

Construção e Escolha de Gráficos Estatísticos

Curso completo de Matemática — 9º ano do Ensino Fundamental

Alinhado à habilidade EF09MA22 da BNCC

Sumário

1	Apresentação e objetivos de aprendizagem	1
2	Dados, população, amostra e variáveis	1
3	Tabelas de frequência	2
4	Como escolher o gráfico	3
5	Construção de gráficos de colunas	4
6	Construção de gráficos de linhas	4
7	Construção de gráficos de setores	5
8	Média, mediana e moda	6
9	Como destacar medidas no gráfico	7
10	Construção com planilha eletrônica	8
11	Projeto visual, acessibilidade e validação	8
12	Exercícios de consolidação	9
13	Aprofundamento e elaboração	10
14	Avaliação-síntese	11
15	Gabarito comentado	12
16	Síntese final	15

1 Apresentação e objetivos de aprendizagem

Construir um gráfico é transformar dados em uma linguagem visual. Essa transformação exige decisões matemáticas: organizar a tabela, identificar a natureza das variáveis, escolher a representação, definir uma escala, calcular porcentagens ou ângulos e destacar medidas que ajudem a interpretar o conjunto.

Ao concluir o curso, espera-se que o estudante seja capaz de:

- distinguir dados qualitativos e quantitativos;
- organizar dados em tabelas de frequências absoluta e relativa;
- escolher entre gráficos de colunas, linhas e setores;
- construir e rotular corretamente cada uma dessas representações;
- calcular e interpretar média, mediana e moda;
- destacar medidas de tendência central sem esconder a distribuição;
- usar calculadora e planilha para organizar, calcular e representar dados;
- validar o gráfico por meio de totais, escalas, rótulos, fonte e coerência visual;
- justificar escolhas e elaborar problemas estatísticos.

Correspondência com a BNCC

A habilidade **EF09MA22** propõe escolher e construir o gráfico mais adequado — colunas, setores ou linhas —, com ou sem planilhas eletrônicas, para apresentar um conjunto de dados, destacando aspectos como medidas de tendência central. Por isso, o curso integra construção manual, raciocínio estatístico e tecnologia digital.

2 Dados, população, amostra e variáveis

Definição 2.1: Conjunto de dados

É uma coleção de observações obtidas segundo uma pergunta e um procedimento definidos. Cada observação associa uma **unidade estatística** — pessoa, objeto, lugar ou instante — a um ou mais valores.

Definição 2.2: População e amostra

A **população** é o conjunto completo sobre o qual se deseja estudar algo. A **amostra** é a parte da população efetivamente observada. O tamanho da amostra será indicado por n .

Definição 2.3: Tipos de variável

Uma variável pode ser:

- **qualitativa nominal**: categorias sem ordem natural, como meio de transporte;

- **qualitativa ordinal:** categorias ordenáveis, como nível de satisfação;
- **quantitativa discreta:** contagens, como número de livros;
- **quantitativa contínua:** medições em um intervalo, como massa ou tempo.

Número usado como rótulo

Nem todo número representa uma variável quantitativa. CEP, número de matrícula e código de produto são rótulos; calcular sua média não produz interpretação estatística útil.

3 Tabelas de frequência

Definição 3.1: Frequências absoluta e relativa

Se uma categoria ou valor ocorre f_i vezes em n observações, então f_i é sua **frequência absoluta**. A **frequência relativa** é

$$f_i^r = \frac{f_i}{n}.$$

Sua forma percentual é $100f_i^r\%$.

Teorema 3.1: Conservação do total

Se as categorias são mutuamente exclusivas e abrangem toda a amostra, então

$$\sum_i f_i = n \quad \text{e} \quad \sum_i f_i^r = 1.$$

Demonstração

Cada observação é contada em exatamente uma categoria, logo a soma das contagens é n . Dividindo a igualdade por $n > 0$,

$$\sum_i \frac{f_i}{n} = \frac{n}{n} = 1.$$

Meio de transporte de 25 estudantes

Categoria	f_i	f_i^r	Porcentagem
Ônibus	12	0,48	48%
Bicicleta	8	0,32	32%
A pé	5	0,20	20%
Total	25	1	100%

Ausência não é zero

Uma célula vazia pode significar dado não coletado, resposta recusada ou valor desconhecido. Zero é uma observação válida e só deve ser usado quando o fenômeno foi medido e não ocorreu.

