

Pesquisa Amostral e Comunicação de Resultados

Curso completo de Matemática — 9º ano do Ensino Fundamental

Alinhado à habilidade EF09MA23 da BNCC

Sumário

1	Apresentação e objetivos de aprendizagem	1
2	O ciclo de uma pesquisa estatística	1
3	População, censo e amostra	2
4	Técnicas de amostragem	3
5	Erros, vieses e representatividade	4
6	Questionário, medição e estudo-piloto	5
7	Ética, consentimento e privacidade	5
8	Coleta, limpeza e planilha	6
9	Medidas de resumo e amplitude	7
10	Tabelas, gráficos e análise	8
11	Relatório de pesquisa	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

Uma pesquisa estatística não começa pelo gráfico nem termina com uma média. Ela nasce de uma pergunta, exige um plano de observação, produz dados que precisam ser verificados e só então permite elaborar conclusões. A qualidade do relatório depende de todas essas etapas.

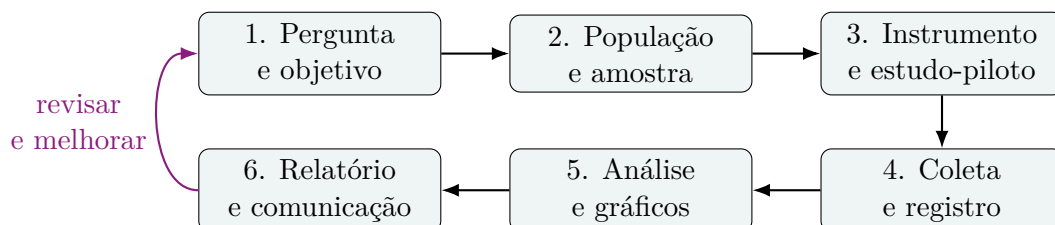
Ao concluir o curso, espera-se que o estudante seja capaz de:

- formular uma questão de pesquisa clara, delimitada e investigável;
- definir população, unidade estatística, amostra e variáveis;
- distinguir censo de pesquisa amostral;
- comparar amostragem aleatória simples, sistemática, estratificada e por conglomerados;
- reconhecer vieses de cobertura, seleção, não resposta e medição;
- elaborar questionários neutros e realizar estudo-piloto;
- coletar, codificar, limpar e organizar dados em planilha;
- calcular média, mediana, moda e amplitude;
- selecionar tabelas e gráficos adequados;
- escrever um relatório com método, resultados, limitações e conclusão;
- proteger privacidade, consentimento e dignidade dos participantes.

Correspondência com a BNCC

A habilidade **EF09MA23** propõe planejar e executar pesquisa amostral sobre tema da realidade social e comunicar os resultados por relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com apoio de planilhas eletrônicas. O curso percorre esse ciclo integralmente.

2 O ciclo de uma pesquisa estatística



Definição 2.1: Questão de pesquisa

É uma pergunta específica cuja resposta depende de dados observáveis. Deve indicar o fenômeno, o grupo, o contexto ou período e as variáveis necessárias.

Exemplo

Pergunta vaga: *Como está o transporte?*

Pergunta investigável: *Qual é o meio de transporte principal e quanto tempo os estudantes do 9º ano da escola X levam para chegar à escola em agosto de 2026?*

Definição 2.2: Objetivo e hipótese

O **objetivo** declara o que será descrito, comparado ou investigado. A **hipótese** é uma expectativa que poderá ser confrontada com os dados; não deve determinar antecipadamente a conclusão.

Pergunta não é conclusão

Planejar para provar uma crença incentiva escolhas tendenciosas. O plano deve permitir que os dados confirmem, contradigam ou tornem inconclusiva a hipótese.

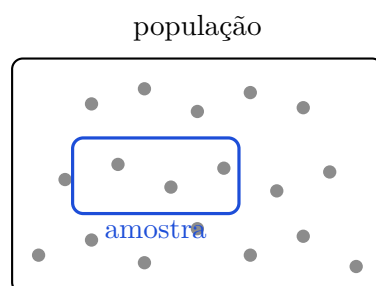
3 População, censo e amostra

Definição 3.1: População e unidade estatística

A **população** é o conjunto completo sobre o qual se deseja concluir. Cada elemento observado é uma **unidade estatística**. É necessário delimitar quem pertence à população, o lugar e o período.

