

Medidas de Capacidade

Matemática – 8º Ano

Litro, mililitro, volume, unidades cúbicas e capacidade de recipientes

Objetivos de aprendizagem

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

- 1) compreender o conceito de capacidade;
- 2) distinguir capacidade e volume;
- 3) reconhecer o litro como unidade de capacidade;
- 4) utilizar corretamente múltiplos e submúltiplos do litro;
- 5) converter entre:

$$\text{L, mL, cL, dL;}$$

- 6) compreender rigorosamente a equivalência:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3;$$

- 7) deduzir:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3;$$

- 8) deduzir:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L;}$$

- 9) converter unidades de volume em unidades de capacidade;
- 10) converter unidades de capacidade em unidades cúbicas;
- 11) calcular a capacidade de recipientes em forma de bloco retangular;
- 12) determinar níveis de líquidos em recipientes;
- 13) calcular quantidades necessárias para encher ou esvaziar recipientes;
- 14) trabalhar com porcentagens da capacidade total;
- 15) resolver problemas envolvendo caixas-d'água, aquários, piscinas, garrafas e reservatórios;
- 16) interpretar corretamente dimensões internas de recipientes;
- 17) utilizar raciocínio proporcional em problemas de enchimento e esvaziamento;
- 18) verificar a coerência entre unidades e resultados.

Sumário

1	Introdução	1
2	Definição de capacidade	2
3	Volume e capacidade	2
4	Diferença entre volume externo e capacidade	2
5	O litro	3
6	O mililitro	3
7	Outras unidades de capacidade	3
8	Tabela de capacidade	4
9	Conversão entre litro e mililitro	4
10	Exemplo de conversão	4
11	Outro exemplo	5
12	Relação fundamental entre capacidade e volume	5
13	Por que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$?	5
14	Representação geométrica	6
15	Dedução de $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$	6
16	Dedução de $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$	7
17	Relações fundamentais	7
18	Tabela de equivalências	8
19	Exemplo: volume em litros	8
20	Exemplo: centímetros cúbicos e mililitros	8
21	Exemplo: metros cúbicos e litros	9

22 De litros para metros cúbicos	9
23 Exemplo de conversão	10
24 Capacidade de um bloco retangular	10
25 Exemplo em decímetros	10
26 Exemplo em centímetros	11
27 Método alternativo com decímetros	12
28 Exemplo em metros	13
29 Recipiente parcialmente cheio	13
30 Exemplo de preenchimento parcial	14
31 Determinação da altura do líquido	14
32 Exemplo inverso	15
33 Capacidade total e quantidade existente	16
34 Fração da capacidade	16
35 Exemplo com fração	16
36 Porcentagem da capacidade	17
37 Exemplo com porcentagem	17
38 Quanto falta para encher?	18
39 Exemplo	18
40 Garrafas necessárias	18
41 Número de recipientes e arredondamento	19
42 Problema com caixa-d'água	20
43 Problema com consumo	20

44 Taxa de enchimento	21
45 Exemplo com torneira	21
46 Duas torneiras: enriquecimento	21
47 Esvaziamento	22
48 Exemplo de esvaziamento	23
49 Capacidade e dimensões desconhecidas	23
50 Problema com capacidade útil	24
51 Densidade: observação importante	25
52 Estratégia geral	25
53 Erros comuns	26
54 Mapa conceitual	28
55 Resumo teórico	29
56 Exercícios	30
56.1 Parte A – Conceitos	30
56.2 Parte B – Litros e mililitros	30
56.3 Parte C – Capacidade e volume	30
56.4 Parte D – Conversões entre volume e capacidade	31
56.5 Parte E – Recipientes retangulares	31
56.6 Parte F – Preenchimento parcial	32
56.7 Parte G – Altura do líquido	32
56.8 Parte H – Frações e porcentagens	32
56.9 Parte I – Garrafas	33
56.10 Parte J – Enchimento	33
56.11 Parte K – Problemas inversos	34
56.12 Parte L – Aplicações	34
57 Gabarito comentado	35
57.1 Parte A	35

57.2 Parte B	35
57.3 Parte C	35
57.4 Parte D	36
57.5 Parte E	36
57.6 Parte F	37
57.7 Parte G	37
57.8 Parte H	38
57.9 Parte I	38
57.10Parte J	39
57.11Parte K	39
57.12Parte L	40
58 Avaliação final	40
58.1 Gabarito da avaliação final	41
59 Conclusão	43

1 Introdução

No cotidiano, utilizamos frequentemente medidas como:

500 mL,

2 L,

20 L,

1000 L.

Essas medidas aparecem em:

- garrafas;
- caixas-d'água;
- piscinas;
- aquários;
- embalagens;
- combustíveis;
- bebidas;
- produtos de limpeza;
- reservatórios industriais.

Essas medidas estão associadas à:

capacidade.

