

# Planejamento e Relatório Estatístico

Matemática – 8º Ano

Planejamento de pesquisas, coleta, organização, análise de dados e comunicação de resultados

---

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste curso, o estudante deverá ser capaz de:

- 1) compreender a pesquisa estatística como um processo completo;
- 2) formular uma pergunta estatística clara e investigável;
- 3) estabelecer objetivos gerais e específicos;
- 4) identificar população, amostra e unidade estatística;
- 5) escolher entre pesquisa censitária e amostral;
- 6) selecionar um método de amostragem adequado;
- 7) reconhecer possíveis fontes de viés;
- 8) elaborar perguntas claras, específicas e neutras;
- 9) distinguir variáveis qualitativas e quantitativas;
- 10) classificar variáveis quantitativas em discretas e contínuas;
- 11) planejar a coleta de dados;
- 12) organizar dados brutos;
- 13) construir tabelas de frequências;
- 14) calcular frequências absolutas, relativas e percentuais;
- 15) selecionar gráficos adequados aos dados;
- 16) utilizar gráficos de barras, linhas, setores e histogramas de forma apropriada;
- 17) calcular média, moda, mediana e amplitude quando pertinentes;
- 18) interpretar conjuntamente medidas de tendência central e dispersão;
- 19) comparar grupos e distribuições;
- 20) distinguir descrição dos dados de interpretação dos resultados;
- 21) formular conclusões sustentadas pelos dados;

- 22) reconhecer limitações da pesquisa;
- 23) evitar generalizações indevidas;
- 24) estruturar um relatório estatístico completo;
- 25) apresentar resultados com clareza, precisão e responsabilidade.

## Sumário

|    |                                     |   |
|----|-------------------------------------|---|
| 1  | Introdução                          | 1 |
| 2  | Pesquisa estatística como processo  | 1 |
| 3  | O ciclo estatístico                 | 2 |
| 4  | Fluxograma geral                    | 3 |
| 5  | Pergunta estatística                | 3 |
| 6  | Pergunta não estatística            | 3 |
| 7  | Características de uma boa pergunta | 4 |
| 8  | Perguntas excessivamente vagas      | 4 |
| 9  | Pergunta, variável e população      | 5 |
| 10 | Objetivo geral                      | 5 |
| 11 | Objetivos específicos               | 5 |
| 12 | Hipótese de pesquisa                | 6 |
| 13 | Hipótese não é conclusão            | 6 |
| 14 | População                           | 6 |
| 15 | Unidade estatística                 | 6 |
| 16 | Amostra                             | 7 |
| 17 | Censo ou amostra                    | 7 |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 18 Quando utilizar censo?                        | 7  |
| 19 Quando utilizar amostra?                      | 8  |
| 20 Representatividade                            | 8  |
| 21 Planejamento da amostra                       | 8  |
| 22 Amostragem aleatória simples                  | 8  |
| 23 Amostragem sistemática                        | 9  |
| 24 Amostragem estratificada                      | 9  |
| 25 Exemplo de planejamento amostral              | 9  |
| 26 Viés de seleção                               | 10 |
| 27 Instrumento de coleta                         | 10 |
| 28 Elaboração de questionários                   | 11 |
| 29 Perguntas abertas                             | 11 |
| 30 Perguntas fechadas                            | 11 |
| 31 Vantagens e limitações das perguntas abertas  | 12 |
| 32 Vantagens e limitações das perguntas fechadas | 12 |
| 33 Pergunta tendenciosa                          | 12 |
| 34 Pergunta dupla                                | 13 |
| 35 Categorias exaustivas e exclusivas            | 13 |
| 36 Teste piloto                                  | 13 |
| 37 Plano de coleta                               | 14 |
| 38 Ética e privacidade                           | 14 |
| 39 Dados brutos                                  | 14 |

|    |                                       |    |
|----|---------------------------------------|----|
| 40 | Revisão dos dados                     | 14 |
| 41 | Exemplo de erro de registro           | 15 |
| 42 | Limpeza de dados                      | 15 |
| 43 | Tabela de frequências                 | 15 |
| 44 | Frequência relativa                   | 15 |
| 45 | Verificação da tabela                 | 16 |
| 46 | Escolha do gráfico                    | 16 |
| 47 | Gráfico de barras                     | 17 |
| 48 | Gráfico de setores                    | 17 |
| 49 | Gráfico de linhas                     | 17 |
| 50 | Histograma                            | 18 |
| 51 | Adequação do gráfico                  | 18 |
| 52 | Medidas estatísticas                  | 18 |
| 53 | Média                                 | 19 |
| 54 | Moda                                  | 19 |
| 55 | Mediana                               | 19 |
| 56 | Amplitude                             | 19 |
| 57 | Escolha da medida                     | 19 |
| 58 | Medidas adequadas ao tipo de variável | 20 |
| 59 | Descrição versus interpretação        | 20 |
| 60 | Cuidado com interpretação             | 21 |
| 61 | Correlação não implica causalidade    | 21 |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 62 Comparação de grupos                      | 21 |
| 63 Relatório estatístico                     | 22 |
| 64 Estrutura geral de um relatório           | 22 |
| 65 Título                                    | 22 |
| 66 Introdução do relatório                   | 23 |
| 67 Exemplo de introdução                     | 23 |
| 68 Metodologia                               | 23 |
| 69 Exemplo de metodologia                    | 23 |
| 70 Resultados                                | 24 |
| 71 Resultados não são conclusão              | 24 |
| 72 Análise                                   | 24 |
| 73 Conclusão                                 | 25 |
| 74 Uma boa conclusão                         | 25 |
| 75 Exemplo de conclusão                      | 25 |
| 76 Limitações                                | 25 |
| 77 Reconhecer limitações melhora o relatório | 26 |
| 78 Generalização                             | 26 |
| 79 Generalização indevida                    | 26 |
| 80 Precisão da linguagem                     | 26 |
| 81 Fonte dos dados                           | 27 |
| 82 Títulos de tabelas e gráficos             | 27 |
| 83 Gráficos devem ser autossuficientes       | 27 |

|     |                                   |    |
|-----|-----------------------------------|----|
| 84  | Gráfico não substitui análise     | 28 |
| 85  | Tabela não substitui texto        | 28 |
| 86  | Arredondamentos                   | 28 |
| 87  | Consistência de arredondamento    | 28 |
| 88  | Pequenas diferenças de soma       | 29 |
| 89  | Exemplo completo de investigação  | 29 |
| 90  | Etapa 1: população                | 29 |
| 91  | Etapa 2: amostra                  | 29 |
| 92  | Etapa 3: variável                 | 30 |
| 93  | Etapa 4: coleta                   | 30 |
| 94  | Etapa 5: organização              | 30 |
| 95  | Etapa 6: histograma               | 31 |
| 96  | Etapa 7: interpretação            | 31 |
| 97  | Frequência abaixo de 30 minutos   | 31 |
| 98  | Conclusão do exemplo              | 32 |
| 99  | Comparação entre dois grupos      | 32 |
| 100 | Relatório com múltiplas variáveis | 32 |
| 101 | Evitar coleta excessiva           | 33 |
| 102 | Plano de análise                  | 33 |
| 103 | Exemplo de plano de análise       | 33 |
| 104 | Reprodutibilidade                 | 34 |
| 105 | Metodologia mais precisa          | 34 |

|        |                                            |    |
|--------|--------------------------------------------|----|
| 106    | Resultados negativos também são resultados | 34 |
| 107    | Não manipular a apresentação               | 35 |
| 108    | Escalas enganosas                          | 35 |
| 109    | Dados absolutos e relativos                | 35 |
| 110    | Exemplo de erro interpretativo             | 36 |
| 111    | Análise crítica das próprias conclusões    | 36 |
| 112    | Checklist de qualidade                     | 37 |
| 113    | Modelo de relatório                        | 37 |
| 114    | Modelo textual de metodologia              | 38 |
| 115    | Modelo textual de resultados               | 38 |
| 116    | Modelo textual de conclusão                | 38 |
| 117    | Erros comuns                               | 39 |
| 118    | Mapa conceitual                            | 40 |
| 119    | Resumo teórico                             | 41 |
| 120    | Exercícios                                 | 42 |
| 120.1  | Parte A – Perguntas estatísticas . . . . . | 42 |
| 120.2  | Parte B – Planejamento . . . . .           | 42 |
| 120.3  | Parte C – Censo ou amostra . . . . .       | 43 |
| 120.4  | Parte D – Amostragem . . . . .             | 43 |
| 120.5  | Parte E – Estratificação . . . . .         | 43 |
| 120.6  | Parte F – Questionário . . . . .           | 44 |
| 120.7  | Parte G – Frequências . . . . .            | 44 |
| 120.8  | Parte H – Escolha do gráfico . . . . .     | 45 |
| 120.9  | Parte I – Medidas estatísticas . . . . .   | 45 |
| 120.10 | Parte J – Interpretação . . . . .          | 45 |
| 120.11 | Parte K – Comparação . . . . .             | 46 |