Definição 3.2: Censo e pesquisa amostral

No **censo**, todas as unidades da população são investigadas. Na **pesquisa amostral**, observa-se um subconjunto chamado **amostra**, buscando conhecer a população com menor custo e tempo.



A seleção deve ligar a amostra à população.

Observação

O censo evita erro de seleção amostral, mas ainda pode sofrer não resposta, erros de registro e perguntas mal formuladas. Uma amostra bem planejada pode ser mais viável e controlada.

4 Técnicas de amostragem

Definição 4.1: Amostragem aleatória simples

Todas as unidades elegíveis possuem chance conhecida e igual de seleção. É necessário dispor de uma lista da população e usar sorteio, números aleatórios ou recurso equivalente.

Definição 4.2: Amostragem sistemática

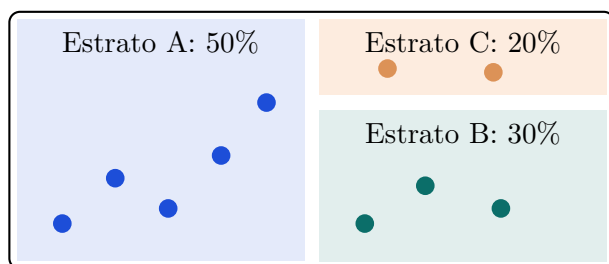
Ordena-se a população, escolhe-se aleatoriamente um início entre 1 e k e seleciona-se cada k -ésima unidade. Aproximadamente, $k = N/n$, onde N é a população e n é a amostra.

Definição 4.3: Amostragem estratificada

Divide-se a população em grupos internamente relevantes, chamados **estratos**, e sorteiam-se unidades em cada estrato. Na alocação proporcional,

$$n_h \approx n \frac{N_h}{N},$$

em que N_h é o tamanho do estrato h .



Amostra de 10:
5 de A, 3 de B, 2 de C

Definição 4.4: Amostragem por conglomerados

A população é dividida em grupos naturais, como turmas ou quarteirões. Sorteiam-se alguns grupos e observam-se todas ou parte de suas unidades. É útil quando listar indivíduos é difícil, mas grupos podem diferir entre si.

Conveniência não é aleatoriedade

Entrevistar apenas pessoas próximas, seguidores de uma rede social ou quem se oferece espontaneamente produz amostra de conveniência ou voluntária. Um número grande de respostas não elimina o viés de seleção.

Teorema 4.1: Alocação proporcional preserva proporções

Sem arredondamento, se $n_h = nN_h/N$, então a proporção do estrato na amostra é igual à proporção na população:

$$\frac{n_h}{n} = \frac{N_h}{N}.$$

Demonstração

Dividindo $n_h = nN_h/N$ por $n > 0$, obtém-se

$$\frac{n_h}{n} = \frac{nN_h/N}{n} = \frac{N_h}{N}.$$

Na prática, os n_h precisam ser inteiros, por isso se arredonda e se ajusta a soma para resultar em n .

5 Erros, vieses e representatividade

Definição 5.1: Erro aleatório e viés

Erro aleatório é a variação natural entre amostras selecionadas pelo mesmo procedimento. **Viés** é uma distorção sistemática que favorece certos resultados.

Fonte	Exemplo	Prevenção
Cobertura	parte da população não pode ser selecionada	atualizar e ampliar a lista de unidades
Seleção	entrevistar apenas quem está disponível	usar mecanismo probabilístico
Não resposta	selecionados não respondem e diferem dos respondentes	facilitar contato e relatar a taxa
Medição	pergunta induz resposta ou instrumento falha	neutralidade, treinamento e piloto
Registro	digitação, duplicata ou unidade incorreta	regras de validação e conferência

Teorema 5.1: Tamanho não corrige viés sistemático

Repetir muitas vezes um procedimento que exclui sistematicamente parte da população pode reduzir flutuações aleatórias entre respostas observadas, mas não recupera o grupo que nunca teve chance adequada de participar.

Demonstração

Se a seleção alcança apenas o subconjunto A da população, toda amostra, pequena ou grande, contém somente elementos de A . Aumentar n descreve A com mais estabilidade, mas não fornece observações do complemento A^c . Portanto, a conclusão sobre toda a população continua sem justificativa.