Entretanto, capacidade está intimamente relacionada ao conceito de:

volume.

2 Definição de capacidade

Definição 2.1: Capacidade

A **capacidade** de um recipiente é a quantidade máxima de material, geralmente líquido, que pode ser contida em seu interior.

Por exemplo, uma garrafa pode possuir capacidade de:

2 L.

Isso significa que seu espaço interno pode conter aproximadamente:

2 L

de líquido.

3 Volume e capacidade

Volume e capacidade estão relacionados, mas os conceitos não são idênticos.

Definição 3.1: Volume

Volume é a medida do espaço tridimensional ocupado por um sólido ou por uma região do espaço.

Definição 3.2: Capacidade de um recipiente

Capacidade corresponde ao volume disponível no interior de um recipiente para armazenar uma substância.

Assim:

$$\text{capacidade} \approx \text{volume interno do recipiente.}$$

4 Diferença entre volume externo e capacidade

Uma caixa possui:

- dimensões externas;
- espessura das paredes;
- dimensões internas.

Sua capacidade depende das:

dimensões internas.

Atenção

Para descobrir quanto líquido cabe em um recipiente, devemos calcular seu:

volume interno,

não seu volume externo.

5 O litro

Definição 5.1: Litro

O **litro**, representado por L, é uma unidade de capacidade.

Exemplos:

1 L,

2,5 L,

500 L.

6 O mililitro

Definição 6.1: Mililitro

O mililitro é a milésima parte do litro.

Assim:

$$\boxed{1 \text{ L} = 1000 \text{ mL.}}$$

Consequentemente:

$$\boxed{1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L.}}$$

7 Outras unidades de capacidade

No sistema métrico decimal, temos:

kL, hL, daL, L, dL, cL, mL.

A cada passo:

$$\boxed{\times 10}$$

ou:

$$\boxed{\div 10}.$$

8 Tabela de capacidade

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL
10^3 L	10^2 L	10^1 L	1 L	10^{-1} L	10^{-2} L	10^{-3} L

9 Conversão entre litro e mililitro

Como:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL},$$

para converter litros em mililitros multiplicamos por:

$$1000.$$

Para converter mililitros em litros dividimos por:

$$1000.$$

10 Exemplo de conversão

Exemplo

Converta:

$$3,5 \text{ L}$$

em mililitros.

Resolução

$$3,5 \cdot 1000 = 3500.$$

Logo:

$$\boxed{3,5 \text{ L} = 3500 \text{ mL.}}$$

11 Outro exemplo

Exemplo

Converta:

750 mL

em litros.

Resolução

$$750 \div 1000 = 0,75.$$

Logo:

$$750 \text{ mL} = 0,75 \text{ L.}$$

12 Relação fundamental entre capacidade e volume

A relação central deste curso é:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3.$$

Essa igualdade conecta:

capacidade

e:

volume.

13 Por que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$?

Considere um cubo de aresta:

1 dm.

Seu volume é:

$$V = 1 \cdot 1 \cdot 1.$$

Logo:

$$V = 1 \text{ dm}^3.$$

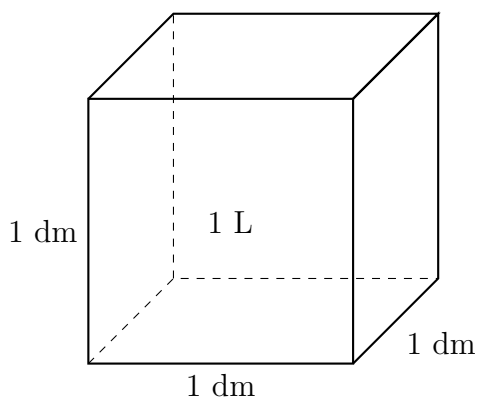
Por definição métrica, esse volume corresponde a:

$$1 \text{ L.}$$

Assim:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L.}$$

14 Representação geométrica



15 Dedução de $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$

Sabemos que:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3.$$

Também:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL.}$$

Como:

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm,}$$

então:

$$1 \text{ dm}^3 = (10 \text{ cm})^3.$$

Logo:

$$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3.$$

Portanto:

$$1000 \text{ mL} = 1000 \text{ cm}^3.$$

Dividindo por 1000:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3.$$

16 Dedução de $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

Sabemos que:

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}.$$

Logo:

$$1 \text{ m}^3 = (10 \text{ dm})^3.$$

Assim:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3.$$

Como:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L},$$

temos:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}.$$

17 Relações fundamentais

Teorema 17.1: Equivalências entre capacidade e volume

As seguintes equivalências são fundamentais:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}.$$

18 Tabela de equivalências

Capacidade	Volume equivalente
1 mL	1 cm ³
1 L	1 dm ³
1000 L	1 m ³

19 Exemplo: volume em litros

Exemplo

Um recipiente possui volume interno de:

$$7 \text{ dm}^3.$$

Determine sua capacidade em litros.