|            |                                              |           |
|------------|----------------------------------------------|-----------|
| 120.1      | Parte L – Erro de interpretação . . . . .    | 46        |
| 120.1      | Parte M – Construção de relatório . . . . .  | 47        |
| 120.1      | Parte N – Análise de uma conclusão . . . . . | 47        |
| 120.1      | Parte O – Projeto integrador . . . . .       | 47        |
| <b>121</b> | <b>Gabarito comentado</b>                    | <b>48</b> |
| 121.1      | Parte A . . . . .                            | 48        |
| 121.2      | Parte B . . . . .                            | 48        |
| 121.3      | Parte C . . . . .                            | 49        |
| 121.4      | Parte D . . . . .                            | 49        |
| 121.5      | Parte E . . . . .                            | 50        |
| 121.6      | Parte F . . . . .                            | 50        |
| 121.7      | Parte G . . . . .                            | 51        |
| 121.8      | Parte H . . . . .                            | 51        |
| 121.9      | Parte I . . . . .                            | 52        |
| 121.10     | Parte J . . . . .                            | 53        |
| 121.11     | Parte K . . . . .                            | 53        |
| 121.12     | Parte L . . . . .                            | 54        |
| 121.13     | Parte M . . . . .                            | 54        |
| 121.14     | Parte N . . . . .                            | 54        |
| 121.15     | Parte O . . . . .                            | 55        |
| <b>122</b> | <b>Avaliação final</b>                       | <b>57</b> |
| 122.1      | Gabarito da avaliação final . . . . .        | 58        |
| <b>123</b> | <b>Projeto final do 8º ano</b>               | <b>61</b> |
| <b>124</b> | <b>Rubrica de avaliação do projeto</b>       | <b>62</b> |
| <b>125</b> | <b>Conclusão</b>                             | <b>63</b> |

# 1 Introdução

Até aqui, estudamos separadamente diversos conceitos estatísticos:

população e amostra,

tabelas de frequências,

gráficos,

média, moda e mediana,

amplitude.

Entretanto, em uma investigação real, esses elementos fazem parte de um mesmo processo.

Uma pesquisa estatística não começa pelo cálculo da média nem pela construção de um gráfico.

Ela começa por uma:

pergunta.

Depois, é necessário decidir:

- quem será estudado;
- quais dados serão coletados;
- como serão coletados;
- como serão organizados;
- como serão analisados;
- quais conclusões são justificadas.

## 2 Pesquisa estatística como processo

### Definição 2.1: Pesquisa estatística

Uma **pesquisa estatística** é um processo sistemático de formulação de uma questão, coleta de dados, organização, análise, interpretação e comunicação dos resultados.

Podemos representar esse processo por:

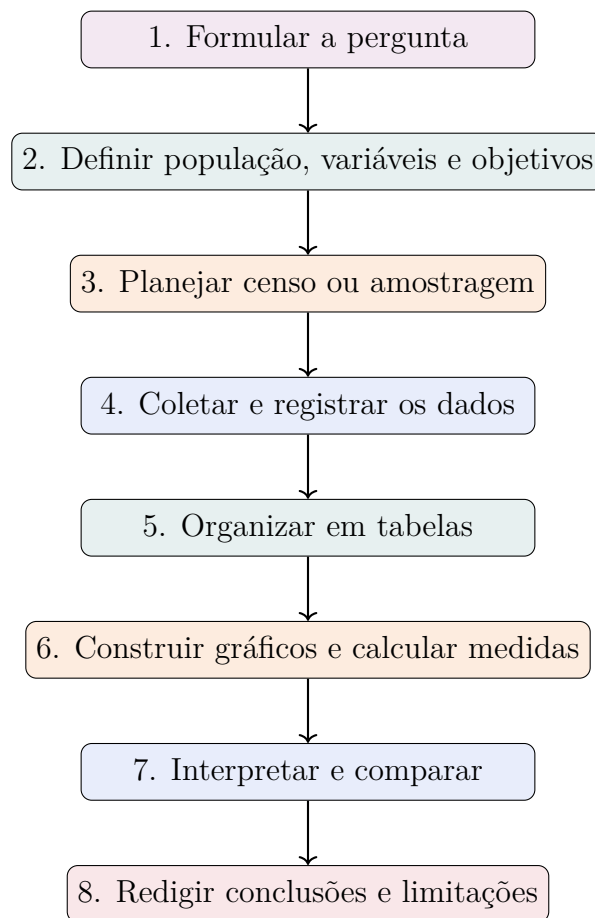
pergunta → planejamento → coleta → organização → análise → conclusão.

### 3 O ciclo estatístico

Uma investigação estatística pode ser organizada nas seguintes etapas:

- 1) formulação do problema;
- 2) definição dos objetivos;
- 3) identificação da população;
- 4) escolha das variáveis;
- 5) decisão entre censo e amostragem;
- 6) elaboração do instrumento de coleta;
- 7) coleta de dados;
- 8) organização dos dados;
- 9) representação gráfica;
- 10) cálculo de medidas estatísticas;
- 11) interpretação;
- 12) elaboração de conclusões;
- 13) apresentação das limitações;
- 14) produção do relatório.

## 4 Fluxograma geral



## 5 Pergunta estatística

### Definição 5.1: Pergunta estatística

Uma **pergunta estatística** é uma pergunta para a qual esperamos variabilidade nos dados coletados.

Por exemplo:

Quanto tempo os estudantes do 8º ano utilizam o celular por dia?

Espera-se encontrar respostas diferentes.

Logo, existe:

variabilidade.

## 6 Pergunta não estatística

Considere:

“Qual é o número de estudantes matriculados nesta sala?”

Essa pergunta pode ser respondida diretamente por uma contagem única.

Já:

“Quantas horas por semana cada estudante pratica atividade física?”

envolve diferentes respostas e uma distribuição de dados.

## 7 Características de uma boa pergunta

Uma pergunta de pesquisa deve ser:

clara,

específica,

mensurável

e:

compatível com os dados que podem ser obtidos.

## 8 Perguntas excessivamente vagas

Considere:

“Os estudantes usam muito o celular?”

A palavra:

“muito”

é ambígua.

Podemos melhorar:

“Quantas horas por dia os estudantes do 8º ano utilizam o celular, em média?”

## 9 Pergunta, variável e população

Uma boa pergunta deve permitir identificar:

quem

e:

o que será medido.

Exemplo:

“Qual é o tempo diário de deslocamento dos estudantes do 8º ano até a escola?”

População:

estudantes do 8º ano.

Variável:

tempo diário de deslocamento.

## 10 Objetivo geral

### Definição 10.1: Objetivo geral

O **objetivo geral** descreve, de forma ampla, aquilo que a pesquisa pretende investigar.

Exemplo:

Investigar o tempo de deslocamento dos estudantes até a escola.

## 11 Objetivos específicos

### Definição 11.1: Objetivos específicos

Os **objetivos específicos** detalham aspectos concretos que serão analisados para atingir o objetivo geral.

Por exemplo:

- calcular o tempo médio;
- determinar a mediana;
- identificar o meio de transporte mais utilizado;

- comparar estudantes de dois turnos;
- analisar a amplitude dos tempos observados.

## 12 Hipótese de pesquisa

### Hipótese 12.1: Exemplo de hipótese

Antes da coleta, podemos formular uma expectativa:

A maioria dos estudantes leva menos de 30 minutos para chegar à escola.

A pesquisa deverá verificar se os dados fornecem evidências compatíveis ou não com essa expectativa.

## 13 Hipótese não é conclusão

### Atenção

A hipótese é formulada:

antes da análise.

A conclusão deve ser elaborada:

depois da análise dos dados.

Não devemos alterar os dados para fazê-los concordar com uma hipótese inicial.

## 14 População

### Definição 14.1: População estatística

A **população** é o conjunto total de unidades sobre o qual desejamos obter informações.

Por exemplo:

todos os estudantes do 8º ano de uma determinada escola.

## 15 Unidade estatística

### Definição 15.1: Unidade estatística

Cada elemento individual da população é uma **unidade estatística**.

No exemplo anterior:

cada estudante

é uma unidade estatística.

## 16 Amostra

### Definição 16.1: Amostra

Uma **amostra** é uma parte da população selecionada para participar da investigação.

Indicaremos:

$N$  = tamanho da população

e:

$n$  = tamanho da amostra.

## 17 Censo ou amostra

A escolha deve ser feita antes da coleta.

Censo:

investigar toda a população.

Pesquisa amostral:

investigar apenas uma parte da população.

## 18 Quando utilizar censo?

Pode ser conveniente quando:

- a população é pequena;
- todas as unidades são acessíveis;
- é necessário conhecer cada unidade;
- o custo é viável.