Representatividade é resultado do método

Não basta a amostra parecer diversa. É preciso explicar lista de referência, critérios de inclusão, técnica de seleção, substituições, recusas e perdas.

6 Questionário, medição e estudo-piloto

Definição 6.1: Operacionalização

É a transformação de uma ideia em variável observável. Por exemplo, *tempo de deslocamento* pode ser definido como minutos entre sair de casa e chegar à escola num dia letivo típico.

Regras para boas perguntas

- trate uma ideia por vez;
- use vocabulário simples e neutro;
- informe período e unidade;
- ofereça opções mutuamente exclusivas e suficientemente abrangentes;
- permita não responder quando o tema for sensível;
- evite pressupor comportamento ou sugerir a resposta desejada.

Reescrita de uma pergunta

Inadequada: *Você concorda que a excelente merenda e a limpeza melhoraram?*

Versão 1: *Como você avalia a qualidade da merenda neste mês?*

Versão 2: *Como você avalia a limpeza das áreas comuns neste mês?*

As duas variáveis são separadas, e o adjetivo que induzia aprovação é retirado.

Definição 6.2: Estudo-piloto

É uma aplicação em pequena escala antes da coleta principal. Serve para verificar compreensão, ordem, tempo de resposta, opções ausentes e problemas de registro.

Observação

Alterações após o piloto devem ocorrer antes da coleta principal. Misturar respostas obtidas por versões diferentes do instrumento exige justificativa e pode prejudicar a comparabilidade.

7 Ética, consentimento e privacidade

- Explique finalidade, responsáveis, duração, uso dos dados e caráter voluntário.
- Solicite consentimento e, quando apropriado, assentimento de menores e autorização responsável.
- Colete apenas informações necessárias para o objetivo.
- Evite identificadores diretos quando resultados agregados forem suficientes.
- Proteja arquivos e limite o acesso.

- Permita desistência sem punição.
- Não divulgue tabelas que permitam reconhecer pessoas em grupos muito pequenos.

Definição 7.1: Anonimização

É o tratamento que busca impedir a associação razoável entre dados e uma pessoa. Retirar apenas o nome pode ser insuficiente quando idade, turma, cargo ou localização permitem reidentificação.

Ética não é apenas uma assinatura

Consentimento não autoriza perguntas desnecessárias, exposição pública ou uso incompatível com a finalidade informada. Proteção deve acompanhar coleta, análise, relatório e descarte.

8 Coleta, limpeza e planilha

Estrutura da base de dados

1. Use uma linha por unidade estatística e uma coluna por variável.
2. Crie um identificador interno que não revele o nome.
3. Mantenha dados brutos separados da base tratada.
4. Defina nomes, tipos, unidades, códigos e valores permitidos num dicionário de dados.
5. Registre ausências com código próprio; não as substitua automaticamente por zero.
6. Procure duplicatas, valores impossíveis e unidades incompatíveis.
7. Documente cada correção sem apagar o valor original.

id	transporte	tempo_min	observação
001	ônibus	25	válida
002	bicicleta	18	válida
003	a pé	0	conferir: tempo impossível
004	9	22	código 9 = não informado

Limpar não significa escolher resultados

Correções devem seguir regras definidas antes de observar a conclusão. Excluir respostas apenas porque alteram a média é manipulação; excluir um valor impossível exige regra, registro e, se possível, conferência na fonte.

9 Medidas de resumo e amplitude

Definição 9.1: Média, mediana e moda

Para valores $x_1, \dots, x_n$,

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

A **mediana** é a posição central dos dados ordenados; a **moda** é o valor ou categoria de maior frequência.

Definição 9.2: Amplitude total

Para um conjunto numérico não vazio,

$$A = x_{\max} - x_{\min}.$$

A amplitude mede a extensão total observada, mas utiliza apenas os extremos.

Teorema 9.1: Amplitude não negativa

Para todo conjunto numérico não vazio, $A \geq 0$. A amplitude é zero se, e somente se, todos os valores são iguais.

Demonstração

Por definição, $x_{\max} \geq x_{\min}$; logo, $A = x_{\max} - x_{\min} \geq 0$. Se todos os valores são iguais, máximo e mínimo coincidem. Reciprocamente, se $A = 0$, então $x_{\max} = x_{\min}$ e todo valor, situado entre ambos, é igual a eles.