4 Como escolher o gráfico

Pergunta	Escolha principal	Justificativa
Comparar categorias	colunas ou barras	comprimentos numa base comum permitem comparação precisa
Observar evolução	linhas	pontos ordenados evidenciam continuidade e mudanças
Mostrar composição	setores	ângulos representam partes exclusivas de um total
Comparar dois grupos	colunas agrupadas	cada categoria recebe barras lado a lado
Comparar composição de vários grupos	barras empilhadas a 100%	cada barra tem o mesmo total visual

Quatro perguntas antes de escolher

1. A variável é categórica, numérica ou temporal?
2. A mensagem principal é comparação, evolução ou composição?
3. Os grupos têm o mesmo tamanho ou exigem porcentagens?
4. Qual representação permite ler os valores com menor ambiguidade?

O tipo depende da pergunta

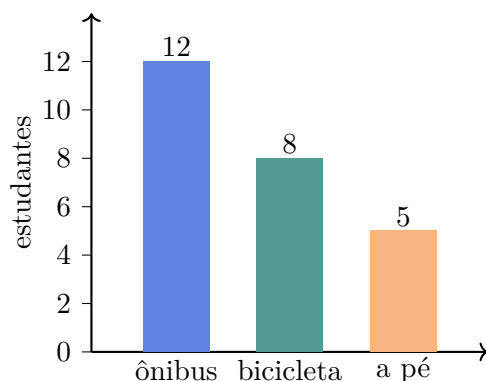
Os mesmos dados podem admitir gráficos distintos. Barras comparam categorias com precisão; setores enfatizam participação no total. A escolha correta deve ser justificada pela mensagem, não por preferência decorativa.

5 Construção de gráficos de colunas

Definição 5.1: Gráfico de colunas

É uma representação em que categorias aparecem num eixo e valores são codificados por comprimentos de retângulos de mesma largura, separados e medidos a partir de uma base comum.

Meio de transporte de 25 estudantes



Fonte: dados hipotéticos

Procedimento

1. Defina título, categorias, variável numérica e unidade.
2. Escolha uma escala que alcance o maior valor e use intervalos regulares.
3. Desenhe barras de mesma largura, com espaçamento constante e base zero.
4. Rotule e confira cada altura com a tabela.
5. Acrescente fonte, período e notas necessárias.

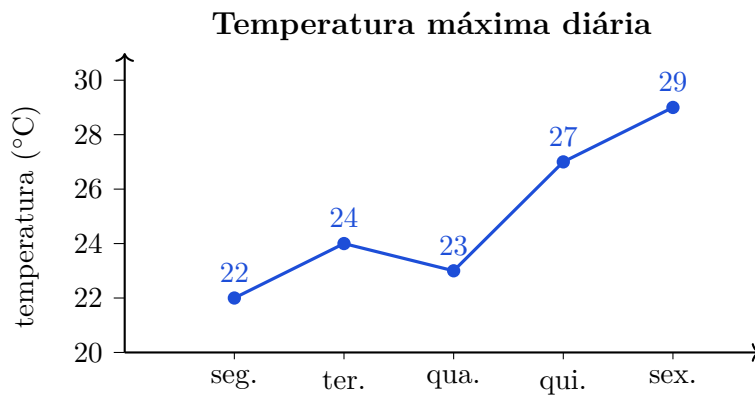
Escala econômica, não comprimida

Se o maior valor é 47, uma escala de 0 a 50 com passos de 10 é legível. Uma escala até 1 000 comprime as diferenças; passos irregulares impedem interpretar os comprimentos.

6 Construção de gráficos de linhas

Definição 6.1: Gráfico de linhas

É uma representação de pares ordenados em que a posição horizontal respeita uma ordem, geralmente temporal. Segmentos unem pontos consecutivos para destacar evolução.