## 19 Quando utilizar amostra?

Pode ser conveniente quando:

- a população é muito grande;
- existe limitação de tempo;
- existe limitação de custo;
- o teste é destrutivo;
- uma boa amostragem pode produzir informação suficiente.

## 20 Representatividade

### Definição 20.1: Representatividade

Uma amostra é representativa quando seu processo de seleção permite que ela reproduza adequadamente características relevantes da população para os objetivos da pesquisa.

## 21 Planejamento da amostra

Devemos perguntar:

- 1) Qual é a população?
- 2) Existe uma lista dos indivíduos?
- 3) Existem grupos importantes na população?
- 4) Qual tamanho de amostra é viável?
- 5) Como os indivíduos serão selecionados?
- 6) Existem grupos que podem ficar excluídos?

## 22 Amostragem aleatória simples

Um procedimento possível consiste em:

- 1) numerar os indivíduos;
- 2) sortear números;
- 3) selecionar as unidades correspondentes.

O objetivo é reduzir escolhas subjetivas do pesquisador.

## 23 Amostragem sistemática

Em uma lista de tamanho  $N$ , desejando amostra de tamanho  $n$ , podemos utilizar aproximadamente:

$$k = \frac{N}{n}.$$

Depois:

- 1) escolhemos aleatoriamente um ponto inicial;
- 2) selecionamos elementos a cada  $k$  posições.

## 24 Amostragem estratificada

Se a população possui grupos importantes, podemos dividi-la em:

estratos.

Em amostragem proporcional:

$$n_i \approx n \frac{N_i}{N}.$$

Isso ajuda a preservar as proporções dos grupos.

## 25 Exemplo de planejamento amostral

Uma escola possui:

200

estudantes no 8° A e:

300

no 8° B.

Queremos uma amostra de:

100.

Total:

$$N = 500.$$

Para o grupo A:

$$n_A = 100 \frac{200}{500} = 40.$$

Para B:

$$n_B = 100 \frac{300}{500} = 60.$$

Logo:

40 do grupo A e 60 do grupo B.

## 26 Viés de seleção

### Definição 26.1: Viés de seleção

O viés de seleção ocorre quando o procedimento de escolha favorece ou exclui sistematicamente determinados grupos.

Exemplo:

Pesquisar atividade física de toda a escola entrevistando apenas estudantes que participam de equipes esportivas.

## 27 Instrumento de coleta

### Definição 27.1: Instrumento de coleta

É o recurso utilizado para registrar os dados da pesquisa.

Exemplos:

- questionário;
- formulário;
- entrevista;
- medição direta;
- observação;
- banco de dados.

## 28 Elaboração de questionários

Uma pergunta adequada deve ser:

- clara;
- objetiva;
- neutra;
- compatível com o nível dos respondentes;
- relacionada ao objetivo da pesquisa.

## 29 Perguntas abertas

### Definição 29.1: Pergunta aberta

Uma pergunta aberta permite que o participante responda livremente.

Exemplo:

“Qual é a principal dificuldade que você encontra para chegar à escola?”

## 30 Perguntas fechadas

### Definição 30.1: Pergunta fechada

Uma pergunta fechada oferece alternativas previamente definidas.

Exemplo:

Qual meio de transporte você utiliza principalmente?

- a pé;
- bicicleta;
- carro;
- ônibus;
- transporte escolar;
- outro.

## 31 Vantagens e limitações das perguntas abertas

Vantagens:

- maior liberdade;
- possibilidade de respostas não previstas;
- maior riqueza qualitativa.

Limitações:

- análise mais demorada;
- respostas difíceis de categorizar;
- maior variabilidade na interpretação.

## 32 Vantagens e limitações das perguntas fechadas

Vantagens:

- facilidade de tabulação;
- comparação rápida;
- construção direta de frequências.

Limitações:

- opções podem ser incompletas;
- categorias mal definidas podem induzir respostas;
- podem perder detalhes.

## 33 Pergunta tendenciosa

Considere:

“Você concorda com a excelente proposta de aumentar o recreio?”

A palavra:

|           |
|-----------|
| excelente |
|-----------|

pode influenciar o participante.

Uma formulação melhor seria:

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| “Você é favorável ao aumento da duração do recreio?” |
|------------------------------------------------------|

## 34 Pergunta dupla

Considere:

“Você gosta da merenda e do horário escolar?”

Uma pessoa pode gostar de um e não do outro.

Portanto, devemos separar:

“Você está satisfeito com a merenda?”

e:

“Você está satisfeito com o horário escolar?”

## 35 Categorias exaustivas e exclusivas

Em perguntas fechadas, é desejável que:

as possibilidades importantes sejam contempladas

e que:

cada resposta tenha classificação clara.

## 36 Teste piloto

### Definição 36.1: Pesquisa piloto

Uma **pesquisa piloto** é uma aplicação preliminar do instrumento de coleta para identificar problemas antes da pesquisa principal.

Ela pode revelar:

- perguntas ambíguas;
- opções ausentes;
- dificuldades de preenchimento;
- tempo excessivo;
- problemas de registro.

## 37 Plano de coleta

Antes de iniciar, devemos definir:

- quem realizará a coleta;
- quando ocorrerá;
- onde ocorrerá;
- como as respostas serão registradas;
- como evitar respostas duplicadas;
- como preservar a privacidade dos participantes.

## 38 Ética e privacidade

### Observação

Uma pesquisa deve coletar apenas informações necessárias ao objetivo proposto e tratar os dados de maneira responsável.

Dados pessoais não devem ser divulgados desnecessariamente.

## 39 Dados brutos

### Definição 39.1: Dados brutos

São os dados registrados inicialmente, antes de sua organização estatística.

Por exemplo:

15, 20, 25, 20, 35, 30, 20, 15.

## 40 Revisão dos dados

Antes da análise, devemos verificar:

- dados ausentes;
- registros duplicados;
- valores impossíveis;
- unidades diferentes;
- erros de digitação.

## 41 Exemplo de erro de registro

Se uma pesquisa registra idades de estudantes do 8º ano e aparece:

145 anos,

é razoável suspeitar de erro.

Não devemos simplesmente utilizar o valor sem verificação.

## 42 Limpeza de dados

### Definição 42.1: Limpeza de dados

A limpeza de dados é o processo de identificar e tratar registros incorretos, duplicados, ausentes ou inconsistentes antes da análise.

### Atenção

“Limpar” dados não significa remover valores apenas porque eles não confirmam a hipótese do pesquisador.

Toda alteração deve possuir uma justificativa objetiva.

## 43 Tabela de frequências

Considere a pergunta:

“Qual meio de transporte você utiliza para chegar à escola?”

Foram obtidas:

| Transporte | Frequência | Porcentagem |
|------------|------------|-------------|
| A pé       | 12         | 20%         |
| Carro      | 15         | 25%         |
| Ônibus     | 24         | 40%         |
| Bicicleta  | 9          | 15%         |
| Total      | 60         | 100%        |

## 44 Frequência relativa

Se:

$$f_i$$

é a frequência de uma categoria em uma amostra de tamanho:

$$n,$$

então:

$$f_{r,i} = \frac{f_i}{n}.$$

Em porcentagem:

$$f_{\%,i} = \frac{f_i}{n} \cdot 100\%.$$

## 45 Verificação da tabela

Devemos verificar:

$$12 + 15 + 24 + 9 = 60.$$

Logo:

$$\sum f_i = n.$$

Também:

$$20 + 25 + 40 + 15 = 100.$$

Logo:

$$\sum f_{\%,i} = 100\%.$$

## 46 Escolha do gráfico

Não devemos escolher um gráfico apenas por aparência.

A escolha depende:

do tipo de variável

e:

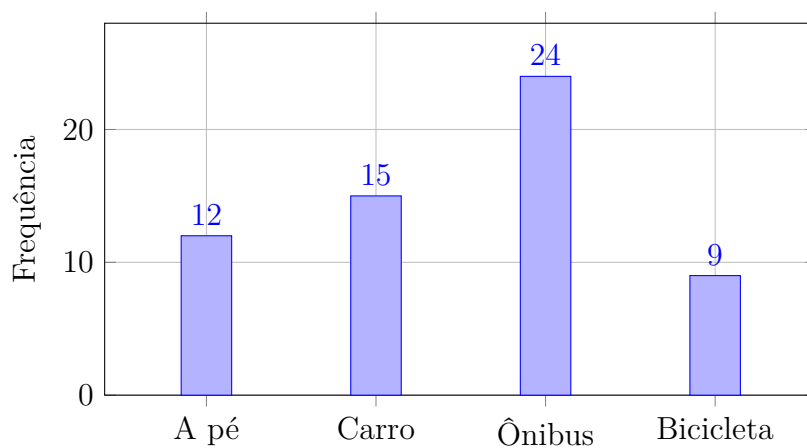
do objetivo da comunicação.

## 47 Gráfico de barras

É especialmente adequado para:

comparar categorias.

