



CURSO DE LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E SISTEMAS COMPUTACIONAIS

TRABALHO INDIVIDUAL

Ano letivo 2024/2025 – 4º Ano

Tema: Crítica e Redesign de Visualizações (Eleição Presidencial Americana 2016)

Elementos: Dénis Moraes

Docente: Estanislau Lima

Mindelo, 2025

1. Análise Individual das Visualizações

1.1 Visualização Original Analisada

- **Tema:** Eleição Presidencial Americana 2016
- **Tipo:** Mapa coroplético dos Estados Unidos
- **Codificação:** Vermelho (Republicanos), Azul (Democratas), intensidade baseada em percentuais

1.2 Falhas Identificadas

Falha 1: "Dominância Visual Enganosa"

- **Descrição:** Estados geograficamente maiores (como Texas, Montana) dominam visualmente o mapa
- **Implicação:** Pessoas podem interpretar erroneamente que houve uma "vitória esmagadora" republicana, ignorando que população \neq área geográfica

Falha 2: "Perda de Informação Populacional"

- **Descrição:** Não há indicação do peso populacional de cada estado
- **Implicação:** Estados como Wyoming (3 votos eleitorais) têm a mesma representação visual que Texas (38 votos eleitorais)

Falha 3: "Simplificação Binária Excessiva"

- **Descrição:** Apresenta apenas vencedor por estado, ignorando margens de vitória
- **Implicação:** Um estado ganho por 0.1% aparece igual a um ganho por 20%, mascarando a real competitividade

Falha 4: "Ausência de Contexto Numérico"

- **Descrição:** Falta de legendas numéricas, percentuais ou contagens de votos
- **Implicação:** Impossibilita análise quantitativa precisa dos resultados

Falha 5: "Ignore do Sistema Eleitoral"

- **Descrição:** Não representa o sistema de colégio eleitoral americano
- **Implicação:** Pode confundir sobre como realmente funciona a eleição presidencial nos EUA

2. Lista Consolidada de Falhas Comuns

2.1 Falhas de Representação Espacial

1. **"Tirania da Geografia":** Área visual \neq importância dos dados
2. **"Efeito Densidade":** Ignorar densidade populacional em mapas

2.2 Falhas de Codificação

1. **"Binário Enganoso"**: Simplificar dados contínuos em categorias
2. **"Intensidade Perdida"**: Não mostrar gradações ou margens
3. **Falhas de Contexto**
4. **"Vácuo Informacional"**: Ausência de legendas e escalas
5. **"Desconexão Sistêmica"**: Ignorar o sistema subjacente (colégio eleitoral)

3. Redesigns Propostos

3.1 Redesign 1: Mapa Cartográfico Proporcional

Conceito

- Manter formato de mapa, mas ajustar tamanhos dos estados proporcionalmente aos votos eleitorais
- Adicionar gradiente de cores para mostrar margens de vitória

Melhorias

- ☒ Corrige dominância visual enganosa
- ☒ Representa importância real de cada estado
- ☒ Mantém familiaridade geográfica

3.2 Redesign 2: Visualização Híbrida (Treemap + Barras)

Conceito

- Treemap onde cada retângulo representa um estado
- Tamanho = votos eleitorais
- Cor = partido vencedor
- Intensidade = margem de vitória
- Barras laterais com totais nacionais

Melhorias

- ☒ Proporcionalidade perfeita
- ☒ Informação quantitativa clara
- ☒ Contexto nacional visível

4. Diretrizes de Visualização Propostas

4.1 Diretrizes de Representação

1. **"Proporcionalidade Visual"**: Sempre faça o tamanho visual proporcional à importância dos dados

2. **"Evite Tirania Geográfica"**: Em mapas eleitorais, considere população/votos, não apenas área
3. **"Se Geografia, Então Contexto"**: Se usar mapas, sempre forneça alternativas que mostrem proporções reais

4.2 Diretrizes de Codificação

1. **"Preserve Nuances"**: Evite simplificações que eliminem informações importantes sobre margens
2. **"Gradiente > Binário"**: Use gradientes de cor para mostrar intensidade, não apenas categorias
3. **"Mantenha Escalas Visíveis"**: Sempre inclua legendas numéricas claras

4.3 Diretrizes de Contexto

1. **"Sistema em Mente"**: Mantenha em mente o sistema subjacente (colégio eleitoral vs. voto popular)
2. **"Múltiplas Perspectivas"**: Se possível, ofereça múltiplas visualizações complementares
3. **"Evite Interpretação Única"**: Evite visualizações que forcem uma única interpretação dos dados