Resolução

Como:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L},$$

temos diretamente:

$$7 \text{ dm}^3 = 7 \text{ L}.$$

20 Exemplo: centímetros cúbicos e mililitros

Exemplo

Um recipiente possui volume:

$$850 \text{ cm}^3.$$

Determine a capacidade equivalente em mililitros.

Resolução

Como:

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL},$$

temos:

$$850 \text{ cm}^3 = 850 \text{ mL}.$$

21 Exemplo: metros cúbicos e litros

Exemplo

Uma caixa-d'água possui volume interno:

$$2,5 \text{ m}^3.$$

Determine sua capacidade em litros.

Resolução

Como:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L},$$

temos:

$$2,5 \cdot 1000 = 2500.$$

Logo:

$$2,5 \text{ m}^3 = 2500 \text{ L}.$$

22 De litros para metros cúbicos

Para converter litros em metros cúbicos:

$$1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3.$$

Portanto:

$$1 \text{ L} = 0,001 \text{ m}^3.$$

23 Exemplo de conversão

Exemplo

Converta:

4200 L

para metros cúbicos.

Resolução

$$4200 \div 1000 = 4,2.$$

Logo:

$$4200 \text{ L} = 4,2 \text{ m}^3.$$

24 Capacidade de um bloco retangular

Se um recipiente possui dimensões internas:

$$a, \quad b, \quad c,$$

seu volume interno é:

$$V = abc.$$

Depois podemos converter esse volume para litros.

25 Exemplo em decímetros

Exemplo

Uma caixa possui dimensões internas:

$$5 \text{ dm} \times 4 \text{ dm} \times 3 \text{ dm}.$$

Determine sua capacidade.

Resolução

$$V = 5 \cdot 4 \cdot 3.$$

$$V = 60 \text{ dm}^3.$$

Como:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L},$$

temos:

$$\boxed{\text{capacidade} = 60 \text{ L.}}$$

26 Exemplo em centímetros

Exemplo

Um recipiente mede internamente:

$$30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}.$$

Determine sua capacidade em litros.

Resolução

Primeiro calculamos o volume:

$$V = 30 \cdot 20 \cdot 15.$$

$$V = 9000 \text{ cm}^3.$$

Como:

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL},$$

temos:

$$9000 \text{ cm}^3 = 9000 \text{ mL}.$$

Como:

$$1000 \text{ mL} = 1 \text{ L},$$

temos:

$$9000 \text{ mL} = 9 \text{ L}.$$

Portanto:

$\text{capacidade} = 9 \text{ L}.$

27 Método alternativo com decímetros

No exemplo anterior, também poderíamos converter as dimensões:

$$30 \text{ cm} = 3 \text{ dm},$$

$$20 \text{ cm} = 2 \text{ dm},$$

$$15 \text{ cm} = 1,5 \text{ dm}.$$

Então:

$$V = 3 \cdot 2 \cdot 1,5.$$

$$V = 9 \text{ dm}^3.$$

Portanto:

$$9 \text{ dm}^3 = 9 \text{ L.}$$

Os dois métodos conduzem ao mesmo resultado.

28 Exemplo em metros

Exemplo

Uma piscina possui dimensões internas:

$$6 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 1,5 \text{ m.}$$

Determine sua capacidade em litros.

Resolução

Volume:

$$V = 6 \cdot 3 \cdot 1,5.$$

$$V = 27 \text{ m}^3.$$

Como:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L,}$$

temos:

$$27 \cdot 1000 = 27\,000.$$

Portanto:

$$\text{capacidade} = 27\,000 \text{ L.}$$

29 Recipiente parcialmente cheio

Um recipiente pode estar apenas parcialmente preenchido.

Nesse caso, devemos utilizar a altura atingida pelo líquido, e não necessariamente a altura total do recipiente.

Se a base mede:

$$a \times b$$

e o líquido atinge altura:

$$h,$$

então:

$$V_{\text{líquido}} = abh.$$

30 Exemplo de preenchimento parcial

Exemplo

Um aquário possui base:

$$60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}.$$

A água atinge altura:

$$25 \text{ cm}.$$

Determine a quantidade de água em litros.

Resolução

$$V = 60 \cdot 40 \cdot 25.$$

$$V = 60\,000 \text{ cm}^3.$$

Como:

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL},$$

temos:

$$60\,000 \text{ mL}.$$

Convertendo:

$$60\,000 \div 1000 = 60.$$

Logo:

$$\boxed{60 \text{ L.}}$$

31 Determinação da altura do líquido

Se conhecemos o volume de líquido e a área da base:

$$V = A_b h.$$

Então:

$$h = \frac{V}{A_b}.$$

32 Exemplo inverso

Exemplo

Um recipiente possui base:

$$50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}.$$

Nele são colocados:

$$30 \text{ L}$$

de água.