Para os dados de transporte:



## 48 Gráfico de setores

Quando queremos enfatizar partes de um total, podemos utilizar setores.

Para ônibus:

40%

corresponde a:

$$0,40 \cdot 360^\circ.$$

Logo:

144°.

## 49 Gráfico de linhas

É especialmente útil quando os dados possuem ordem temporal.

Exemplo:

consumo de água em janeiro, fevereiro, março,...

Nesse caso:

gráfico de linhas

pode destacar tendências.

## 50 Histograma

Para dados quantitativos contínuos agrupados em classes:

histograma.

Exemplo:

$[0, 10)$ ,  $[10, 20)$ ,  $[20, 30)$ ,

para tempos de deslocamento.

## 51 Adequação do gráfico

| Situação                   | Gráfico possível |
|----------------------------|------------------|
| Comparar categorias        | barras           |
| Evolução temporal          | linhas           |
| Partes de um total         | setores          |
| Dados contínuos em classes | histograma       |
| Comparar grupos            | barras agrupadas |

## 52 Medidas estatísticas

Depois de organizar os dados, podemos calcular medidas como:

média,

moda,

mediana

e:

amplitude.

## 53 Média

Para valores:

$$x_1, \dots, x_n,$$

temos:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}.$$

## 54 Moda

A moda é:

o valor ou categoria de maior frequência.

Para o transporte:

$$Mo = \text{ônibus}.$$

## 55 Mediana

Para dados ordenados, a mediana representa a posição central.

Ela pode ser particularmente útil quando existem:

valores extremos.

## 56 Amplitude

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

Ela fornece uma medida simples do espalhamento dos dados.

## 57 Escolha da medida

Não é obrigatório calcular todas as medidas em toda pesquisa.

Por exemplo:

Para:

cor preferida,

faz sentido determinar:

moda,

mas não faz sentido calcular uma média das cores.

## 58 Medidas adequadas ao tipo de variável

| Variável            | Medidas possíveis    | Exemplo       |
|---------------------|----------------------|---------------|
| Qualitativa nominal | moda                 | cor preferida |
| Quantitativa        | média, mediana, moda | idade         |
| Quantitativa        | amplitude            | altura, tempo |

## 59 Descrição versus interpretação

Considere:

60%

dos entrevistados afirmando usar transporte público.

Uma descrição é:

“60% da amostra declarou utilizar transporte público.”

Uma interpretação pode ser:

“O transporte público é a opção predominante entre os participantes.”

## 60 Cuidado com interpretação

### Atenção

A interpretação deve permanecer sustentada pelos dados.  
Se a pesquisa perguntou apenas:

“Qual transporte você utiliza?”

não podemos concluir:

“As pessoas utilizam ônibus porque ele é mais barato.”

A razão do comportamento não foi investigada.

## 61 Correlação não implica causalidade

Suponha que dois fenômenos aumentem juntos.

Isso pode sugerir uma associação, mas não demonstra automaticamente que:

um causa o outro.

Conclusões causais exigem investigação muito mais cuidadosa.

## 62 Comparação de grupos

Considere:

| Medida    | Turma A | Turma B |
|-----------|---------|---------|
| Média     | 7,2     | 7,2     |
| Mediana   | 7,0     | 7,1     |
| Amplitude | 2,0     | 6,0     |

As médias são iguais, mas:

a Turma B apresenta maior amplitude.

Portanto, seus valores estão mais espalhados segundo essa medida.

## 63 Relatório estatístico

### Definição 63.1: Relatório estatístico

Um **relatório estatístico** é um documento que apresenta de forma organizada o problema, a metodologia, os dados, as análises, as conclusões e as limitações de uma investigação.

## 64 Estrutura geral de um relatório

Uma estrutura possível é:

- 1) título;
- 2) introdução;
- 3) problema de pesquisa;
- 4) objetivos;
- 5) metodologia;
- 6) população e amostra;
- 7) instrumento de coleta;
- 8) resultados;
- 9) tabelas;
- 10) gráficos;
- 11) medidas estatísticas;
- 12) análise;
- 13) conclusão;
- 14) limitações.

## 65 Título

O título deve identificar claramente o tema.

Exemplo adequado:

Tempo de deslocamento dos estudantes do 8º ano até a escola

Em vez de:

Pesquisa escolar.

## 66 Introdução do relatório

A introdução deve apresentar:

- tema;
- motivação;
- pergunta de pesquisa;
- relevância.

## 67 Exemplo de introdução

### Exemplo

Esta pesquisa investiga o tempo de deslocamento dos estudantes do 8º ano até a escola. O objetivo é compreender como esses tempos se distribuem e verificar qual meio de transporte é mais utilizado.

## 68 Metodologia

A metodologia deve explicar:

- quem foi estudado;
- como os participantes foram selecionados;
- quantos participaram;
- quais perguntas foram feitas;
- como os dados foram registrados;
- quando a coleta ocorreu.

## 69 Exemplo de metodologia

### Exemplo

A população foi formada pelos 240 estudantes do 8º ano. Foi selecionada uma amostra estratificada proporcional de 60 estudantes, mantendo a participação relativa das quatro turmas. Dentro de cada turma, os estudantes foram selecionados por sorteio.

## 70 Resultados

A seção de resultados deve apresentar os dados de maneira organizada.

Pode incluir:

- tabelas;
- gráficos;
- frequências;
- porcentagens;
- médias;
- medianas;
- modas;
- amplitudes.

## 71 Resultados não são conclusão

A frase:

“24 dos 60 estudantes utilizam ônibus.”

é um resultado.

Já:

“O ônibus foi o meio de transporte mais frequente na amostra.”

é uma interpretação baseada no resultado.

## 72 Análise

A análise deve responder perguntas como:

- 1) Qual categoria foi mais frequente?
- 2) Qual foi menos frequente?
- 3) Qual é a média?
- 4) A mediana é muito diferente da média?
- 5) Existem valores extremos?

- 6) Qual é a amplitude?
- 7) Existem diferenças entre grupos?
- 8) O gráfico apresenta alguma tendência?

## 73 Conclusão

### Definição 73.1: Conclusão estatística

A conclusão resume as principais respostas fornecidas pela pesquisa e deve ser sustentada pelos dados analisados.

## 74 Uma boa conclusão

Uma boa conclusão:

- responde à pergunta inicial;
- utiliza resultados quantitativos;
- evita exageros;
- reconhece limitações;
- não inventa explicações ausentes nos dados.

## 75 Exemplo de conclusão

### Exemplo

Na amostra de 60 estudantes, 40% declararam utilizar ônibus, tornando-o o meio de transporte mais frequente. O tempo mediano de deslocamento foi de 25 minutos. Os resultados sugerem predominância do transporte coletivo entre os participantes, embora as conclusões estejam limitadas à representatividade da amostra selecionada.

## 76 Limitações

### Definição 76.1: Limitação da pesquisa

Uma limitação é uma característica do método ou da coleta que restringe a interpretação ou a generalização dos resultados.

Exemplos:

- amostra pequena;

- não resposta;
- seleção por conveniência;
- perguntas ambíguas;
- respostas autorrelatadas;
- dados coletados em apenas um período;
- precisão limitada dos instrumentos.

## 77 Reconhecer limitações melhora o relatório

### Observação

Apresentar limitações não torna a pesquisa “ruim”.  
Pelo contrário, demonstra que os resultados estão sendo interpretados dentro de seus limites reais.

## 78 Generalização

Se a amostra foi selecionada para representar determinada população, podemos utilizar seus resultados como estimativas para essa população.

Entretanto, devemos evitar ampliar a conclusão para grupos que não foram representados.

## 79 Generalização indevida

Uma pesquisa com estudantes de:

uma escola

não permite concluir automaticamente algo sobre:

todos os estudantes do país.

## 80 Precisão da linguagem

Compare:

“Os jovens preferem ônibus.”

com:

“Na amostra pesquisada, ônibus foi a categoria mais frequente.”

A segunda frase é estatisticamente mais cuidadosa.

## 81 Fonte dos dados

Todo relatório deve informar, quando aplicável:

a origem dos dados.

Em uma pesquisa realizada pela própria turma:

Fonte: pesquisa realizada pelos estudantes.

## 82 Títulos de tabelas e gráficos

Evite:

Gráfico 1

como única identificação.

Prefira:

Distribuição dos estudantes por meio de transporte

ou:

Tempo diário de deslocamento até a escola

## 83 Gráficos devem ser autossuficientes

Um bom gráfico deve indicar:

- título;
- escala;
- unidades;
- categorias;
- legenda, se necessária;
- fonte, quando pertinente.

## 84 Gráfico não substitui análise

### Atenção

Inserir um gráfico não é suficiente.  
O relatório deve interpretar aquilo que o gráfico mostra.  
Por exemplo:

“A categoria B concentrou 45% das respostas, superando as demais.”

