Jornal das Primeiras Matemáticas

Número 18
Junho, 2022

Ludus

Problemas e Desafios

PROBLEMAS DOS NOSSOS AVÓS (16)

Hélder Pinto, Ângelo Silva
Instituto Piaget, RECI & CIDMA - Universidade de Aveiro,
Instituto Piaget
helder.pinto@ipiaget.pt, angelo.silva@ipiaget.pt

Resumo: *Nesta secção do Jornal das Primeiras Matemáticas apresentam-se regularmente alguns problemas de matemática de livros escolares portugueses do passado.*

Palavras-chave: manuais de matemática antigos, problemas de matemática elementar.

Preâmbulo

Os problemas escolares utilizados no ensino da Matemática, em particular no ensino elementar, têm sofrido algumas alterações ao longo dos tempos. Muitas vezes a diferença não está nos conteúdos – pois as matérias básicas como a aritmética e a geometria, de grosso modo, mantém-se as mesmas – mas sim na forma e no contexto com que estes problemas são apresentados.

Nesta secção do *Jornal das Primeiras Matemáticas* apresentaremos regularmente alguns problemas de matemática que foram publicados em livros escolares portugueses do passado. Contaremos com a colaboração dos nossos leitores, que poderão fazer-nos chegar cópias de problemas antigos que considerem interessantes através do e-mail hbmpinto1981@gmail.com.

Aritmética para Adultos – Segundo Livro

Neste número apresentamos o livro "Aritmética para Adultos" da autoria do Professor António Branco (Figura 1), distribuído pela Porto Editora e pela Empresa L. Fluminense. Ainda na Figura 1 podem observar-se os títulos de várias outras obras publicadas pelo mesmo autor.

O exemplar que aqui apresentamos foi-nos cedido gentilmente por Adelaide Ferreira, a quem deixamos o nosso sincero agradecimento.

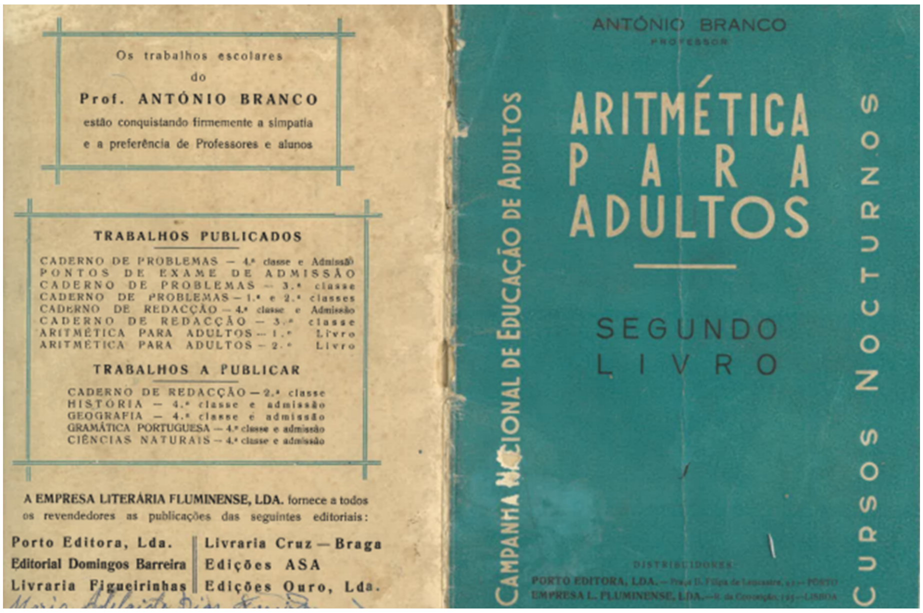
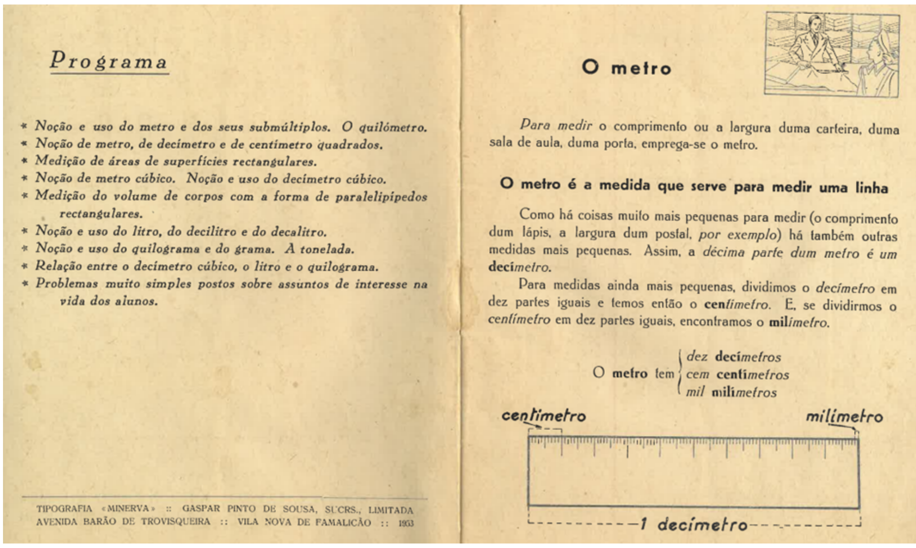


Figura 1: Capa e contracapa de [1].