Tempos de deslocamento

Considere, em minutos,

10, 12, 15, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 45.

Então

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{212}{10} = 21,2, & \text{Med} &= \frac{18 + 20}{2} = 19, \\ \text{Mo} &= 15, & A &= 45 - 10 = 35.\end{aligned}$$

O valor 45 eleva a média e a amplitude. A mediana permanece próxima da região em que se concentram os dados.

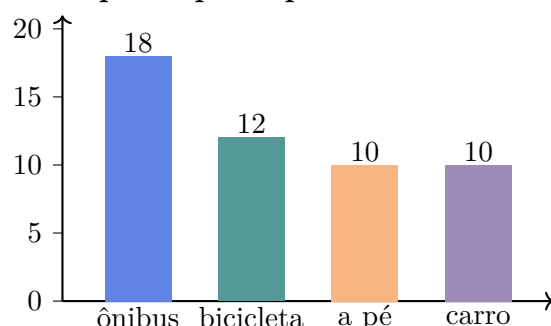
Resumo deve responder à distribuição

Média e amplitude são sensíveis a extremos. Mediana pode representar melhor o centro de dados assimétricos, mas nenhuma medida isolada descreve formato, grupos internos ou causas.

10 Tabelas, gráficos e análise

Representação	Pergunta principal	Cuidados
Colunas ou barras	comparar categorias	base zero, escala regular e rótulos
Linhas	observar evolução temporal	ordem e distância temporal corretas
Setores	mostrar partes de um total	categorias exclusivas e soma de 100%
Histograma	observar distribuição numérica por intervalos	classes definidas e barras contíguas

Transporte principal de 50 estudantes



Dados hipotéticos

Observação

O gráfico deve vir acompanhado de análise textual: valores principais, comparação relevante, medidas centrais, amplitude, tamanho da amostra e limites. Não basta repetir cada barra em palavras.

11 Relatório de pesquisa

Estrutura recomendada

1. **Título e resumo:** tema, população, período e principal resultado.
2. **Introdução:** contexto, pergunta, objetivo e hipótese, se houver.
3. **Método:** população, amostra, seleção, instrumento, piloto, coleta e ética.
4. **Resultados:** tabelas, gráficos, média, mediana, moda e amplitude pertinentes.
5. **Discussão:** interpretação, comparação, possíveis explicações e limites.
6. **Conclusão:** resposta proporcional às evidências, sem generalização excessiva.
7. **Referências e apêndices:** fontes, questionário e detalhes necessários à reprodução.

Limitação não invalida automaticamente

Toda pesquisa tem limites. Declarar cobertura incompleta, não resposta, medida aproximada ou pequeno número de participantes ajuda o leitor a usar o resultado corretamente. Ocultar limitações é mais grave que reconhecê-las.

Projeto integrador

Planeje uma pesquisa sobre mobilidade, uso de tecnologia, hábitos de estudo, alimentação ou ambiente escolar. Produza protocolo, instrumento-piloto, plano amostral, dicionário de dados, base limpa, análise em planilha e relatório. Não colete dados sensíveis sem orientação institucional e autorização adequada.

12 Exercícios de consolidação

1. Defina pesquisa estatística.
2. Cite quatro características de uma boa questão de pesquisa.
3. Diferencie objetivo e hipótese.
4. Defina população, unidade estatística e variável.
5. Diferencie censo e pesquisa amostral.
6. Cite uma vantagem e uma limitação do censo.
7. Descreva a amostragem aleatória simples.
8. Descreva a amostragem sistemática.
9. Descreva a amostragem estratificada.
10. Descreva a amostragem por conglomerados.
11. Por que uma amostra de conveniência exige cautela?
12. Uma escola possui estratos de 300, 200 e 100 estudantes. Distribua proporcionalmente uma amostra de 60.
13. Um sorteio aleatório garante que toda amostra reproduza exatamente a população? Explique.
14. Por que 10 000 respostas voluntárias podem ser menos confiáveis que uma amostra probabilística menor?
15. Defina viés de não resposta.
16. Defina viés de cobertura.
17. Identifique o problema: *Você apoia o necessário e excelente projeto da escola?*
18. Identifique o problema: *Você está satisfeito com a merenda e a limpeza?*