## 85 Tabela não substitui texto

Também não devemos apenas apresentar:

uma tabela

sem indicar:

- valores importantes;
- comparações;
- padrões;
- possíveis conclusões.

## 86 Arredondamentos

Resultados podem exigir arredondamento.

Por exemplo:

$$\frac{7}{30} = 0,23333\dots$$

Pode ser registrado como:

23,3%.

## 87 Consistência de arredondamento

É recomendável utilizar o mesmo nível de precisão em resultados comparáveis.

Por exemplo:

23,3%, 36,7%, 40,0%.

Evite misturar sem motivo:

23,33333%, 37%, 40,0%.

## 88 Pequenas diferenças de soma

Por arredondamento, porcentagens podem resultar em algo como:

99,9%

ou:

100,1%.

Isso não significa necessariamente que a tabela está incorreta.

É necessário verificar os valores não arredondados.

## 89 Exemplo completo de investigação

Vamos considerar a pergunta:

Quanto tempo os estudantes do 8º ano levam para chegar à escola?

## 90 Etapa 1: população

A escola possui:

$$N = 240$$

estudantes no 8º ano.

## 91 Etapa 2: amostra

Selecionaremos:

$$n = 60$$

estudantes por amostragem estratificada entre quatro turmas.

## 92 Etapa 3: variável

Variável principal:

tempo de deslocamento em minutos.

Ela é:

quantitativa contínua

em seu modelo de medição.

## 93 Etapa 4: coleta

Pergunta:

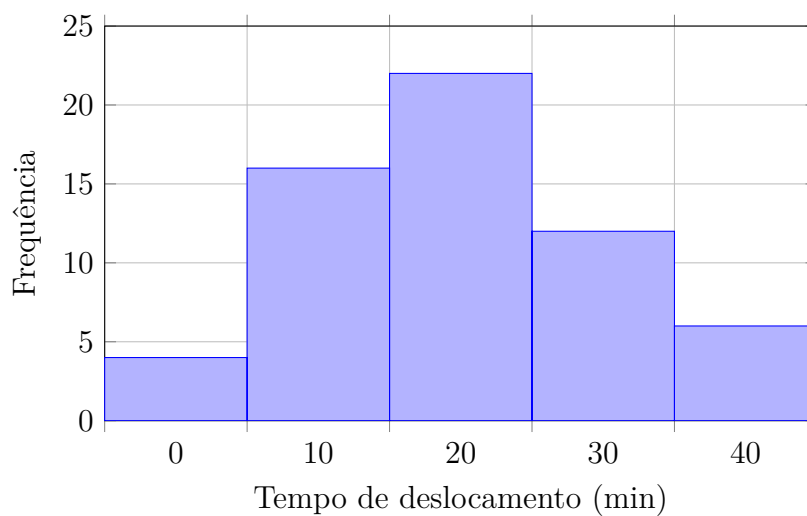
“Aproximadamente quantos minutos você leva, em um dia habitual, do local de saída até a escola?”

## 94 Etapa 5: organização

Após coleta, os tempos foram agrupados:

| Tempo (min) | Frequência | Percentual |
|-------------|------------|------------|
| [0, 10)     | 4          | 6,7%       |
| [10, 20)    | 16         | 26,7%      |
| [20, 30)    | 22         | 36,7%      |
| [30, 40)    | 12         | 20,0%      |
| [40, 50)    | 6          | 10,0%      |
| Total       | 60         | 100%       |

## 95 Etapa 6: histograma



## 96 Etapa 7: interpretação

A classe de maior frequência é:

$$[20, 30).$$

Ela contém:

$$22$$

estudantes, equivalentes a aproximadamente:

$$36,7\%.$$

## 97 Frequência abaixo de 30 minutos

Somamos:

$$4 + 16 + 22 = 42.$$

Logo:

$$\frac{42}{60} = 0,7.$$

Assim:

$$70\%$$

dos estudantes da amostra relataram tempos inferiores a 30 minutos.

## 98 Conclusão do exemplo

Uma conclusão possível é:

### Exemplo

Na amostra analisada, 70% dos estudantes relataram deslocamentos inferiores a 30 minutos, e a classe mais frequente foi de 20 a menos de 30 minutos. Os dados indicam concentração dos tempos abaixo de 30 minutos entre os participantes. Como os resultados foram obtidos em uma amostra, devem ser interpretados como estimativas para a população do 8º ano.

## 99 Comparação entre dois grupos

Suponha:

$$\bar{x}_A = 22 \text{ min},$$

$$\bar{x}_B = 22 \text{ min}.$$

Porém:

$$A_A = 10 \text{ min},$$

$$A_B = 35 \text{ min}.$$

As médias são iguais.

Mas o grupo B possui maior espalhamento segundo a amplitude.

## 100 Relatório com múltiplas variáveis

Uma pesquisa pode investigar simultaneamente:

- tempo de deslocamento;
- meio de transporte;
- turno;
- série;
- satisfação.

Entretanto:

cada variável deve estar relacionada ao objetivo da pesquisa.

## 101 Evitar coleta excessiva

Coletar dezenas de informações desnecessárias:

- aumenta o trabalho;
- pode reduzir a qualidade das respostas;
- aumenta riscos de privacidade;
- dificulta a análise.

## 102 Plano de análise

Antes mesmo da coleta, é útil definir:

- quais tabelas serão produzidas;
- quais gráficos poderão ser úteis;
- quais medidas serão calculadas;
- quais comparações serão realizadas.

## 103 Exemplo de plano de análise

Pergunta:

“Quantos livros os estudantes leram no semestre?”

Plano:

- 1) tabela de frequência;
- 2) gráfico de barras;
- 3) média;
- 4) mediana;
- 5) moda;
- 6) amplitude;
- 7) comparação entre turmas.

## 104 Reprodutibilidade

Uma metodologia bem escrita deve permitir que outro pesquisador compreenda:

como a pesquisa foi realizada.

Informações como:

“Perguntamos para algumas pessoas”

são insuficientes.

## 105 Metodologia mais precisa

Prefira:

Foram selecionados 60 estudantes por amostragem estratificada proporcional entre as quatro turmas do 8º ano. Dentro de cada turma, os participantes foram escolhidos por sorteio.

## 106 Resultados negativos também são resultados

Se os dados não confirmam uma hipótese inicial, isso não significa que a pesquisa falhou.

Por exemplo:

Hipótese:

“Mais de 70% utilizam ônibus.”

Resultado:

40%.

A conclusão correta é:

os dados da amostra não sustentaram a hipótese inicial.

## 107 Não manipular a apresentação

### Atenção

Não devemos selecionar apenas gráficos ou medidas que favoreçam uma conclusão desejada.

A apresentação estatística deve procurar representar os dados:

com clareza e honestidade.

## 108 Escalas enganosas

Um gráfico pode exagerar diferenças se utilizar uma escala inadequada.

Por exemplo:

98

e:

100

podem parecer extremamente diferentes se o eixo começar em:

97.

Por isso, o relatório deve utilizar escalas transparentes.

## 109 Dados absolutos e relativos

Considere:

Turma A:

20

respostas positivas em:

25.

Turma B:

30

respostas positivas em:

35

50.

Em números absolutos:

$$30 > 20.$$

Mas em porcentagens:

$$\frac{20}{25} = 80\%,$$

$$\frac{30}{50} = 60\%.$$

Logo:

comparações entre grupos de tamanhos diferentes podem exigir frequências relativas.

## 110 Exemplo de erro interpretativo

Seria incorreto concluir:

“A Turma B apresentou maior apoio porque teve 30 respostas positivas contra 20.”

Se os tamanhos das turmas são diferentes, devemos comparar as proporções.

## 111 Análise crítica das próprias conclusões

Antes de finalizar um relatório, pergunte:

- 1) Minha conclusão responde à pergunta inicial?
- 2) Ela está apoiada em valores concretos?
- 3) Estou generalizando além da população?
- 4) Existe algum viés evidente?
- 5) Estou confundindo associação e causa?
- 6) Os gráficos estão corretamente escalados?
- 7) As medidas utilizadas são adequadas?
- 8) As limitações estão apresentadas?

## 112 Checklist de qualidade

### Notação

Antes da entrega, verifique:

- ☐ pergunta de pesquisa definida;
- ☐ objetivo definido;
- ☐ população identificada;
- ☐ amostra descrita;
- ☐ método de seleção explicado;
- ☐ instrumento de coleta descrito;
- ☐ variáveis identificadas;
- ☐ dados revisados;
- ☐ tabelas com totais corretos;
- ☐ gráficos com título e escala;
- ☐ porcentagens verificadas;
- ☐ medidas estatísticas conferidas;
- ☐ interpretação separada dos dados brutos;
- ☐ conclusão sustentada por evidências;
- ☐ limitações apresentadas.