Determine a altura atingida.

Resolução

Primeiro:

$$30 \text{ L} = 30\,000 \text{ mL}.$$

Como:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3,$$

temos:

$$V = 30\,000 \text{ cm}^3.$$

A área da base é:

$$A_b = 50 \cdot 40 = 2000 \text{ cm}^2.$$

Então:

$$30\,000 = 2000h.$$

Logo:

$$h = 15 \text{ cm}.$$

33 Capacidade total e quantidade existente

Atenção

A capacidade de um recipiente indica a quantidade **máxima** que ele pode conter.
Se uma caixa-d'água possui capacidade de:

1000 L,

isso não significa necessariamente que ela contém:

1000 L

em determinado momento.

34 Fração da capacidade

Se um recipiente de capacidade:

C

está preenchido em uma fração:

f ,

então a quantidade existente é:

$$Q = fC.$$

35 Exemplo com fração

Exemplo

Uma caixa-d'água possui capacidade:

1200 L.

Ela está preenchida em:

$\frac{3}{4}$.

Determine a quantidade de água.

Resolução

$$Q = \frac{3}{4} \cdot 1200.$$

$$Q = 900.$$

Logo:

$$Q = 900 \text{ L.}$$

36 Porcentagem da capacidade

Se um recipiente está preenchido a:

$$p\%$$

de sua capacidade C , então:

$$Q = \frac{p}{100} C.$$

37 Exemplo com porcentagem

Exemplo

Um reservatório possui capacidade:

$$2500 \text{ L.}$$

Está 60% cheio.

Determine a quantidade armazenada.

Resolução

$$Q = 0,60 \cdot 2500.$$

$$Q = 1500.$$

Portanto:

$$Q = 1500 \text{ L.}$$

38 Quanto falta para encher?

Se a capacidade total é:

$$C$$

e já existem:

$$Q$$

litros, falta:

$$F = C - Q.$$

39 Exemplo

Exemplo

Uma caixa possui capacidade:

2000 L.

Contém atualmente:

1350 L.

Quanto falta para enchê-la?

Resolução

$$F = 2000 - 1350.$$

Logo:

$$F = 650 \text{ L.}$$

40 Garrafas necessárias

Exemplo

Quantas garrafas de:

500 mL

são necessárias para armazenar:

8 L?

Resolução

Primeiro:

$$8 \text{ L} = 8000 \text{ mL}.$$

Então:

$$n = \frac{8000}{500}.$$

Logo:

$$n = 16.$$

São necessárias:

$$16 \text{ garrafas.}$$

41 Número de recipientes e arredondamento

Quando o resultado não é inteiro, devemos analisar o contexto.

Exemplo

Quantas garrafas de:

$$750 \text{ mL}$$

são necessárias para armazenar pelo menos:

$$5 \text{ L?}$$

Resolução

$$5 \text{ L} = 5000 \text{ mL}.$$

Então:

$$n = \frac{5000}{750}.$$

$$n \approx 6,67.$$

Como não podemos utilizar uma fração de garrafa quando se pergunta quantas garrafas completas são necessárias para comportar todo o líquido, precisamos de:

$$7 \text{ garrafas.}$$

42 Problema com caixa-d'água

Exemplo

Uma caixa-d'água retangular possui dimensões internas:

$$2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}.$$

Determine sua capacidade.

Resolução

$$V = 2 \cdot 1,5 \cdot 1.$$

$$V = 3 \text{ m}^3.$$

Como:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L},$$

temos:

$$C = 3000 \text{ L}.$$

43 Problema com consumo

Exemplo

Uma residência possui uma caixa-d'água de:

$$1500 \text{ L}.$$

O consumo diário é aproximadamente:

$$300 \text{ L}.$$

Por quantos dias a água armazenada seria suficiente, supondo consumo constante e caixa inicialmente cheia?

Resolução

$$n = \frac{1500}{300}.$$

Logo:

$$n = 5 \text{ dias}.$$

44 Taxa de enchimento

Considere uma torneira que fornece:

$$q \text{ L/min.}$$

Em:

$$t$$

minutos, o volume fornecido é:

$$V = qt.$$

Se conhecemos a capacidade C , o tempo necessário para encher um recipiente vazio é:

$$t = \frac{C}{q}.$$

45 Exemplo com torneira

Exemplo

Uma torneira fornece:

$$15 \text{ L/min.}$$

Quanto tempo leva para fornecer:

$$600 \text{ L?}$$

Resolução

$$t = \frac{600}{15}.$$

Logo:

$$t = 40 \text{ min.}$$

46 Duas torneiras: enriquecimento

Se duas torneiras fornecem simultaneamente:

$$q_1$$

e:

$$q_2,$$

a vazão total, em um modelo ideal, é:

$$q = q_1 + q_2.$$

Exemplo

Duas torneiras fornecem:

$$12 \text{ L/min}$$

e:

$$8 \text{ L/min.}$$

A vazão total é:

$$12 + 8 = 20 \text{ L/min.}$$

Para encher:

$$1000 \text{ L,}$$

o tempo é:

$$t = \frac{1000}{20}.$$

Logo:

$$t = 50 \text{ min.}$$

47 Esvaziamento

Se um reservatório contém:

$$C$$

litros e perde líquido a uma taxa constante:

$$q,$$

então, após t unidades de tempo:

$$Q(t) = C - qt.$$

Observação

Essa relação constitui uma aplicação simples de expressão algébrica e proporcionalidade.