Dados hipotéticos

Teorema 6.1: Respeito à distância temporal

Se o eixo horizontal é quantitativo, distâncias visuais proporcionais devem representar intervalos numéricos proporcionais. Um intervalo de três anos deve ocupar três vezes a distância de um intervalo de um ano.

Observação

Um eixo vertical reduzido pode revelar pequenas oscilações de uma linha, desde que o início esteja explícito. Para comparar magnitudes por comprimentos, colunas com base zero são mais adequadas.

7 Construção de gráficos de setores

Teorema 7.1: Ângulo de cada setor

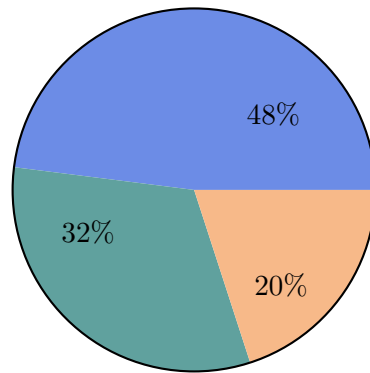
Para uma frequência f_i num total n , o ângulo central é

$$\theta_i = 360^\circ \frac{f_i}{n} = 360^\circ f_i^r.$$

A soma dos ângulos deve ser 360° .

Demonstração

O círculo completo representa o total e mede 360° . Como a categoria ocupa a fração f_i/n , ela recebe a mesma fração do ângulo completo.



Ônibus: 172,8°
Bicicleta: 115,2°
A pé: 72°

Dados hipotéticos

Arredondamento controlado

Ao arredondar ângulos separadamente, a soma pode resultar em 359° ou 361°. Mantenha casas decimais durante o cálculo e, se o desenho exigir graus inteiros, ajuste a maior categoria pela pequena diferença final, registrando o arredondamento.

Quando evitar setores

Muitas categorias, valores muito próximos, categorias sobrepostas ou comparação de vários totais tornam os setores pouco legíveis. Barras costumam permitir comparação mais precisa.

8 Média, mediana e moda

Definição 8.1: Média aritmética

Para valores numéricos $x_1, \dots, x_n$, a média é

$$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}.$$

Em uma tabela com valores x_i e frequências f_i ,

$$\bar{x} = \frac{\sum_i x_i f_i}{\sum_i f_i}.$$

Definição 8.2: Mediana

Ordenados os dados, a mediana é o valor central quando n é ímpar. Quando n é par, é a média dos dois valores centrais.

Definição 8.3: Moda

É o valor ou categoria de maior frequência. Um conjunto pode ser amodal, unimodal ou possuir mais de uma moda.

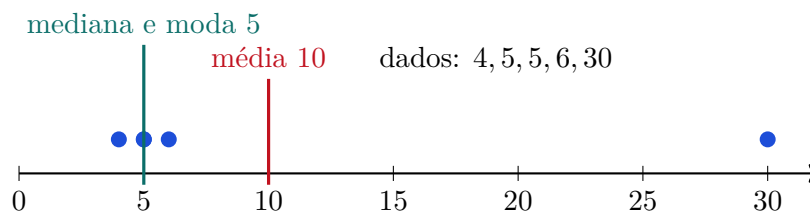
Teorema 8.1: Propriedade de equilíbrio da média

A soma dos desvios em relação à média é zero:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0.$$

Demonstração

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = \sum_{i=1}^n x_i - n\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i - n \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) = 0.$$



Exemplo

Para 4, 5, 5, 6, 30,

$$\bar{x} = \frac{50}{5} = 10, \quad \text{Med} = 5, \quad \text{Mo} = 5.$$

O valor 30 desloca a média, mas não altera a posição central. Destacar somente a média esconderia a concentração dos quatro menores valores.

Medida central não substitui o gráfico

Conjuntos muito diferentes podem ter a mesma média. Sempre que possível, apresente também a distribuição, o tamanho da amostra e uma medida de dispersão, como amplitude.

9 Como destacar medidas no gráfico

- Em colunas de frequências, destaque a **moda** identificando a coluna mais alta.
- Em dados numéricos ordenados, uma linha de referência pode marcar **média** ou **mediana**.
- Em séries temporais, uma linha horizontal pode mostrar a média do período, sem ser confundida com tendência.
- Em comparação entre grupos, use a mesma escala e explicita se o destaque é média simples, ponderada ou mediana.