## 113 Modelo de relatório

Uma estrutura completa pode ser:

1. Título
2. Introdução
3. Pergunta de pesquisa
4. Objetivo
5. População e amostra
6. Metodologia
7. Instrumento de coleta

8. Resultados
9. Tabelas e gráficos
10. Medidas estatísticas
11. Análise
12. Conclusão
13. Limitações
14. Fonte dos dados

## 114 Modelo textual de metodologia

### Exemplo

A população da pesquisa foi composta por  $N$  estudantes. Foi selecionada uma amostra de tamanho  $n$  por meio de amostragem \_\_\_\_\_. Os dados foram coletados através de \_\_\_\_\_. A variável principal analisada foi \_\_\_\_\_.

## 115 Modelo textual de resultados

### Exemplo

Participaram da pesquisa  $n$  indivíduos. A categoria mais frequente foi \_\_\_\_\_, com frequência de \_\_\_\_\_, correspondente a \_\_\_\_\_%. Para a variável quantitativa analisada, a média foi \_\_\_\_\_, a mediana foi \_\_\_\_\_ e a amplitude foi \_\_\_\_\_.

## 116 Modelo textual de conclusão

### Exemplo

Os resultados indicam que \_\_\_\_\_. Na amostra analisada, \_\_\_\_\_. Portanto, os dados sugerem \_\_\_\_\_. Essa conclusão deve ser interpretada considerando as limitações relacionadas a \_\_\_\_\_.

## 117 Erros comuns

### Atenção

**Erro 1: começar coletando dados sem ter uma pergunta definida.**

A coleta deve responder a uma questão.

### Atenção

**Erro 2: não definir a população.**

Sem saber qual população desejamos estudar, não sabemos para quem as conclusões são válidas.

### Atenção

**Erro 3: escolher participantes apenas por facilidade.**

Isso pode gerar:

viés de seleção.

### Atenção

**Erro 4: fazer perguntas que induzem respostas.**

Perguntas devem utilizar linguagem neutra.

### Atenção

**Erro 5: utilizar um gráfico inadequado ao tipo de dado.**

Por exemplo, não devemos utilizar histograma para:

cor preferida.

### Atenção

**Erro 6: calcular média de categorias sem sentido numérico.**

Não existe média matemática significativa entre:

azul, verde, vermelho.

### Atenção

**Erro 7: concluir causalidade sem ter investigado causalidade.**

Uma associação observada não prova uma relação de causa e efeito.

### Atenção

**Erro 8: generalizar uma amostra inadequada para uma população maior.**

A conclusão deve respeitar:

o alcance real dos dados.

### Atenção

#### **Erro 9: apresentar apenas tabelas e gráficos sem análise.**

Um relatório estatístico deve explicar o que os resultados mostram.

### Atenção

#### **Erro 10: esconder limitações.**

Toda pesquisa possui condições de validade e possíveis restrições.

### Atenção

#### **Erro 11: confundir resultado amostral com valor exato da população.**

Se:

62%

da amostra respondeu “sim”, isso não significa automaticamente que exatamente:

62%

da população inteira faria o mesmo.

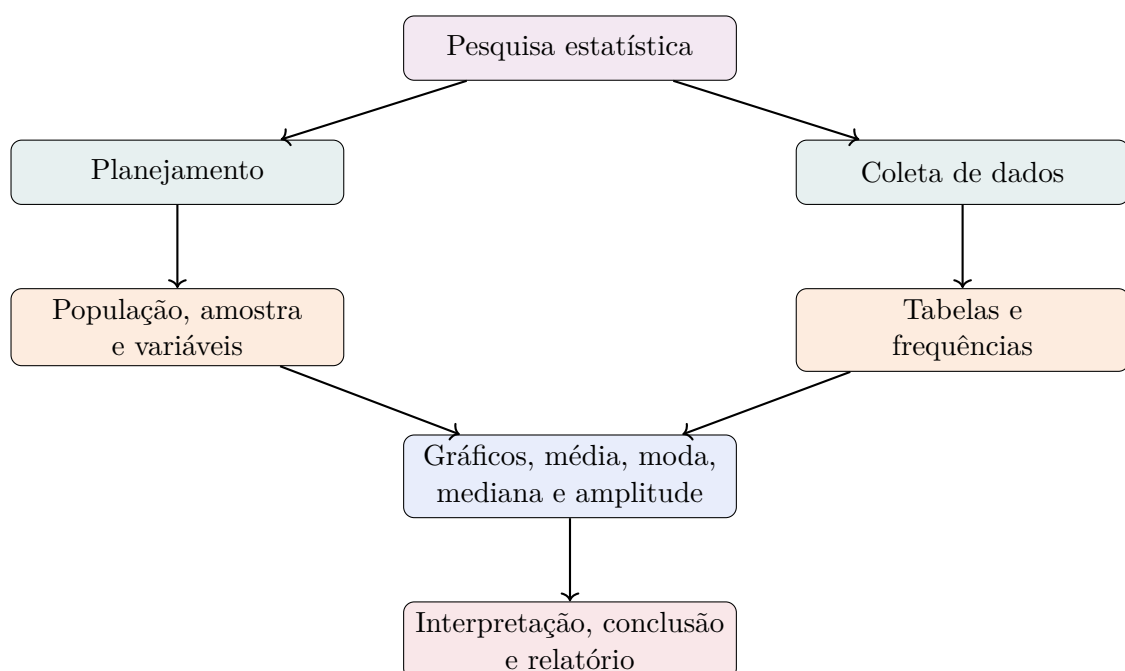
### Atenção

#### **Erro 12: apagar valores legítimos apenas porque parecem diferentes.**

Valores extremos devem ser investigados.

Eles só devem ser corrigidos ou removidos se existir justificativa, como erro confirmado de registro.

## 118 Mapa conceitual



## 119 Resumo teórico

| Etapa         | Pergunta principal                   |
|---------------|--------------------------------------|
| Problema      | O que queremos descobrir?            |
| População     | Sobre quem queremos concluir?        |
| Amostra       | Quem será efetivamente observado?    |
| Variáveis     | O que será registrado ou medido?     |
| Coleta        | Como obteremos os dados?             |
| Organização   | Como resumiremos os dados?           |
| Representação | Qual gráfico é adequado?             |
| Análise       | Quais padrões e medidas aparecem?    |
| Conclusão     | O que os dados permitem afirmar?     |
| Limitações    | O que restringe nossa interpretação? |

### Notação

Frequência relativa:

$$f_r = \frac{f}{n}.$$

Porcentagem:

$$f_{\%} = 100 \frac{f}{n}.$$

Média:

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

Média com frequências:

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

Amplitude:

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

Amostragem estratificada proporcional:

$$n_i \approx n \frac{N_i}{N}.$$

Amostragem sistemática:

$$k \approx \frac{N}{n}.$$

## 120 Exercícios

### 120.1 Parte A – Perguntas estatísticas

#### Exercício

Classifique cada pergunta como estatística ou não estatística e justifique.

- a) Qual é a idade de Ana?
- b) Qual é a idade dos estudantes do 8º ano?
- c) Quantos minutos os estudantes levam para chegar à escola?
- d) Qual é a capital do Brasil?
- e) Quantos livros os estudantes leram neste semestre?

### 120.2 Parte B – Planejamento

#### Exercício

Para a pergunta:

“Quanto tempo os estudantes do 8º ano utilizam redes sociais por dia?”

identifique:

- a) população;
- b) unidade estatística;
- c) variável principal;
- d) tipo da variável;
- e) um possível objetivo da pesquisa.

### 120.3 Parte C – Censo ou amostra

#### Exercício

Escolha entre censo e amostra e justifique.

- a) pesquisar os 22 estudantes presentes em uma pequena turma;
- b) estimar hábitos de consumo de uma cidade de milhões de habitantes;
- c) testar resistência de produtos por um método destrutivo;
- d) atualizar os dados cadastrais de cada um dos 35 funcionários de uma empresa.

### 120.4 Parte D – Amostragem

#### Exercício

Uma escola possui:

800

estudantes.

Deseja-se selecionar:

80.

- a) determine o intervalo aproximado para uma amostragem sistemática;
- b) descreva uma alternativa por amostragem aleatória simples.

### 120.5 Parte E – Estratificação

### Exercício

Uma escola possui:

6° : 300,

7° : 250,

8° : 200,

9° : 250.

Deseja-se uma amostra proporcional de:

100.

Determine o número de estudantes de cada série.

## 120.6 Parte F – Questionário

### Exercício

Identifique o problema de cada pergunta e proponha uma versão melhor.

- a) “Você concorda com a maravilhosa nova biblioteca?”
- b) “Você gosta da merenda e das aulas de Educação Física?”
- c) “Você usa bastante o celular?”

## 120.7 Parte G – Frequências

### Exercício

Uma pesquisa com:

80

estudantes obteve:

| Categoria | Frequência |
|-----------|------------|
| A         | 20         |
| B         | 32         |
| C         | 16         |
| D         | 12         |

Determine:

- a) frequência relativa de cada categoria;

- b) porcentagem de cada categoria;
- c) moda;
- d) verificação do total percentual.