Este livro foi publicado em 1953 e, pelo que é indicado na capa, destinava-se aos Cursos Noturnos inseridos na Campanha Nacional de Educação de Adultos (para mais informações sobre esta iniciativa do Estado Novo, consultar, por exemplo, [2]).

Numa das primeiras páginas desta obra é indicado o seu programa (Figura 2), quase todo dedicado a diferentes unidades de medidas. O último item deste programa são "problemas muito simples postos sobre assuntos de interesse na vida dos alunos" (como seria bom termos atualmente problemas de interesse para os alunos…). E a primeira unidade de medida apresentada, como se pode observar na Figura 2, é o metro.

De seguida, apresentam-se múltiplos e submúltiplos do metro, bem como medidas menos usuais atualmente no ensino como a légua e as milhas terrestre e marítima (Figuras 3 e 4). Na Figura 4 pode-se ainda observar algumas regras práticas (apresentadas sempre com um exemplo ao lado).



Programa

* Noção e uso do metro e dos seus submúltiplos. O quilómetro.
* Noção de metro, de decímetro e de centímetro quadrados.
* Medição de áreas de superfícies rectangulares.
* Noção de metro cúbico. Noção e uso do decímetro cúbico.
* Medição do volume de corpos com a forma de paralelipípedos rectangulares.
* Noção e uso do litro, do decilitro e do decalitro.
* Noção e uso do quilograma e do grama. A tonelada.
* Relação entre o decímetro cúbico, o litro e o quilograma.
* Problemas muito simples postos sobre assuntos de interesse na vida dos alunos.

TIPOGRAFIA «MINERVA» :: GASPAR PINTO DE SOUSA, SUCRS., LIMITADA
AVENIDA BARÃO DE TROVISQUEIRA :: VILA NOVA DE FAMALICÃO :: 1953

O metro

Para medir o comprimento ou a largura duma carteira, duma sala de aula, duma porta, emprega-se o metro.

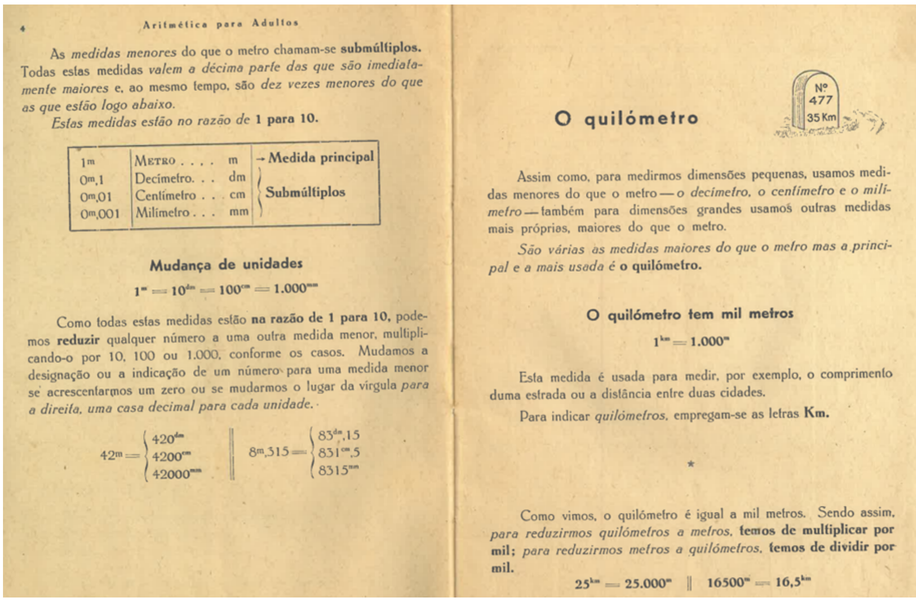
O metro é a medida que serve para medir uma linha

Como há coisas muito mais pequenas para medir (o comprimento dum lápis, a largura dum postal, *por exemplo*) há também outras medidas mais pequenas. Assim, a *décima parte dum metro é um* **deci***metro.*

Para medidas ainda mais pequenas, dividimos o *decímetro* em dez partes iguais e temos então o **cen***tímetro*. E, se dividirmos o *centímetro* em dez partes iguais, encontramos o **mil***ímetro.*

O **metro** tem *dez* **decí***metros*, *cem* **centí***metros*, *mil* **milí***metros*

Figura 2: [1], pp. 2–3.



4 Aritmética para Adultos

As *medidas menores* do que o metro chamam-se **submúltiplos.** Todas estas medidas *valem a décima parte das que são imediatamente maiores* e, ao mesmo tempo, são *dez vezes menores do que as que estão logo abaixo.*

Estas medidas estão no razão de **1 para 10.**

1m	Metro	m	→ Medida principal
0m,1	Decímetro. . .	dm	Submúltiplos
0m,01	Centímetro . . .	cm	
0m,001	Milímetro . . .	mm	

Mudança de unidades

$$1^{m} = 10^{dm} = 100^{cm} = 1.000^{mm}$$

Como todas estas medidas estão **na razão de 1 para 10,** podemos **reduzir** qualquer número a uma outra medida menor, multiplicando-o por 10, 100 ou 1.000, conforme os casos. Mudamos a designação ou a indicação de um número para uma medida menor se acrescentarmos um zero ou se mudarmos o lugar da vírgula *para a direita, uma casa decimal para cada unidade.*

$$42^{m} = \begin{cases} 420^{dm} \\ 4200^{cm} \\ 42000^{mm} \end{cases} \quad \Big\| \quad 8^{m},315 = \begin{cases} 83^{dm},15 \\ 831^{cm},5 \\ 8315^{mm} \end{cases}$$

O quilómetro

Assim como, para medirmos dimensões pequenas, usamos medidas menores do que o metro — *o decímetro, o centímetro e o milímetro* — também para dimensões grandes usamos outras medidas mais próprias, maiores do que o metro.