Rótulo indispensável

Cor ou tracejado diferente não basta. Escreva o nome e o valor da medida e explique o universo: por exemplo, *média mensal no período: 24 unidades*.

Categorias nominais

Para cor preferida ou meio de transporte, moda é interpretável, mas média e mediana não são. Para categorias ordinais, mediana pode ser definida pela posição, mas distâncias entre níveis não devem ser inventadas.

10 Construção com planilha eletrônica

Fluxo de trabalho digital

1. Insira uma observação por linha e uma variável por coluna.
2. Preserve os dados originais e crie uma tabela-resumo separada.
3. Conte as categorias e calcule frequências relativas.
4. Calcule média, mediana e moda apenas para variáveis apropriadas.
5. Selecione a tabela-resumo e insira o tipo de gráfico justificado pela pergunta.
6. Edite título, eixos, unidades, legenda, escala, rótulos, fonte e notas.
7. Compare valores do gráfico com a tabela e confirme os totais.

Objetivo	Expressão matemática	Exemplo de função
total	$\sum x_i$	SOMA
média	$\sum x_i/n$	MÉDIA
mediana	posição central	MED
moda	maior frequência	MODO
frequência relativa	f_i/n	divisão entre células

Observação

Nomes de funções, separadores e traduções variam entre programas. O resultado deve ser conferido matematicamente, e não aceito apenas porque a planilha gerou um número.

11 Projeto visual, acessibilidade e validação

Checklist de publicação

- O título responde o quê, onde e quando?
- Eixos, unidades, categorias, período, fonte e tamanho da amostra estão claros?
- A escala é regular e adequada? Colunas começam em zero?
- Cores possuem contraste e não são o único modo de distinguir séries?

- Rótulos e legenda são legíveis e não cobrem os dados?
- Frequências somam n ? Percentuais somam aproximadamente 100%?
- Ângulos de setores somam 360° ?
- Média, mediana ou moda foram calculadas para variável compatível?
- O gráfico sustenta a conclusão escrita?

Acessibilidade

Combine cor com rótulos, padrões ou símbolos; use contraste suficiente; evite paletas com muitas tonalidades próximas; descreva em texto a principal informação. Um gráfico correto, mas ilegível para parte do público, não cumpre sua função comunicativa.

12 Exercícios de consolidação

1. Defina conjunto de dados e unidade estatística.
2. Diferencie população e amostra.
3. Classifique: cor preferida, nível de satisfação, número de irmãos e altura.
4. Defina frequência absoluta.
5. Escreva a fórmula da frequência relativa.
6. Uma tabela possui frequências 8, 12 e 5. Determine n e as porcentagens.
7. Qual gráfico é indicado para comparar categorias num único período?
8. Qual gráfico é indicado para uma série temporal?
9. Quando um gráfico de setores é apropriado?
10. Por que colunas devem, em geral, começar em zero?
11. Por que a ordem dos pontos é essencial em um gráfico de linhas?
12. Determine o ângulo correspondente a 20% de um círculo.
13. Para frequências 12, 8 e 5, calcule os três ângulos dos setores.
14. Como corrigir uma soma de ângulos igual a 359° causada por arredondamento?
15. Escreva os elementos de um título estatístico informativo.
16. Cite cinco informações que devem acompanhar os dados num gráfico.
17. Se o maior valor é 47, proponha uma escala vertical simples e legível.
18. O que significa usar intervalos regulares num eixo?
19. Como devem ser largura, espaçamento e base de colunas comparáveis?