## 120.8 Parte H – Escolha do gráfico

### Exercício

Escolha um gráfico adequado.

- a) meio de transporte preferido;
- b) temperatura média em cada mês;
- c) divisão percentual das despesas familiares;
- d) alturas agrupadas em intervalos;
- e) comparação das vendas de dois produtos ao longo de quatro meses.

## 120.9 Parte I – Medidas estatísticas

### Exercício

Considere:

10, 12, 12, 14, 17.

Determine:

- a) média;
- b) moda;
- c) mediana;
- d) amplitude.

## 120.10 Parte J – Interpretação

### Exercício

Uma pesquisa encontrou:

70%

dos entrevistados utilizando transporte público.

Assinale quais conclusões são justificadas apenas por essa informação:

- a) 70% da amostra utiliza transporte público;
- b) o transporte público é a categoria majoritária na amostra;
- c) as pessoas usam transporte público porque é barato;
- d) exatamente 70% de toda a cidade utiliza transporte público.

Justifique.

## 120.11 Parte K – Comparação

### Exercício

Considere:

$$A = \{8, 9, 10, 11, 12\}$$

e:

$$B = \{0, 5, 10, 15, 20\}.$$

Determine:

- a) média de A;
- b) média de B;
- c) amplitude de A;
- d) amplitude de B;
- e) qual conjunto está mais disperso segundo a amplitude.

## 120.12 Parte L – Erro de interpretação

### Exercício

Uma pesquisa sobre todos os estudantes da cidade foi realizada apenas em uma escola particular.

Explique:

- a) o possível problema de amostragem;
- b) por que a conclusão não deve ser generalizada automaticamente;
- c) uma estratégia que poderia melhorar a pesquisa.

### 120.13 Parte M – Construção de relatório

#### Exercício

Organize os itens abaixo na ordem lógica de um relatório estatístico:

- conclusão;
- título;
- metodologia;
- resultados;
- introdução;
- limitações;
- objetivos.

### 120.14 Parte N – Análise de uma conclusão

#### Exercício

Uma pesquisa com 50 estudantes de uma única escola encontrou que:

64%

preferem estudar pela manhã.

Um estudante escreveu:

“64% dos adolescentes brasileiros preferem estudar pela manhã.”

Explique por que essa conclusão é inadequada e escreva uma conclusão estatisticamente mais cuidadosa.

### 120.15 Parte O – Projeto integrador

#### Exercício

Planeje uma pesquisa sobre um dos temas:

- tempo de sono;
- atividade física;
- tempo de deslocamento;
- número de livros lidos;
- meio de transporte;
- consumo de água.

Seu planejamento deve apresentar:

- a) pergunta estatística;
- b) objetivo;
- c) população;
- d) amostra ou censo;
- e) método de seleção;
- f) variável ou variáveis;
- g) duas perguntas do questionário;
- h) uma tabela que pretende construir;
- i) um gráfico adequado;
- j) medidas estatísticas que pretende utilizar;
- k) possíveis limitações.

## 121 Gabarito comentado

### 121.1 Parte A

#### Resolução

- a) Não estatística. Refere-se a um único valor individual.
- b) Estatística. Esperamos diferentes idades entre os estudantes.
- c) Estatística. Existe variabilidade nos tempos.
- d) Não estatística. Possui uma resposta factual única.
- e) Estatística. Diferentes estudantes podem ter lido quantidades diferentes.

### 121.2 Parte B

#### Resolução

População:

estudantes do 8º ano da população definida pela pesquisa.

Unidade estatística:

cada estudante.

Variável:

tempo diário de uso de redes sociais.

Tipo:

quantitativa contínua

se medida em tempo.

Um possível objetivo:

descrever a distribuição do tempo diário de uso de redes sociais.

### 121.3 Parte C

#### Resolução

a) população pequena e acessível:

censo;

b) população muito grande:

amostra;

c) teste destrutivo:

amostra;

d) todos os registros individuais são necessários:

censo.

### 121.4 Parte D

#### Resolução

$$k = \frac{800}{80}.$$

Logo:

$$k = 10.$$

Na amostragem aleatória simples, podemos:

- 1) numerar de 1 a 800;
- 2) sortear 80 números distintos;
- 3) seleccionar os estudantes correspondentes.

## 121.5 Parte E

### Resolução

Total:

$$N = 300 + 250 + 200 + 250.$$

$$N = 1000.$$

Para o 6°:

$$100 \frac{300}{1000} = 30.$$

Para o 7°:

$$100 \frac{250}{1000} = 25.$$

Para o 8°:

$$100 \frac{200}{1000} = 20.$$

Para o 9°:

$$100 \frac{250}{1000} = 25.$$

Logo:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 30, | 25, | 20, | 25. |
|-----|-----|-----|-----|

## 121.6 Parte F

### Resolução

a)

“Maravilhosa” induz avaliação positiva.

Versão:

|                                       |
|---------------------------------------|
| “Você é favorável à nova biblioteca?” |
|---------------------------------------|

b)

A pergunta mistura dois temas.

Separar em:

|                          |
|--------------------------|
| “Você gosta da merenda?” |
|--------------------------|

e:

|                                            |
|--------------------------------------------|
| “Você gosta das aulas de Educação Física?” |
|--------------------------------------------|

c)

“Bastante” é ambíguo.

Versão:

“Quantas horas por dia você utiliza o celular?”

## 121.7 Parte G

### Resolução

Total:

$$n = 80.$$

A:

$$\frac{20}{80} = 0,25 = 25\%.$$

B:

$$\frac{32}{80} = 0,40 = 40\%.$$

C:

$$\frac{16}{80} = 0,20 = 20\%.$$

D:

$$\frac{12}{80} = 0,15 = 15\%.$$

Logo:

25%, 40%, 20%, 15%.

Moda:

$B$ .

Verificação:

$$25 + 40 + 20 + 15 = 100.$$

## 121.8 Parte H

### Resolução

a) categorias:

barras;

b) evolução temporal:

linhas;

c) partes de um total:

setores;

d) variável contínua em classes:

histograma;

e) comparação de dois produtos no tempo:

barras agrupadas ou duas linhas.

## 121.9 Parte I

### Resolução

Dados:

10, 12, 12, 14, 17.

Média:

$$\bar{x} = \frac{10 + 12 + 12 + 14 + 17}{5}.$$

$$\bar{x} = \frac{65}{5}.$$

$$\bar{x} = 13.$$

Moda:

$$Mo = 12.$$

Mediana:

$$Md = 12.$$

Amplitude:

$$17 - 10 = 7.$$

$$A = 7.$$

## 121.10 Parte J

### Resolução

A afirmação:

70% da amostra utiliza transporte público

é diretamente sustentada.

Como:

$$70\% > 50\%,$$

também é correto afirmar que transporte público é majoritário na amostra.

Não podemos concluir que o motivo seja o preço, pois isso não foi informado.

Também não podemos afirmar que exatamente 70% da cidade inteira utiliza transporte público sem informações adequadas sobre a amostragem e sem reconhecer erro amostral.

## 121.11 Parte K

### Resolução

Para  $A$ :

$$\bar{x}_A = \frac{8 + 9 + 10 + 11 + 12}{5} = 10.$$

Para  $B$ :

$$\bar{x}_B = \frac{0 + 5 + 10 + 15 + 20}{5} = 10.$$

Logo:

$$\bar{x}_A = \bar{x}_B = 10.$$

Amplitude de  $A$ :

$$12 - 8 = 4.$$

Amplitude de  $B$ :

$$20 - 0 = 20.$$

Portanto:

$B$  é mais disperso segundo a amplitude.

## 121.12 Parte L

### Resolução

A amostra contém apenas estudantes de uma escola particular.  
Isso pode excluir estudantes de:

- escolas públicas;
- outras regiões;
- diferentes contextos socioeconômicos;
- diferentes tipos de instituição.

Existe risco de:

viés de seleção.

Uma estratégia melhor seria construir uma amostra que inclua diferentes escolas e grupos relevantes, com seleção apropriada dentro desses grupos.

## 121.13 Parte M

### Resolução

Uma ordem lógica é:

- 1) título;
- 2) introdução;
- 3) objetivos;
- 4) metodologia;
- 5) resultados;
- 6) conclusão;
- 7) limitações.

## 121.14 Parte N

### Resolução

A pesquisa foi realizada com apenas 50 estudantes de uma escola.  
Não há fundamento para representar automaticamente todos os adolescentes brasileiros.  
Uma conclusão mais cuidadosa seria:

“Na amostra de 50 estudantes pesquisados nesta escola, 64% declararam preferir estudar pela manhã

Se a amostra tiver sido adequadamente selecionada para representar os estudantes da própria escola, pode-se discutir estimativas para essa população, mas não para todos os adolescentes do país.