São várias as medidas maiores do que o metro mas a principal e a mais usada é **o quilómetro.**

O quilómetro tem mil metros

$$1^{km} = 1.000^{m}$$

Esta medida é usada para medir, por exemplo, o comprimento duma estrada ou a distância entre duas cidades.

Para indicar *quilómetros*, empregam-se as letras **Km.**

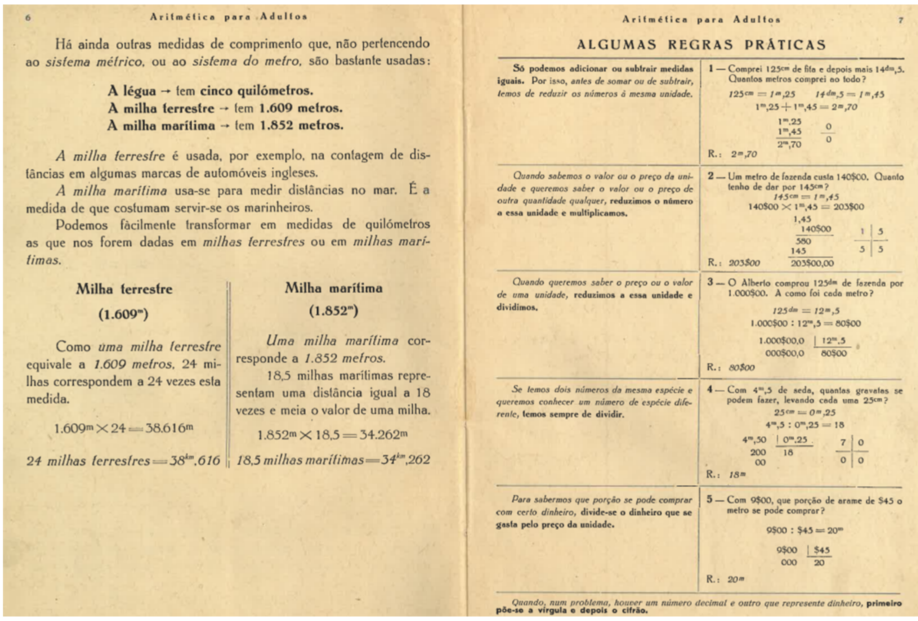
*

Como vimos, o quilómetro é igual a mil metros. Sendo assim, *para reduzirmos quilómetros a metros*, **temos de multiplicar por mil;** *para reduzirmos metros a quilómetros*, **temos de dividir por mil.**

$$25^{km} = 25.000^{m} \quad \| \quad 16500^{m} = 16,5^{km}$$

Figura 3: [1], pp. 4–5.

Depois de vários problemas de aplicação, apresentam-se as medidas quadradas, seguindo o mesmo esquema: apresentação das medidas, seguido das regras práticas e dos exercícios de aplicação (Figuras 5–7).



6 Aritmética para Adultos

Há ainda outras medidas de comprimento que, não pertencendo ao *sistema métrico*, ou ao *sistema do metro*, são bastante usadas:

A légua → tem **cinco quilómetros.**
A milha terrestre → tem **1.609 metros.**
A milha marítima → tem **1.852 metros.**

A milha terrestre é usada, por exemplo, na contagem de distâncias em algumas marcas de automóveis ingleses.

A milha marítima usa-se para medir distâncias no mar. É a medida de que costumam servir-se os marinheiros.

Podemos fàcilmente transformar em medidas de quilómetros as que nos forem dadas em *milhas terrestres* ou em *milhas marítimas*.

Milha terrestre

(1.609^m)

Como *uma milha terrestre* equivale a *1.609 metros*, 24 milhas correspondem a 24 vezes esta medida.

$1.609^m \times 24 = 38.616^m$

24 milhas terrestres $= 38^{km},616$

Milha marítima

(1.852^m)

Uma milha marítima corresponde a *1.852 metros*.

18,5 milhas marítimas representam uma distância igual a 18 vezes e meia o valor de uma milha.

$1.852^m \times 18,5 = 34.262^m$

18,5 milhas marítimas $= 34^{km},262$

Aritmética para Adultos 7

ALGUMAS REGRAS PRÁTICAS

Só podemos adicionar ou subtrair medidas iguais. Por isso, *antes de somar ou de subtrair, temos de reduzir os números à mesma unidade.*

1 — Comprei 125^{cm} de fita e depois mais $14^{dm},5$. Quantos metros comprei ao todo?

$125^{cm} = 1^m,25 \quad 14^{dm},5 = 1^m,45$

$1^m,25 + 1^m,45 = 2^m,70$

R.: $2^m,70$

Quando sabemos o valor ou o preço da unidade e queremos saber o valor ou o preço de outra quantidade qualquer, **reduzimos o número a essa unidade e multiplicamos.**

2 — Um metro de fazenda custa 140\$00. Quanto tenho de dar por 145^{cm}?

