

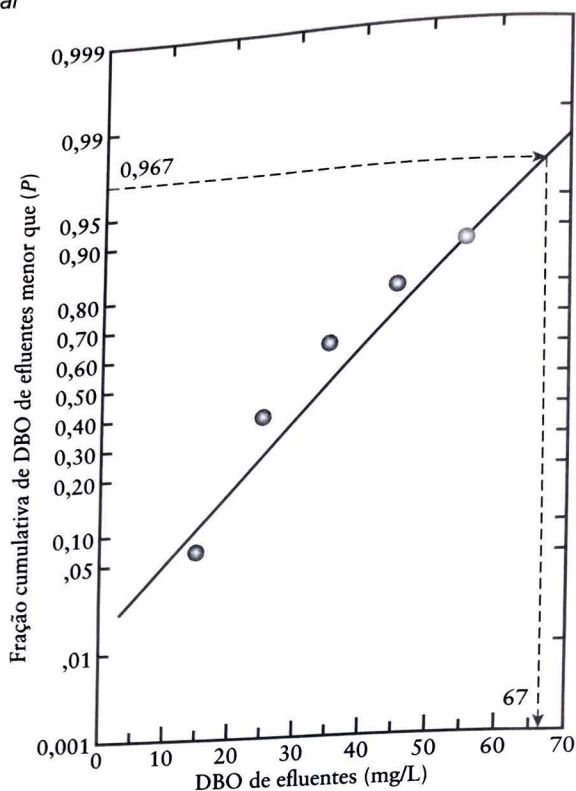


Figura 2.6 Análise de dados agrupados. Ver Exemplo 2.11.

SÍMBOLOS

F = dimensão de força	L = litro
M = dimensão de massa	g = grama
L = dimensão de comprimento	m = metro
N = Newton	Q = taxa de fluxo
a = aceleração	Q_M = fluxo de massa (carga)
g_c = fator de conversão	Q_V = fluxo volumétrico (vazão)
g = aceleração da gravidade	P = probabilidade
P = peso	n = número de eventos
C = concentração (massa/volume)	μ = média
V = volume	$\bar{x}$ = estimativa da média
σ = desvio padrão	m = classificação de um evento
s = desvio padrão observado	ρ = densidade
C_V = coeficiente de variação	Φ = concentração (massa/massa)
r = número de pontos de dados em um grupo	$\bar{t}$ = tempo de residência

PROBLEMAS

- 2.1 A tabela seguinte mostra a distribuição de frequência da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de entrada de fluxo de oxigênio bioquímico em uma estação de tratamento de esgoto:

DBO (mg/L)	Nº de amostras
110–129	18
130–149	31
150–169	23
170–189	20
190–209	7
210–229	1
230–249	2

Calcule o seguinte:

- P_{10} (probabilidade de que 10% do tempo da DBO seja menor que esse valor)
- P_{50}
- P_{95}

2.2 Seguem as características de precipitação anual para várias cidades.

Anos de registro		Precipitação anual	
		$\bar{x}$ (in/ano)	s (in/ano)
Cheyenne	70	14,61	3,61
Pueblo	52	11,51	5,29
Kansas City	63	36,10	6,64

- A precipitação de qual cidade varia mais?
 - Suponha que os dados de precipitação estejam distribuídos normalmente, em quantos anos, dentre os próximos 50, podemos esperar uma precipitação acima de 20 polegadas em cada cidade?
 - Se considerarmos a distribuição como normal, em quantos anos, dentre os próximos 50, podemos esperar uma precipitação abaixo de 12 polegadas em cada cidade?
 - Qual é a probabilidade de que uma precipitação anual exceda 36,1 polegadas em Kansas City?
- 2.3 Encontre os registros de vitórias/derrotas de seu time de basquete na faculdade nos últimos 10 anos. Com qual frequência o time pode esperar um número igual de vitórias e derrotas (jogando pelo menos 500 bolas)?
- 2.4 Uma distribuição normal tem um desvio padrão de 30 e uma média de 20. Encontre a probabilidade que
- $x \geq 80$
 - $x \leq 80$
 - $x \leq -70$
 - $50 \leq x \leq 80$
- Recomenda-se a utilização de gráficos.

2.5 Um lago tem as seguintes leituras de oxigênio dissolvido:

Mês	Oxigênio dissolvido (mg/L)
1	12
2	11
3	10
4	9
5	10
6	8
7	9
8	6
9	10
10	11
11	10
12	11

- a. Qual é a fração de tempo em que se pode esperar um OD acima de 10 mg/L?
 - b. Qual é a fração de tempo em que o OD ficará abaixo de 8 mg/L?
 - c. Qual é a média de OD?
 - d. Qual é o desvio padrão?
- 2.6 A seguir, apresentam-se os períodos de retorno e níveis de inundação para a cidade de Morgan Creek:

Período de retorno (anos)	Nível de inundação (m ³ /s)
1	108
5	142
10	157
20	176
40	196
60	208
100	224

Elabore uma estimativa do nível de inundação para um período de 500 anos.

- 2.7 Seguem o número de alunos matriculados em um curso nos últimos cinco anos:

Ano	Nº de alunos
1	13
2	18
3	17
4	15
5	20

Durante quantos anos nos próximos 20 anos, a classe terá dez alunos ou menos?