20. Por que não se devem unir por linhas categorias nominais sem ordem?
21. Cite duas limitações do gráfico de setores.
22. Calcule a média de 4, 6, 8, 10.
23. Valores 1, 2 e 3 têm frequências 2, 3 e 1. Calcule a média ponderada.
24. Calcule a mediana de 3, 5, 8, 9, 12.
25. Calcule a mediana de 2, 4, 7, 10.
26. Determine a moda de 2, 3, 3, 5, 6.
27. Classifique quanto à moda o conjunto 1, 1, 2, 3, 3.
28. O conjunto 2, 4, 6, 8 possui moda? Justifique.
29. Para 4, 5, 5, 6, 30, calcule média, mediana e moda.
30. Qual medida central é mais afetada pelo valor 30 no exercício anterior?
31. Como destacar a média num gráfico sem confundi-la com os dados?
32. Como destacar a mediana num gráfico de valores ordenados?
33. Por que comparar médias de duas turmas exige também observar as distribuições?
34. Quando usar colunas agrupadas?
35. Quando usar barras empilhadas a 100%?
36. Descreva o fluxo básico de construção de um gráfico numa planilha.
37. Qual expressão matemática está por trás da função de média?
38. O que investigar se percentuais de categorias exclusivas somam 106%?
39. Cite três recursos que tornam um gráfico mais acessível.
40. Escreva cinco itens de um checklist de validação.

13 Aprofundamento e elaboração

41. Demonstre que a fórmula de média ponderada reproduz a média dos dados quando cada valor x_i é repetido f_i vezes.
42. Demonstre que a soma dos desvios em relação à média é zero.
43. Construa as especificações de um gráfico de colunas para $A = 7$, $B = 11$ e $C = 5$, incluindo escala e rótulos.
44. Para as frequências 7, 11 e 5, calcule os ângulos dos setores com uma casa decimal e discuta a soma arredondada.

45. Uma série temporal é 10, 12, 9, 15 e 14. Indique os pontos do gráfico e descreva sua evolução.
46. Compare escalas adequadas para representar 980, 1 000 e 1 020 em linhas e em colunas.
47. O grupo A tem 30 respostas sim e 20 não; B tem 48 sim e 32 não. Compare contagens e proporções.
48. Salários, em milhares, são 2, 2, 3, 3 e 40. Calcule média, mediana e moda e escolha a medida mais representativa.
49. Valores 1, 2 e 3 têm frequências 2, 4 e 2. Calcule média, mediana e moda.
50. Proponha uma versão correta para um gráfico de colunas com perspectiva 3D, cores ambíguas e eixo iniciado em 95.
51. Elabore um algoritmo de planilha que transforme observações brutas em tabela de frequências, medidas centrais e gráfico validado.
52. Crie um pequeno problema estatístico cuja solução exija escolher um gráfico e destacar uma medida de tendência central.

14 Avaliação-síntese

53. Numa pesquisa com 50 estudantes, 18 usam ônibus, 12 bicicleta, 10 vão a pé e 10 usam carro. Calcule percentuais e ângulos e escolha uma representação.
54. Temperaturas de segunda a sexta são 21, 23, 22, 26 e 28 graus Celsius. Escolha o gráfico, indique os pontos e calcule a média.
55. Para as notas 5, 6, 6, 7, 10, calcule média, mediana e moda.
56. Categorias correspondem a 42%, 35% e 23%. Calcule os ângulos dos setores.
57. Para 3, 4, 4, 5, 19, calcule média, mediana e moda; depois retire 19 e compare as medidas.
58. O maior valor de uma tabela é 84. Proponha uma escala vertical de base zero e justifique.
59. Uma escola aprova 45 de 60 estudantes; outra, 72 de 90. Calcule as taxas e escolha como compará-las graficamente.
60. Indique fonte, data e três recursos de acessibilidade necessários para publicar um gráfico.
61. Descreva um procedimento completo para passar de uma tabela a um gráfico e validar o resultado.
62. Para comparar a composição de quatro categorias ao longo de 12 meses, explique por que 12 gráficos de setores são pouco eficientes e proponha alternativa.