## 121.15 Parte O

## Resolução

As respostas podem variar, desde que o planejamento seja coerente.

Um exemplo sobre tempo de sono:

a) Pergunta:

“Quantas horas os estudantes do 8º ano dormem por noite em dias letivos?”

b) Objetivo:

descrever a distribuição das horas de sono.

c) População:

todos os estudantes do 8º ano da escola.

d) Amostra:

amostra estratificada entre as turmas.

e) Seleção: sorteio dentro de cada turma.

f) Variável:

horas de sono,

quantitativa contínua.

g) Perguntas:

“Aproximadamente que horas você costuma dormir?”

e:

“Aproximadamente que horas você costuma acordar?”

ou diretamente:

“Quantas horas você dormiu na última noite antes de um dia letivo?”

h) Tabela: intervalos de horas e frequências.

i) Gráfico:

histograma

se os dados forem agrupados em intervalos.

j) Medidas:

média, mediana e amplitude.

k) Limitações: respostas autorrelatadas, variação diária e tamanho da amostra.

## 122 Avaliação final

### Avaliação final – Planejamento e relatório estatístico

Resolva.

1. Explique por que uma pesquisa estatística deve começar por uma pergunta bem definida.

2. Para a pesquisa:

“Qual é o tempo diário de leitura dos estudantes do 8º ano?”

identifique:

- a) população;
- b) unidade estatística;
- c) variável;
- d) tipo da variável.

3. Explique a diferença entre:

censo

e:

pesquisa amostral.

4. Uma escola possui:

600

estudantes pela manhã e:

400

à tarde.

Deseja-se uma amostra estratificada proporcional de:

150.

Determine quantos estudantes devem ser escolhidos em cada turno.

5. Reescreva de forma neutra:

“Você concorda com a excelente nova organização das aulas?”

6. Em uma pesquisa com:

100

participantes:

45

escolheram A,

35

escolheram B e

20

escolheram C.

Determine:

- a) frequência relativa de cada categoria;
- b) porcentagem;
- c) moda;
- d) um gráfico adequado.

7. Considere os dados:

5, 7, 7, 8, 13.

Determine:

- a) média;
- b) moda;
- c) mediana;
- d) amplitude.

8. Uma pesquisa em uma única academia conclui:

“A população da cidade pratica atividade física regularmente.”

Explique o problema.

9. Cite cinco elementos que devem aparecer em um relatório estatístico completo.

10. Explique por que uma conclusão estatística deve apresentar limitações e evitar afirmar mais do que os dados permitem.

## 122.1 Gabarito da avaliação final

### Resolução

1. Porque a pergunta determina quais dados devem ser coletados, qual população será estudada e quais análises serão pertinentes. Sem uma pergunta clara, a coleta pode produzir informações desconectadas do objetivo.

2. a) população:

estudantes do 8º ano definidos pela pesquisa;

b) unidade:

cada estudante;

c) variável:

tempo diário de leitura;

d) tipo:

quantitativa contínua

quando registrada como medida de tempo.

3. No censo, todas as unidades da população são investigadas. Na pesquisa amostral, apenas uma parte da população é estudada para produzir informações sobre o conjunto maior.

4. Total:

$$N = 600 + 400 = 1000.$$

Manhã:

$$150 \frac{600}{1000} = 90.$$

Tarde:

$$150 \frac{400}{1000} = 60.$$

Logo:

|                             |
|-----------------------------|
| 90 pela manhã e 60 à tarde. |
|-----------------------------|

5. A expressão “excelente” induz avaliação positiva.

Uma versão neutra:

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| “Você é favorável à nova organização das aulas?” |
|--------------------------------------------------|

6. Para A:

$$\frac{45}{100} = 0,45 = 45\%.$$

Para B:

$$\frac{35}{100} = 0,35 = 35\%.$$

Para C:

$$\frac{20}{100} = 0,20 = 20\%.$$

Logo:

|                |
|----------------|
| 45%, 35%, 20%. |
|----------------|

Moda:

|    |
|----|
| A. |
|----|

Um gráfico adequado:

gráfico de barras

ou, se o objetivo for enfatizar partes do total:

gráfico de setores.

7. Dados:

5, 7, 7, 8, 13.

Soma:

40.

Média:

$$\bar{x} = 8.$$

Moda:

$$Mo = 7.$$

Mediana:

$$Md = 7.$$

Amplitude:

$$13 - 5 = 8.$$

$$A = 8.$$

8. Pessoas que frequentam uma academia podem ser mais fisicamente ativas que a população geral.

A amostra possui risco de:

viés de seleção.

Portanto, a conclusão não pode ser generalizada automaticamente para toda a cidade.

9. Entre os elementos possíveis:

- título;
- introdução;
- objetivo;

- metodologia;
- população e amostra;
- resultados;
- tabelas e gráficos;
- análise;
- conclusão;
- limitações.

**10.** Porque toda pesquisa possui condições específicas de coleta, seleção e medição. Uma conclusão responsável deve respeitar essas condições. Reconhecer limitações evita generalizações indevidas e torna clara a extensão real das evidências produzidas.

## 123 Projeto final do 8º ano

### Projeto final – Investigação estatística completa

Realize uma pesquisa estatística completa.  
Escolha um tema adequado ao ambiente escolar.  
Exemplos:

- tempo de sono;
- tempo de uso de telas;
- meio de transporte;
- atividade física;
- livros lidos;
- tempo de deslocamento;
- hábitos de estudo.

O projeto deverá conter obrigatoriamente:

1. título;
2. pergunta estatística;
3. objetivo;
4. população;
5. definição entre censo ou amostra;
6. tamanho da amostra, quando houver;

7. método de amostragem;
8. variável ou variáveis;
9. classificação das variáveis;
10. instrumento de coleta;
11. descrição de como a coleta foi realizada;
12. dados organizados;
13. pelo menos uma tabela de frequências;
14. pelo menos um gráfico adequado;
15. frequência relativa e porcentagens quando aplicáveis;
16. média, moda e mediana quando aplicáveis;
17. amplitude quando aplicável;
18. interpretação dos resultados;
19. resposta à pergunta inicial;
20. limitações;
21. conclusão final.

## 124 Rubrica de avaliação do projeto

| <b>Critério</b>        | <b>Pontos</b> | <b>O que avaliar</b>              |
|------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Pergunta e objetivos   | 1,0           | clareza e coerência               |
| População e amostragem | 1,5           | definição e representatividade    |
| Instrumento de coleta  | 1,0           | clareza e neutralidade            |
| Organização dos dados  | 1,0           | tabelas corretas                  |
| Gráficos               | 1,5           | adequação, escala e identificação |
| Cálculos estatísticos  | 1,5           | correção e escolha das medidas    |
| Interpretação          | 1,5           | uso dos dados como evidência      |
| Conclusão e limitações | 1,0           | coerência e rigor                 |
| Total                  | 10,0          | —                                 |

## 125 Conclusão

O planejamento e a produção de um relatório estatístico integram praticamente todos os conceitos de Estatística estudados ao longo do 8º ano.

Uma pesquisa de qualidade não consiste apenas em:

fazer contas.

Ela exige:

formular boas perguntas,

coletar dados adequadamente,

selecionar representações apropriadas,

interpretar os resultados

e:

comunicar conclusões com responsabilidade.

As principais ideias são:

- 1) toda pesquisa deve começar por uma pergunta clara;
- 2) população e amostra devem ser definidas explicitamente;
- 3) o método de seleção influencia a qualidade dos resultados;
- 4) perguntas tendenciosas podem gerar vieses;
- 5) dados devem ser revisados antes da análise;
- 6) frequências permitem organizar categorias e valores;
- 7) gráficos devem ser escolhidos conforme o tipo de dado;
- 8) média, moda e mediana representam aspectos diferentes da tendência central;
- 9) amplitude fornece informação sobre dispersão;
- 10) medidas estatísticas devem ser interpretadas no contexto;
- 11) resultados amostrais não são automaticamente valores exatos da população;
- 12) associação não implica necessariamente causalidade;
- 13) limitações devem ser reconhecidas;
- 14) conclusões devem responder à pergunta inicial e permanecer sustentadas pelos dados.

## Notação

Síntese do processo:

Pergunta  $\longrightarrow$  Planejamento  $\longrightarrow$  Coleta

Coleta  $\longrightarrow$  Organização  $\longrightarrow$  Análise

Análise  $\longrightarrow$  Interpretação  $\longrightarrow$  Conclusão.

Ferramentas fundamentais:

$$f_r = \frac{f}{n}$$

$$f_{\%} = 100 \frac{f}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

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

$$n_i \approx n \frac{N_i}{N}$$

Finalmente:

uma conclusão estatística confiável depende da qualidade de todo o processo que a precede.

**Fim do curso**

**Conclusão da sequência de Matemática do 8º Ano**