$145^{cm} = 1^m,45$

$140\$00 \times 1^m,45 = 203\$00$

R.: 203\$00

Quando queremos saber o preço ou o valor de uma unidade, **reduzimos a essa unidade e dividimos.**

3 — O Alberto comprou 125^{dm} de fazenda por 1.000\$00. A como foi cada metro?

$125^{dm} = 12^m,5$

$1.000\$00 : 12^m,5 = 80\$00$

R.: 80\$00

Se temos dois números da mesma espécie e queremos conhecer um número de espécie diferente, **temos sempre de dividir.**

4 — Com $4^m,5$ de seda, quantas gravatas se podem fazer, levando cada uma 25^{cm}?

$25^{cm} = 0^m,25$

$4^m,5 : 0^m,25 = 18$

R.: 18^m

Para sabermos que porção se pode comprar com certo dinheiro, **divide-se o dinheiro que se gasta pelo preço da unidade.**

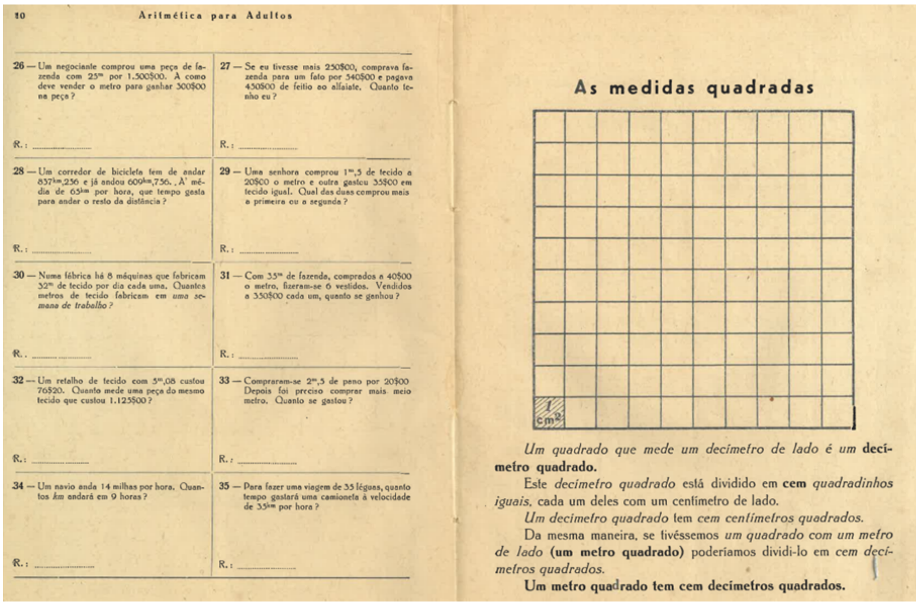
5 — Com 9\$00, que porção de arame de \$45 o metro se pode comprar?

$9\$00 : \$45 = 20^m$

R.: 20^m

Quando, num problema, houver um número decimal e outro que represente dinheiro, **primeiro põe-se a vírgula e depois o cifrão.**

Figura 4: [1], pp. 6–7.



10 Aritmética para Adultos

26 — Um negociante comprou uma peça de fazenda com 25^m por 1.500\$00. À como deve vender o metro para ganhar 300\$00 na peça?

R.: ....

27 — Se eu tivesse mais 250\$00, comprava fazenda para um fato por 540\$00 e pagava 450\$00 de feitio ao alfaiate. Quanto tenho eu?

R.: ....

28 — Um corredor de bicicleta tem de andar $837^{km},256$ e já andou $609^{km},756$. À média de 65^{km} por hora, que tempo gasta para andar o resto da distância?

R.: ....

29 — Uma senhora comprou $1^m,5$ de tecido a 20\$00 o metro e outra gastou 35\$00 em tecido igual. Qual das duas comprou mais a primeira ou a segunda?

R.: ....

30 — Numa fábrica há 8 máquinas que fabricam 32^m de tecido por dia cada uma. Quantos metros de tecido fabricam em *uma semana de trabalho*?

R.: ....

31 — Com 35^m de fazenda, comprados a 40\$00 o metro, fizeram-se 6 vestidos. Vendidos a 350\$00 cada um, quanto se ganhou?

R.: ....

32 — Um retalho de tecido com $5^m,08$ custou 76\$20. Quanto mede uma peça do mesmo tecido que custou 1.125\$00?

R.: ....

33 — Compraram-se $2^m,5$ de pano por 20\$00 Depois foi preciso comprar mais meio metro. Quanto se gastou?

R.: ....

34 — Um navio anda 14 milhas por hora. Quantos *km* andará em 9 horas?

R.: ....

35 — Para fazer uma viagem de 35 léguas, quanto tempo gastará uma camioneta à velocidade de 35^{km} por hora?

R.: ....