4.4 Diretrizes de Violação Aceitável

1. **"Familiaridade Justifica Simplicidade"**: Pode-se simplificar se a audiência precisa de familiaridade imediata
2. **"Se Espaço Limitado, Então Priorize"**: Em espaços muito limitados, priorize a informação mais crítica

5. Implementações Práticas

5.1 Código para Mapa Proporcional (D3.js)

javascript

// Configuração básica do mapa proporcional

```
const width = 960, height = 500;
```

```
const svg = d3.select("body").append("svg")
```

```
  .attr("width", width)
```

```
  .attr("height", height);
```

// Carregar dados eleitorais e geográficos

```
d3.json("us-states.json").then(function(us) {
```

```
  d3.csv("election-data-2016.csv").then(function(election) {
```

// Ajustar tamanhos baseado em votos eleitorais

```
const sizeScale = d3.scaleSqrt()
```

```
  .domain([3, 55]) // Min/max votos eleitorais
```

```
  .range([0.5, 2]); // Fatores de escala
```

// Escala de cores para margens

```
const colorScale = d3.scaleSequential()
```

```
  .domain([-30, 30]) // Margem % Dem vs Rep
```

```
  .interpolator(d3.interpolateRdBu);
```

// Renderizar estados com tamanhos ajustados

```
svg.selectAll("path")
```

```
  .data(topojson.feature(us, us.objects.states).features)
```

```
  .enter().append("path")
```

```

.attr("d", path)

.attr("transform", function(d) {

    const centroid = path.centroid(d);

    const scale = sizeScale(d.electoralVotes);

    return `translate(${centroid}) scale(${scale}) translate(${centroid})`;

})

.attr("fill", function(d) {

    return colorScale(d.margin);

});

});

});

```

5.2 Código para Treemap (D3.js)

javascript

// Configuração do treemap

```
const treemap = d3.treemap()
```

```
  .size([width, height])
```

```
  .padding(1);
```

// Preparar dados

```
const root = d3.hierarchy({children: electionData})
```

```
  .sum(d => d.electoralVotes)
```

```
  .sort((a, b) => b.value - a.value);
```

// Aplicar layout treemap

```
treemap(root);
```

// Renderizar retângulos

```

svg.selectAll("rect")

.data(root.leaves())

.enter().append("rect")

.attr("x", d => d.x0)

.attr("y", d => d.y0)

.attr("width", d => d.x1 - d.x0)

.attr("height", d => d.y1 - d.y0)

.attr("fill", d => d.data.winner === "Republican" ?

    d3.interpolateReds(d.data.margin/100) :

    d3.interpolateBlues(d.data.margin/100));

```

6. Recursos e Referências

6.1 Bibliotecas de Visualização

- **D3.js:** <https://d3js.org/> - Para visualizações customizadas avançadas
- **Observable Plot:** <https://observablehq.com/@observablehq/plot> - Alternativa moderna ao D3
- **Plotly:** <https://plotly.com/> - Para dashboards interativos
- **Leaflet:** <https://leafletjs.com/> - Para mapas interativos

6.2 Dados Eleitorais

- **MIT Election Data + Science Lab:** <https://electionlab.mit.edu/>
- **Federal Election Commission:** <https://www.fec.gov/data/>
- **Ballotpedia:** <https://ballotpedia.org/>

6.3 Recursos Teóricos

- **"The Visual Display of Quantitative Information"** - Edward Tufte
- **"Visualization Analysis and Design"** - Tamara Munzner
- **"Fundamentals of Data Visualization"** - Claus Wilke (online): <https://clauswilke.com/dataviz/>

6.4 Ferramentas Online

- **Observable:** <https://observablehq.com/> - Para prototipagem rápida
- **Tableau Public:** <https://public.tableau.com/> - Para visualizações sem código
- **RAWGraphs:** <https://rawgraphs.io/> - Para visualizações rápidas a partir de dados

7. Conclusões

7.1 Principais Aprendizados

1. **Representação \neq Realidade:** Visualizações podem distorcer percepções se não forem cuidadosamente projetadas
2. **Contexto é Crucial:** Sempre fornecer contexto adequado para interpretação correta
3. **Múltiplas Perspectivas:** Dados complexos frequentemente requerem múltiplas visualizações

7.2 Impacto das Melhorias

- **Precisão Interpretativa:** Redesigns reduzem interpretações errôneas
- **Completeness Informacional:** Visualizações melhoradas transmitem mais informação útil
- **Engajamento:** Visualizações bem projetadas aumentam engajamento e compreensão

7.3 Aplicabilidade

Estas diretrizes e técnicas são aplicáveis a:

- Visualizações eleitorais em geral
- Mapas coropléticos com dados populacionais
- Qualquer visualização onde geografia pode distorcer percepções
- Dashboards que precisam balancear simplicidade e precisão