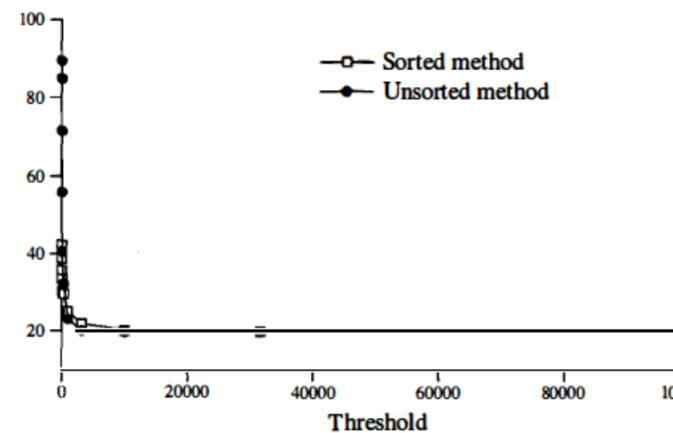
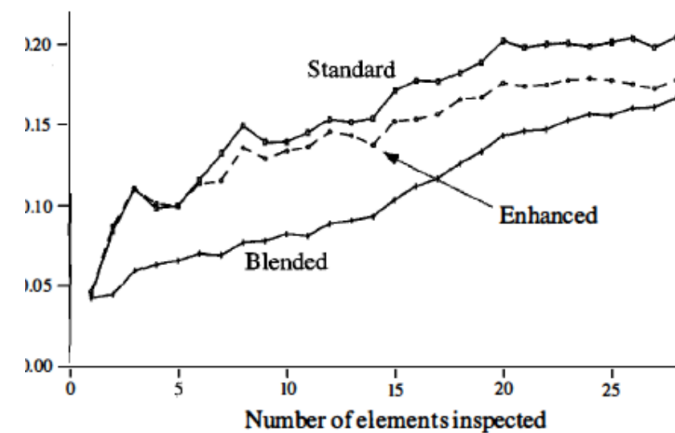
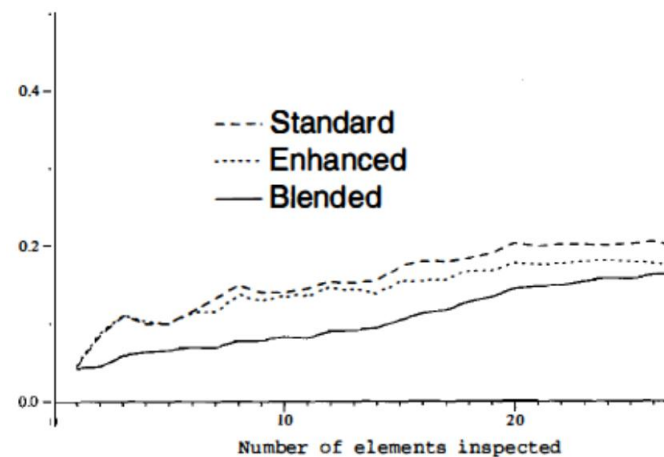
Comparar exemplos práticos de gráficos bem e mal construídos ajuda a internalizar os princípios de boa visualização de dados.

## ● Características de gráficos ruins

- Cores indistinguíveis que dificultam a separação entre categorias
- Eixo Y cortado ou mal dimensionado, distorcendo proporções
- Legenda confusa ou mal posicionada
- Excesso de efeitos 3D ou decorativos
- Falta de rótulos claros nos eixos

## ● Características de gráficos bons

- Cores acessíveis e bem contrastadas
- Escala bem definida e apropriada ao contexto
- Rótulos claros e informativos
- Design limpo e minimalista
- Foco nos dados, não em ornamentos



Referência: [1] J. Zobel, 2015, Writing for Computer Science. Springer.

# Escolhendo as cores certas para seus gráficos

A escolha adequada de cores é fundamental para criar visualizações acessíveis, claras e profissionais que comuniquem efetivamente sua mensagem.



## Categórica (Qualitativa)

Para categorias distintas sem ordem inerente, como países, tipos de frutas ou departamentos. Cores devem ser facilmente distinguíveis entre si.



## Sequencial

Para valores ordenados que variam de baixo a alto, como temperatura, população ou receita. Use gradientes de uma ou duas cores.