19. Como devem ser as opções de uma pergunta fechada?
20. Qual é a função do estudo-piloto?
21. Cite quatro cuidados éticos.
22. Por que retirar apenas o nome pode não anonimizar uma base?
23. Diferencie dado ausente de zero.
24. Por que duplicatas devem ser identificadas?
25. O que é codificação de categorias?
26. Se as frequências são 18, 12, 10 e 10, determine o total.
27. Calcule as frequências relativas do exercício anterior.
28. Para 10, 12, 15, 15, 18, 20, 22, 25, 30, 45, calcule a média.
29. Calcule a mediana do conjunto anterior.
30. Determine a moda do conjunto anterior.
31. Calcule a amplitude do conjunto anterior.
32. Quais medidas do conjunto são mais afetadas por 45?
33. Qual gráfico é adequado para comparar meios de transporte?
34. Qual gráfico é adequado para acompanhar respostas mensais?
35. Quando um histograma é útil?
36. Cite as sete partes principais de um relatório completo.
37. O que deve constar na seção de limitações?
38. Por que método e fonte precisam acompanhar os resultados?
39. Cite quatro tarefas que uma planilha pode apoiar.
40. Escreva cinco verificações antes de publicar o relatório.

13 Aprofundamento e elaboração

41. Elabore um plano de pesquisa sobre satisfação com a biblioteca escolar: pergunta, população, variáveis, amostra e instrumento.
42. Compare a realização de censo e amostra numa escola com 2 000 estudantes.
43. Uma população possui estratos de 450, 300 e 150 pessoas. Distribua proporcionalmente uma amostra de 90.
44. Em uma população ordenada de 1 000 unidades, deseja-se $n = 100$. Determine k e liste os cinco primeiros selecionados se o início aleatório for 7.

45. Explique como uma periodicidade da lista pode prejudicar a amostragem sistemática.
46. De 250 pessoas selecionadas, 175 responderam. Calcule a taxa de resposta e discuta o que ainda precisa ser investigado.
47. Três estratos possuem médias 12, 15 e 18 e amostras proporcionais de 30, 20 e 10 unidades. Calcule a média conjunta.
48. Retire 45 do conjunto de tempos e recalcule média, mediana, moda e amplitude. Compare.
49. Construa a tabela percentual para 18 usuários de ônibus, 12 de bicicleta, 10 a pé e 10 de carro e especifique um gráfico.
50. Reescreva de modo neutro uma pergunta que induza aprovação sobre um projeto escolar.
51. Elabore um pequeno dicionário para as variáveis transporte, tempo em minutos e satisfação.
52. Esboce um relatório de pesquisa com títulos e conteúdo esperado em cada seção.

14 Avaliação-síntese

53. Planeje uma pesquisa amostral sobre um problema ambiental da escola, indicando pergunta, população, amostra, variável e cuidado ético.
54. Uma lista é percorrida escolhendo cada 20^a pessoa após início aleatório. Identifique a técnica e uma condição necessária.
55. Uma população de 800 pessoas possui estratos de 400, 240 e 160. Distribua uma amostra proporcional de 80.
56. Para 4, 5, 5, 6, 10, calcule média, mediana, moda e amplitude.
57. Substitua 10 por 30 no conjunto anterior, recalcule as medidas e compare.
58. Uma enquête voluntária on-line recebe 1 200 respostas. Explique por que o tamanho não autoriza generalizar para todos os moradores.
59. Categorias apresentam frequências 24, 16 e 10. Calcule percentuais e escolha um gráfico.
60. A pergunta *Você concorda que a excelente merenda e a limpeza melhoraram?* possui quais dois defeitos principais?
61. Cite os conteúdos indispensáveis de método, resultados e limitações num relatório.
62. Descreva um protocolo completo, da questão de pesquisa à comunicação final.