- 2.8 Quanta cerveja se consome diariamente nos Estados Unidos? (Há cerca de $2,5 \times 10^8$ pessoas no país. Levante hipóteses para todo o resto.)
- 2.9 O carvão contém cerca de 2% de enxofre. Quantos quilos de enxofre seriam emitidos por usinas termelétricas a carvão nos Estados Unidos em um ano? (A produção norte-americana de eletricidade gira em torno de $0,28 \times 10^{12}$ watts, e o carvão contém cerca de 30×10^6 J/kg de energia. Observe que 1 J = 1 watt por segundo.)
- 2.10 Quantos pneus de automóvel são vendidos anualmente nos Estados Unidos? Apresente hipóteses razoáveis.
- 2.11 Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental (Environmental Protection Agency – EPA) expressa a taxa de emissão de poluentes gasosos dos carros em termos de g/milha. Qual é a sua opinião sobre essa unidade de medida construída?
- 2.12 Coloque um grama de sal de mesa em um copo de 30 mililitros e depois complete-o com água da torneira. Qual é a concentração de sal em mg/L? Por que talvez você não tenha tanta certeza de sua resposta?
- 2.13 Muitas vezes se expressam as concentrações de metal nos lodos de esgoto em termos de gramas de metal por quilo do total dos sólidos secos. Lodos úmidos contêm concentrações de sólidos de 200.000 mg/L, dos quais 8.000 mg/L são de zinco.
- a. Qual é a concentração de zinco como (g Zn/g sólidos secos)?
 - b. Se os sedimentos fossem aplicados a solos de cultivo e espalhados em pastagens usadas por gado, explique como você poderia monitorar o projeto em relação aos efeitos potenciais ao ambiente e à saúde causados pela presença de zinco.
- 2.14 Coloque um grama de pimenta em uma proveta de 100 mL, depois encha com água até a marca de 100 mL. Qual é a concentração de pimenta por em mg/L? (Qual é sua hipótese para o problema? Qual é a densidade da pimenta? Qual é o volume de um grama de pimenta?)

- 2.15 Uma estação de tratamento de esgoto recebe 10 mgd de vazão. Esse esgoto contém uma concentração de sólidos de 192 mg/L. Quantas libras de sólidos entram na estação por dia?
- 2.16 Dez gramas de contas plásticas a uma densidade de $1,2 \text{ g/cm}^3$ são adicionados a 500 mL de solvente orgânico a uma densidade de $0,8 \text{ g/cm}^3$. Qual é a concentração de contas plásticas em mg/L? (Cuidado, isso engana!)
- 2.17 Um fluxo contínuo de 60 gal/min leva uma carga de sedimentos de 2.000 mg/L. Qual é a carga de sedimentos em kg/dia?
- 2.18 Uma estação de tratamento produz água que tem uma concentração de arsênico de 0,05 mg/L.
- Se o consumo médio de água for de 2 galões por dia, quanto arsênico cada pessoa poderá ingerir?
 - Se você for o operador da estação de tratamento e o presidente do conselho municipal perguntar-lhe, durante uma audiência pública, se existe ou não arsênico na água potável da comunidade, o que responderá?
 - Análise sua resposta à questão anterior do ponto de vista moral. A resposta dada ao presidente é pertinente? Por quê?
- 2.19 Uma usina de energia emite 120 libras de cinzas volantes⁵ por hora pela chaminé. A vazão de gases quentes no cilindro é de 25 pés cúbicos por segundo. Qual é a concentração de cinzas volantes em $\mu\text{g/m}^3$?
- 2.20 Se a eletricidade custa \$ 0,05/quilowatt hora, quanto sua universidade paga anualmente pelo uso de lâmpadas de mesa? (É preciso levantar várias hipóteses específicas à sua universidade.)
- 2.21 Se a mensalidade fosse paga com entradas a palestras, quanto custaria cada entrada em sua universidade?
- 2.22 Uma universidade tem cerca de 12.600 alunos em graduação e 2.250 que se formam ao ano. Suponha que todos se formarão um dia. Qual será o tempo aproximado de permanência na universidade?
- 2.23 Uma estação de tratamento de água tem seis decantadores que operam em paralelo (divide-se o fluxo em seis fluxos contínuos iguais), e cada decantador tem um volume de 40 m^3 . Se a vazão até a estação for de 10 mgd, qual será o tempo de detenção de cada decantador? Se, no entanto, os decantadores forem operados em série (o fluxo total passa primeiro por um decantador, depois pelo segundo e acima por diante), qual será o tempo de detenção em cada decantador?
- 2.24 Você trabalha como recrutador para uma consultoria de engenharia. Um candidato lhe faz a seguinte pergunta:
- Se, no período em que trabalhar em sua empresa, eu apresentar objeções, por motivos éticos, a um projeto a ser realizado, posso afastar-me dele sem que isso prejudique minha carreira na consultoria?
- Como você responderia a essa questão (apresente três respostas possíveis)? Em seguida, selecione a resposta mais adequada às expectativas do candidato? Ele acreditaria ou não em você? Por quê?

5. Cinzas volantes são minerais produzidos da queima de carvão mineral (NRT).