48 Exemplo de esvaziamento

Exemplo

Um reservatório contém:

800 L.

São retirados:

25 L

por minuto.

Quanto resta após:

12

minutos?

Resolução

Quantidade retirada:

$$25 \cdot 12 = 300.$$

Logo:

$$800 - 300 = 500.$$

Portanto:

500 L.

49 Capacidade e dimensões desconhecidas

Podemos também resolver problemas inversos envolvendo dimensões.

Exemplo

Um recipiente retangular possui capacidade:

24 L.

Sua base mede:

40 cm $\times$ 20 cm.

Determine sua altura interna.

Resolução

Primeiro:

$$24 \text{ L} = 24\,000 \text{ mL} = 24\,000 \text{ cm}^3.$$

Área da base:

$$A_b = 40 \cdot 20.$$

$$A_b = 800 \text{ cm}^2.$$

Como:

$$V = A_b h,$$

temos:

$$24\,000 = 800h.$$

Logo:

$$h = 30 \text{ cm.}$$

50 Problema com capacidade útil

Em algumas situações, um recipiente não deve ser preenchido até o limite.

Suponha que um reservatório tenha capacidade total:

$$5000 \text{ L},$$

mas deva operar a no máximo:

$$90\%$$

da capacidade.

A capacidade útil é:

$$0,90 \cdot 5000.$$

Logo:

$$4500 \text{ L.}$$

51 Densidade: observação importante

Observação

Capacidade e volume não devem ser confundidos com massa.
Por exemplo:

1 L

não corresponde, em geral, a:

1 kg

para qualquer substância.

A relação entre massa e volume depende da densidade do material.

Para a água em condições usuais, existe uma aproximação conhecida entre litros e quilogramas, mas essa relação não deve ser generalizada para todos os líquidos.

52 Estratégia geral

Notação

Para resolver problemas de capacidade:

- 1) identifique a grandeza pedida;
- 2) determine se o problema fornece volume ou capacidade;
- 3) se o recipiente é retangular, calcule:

$$V = abc;$$

- 4) utilize dimensões internas quando o problema trata da capacidade;
- 5) mantenha as dimensões em unidades compatíveis;
- 6) utilize as equivalências:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3,$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3,$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L};$$

- 7) em porcentagens, determine a fração da capacidade utilizada;
- 8) em problemas de nível, utilize:

$$V = A_b h;$$

- 9) em problemas de enchimento:

$$V = qt;$$

- 10) analise se o resultado precisa ser arredondado para um número inteiro de recipientes.

53 Erros comuns

Atenção

Erro 1: confundir litro com unidade cúbica sem fazer a equivalência correta.

As relações fundamentais são:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

e:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3.$$

Atenção

Erro 2: afirmar que $1 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$.

Isso está incorreto.

Na verdade:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}.$$

Atenção

Erro 3: afirmar que $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ sem compreender a cadeia de equivalências.

Temos:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3.$$

Portanto:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3.$$

Atenção

Erro 4: utilizar dimensões externas para calcular capacidade interna.

A capacidade depende do espaço disponível:

dentro do recipiente.

Atenção

Erro 5: utilizar a altura total quando o recipiente está parcialmente cheio.

Devemos usar:

a altura ocupada pelo líquido.

Atenção

Erro 6: converter litros em mililitros dividindo por 1000.

De litros para mililitros:

$$\times 1000.$$

De mililitros para litros:

$$\div 1000.$$

Atenção

Erro 7: confundir capacidade máxima com quantidade atual.

Um reservatório de:

2000 L

pode conter, por exemplo:

800 L

em determinado momento.

Atenção

Erro 8: arredondar para baixo o número de recipientes quando é preciso armazenar todo o conteúdo.