As medidas quadradas

$1\ cm^2$

Um quadrado que mede um decímetro de lado é um **decímetro quadrado.**

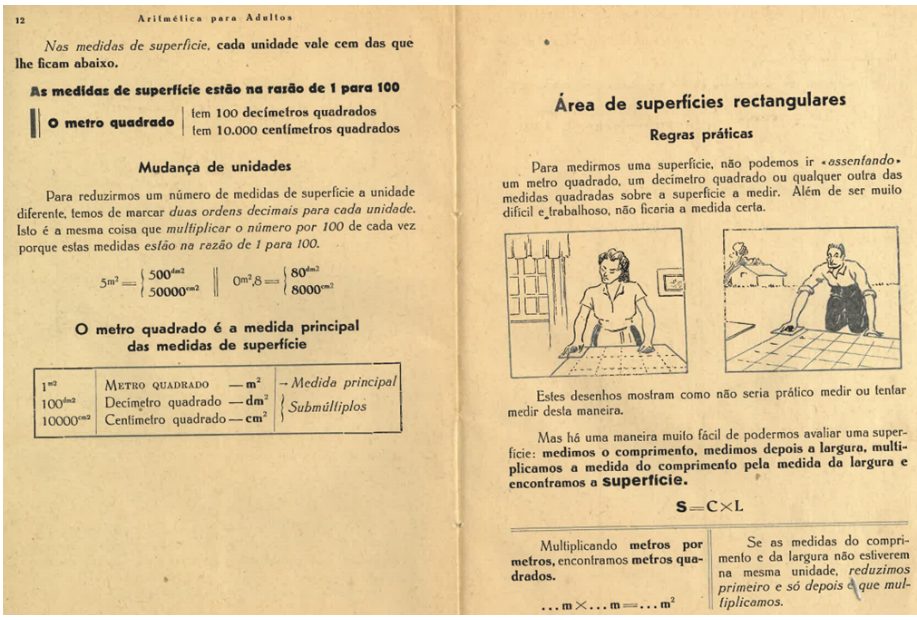
Este *decímetro quadrado* está dividido em **cem** *quadradinhos iguais*, cada um deles com um centímetro de lado.

Um decímetro quadrado tem *cem centímetros quadrados.*

Da mesma maneira, se tivéssemos *um quadrado com um metro de lado* **(um metro quadrado)** poderíamos dividi-lo em *cem decímetros quadrados.*

Um metro quadrado tem cem decímetros quadrados.

Figura 5: [1], pp. 10–11.



12 Aritmética para Adultos

Nas medidas de superfície, cada unidade vale cem das que lhe ficam abaixo.

As medidas de superfície estão na razão de 1 para 100

O metro quadrado tem 100 decímetros quadrados / tem 10.000 centímetros quadrados

Mudança de unidades

Para reduzirmos um número de medidas de superfície a unidade diferente, temos de marcar *duas ordens decimais para cada unidade*. Isto é a mesma coisa que *multiplicar o número por 100* de cada vez porque estas medidas *estão na razão de 1 para 100*.

$5^{m^2} = \begin{cases} 500^{dm^2} \\ 50000^{cm^2} \end{cases} \quad 0^{m^2},8 = \begin{cases} 80^{dm^2} \\ 8000^{cm^2} \end{cases}$

O metro quadrado é a medida principal das medidas de superfície

1^{m^2}	METRO QUADRADO — m^2	→ *Medida principal*
100^{dm^2}	Decímetro quadrado — dm^2	*Submúltiplos*
10000^{cm^2}	Centímetro quadrado — cm^2	

Área de superfícies rectangulares

Regras práticas

Para medirmos uma superfície, não podemos ir *«assentando»* um metro quadrado, um decímetro quadrado ou qualquer outra das medidas quadradas sobre a superfície a medir. Além de ser muito difícil e trabalhoso, não ficaria a medida certa.

Estes desenhos mostram como não seria prático medir ou tentar medir desta maneira.

Mas há uma maneira muito fácil de podermos avaliar uma superfície: **medimos o comprimento, medimos depois a largura, multiplicamos a medida do comprimento pela medida da largura e encontramos a superfície.**

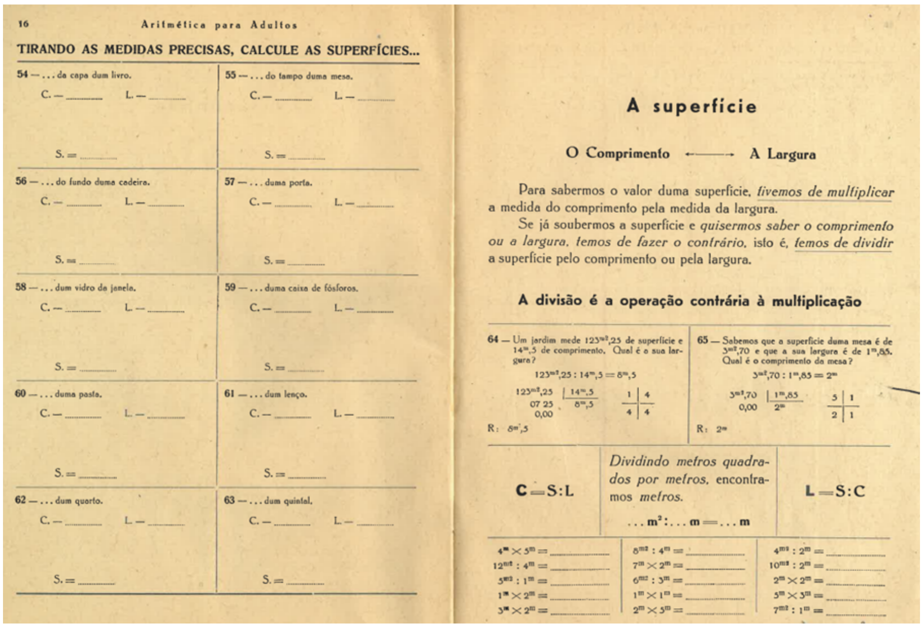
S = C×L

Multiplicando **metros por metros**, encontramos **metros quadrados**.