## Divergente

Para dados centrados em um ponto médio significativo, como saldo positivo/negativo, aprovação/desaprovação. Use duas cores contrastantes.



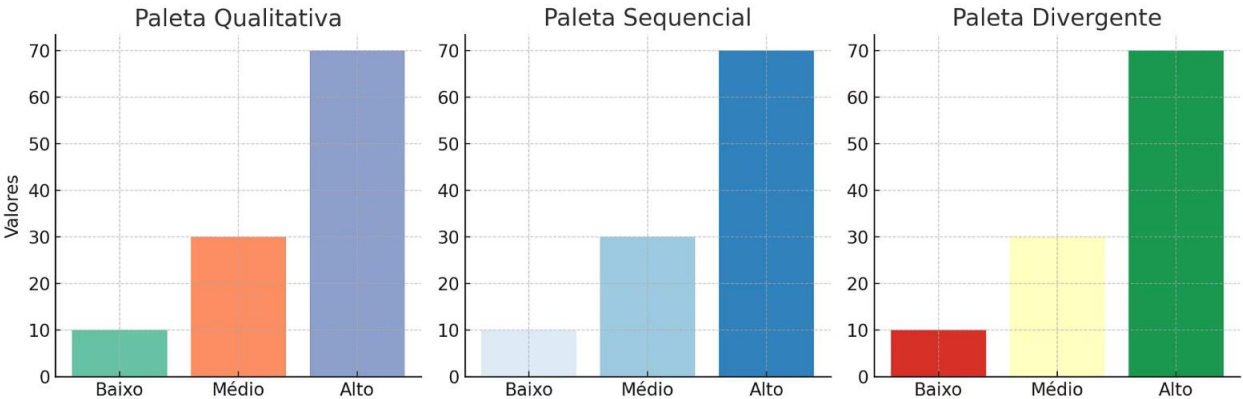
## Erros Comuns

- Muito contraste sem necessidade
- Cores muito parecidas em gráficos categóricos
- Não considerar acessibilidade para daltônicos



## Boas Práticas

- Evite vermelho e verde juntos
- Use rótulos para reforçar o significado
- Utilize ferramentas como ColorBrewer



# Escolhendo o gráfico adequado para seus dados

Cada tipo de gráfico tem um propósito específico e é mais adequado para determinados tipos de dados e mensagens que você deseja comunicar.



## Gráfico de Barras

Ideal para comparação entre categorias distintas. Facilita a visualização rápida de diferenças entre grupos.



## Gráfico de Linhas

Perfeito para análise temporal de séries de dados, mostrando tendências e padrões ao longo do tempo.



## Gráfico de Pizza

Uso restrito para mostrar proporções de um todo, preferencialmente com poucas categorias (3-5 no máximo).




## Barras Empilhadas

Mostra composição dentro de um total, permitindo ver tanto o todo quanto as partes que o compõem.



## Barras Agrupadas

Excelente para comparação de subgrupos dentro de categorias principais, facilitando análises multidimensionais.

 **Dicas Gerais:** ✓ Use cores distintas para melhorar a legibilidade. ✓ Para mais de 5 categorias, prefira barras empilhadas em vez de gráfico de pizza, pois facilitam comparações precisas.

# Figuras em 3D: quando usar e quando evitar

Gráficos tridimensionais podem parecer impressionantes, mas frequentemente prejudicam mais do que ajudam na comunicação de dados.

## ✅ Quando usar?

Apenas para representar objetos espaciais reais que requerem visualização interativa em três dimensões, como modelos arquitetônicos ou anatômicos.

## ❌ Quando evitar?

Para gráficos de dados comuns, pois o 3D pode ocultar informações importantes e distorcer proporções, dificultando a interpretação precisa.

## 💡 Alternativa melhor

Use um heatmap ou gráfico de contorno para representar dados complexos em 2D de forma clara e precisa.

A profundidade adiciona complexidade visual sem benefício informativo. Gráficos 2D bem projetados comunicam os mesmos dados com mais clareza e precisão.

Referência: [1] N. Gehlenborg and B. Wong, 2012, Points of view: Into the third dimension, Nature Methods, v. 9, n. 9, p. 851.