15 Gabarito comentado

1. Conjunto de dados é uma coleção de observações obtidas por procedimento definido. Unidade estatística é cada pessoa, objeto, lugar ou instante observado.
2. População é o conjunto completo de interesse; amostra é a parte efetivamente observada.
3. Cor: qualitativa nominal; satisfação: qualitativa ordinal; irmãos: quantitativa discreta; altura: quantitativa contínua.
4. Número de vezes que uma categoria ou valor aparece no conjunto.
5. $f_i^r = f_i/n$.
6. $n = 8 + 12 + 5 = 25$. Porcentagens: $8/25 = 32\%$, $12/25 = 48\%$ e $5/25 = 20\%$.
7. Colunas ou barras, pois comprimentos numa base comum facilitam a comparação.
8. Linhas, porque os pontos preservam a ordem temporal e evidenciam evolução.
9. Quando poucas categorias exclusivas compõem um total conhecido e a mensagem principal é participação no total.
10. O comprimento codifica magnitude; uma base diferente de zero rompe a proporcionalidade entre comprimento e valor.
11. A linha representa passagem entre observações sucessivas; mudar a ordem altera a evolução comunicada.
12. $0,20 \cdot 360^\circ = 72^\circ$.
13. Total 25: $12/25 \cdot 360^\circ = 172,8^\circ$; $8/25 \cdot 360^\circ = 115,2^\circ$; $5/25 \cdot 360^\circ = 72^\circ$.
14. Ajustar 1° na maior categoria, informando o arredondamento, ou conservar mais casas decimais no desenho.
15. Fenômeno ou variável, grupo ou local e período; pode incluir unidade quando necessário.
16. Entre as possibilidades: nomes dos eixos, unidades, escala, legenda, fonte, data, período, tamanho da amostra e notas metodológicas. Bastam cinco.
17. De 0 a 50, com marcas de 10 em 10. A escala cobre 47 e usa números fáceis de ler.
18. Diferenças numéricas iguais devem ocupar distâncias visuais iguais.
19. Mesma largura, espaçamento constante e base comum igual a zero.
20. A ligação sugere continuidade ou passagem entre categorias que não possuem ordem natural.
21. Muitas categorias produzem setores estreitos; valores próximos são difíceis de comparar. Também exige categorias exclusivas e total conhecido.
22. $(4 + 6 + 8 + 10)/4 = 28/4 = 7$.
23. $\bar{x} = (1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 1)/(2 + 3 + 1) = 11/6 \approx 1,83$.

24. O terceiro de cinco valores ordenados é 8.
25. Média dos dois centrais: $(4 + 7)/2 = 5,5$.
26. 3, pois ocorre duas vezes.
27. Bimodal, com modas 1 e 3.
28. Não. Todos os valores ocorrem uma vez, logo nenhum é mais frequente.
29. Soma 50: média 10; mediana 5; moda 5.
30. A média, pois utiliza diretamente a magnitude de todos os valores.
31. Por uma linha de referência distinta, rotulada com nome, valor e período, sem substituir os pontos ou barras.
32. Por uma linha vertical ou marcador na posição central, identificado explicitamente como mediana.
33. Mesma média pode acompanhar amplitudes, assimetrias e concentrações diferentes; o gráfico revela informações escondidas pelo resumo.
34. Ao comparar duas ou mais séries nas mesmas categorias, com barras lado a lado e legenda inequívoca.
35. Ao comparar proporções internas de vários grupos, cada um normalizado para 100%.
36. Registrar dados; criar tabela-resumo; calcular frequências e medidas; inserir o gráfico adequado; editar rótulos e escala; conferir com a tabela.
37. $\bar{x} = (x_1 + \dots + x_n)/n$.
38. Erro de digitação, categorias sobrepostas, denominadores diferentes ou arredondamento excessivo.
39. Alto contraste; rótulos ou padrões além de cor; texto descritivo; fontes legíveis. Quaisquer três.
40. Exemplos: título completo; eixos e unidades; fonte e data; escala regular; base zero; totais corretos; legenda clara; acessibilidade. Quaisquer cinco.
41. No conjunto expandido, x_i aparece f_i vezes, contribuindo $x_i f_i$ para a soma e f_i para a quantidade. Logo, $\bar{x} = (\sum_i x_i f_i)/(\sum_i f_i)$.
42. $\sum(x_i - \bar{x}) = \sum x_i - n\bar{x} = \sum x_i - n(\sum x_i/n) = 0$.
43. Eixo horizontal com A, B e C; eixo vertical de 0 a 12, por exemplo de 2 em 2; barras de mesma largura com alturas 7, 11 e 5; título, unidade, valores e fonte.
44. Total 23: $A = 7/23 \cdot 360^\circ \approx 109,6^\circ$; $B \approx 172,2^\circ$; $C \approx 78,3^\circ$. A soma arredondada é $360,1^\circ$; pode-se manter precisão ou ajustar $0,1^\circ$.
45. Pontos (1, 10), (2, 12), (3, 9), (4, 15) e (5, 14). Há alta, queda, forte alta e pequena queda; o máximo ocorre no quarto instante.