. . . m × . . . m = . . . m²

Se as medidas do comprimento e da largura não estiverem na mesma unidade, *reduzimos primeiro e só depois é que multiplicamos.*

Figura 6: [1], pp. 12–13.



16 Aritmética para Adultos

TIRANDO AS MEDIDAS PRECISAS, CALCULE AS SUPERFÍCIES...

54 — ... da capa dum livro. C. — ____ L. — ____ S. = ____	55 — ... do tampo duma mesa. C. — ____ L. — ____ S. = ____
56 — ... do fundo duma cadeira. C. — ____ L. — ____ S. = ____	57 — ... duma porta. C. — ____ L. — ____ S. = ____
58 — ... dum vidro da janela. C. — ____ L. — ____ S. = ____	59 — ... duma caixa de fósforos. C. — ____ L. — ____ S. = ____
60 — ... duma pasta. C. — ____ L. — ____ S. = ____	61 — ... dum lenço. C. — ____ L. — ____ S. = ____
62 — ... dum quarto. C. — ____ L. — ____ S. = ____	63 — ... dum quintal. C. — ____ L. — ____ S. = ____

A superfície

O Comprimento ⟷ A Largura

Para sabermos o valor duma superfície, *temos de multiplicar* a medida do comprimento pela medida da largura.

Se já soubermos a superfície e *quisermos saber o comprimento ou a largura, temos de fazer o contrário*, isto é, *temos de dividir* a superfície pelo comprimento ou pela largura.

A divisão é a operação contrária à multiplicação

64 — Um jardim mede $123^{m^2},25$ de superfície e $14^m,5$ de comprimento. Qual é a sua largura?

$123^{m^2},25 : 14^m,5 = 8^m,5$

R: $8^m,5$

65 — Sabemos que a superfície duma mesa é de $3^{m^2},70$ e que a sua largura é de $1^m,85$. Qual é o comprimento da mesa?

$3^{m^2},70 : 1^m,85 = 2^m$

R: 2^m

C = S:L

Dividindo metros quadrados por metros, encontramos *metros*.

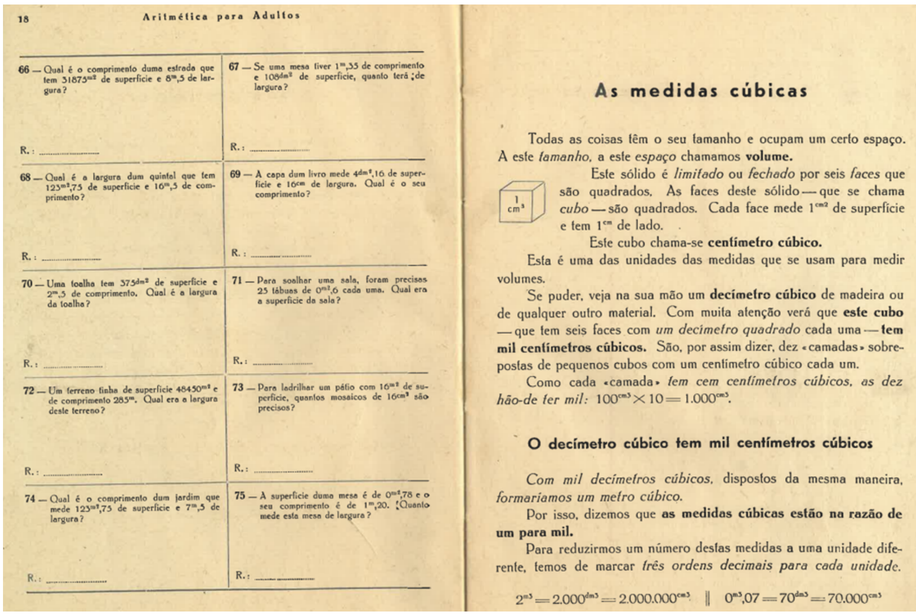
. . . m² : . . . m = . . . m

L = S:C

$4^m \times 5^m =$ ____	$8^{m^2} : 4^m =$ ____	$4^{m^2} : 2^m =$ ____
$12^{m^2} : 4^m =$ ____	$7^m \times 2^m =$ ____	$10^{m^2} : 2^m =$ ____
$5^{m^2} : 1^m =$ ____	$6^{m^2} : 3^m =$ ____	$2^m \times 2^m =$ ____
$1^m \times 2^m =$ ____	$1^m \times 1^m =$ ____	$5^m \times 3^m =$ ____
$3^m \times 2^m =$ ____	$2^m \times 5^m =$ ____	$7^{m^2} : 1^m =$ ____

Figura 7: [1], pp. 16–17.

De seguida, seguindo sempre o mesmo esquema, passa-se à apresentação das medidas cúbicas e das medidas de capacidade (Figuras 8–10).



18 **Aritmética para Adultos**

66 — Qual é o comprimento duma estrada que tem 31875^{m^2} de superfície e $8^m,5$ de largura?

R.: ....

67 — Se uma mesa tiver $1^m,35$ de comprimento e 108^{dm^2} de superfície, quanto terá ¿de largura?