Se o cálculo produz:

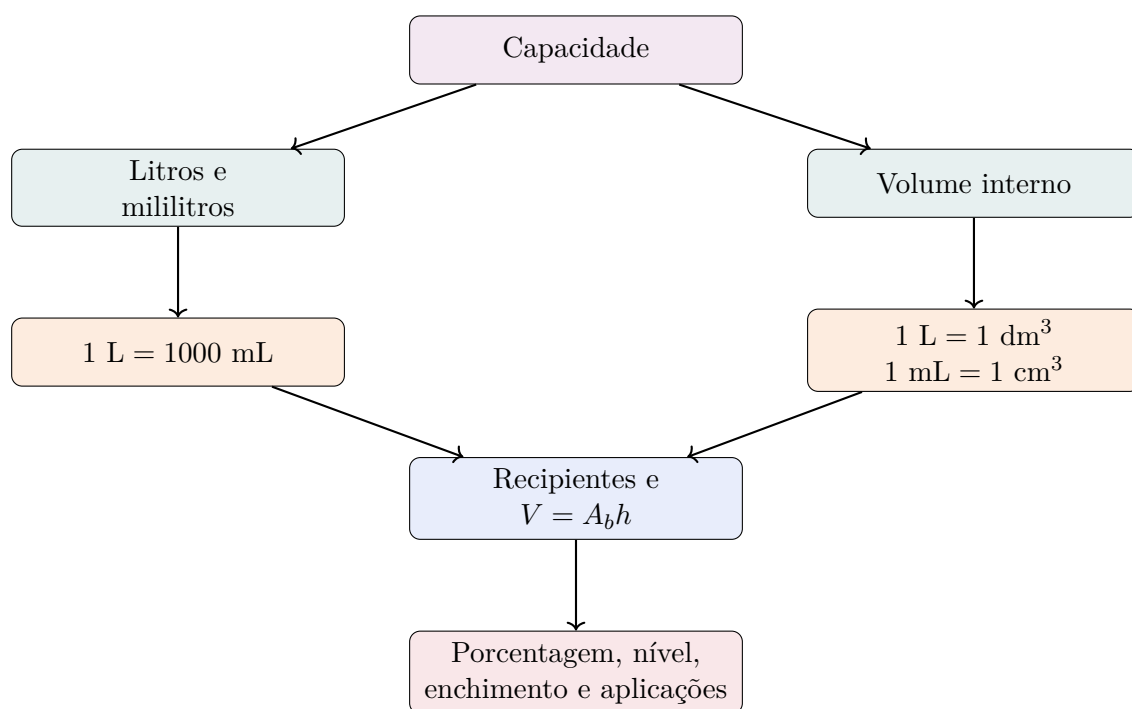
6,4

garrafas, são necessárias:

7

garrafas inteiras.

54 Mapa conceitual



55 Resumo teórico

Relação	Equivalência
Litro e mililitro	$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$
Litro e decímetro cúbico	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$
Mililitro e centímetro cúbico	$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$
Metro cúbico e litro	$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$
Bloco retangular	$V = abc$
Base e altura	$V = A_b h$
Fração da capacidade	$Q = fC$
Porcentagem	$Q = \frac{p}{100} C$
Enchimento constante	$V = qt$

Notação

Equivalências fundamentais:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L.}$$

Consequentemente:

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3.$$

Para recipientes retangulares:

$$V = abc = A_b h.$$

56 Exercícios

56.1 Parte A – Conceitos

Exercício

Responda:

- a) O que é capacidade?
- b) Qual é a diferença entre capacidade e volume?
- c) Qual unidade é representada por L?
- d) O que significa mL?
- e) Por que dimensões internas são importantes em problemas de capacidade?

56.2 Parte B – Litros e mililitros

Exercício

Converta:

- a)

4 L

para mL;
- b)

2,75 L

para mL;
- c)

850 mL

para L;
- d)

12 500 mL

para L.

56.3 Parte C – Capacidade e volume

Exercício

Complete:

- a)

$1 \text{ L} = \text{_____} \text{ dm}^3;$

b)

$$1 \text{ mL} = \text{_____} \text{ cm}^3;$$

c)

$$1 \text{ m}^3 = \text{_____} \text{ L};$$

d)

$$1 \text{ L} = \text{_____} \text{ cm}^3.$$

56.4 Parte D – Conversões entre volume e capacidade

Exercício

Converta.

a)

$$8 \text{ dm}^3$$

para L;

b)

$$4500 \text{ cm}^3$$

para mL;

c)

$$4500 \text{ cm}^3$$

para L;

d)

$$3,5 \text{ m}^3$$

para L;

e)

$$7200 \text{ L}$$

para m^3 .

56.5 Parte E – Recipientes retangulares

Exercício

Determine a capacidade.

a) recipiente de:

$$4 \text{ dm} \times 3 \text{ dm} \times 2 \text{ dm};$$

b) recipiente de:

$$40 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm};$$

c) reservatório de:

$$3 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}.$$

56.6 Parte F – Preenchimento parcial

Exercício

Um aquário possui base:

$$80 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}.$$

A água atinge altura:

$$25 \text{ cm}.$$

Determine o volume de água em litros.

56.7 Parte G – Altura do líquido

Exercício

Um recipiente possui base:

$$50 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}.$$

Nele foram colocados:

$$45 \text{ L}$$

de água.

Determine a altura atingida.