46. Em linhas, uma escala explícita de 960 a 1 040 pode detalhar oscilações. Em colunas, a base deve ser zero, pois os comprimentos representam magnitudes.
47. A: $30/50 = 60\%$ sim e 40% não. B: $48/80 = 60\%$ sim e 40% não. B tem contagens maiores, mas as mesmas proporções; barras a 100% evidenciam isso.
48. Média $(2 + 2 + 3 + 3 + 40)/5 = 10$; mediana 3; modas 2 e 3. A mediana representa melhor a região central típica porque 40 é extremo; ainda assim, o gráfico deve mostrar a assimetria.
49. Dados expandidos: 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3. Média $16/8 = 2$; mediana 2; moda 2.
50. Remover 3D; usar colunas planas, base zero, escala regular, cores ou padrões distintos, rótulos completos e fonte. Se pequenas diferenças precisarem de detalhe, usar pontos ou linhas com truncagem explícita, não comprimentos enganosos.
51. Preservar dados brutos; contar categorias; calcular f_i , f_i^r e percentuais; calcular medidas compatíveis; selecionar tabela-resumo; inserir gráfico; editar metadados; conferir totais, escalas e valores; registrar fonte.
52. Resposta pessoal. Deve conter pergunta clara, conjunto de dados, escolha justificada, cálculo correto de média, mediana ou moda e interpretação limitada aos dados.
53. Total 50. Percentuais: ônibus 36% , bicicleta 24% , a pé 20% , carro 20% . Ângulos: $129,6^\circ$, $86,4^\circ$, 72° e 72° . Setores mostram composição; barras seriam melhores para comparação precisa.
54. Linha, com pontos (1, 21), (2, 23), (3, 22), (4, 26) e (5, 28). Média $= (21 + 23 + 22 + 26 + 28)/5 = 120/5 = 24^\circ\text{C}$.
55. Soma 34: média $34/5 = 6,8$; mediana 6; moda 6.
56. $42\% \rightarrow 151,2^\circ$; $35\% \rightarrow 126^\circ$; $23\% \rightarrow 82,8^\circ$.
57. Com 19: média $35/5 = 7$, mediana 4, moda 4. Sem 19: 3, 4, 4, 5, média 4, mediana 4, moda 4. O extremo alterava a média, não mediana ou moda.
58. De 0 a 100, com marcas de 20 em 20; inclui 84, usa números simples e preserva a base zero.
59. Primeira: $45/60 = 75\%$. Segunda: $72/90 = 80\%$. Como os totais diferem, comparar porcentagens em duas colunas de mesma escala é mais adequado que comparar aprovações brutas.
60. Fonte e data devem identificar origem e atualidade. Recursos possíveis: contraste; rótulos além de cor; padrões ou símbolos; fonte legível; descrição textual. Bastam três.
61. Identificar pergunta e variáveis; conferir a tabela; calcular frequências e medidas; escolher o tipo pela mensagem; definir escala; construir; rotular título, eixos, unidade, legenda, fonte e período; conferir totais, valores e acessibilidade.
62. Doze círculos exigem comparar ângulos em figuras separadas e sobrecarregam a página. Barras empilhadas a 100% mostram a composição mensal; linhas podem mostrar a evolução de cada categoria se a pergunta for tendência.

16 Síntese final

Síntese

Construir um gráfico envolve três decisões inseparáveis: **organizar** corretamente os dados, **escolher** a forma que responde à pergunta e **validar** cálculos e elementos visuais. Colunas comparam categorias; linhas mostram evolução; setores apresentam partes de um total. Média, mediana e moda ajudam a resumir, mas não substituem a distribuição. Uma planilha acelera os cálculos; a responsabilidade pela escolha, pela conferência e pela interpretação continua sendo do autor.