R.: ....

68 — Qual é a largura dum quintal que tem $123^{m^2},75$ de superfície e $16^m,5$ de comprimento?

R.: ....

69 — A capa dum livro mede $4^{dm^2},16$ de superfície e 16^{cm} de largura. Qual é o seu comprimento?

R.: ....

70 — Uma toalha tem 375^{dm^2} de superfície e $2^m,5$ de comprimento. Qual é a largura da toalha?

R.: ....

71 — Para soalhar uma sala, foram precisas 25 tábuas de $0^{m^2},6$ cada uma. Qual era a superfície da sala?

R.: ....

72 — Um terreno tinha de superfície 48450^{m^2} e de comprimento 285^m. Qual era a largura deste terreno?

R.: ....

73 — Para ladrilhar um pátio com 16^{m^2} de superfície, quantos mosaicos de 16^{cm^2} são precisos?

R.: ....

74 — Qual é o comprimento dum jardim que mede $123^{m^2},75$ de superfície e $7^m,5$ de largura?

R.: ....

75 — A superfície duma mesa é de $0^{m^2},78$ e o seu comprimento é de $1^m,20$. ¿Quanto mede esta mesa de largura?

R.: ....

As medidas cúbicas

Todas as coisas têm o seu tamanho e ocupam um certo espaço. A este *tamanho*, a este *espaço* chamamos **volume.**

Este sólido é *limitado* ou *fechado* por seis *faces* que são quadrados. As faces deste sólido — que se chama *cubo* — são quadrados. Cada face mede 1^{cm^2} de superfície e tem 1^{cm} de lado.

Este cubo chama-se **centímetro cúbico.**

Esta é uma das unidades das medidas que se usam para medir volumes.

Se puder, veja na sua mão um **decímetro cúbico** de madeira ou de qualquer outro material. Com muita atenção verá que **este cubo** — que tem seis faces com *um decímetro quadrado* cada uma — **tem mil centímetros cúbicos.** São, por assim dizer, dez «camadas» sobrepostas de pequenos cubos com um centímetro cúbico cada um.

Como cada «camada» *tem cem centímetros cúbicos, as dez hão-de ter mil:* $100^{cm^3} \times 10 = 1.000^{cm^3}$.

O decímetro cúbico tem mil centímetros cúbicos

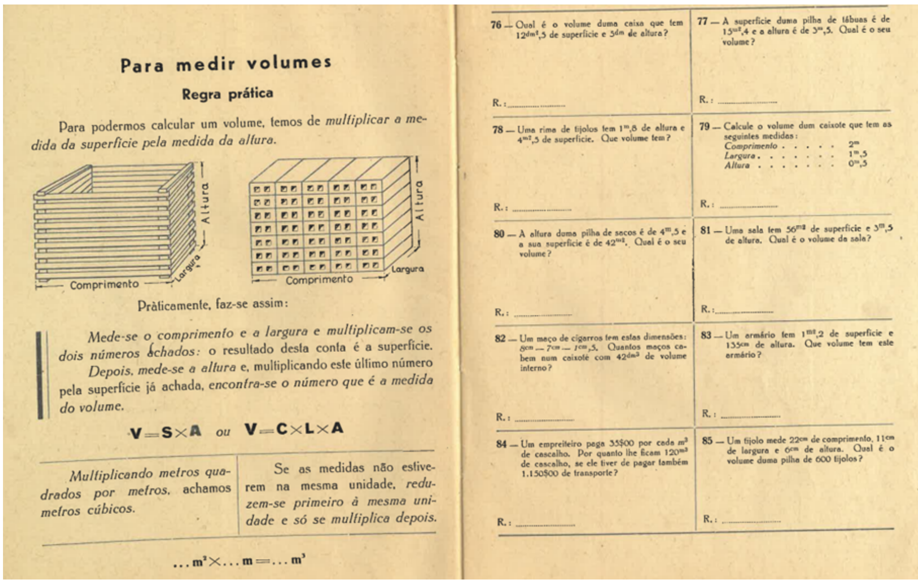
Com mil decímetros cúbicos, dispostos da mesma maneira, *formaríamos um metro cúbico.*

Por isso, dizemos que **as medidas cúbicas estão na razão de um para mil.**

Para reduzirmos um número destas medidas a uma unidade diferente, temos de marcar *três ordens decimais para cada unidade.*

$2^{m^3} = 2.000^{dm^3} = 2.000.000^{cm^3}$ ‖ $0^{m^3},07 = 70^{dm^3} = 70.000^{cm^3}$

Figura 8: [1], pp. 18–19.



Para medir volumes

Regra prática

Para podermos calcular um volume, temos de *multiplicar a medida da superfície pela medida da altura.*

Pràticamente, faz-se assim:

Mede-se o comprimento e a largura e multiplicam-se os dois números achados: o resultado desta conta é a superfície.

Depois, mede-se a altura e, multiplicando este último número pela superfície já achada, *encontra-se o número que é a medida do volume.*

V = S × A *ou* **V = C × L × A**

Multiplicando metros quadrados por metros, achamos *metros cúbicos.*	Se as medidas não estiverem na mesma unidade, *reduzem-se primeiro à mesma unidade e só se multiplica depois.*

$\ldots m^2 \times \ldots m = \ldots m^3$

76 — Qual é o volume duma caixa que tem $12^{dm^2},5$ de superfície e 5^{dm} de altura?