15 Gabarito comentado

1. Processo planejado de formular uma pergunta, obter dados, analisá-los e comunicar conclusões com limites explícitos.
2. Deve ser clara, delimitada, investigável por dados e indicar fenômeno, grupo, contexto ou período. Quaisquer quatro características coerentes.
3. Objetivo declara o que será investigado; hipótese é uma expectativa testável que pode ou não ser sustentada pelos dados.
4. População é o conjunto de interesse; unidade é cada elemento observado; variável é a característica registrada em cada unidade.
5. Censo observa toda a população; pesquisa amostral observa apenas um subconjunto.
6. Vantagem: cobertura integral das unidades elegíveis. Limitações: custo, tempo e complexidade; ainda pode haver não resposta ou erro de medição.
7. Listar unidades elegíveis e selecionar por sorteio de modo que todas tenham chance conhecida e igual.
8. Escolher início aleatório e depois cada k -ésima unidade de uma lista ordenada.
9. Dividir a população em estratos relevantes e sortear unidades em cada um, frequentemente em proporção aos tamanhos.
10. Sortear grupos naturais, como turmas ou bairros, e observar unidades dentro dos grupos selecionados.
11. Pessoas acessíveis ou voluntárias podem diferir sistematicamente da população; a probabilidade de seleção não é controlada.
12. Total $N = 600$. Alocações: $60(300/600) = 30$, $60(200/600) = 20$ e $60(100/600) = 10$.
13. Não. O sorteio controla o mecanismo e permite variação aleatória; uma amostra específica ainda pode diferir da população por acaso.
14. O grande número estabiliza a descrição dos voluntários, mas não inclui quem não viu ou não quis responder. Uma amostra menor bem selecionada pode representar melhor a população.
15. Ocorre quando selecionados não respondem e suas características relacionadas ao tema diferem das dos respondentes.
16. Ocorre quando a lista ou modo de contato exclui parte da população-alvo.
17. A pergunta é indutiva: os adjetivos *necessário* e *excelente* sugerem aprovação.
18. É uma pergunta dupla; alguém pode avaliar merenda e limpeza de maneiras diferentes.
19. Mutuamente exclusivas, suficientemente abrangentes, claras e acompanhadas de não sei ou outra quando necessário.
20. Testar compreensão, opções, ordem, duração e registro antes da coleta principal.

21. Exemplos: informar finalidade; participação voluntária; consentimento; minimizar dados; proteger arquivos; anonimizar; permitir desistência. Quaisquer quatro.
22. Combinações de idade, turma, cargo ou local podem permitir reidentificação, mesmo sem nome.
23. Ausente significa não observado ou não informado; zero significa que a variável foi observada e o valor foi nulo.
24. Uma unidade repetida altera contagens, porcentagens e medidas, dando peso indevido à mesma observação.
25. Associação de categorias a códigos consistentes, documentados num dicionário, sem perder o significado original.
26. $n = 18 + 12 + 10 + 10 = 50$.
27. Ônibus $18/50 = 36\%$; bicicleta 24% ; a pé 20% ; carro 20% .
28. Soma 212; média $212/10 = 21,2$ minutos.
29. Como $n = 10$, média dos dois centrais: $(18 + 20)/2 = 19$ minutos.
30. 15 minutos.
31. $45 - 10 = 35$ minutos.
32. Média e amplitude, pois ambas dependem diretamente da magnitude do extremo. A mediana e a moda não mudariam com pequena alteração de 45.
33. Colunas ou barras, com categorias num eixo e frequências ou porcentagens no outro.
34. Linhas, desde que os meses estejam em ordem e corretamente espaçados.
35. Para mostrar a distribuição de uma variável numérica agrupada em intervalos contíguos.
36. Título e resumo; introdução; método; resultados; discussão; conclusão; referências e apêndices.
37. Limitações de cobertura, seleção, não resposta, medição, tamanho, período e alcance da conclusão, conforme aplicável.
38. Permitem avaliar como os dados foram obtidos, verificar procedência e decidir se a conclusão é reproduzível e aplicável.
39. Registrar dados; validar valores; contar frequências; calcular porcentagens e medidas; criar tabelas e gráficos. Quaisquer quatro.
40. Exemplos: totais; ausências; duplicatas; unidades; medidas recalculadas; escala; rótulos; fonte; privacidade; coerência entre conclusão e dados. Quaisquer cinco.
41. Resposta possível: pergunta sobre avaliação da biblioteca no semestre; população de estudantes matriculados; variáveis frequência de uso e satisfação; amostra estratificada por ano; questionário curto, neutro e testado em piloto. Deve justificar cada escolha.