56.8 Parte H – Frações e porcentagens

Exercício

Uma caixa-d'água de:

$$1600 \text{ L}$$

está preenchida em:

$$\frac{5}{8}.$$

Determine a quantidade de água.

Exercício

Um reservatório de:

3000 L

está:

72%

cheio.

Determine:

- a) a quantidade armazenada;
- b) quanto falta para enchê-lo.

56.9 Parte I – Garrafas

Exercício

Quantas garrafas de:

500 mL

podem ser completamente preenchidas com:

12 L?

Exercício

Quantas garrafas de:

750 mL

são necessárias para armazenar pelo menos:

10 L?

56.10 Parte J – Enchimento

Exercício

Uma torneira fornece:

20 L/min.

Quanto tempo leva para fornecer:

800 L?

Exercício

Duas torneiras fornecem:

15 L/min

e:

10 L/min.

Quanto tempo levam, juntas, para fornecer:

1000 L?

56.11 Parte K – Problemas inversos

Exercício

Um recipiente retangular possui capacidade:

36 L.

Sua base mede:

40 cm $\times$ 30 cm.

Determine sua altura interna.

56.12 Parte L – Aplicações

Exercício

Uma piscina retangular mede:

8 m $\times$ 4 m $\times$ 1,5 m.

Determine sua capacidade em litros.

Exercício

Uma caixa-d'água possui capacidade:

2500 L.

Uma família consome aproximadamente:

500 L

por dia.

Por quantos dias uma caixa cheia seria suficiente, mantendo-se esse consumo?

57 Gabarito comentado

57.1 Parte A

Resolução

- a) Capacidade é a quantidade máxima que pode ser contida no interior de um recipiente.
- b) Volume mede espaço tridimensional; capacidade corresponde ao volume disponível internamente em um recipiente.
- c) :

litro.
- d) :

mililitro.
- e) Porque a capacidade é determinada pelo espaço interno efetivamente disponível.

57.2 Parte B

Resolução

a)

$$4 \cdot 1000 = \boxed{4000 \text{ mL}}.$$

b)

$$2,75 \cdot 1000 = \boxed{2750 \text{ mL}}.$$

c)

$$850 \div 1000 = \boxed{0,85 \text{ L}}.$$

d)

$$12\,500 \div 1000 = \boxed{12,5 \text{ L}}.$$

57.3 Parte C

Resolução

$$\boxed{1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3}$$

$$\boxed{1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3.$$

57.4 Parte D

Resolução

a)

$$8 \text{ dm}^3 = \boxed{8 \text{ L}}.$$

b)

$$4500 \text{ cm}^3 = \boxed{4500 \text{ mL}}.$$

c)

$$4500 \text{ mL} = \boxed{4,5 \text{ L}}.$$

d)

$$3,5 \cdot 1000 = \boxed{3500 \text{ L}}.$$

e)

$$7200 \div 1000 = \boxed{7,2 \text{ m}^3}.$$

57.5 Parte E

Resolução

a)

$$V = 4 \cdot 3 \cdot 2 = 24 \text{ dm}^3.$$

Logo:

$$\boxed{24 \text{ L}}.$$

b)

$$V = 40 \cdot 25 \cdot 20.$$

$$V = 20\,000 \text{ cm}^3.$$

Logo:

$$20\,000 \text{ mL} = \boxed{20 \text{ L}}.$$

c)

$$V = 3 \cdot 2 \cdot 1,5.$$

$$V = 9 \text{ m}^3.$$

Logo:

$$\boxed{9000 \text{ L}}.$$

57.6 Parte F

Resolução

$$V = 80 \cdot 30 \cdot 25.$$

$$V = 60\,000 \text{ cm}^3.$$

Logo:

$$60\,000 \text{ mL} = \boxed{60 \text{ L}}.$$

57.7 Parte G

Resolução

Primeiro:

$$45 \text{ L} = 45\,000 \text{ cm}^3.$$

Área da base:

$$A_b = 50 \cdot 30 = 1500 \text{ cm}^2.$$

Como:

$$V = A_b h,$$

temos:

$$45\,000 = 1500h.$$

Logo:

$$\boxed{h = 30 \text{ cm.}}$$

57.8 Parte H

Resolução

Primeiro problema

$$Q = \frac{5}{8} \cdot 1600.$$

$$Q = 1000.$$

Logo:

$$\boxed{1000 \text{ L.}}$$

Segundo problema

Quantidade armazenada:

$$Q = 0,72 \cdot 3000.$$

$$Q = 2160.$$

Logo:

$$\boxed{2160 \text{ L.}}$$

Quantidade faltante:

$$3000 - 2160 = 840.$$

Portanto:

$$\boxed{840 \text{ L.}}$$

57.9 Parte I

Resolução

Primeiro problema

$$12 \text{ L} = 12\,000 \text{ mL.}$$

Então:

$$n = \frac{12\,000}{500}.$$

Logo:

$$\boxed{n = 24.}$$

Segundo problema

$$10 \text{ L} = 10\,000 \text{ mL}.$$

$$n = \frac{10\,000}{750}.$$

$$n \approx 13,33.$$

São necessárias:

$$14 \text{ garrafas.}$$

57.10 Parte J

Resolução

Primeiro problema

$$t = \frac{800}{20}.$$

Logo:

$$t = 40 \text{ min.}$$

Segundo problema

Vazão total:

$$q = 15 + 10.$$

$$q = 25 \text{ L/min.}$$

Logo:

$$t = \frac{1000}{25}.$$

$$t = 40 \text{ min.}$$

57.11 Parte K

Resolução

$$36 \text{ L} = 36\,000 \text{ cm}^3.$$

Área da base:

$$A_b = 40 \cdot 30.$$

$$A_b = 1200 \text{ cm}^2.$$

Então:

$$36\,000 = 1200h.$$

Logo:

$$h = 30 \text{ cm.}$$

57.12 Parte L

Resolução

Piscina

$$V = 8 \cdot 4 \cdot 1,5.$$

$$V = 48 \text{ m}^3.$$

Logo:

$$48 \cdot 1000 = \boxed{48\,000 \text{ L.}}$$

Caixa-d'água

$$n = \frac{2500}{500}.$$

Logo:

$$n = 5 \text{ dias.}$$

58 Avaliação final

Avaliação final – Medidas de capacidade

Resolva.

1. Defina capacidade.
2. Explique a relação entre capacidade e volume.
3. Complete:

$$1 \text{ L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3.$$

4. Complete:

$$1 \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3.$$

5. Converta:

3,8 L

para mL.

6. Converta:

5600 mL

para L.

7. Uma caixa possui dimensões internas:

$50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$.

Determine sua capacidade em litros.

8. Um reservatório possui:

$4,5 \text{ m}^3$.

Determine sua capacidade em litros.

9. Uma caixa-d'água de:

2000 L

está:

65%

cheia.

Determine:

- a) a quantidade existente;
- b) quanto falta para encher.

10. Um recipiente possui base:

$60 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$.

Nele foram colocados:

75 L.

Determine a altura do líquido.

58.1 Gabarito da avaliação final

Resolução

1. Capacidade é a quantidade máxima que um recipiente pode conter em seu interior.
2. A capacidade corresponde ao volume interno disponível em um recipiente.
3. :

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3.$$

4. :

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3.$$

5. :

$$3,8 \cdot 1000 = 3800.$$

Logo:

$$3800 \text{ mL.}$$

6. :

$$5600 \div 1000 = 5,6.$$

Logo:

$$5,6 \text{ L.}$$

7. Volume:

$$V = 50 \cdot 40 \cdot 30.$$

$$V = 60\,000 \text{ cm}^3.$$

Então:

$$60\,000 \text{ cm}^3 = 60\,000 \text{ mL.}$$

Portanto:

$$60 \text{ L.}$$

8. :

$$4,5 \cdot 1000 = 4500.$$

Logo:

$$4500 \text{ L.}$$

9. :

a)

$$Q = 0,65 \cdot 2000.$$

$$Q = 1300 \text{ L.}$$

b)

$$2000 - 1300 = \boxed{700 \text{ L.}}$$

10. Primeiro:

$$75 \text{ L} = 75\,000 \text{ cm}^3.$$

Área da base:

$$A_b = 60 \cdot 50.$$

$$A_b = 3000 \text{ cm}^2.$$

Então:

$$75\,000 = 3000h.$$

Logo:

$$\boxed{h = 25 \text{ cm.}}$$

59 Conclusão

As medidas de capacidade permitem quantificar quanto um recipiente pode armazenar e estabelecem uma ponte direta entre grandezas de capacidade e volume.

As principais relações estudadas foram:

$$\boxed{1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}}$$

$$\boxed{1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3}$$

$$\boxed{1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3}$$

e:

$$\boxed{1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L.}}$$

Além disso:

- 1) capacidade corresponde ao volume interno disponível de um recipiente;
- 2) para blocos retangulares:

$$V = abc;$$

3) também podemos utilizar:

$$V = A_b h;$$

4) recipientes parcialmente preenchidos exigem o uso da altura efetivamente ocupada;

5) porcentagens e frações podem indicar quanto da capacidade total está sendo utilizada;

6) problemas de enchimento podem ser modelados por:

$$V = qt;$$

7) problemas inversos podem determinar dimensões desconhecidas a partir da capacidade.

Notação

Resumo fundamental:

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mL}.$$

Além disso:

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

e:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}.$$

Para recipientes retangulares:

$$C \longleftrightarrow V_{\text{interno}} = abc.$$

Assim, capacidade e volume estão diretamente relacionados por equivalências exatas do sistema métrico.

Fim do curso