42. O censo busca 2 000 respostas e pode detalhar pequenos grupos, mas custa mais e enfrenta não resposta. Uma amostra probabilística reduz custo e tempo, desde que população, seleção e perdas sejam documentadas.
43. $N = 900$. Alocações: $90(450/900) = 45$, $90(300/900) = 30$ e $90(150/900) = 15$.
44. $k = N/n = 1000/100 = 10$. Seleccionados: 7, 17, 27, 37 e 47; depois continua-se somando 10.
45. Se a ordem repete um padrão de período k ou relacionado a ele, o mesmo tipo de unidade pode ser sempre incluído ou excluído. Deve-se examinar e, se necessário, reorganizar a lista.
46. Taxa $175/250 = 70\%$. Ainda é preciso comparar respondentes e não respondentes, investigar motivos e avaliar se a ausência se relaciona ao tema.
47. $\bar{x} = (12 \cdot 30 + 15 \cdot 20 + 18 \cdot 10)/60 = 840/60 = 14$.
48. Sem 45: dados 10, 12, 15, 15, 18, 20, 22, 25, 30. Média $167/9 \approx 18,56$; mediana 18; moda 15; amplitude $30 - 10 = 20$. Caem média, mediana e amplitude; a moda permanece 15.
49. Percentuais: 36%, 24%, 20% e 20%. Especificação: colunas de base zero, mesma largura, escala até pelo menos 36%, título, rótulos, período e fonte.
50. Exemplo: *Qual é seu nível de concordância com a implantação do projeto X?* Usar escala equilibrada, do discordo totalmente ao concordo totalmente, e opção não sei.
51. Exemplo: transporte = categoria nominal codificada; tempo_min = número não negativo em minutos; satisfação = ordinal de 1 a 5, com 9 para não informado. Códigos e ausências devem ser documentados.
52. Deve incluir título/resumo; contexto, pergunta e objetivo; método reproduzível; resultados com tabelas, gráficos e medidas; discussão; limitações; conclusão; fontes e instrumento.
53. Resposta possível: pergunta sobre volume de resíduos por setor; população de salas ou usuários; amostra aleatória ou estratificada; variável quantidade ou prática de descarte; não expor indivíduos e obter autorização. Aceitam-se projetos equivalentes bem justificados.
54. Amostragem sistemática. A lista deve permitir cobertura da população e não possuir periodicidade relacionada ao intervalo 20; o início precisa ser aleatório.
55. $80(400/800) = 40$, $80(240/800) = 24$ e $80(160/800) = 16$.
56. Soma 30: média 6; mediana 5; moda 5; amplitude $10 - 4 = 6$.
57. Novo conjunto 4, 5, 5, 6, 30: soma 50, média 10, mediana 5, moda 5 e amplitude $30 - 4 = 26$. O extremo altera fortemente média e amplitude.
58. A amostra cobre apenas quem teve acesso e decidiu responder; tamanho grande não recupera ausentes nem elimina autoseleção.
59. Total 50: $24/50 = 48\%$, $16/50 = 32\%$, $10/50 = 20\%$. Barras permitem comparação precisa; setores também são válidos para enfatizar composição.
60. É indutiva pelo adjetivo *excelente* e dupla porque combina merenda e limpeza.

61. Método: população, amostra, seleção, instrumento, coleta e ética. Resultados: tabelas, gráficos, medidas e tamanho analisado. Limitações: vieses, não resposta, incertezas e alcance da generalização.
62. Formular pergunta e objetivo; delimitar população e variáveis; escolher e justificar amostra; criar instrumento e piloto; obter autorizações; coletar; limpar e documentar; analisar medidas, tabelas e gráficos; interpretar; relatar método e limites; comunicar protegendo participantes.

16 Síntese final

Síntese

Uma pesquisa confiável forma uma cadeia: **pergunta clara, seleção justificável, medição neutra, base documentada, análise coerente e comunicação responsável**. Uma falha grave no início não é consertada por um gráfico bonito no fim.

Média, mediana, moda e amplitude resumem aspectos diferentes. Tabelas e gráficos tornam padrões visíveis. O relatório conecta esses resultados ao método e às limitações, permitindo que o leitor compreenda não apenas *o que* foi encontrado, mas *como* e *até onde* a conclusão vale.