R.: ....

77 — A superfície duma pilha de tábuas é de $15^{m^2},4$ e a altura é de $3^m,5$. Qual é o seu volume?

R.: ....

78 — Uma rima de tijolos tem $1^m,8$ de altura e $4^{m^2},5$ de superfície. Que volume tem?

R.: ....

79 — Calcule o volume dum caixote que tem as seguintes medidas:
Comprimento . . . . . . 2^m
Largura . . . . $1^m,5$
Altura . . . . $0^m,5$

R.: ....

80 — A altura duma pilha de sacos é de $4^m,5$ e a sua superfície é de 42^{m^2}. Qual é o seu volume?

R.: ....

81 — Uma sala tem 56^{m^2} de superfície e $3^m,5$ de altura. Qual é o volume da sala?

R.: ....

82 — Um maço de cigarros tem estas dimensões: 8^{cm} — 7^{cm} — $1^{cm},5$. Quantos maços cabem num caixote com 42^{dm^3} de volume interno?

R.: ....

83 — Um armário tem $1^{m^2},2$ de superfície e 135^{cm} de altura. Que volume tem este armário?

R.: ....

84 — Um empreiteiro paga 35\$00 por cada m^3 de cascalho. Por quanto lhe ficam 120^{m^3} de cascalho, se ele tiver de pagar também 1.150\$00 de transporte?

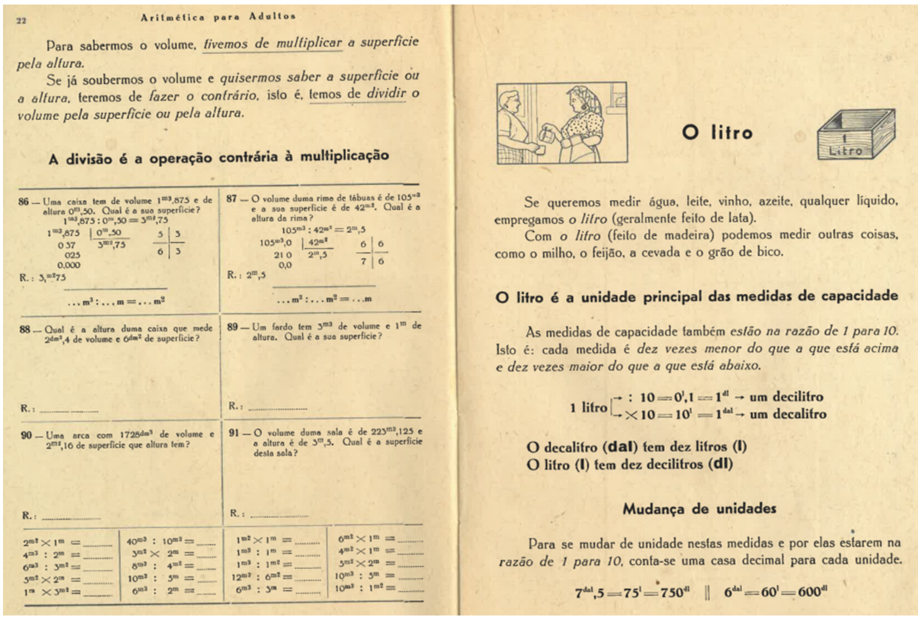
R.: ....

85 — Um tijolo mede 22^{cm} de comprimento, 11^{cm} de largura e 6^{cm} de altura. Qual é o volume duma pilha de 600 tijolos?

R.: ....

Figura 9: [1], pp. 20–21.

Posteriormente, são introduzidas as «medidas de peso», na realidade medidas de massa, (Figuras 11–13), bem como a relação entre o peso e o respetivo volume de água (Figura 14).



22 Aritmética para Adultos

Para sabermos o volume, *tivemos de multiplicar a superfície pela altura.*

Se já soubermos o volume e *quisermos saber a superfície ou a altura,* teremos de *fazer o contrário,* isto é, temos de *dividir o volume pela superfície ou pela altura.*

A divisão é a operação contrária à multiplicação

86 — Uma caixa tem de volume $1^{m3},875$ e de altura $0^{m},50$. Qual é a sua superfície?
$1^{m3},875 : 0^{m},50 = 3^{m2},75$
R.: $3^{m2},75$
$\ldots m^3 : \ldots m = \ldots m^2$

87 — O volume duma rima de tábuas é de 105^{m3} e a sua superfície é de 42^{m2}. Qual é a altura da rima?
$105^{m3} : 42^{m2} = 2^{m},5$
R.: $2^{m},5$
$\ldots m^3 : \ldots m^2 = \ldots m$

88 — Qual é a altura duma caixa que mede $2^{dm3},4$ de volume e 6^{dm2} de superfície?
R.: ....

89 — Um fardo tem 3^{m3} de volume e 1^{m} de altura. Qual é a sua superfície?
R.: ....

90 — Uma arca com 1728^{dm3} de volume e $2^{m2},16$ de superfície que altura tem?
R.: ....

91 — O volume duma sala é de $223^{m3},125$ e a altura é de $3^{m},5$. Qual é a superfície desta sala?
R.: ....

$2^{m2} \times 1^{m}$ = ...	$40^{m3} : 10^{m2}$ = ...	$1^{m2} \times 1^{m}$ = ...	$6^{m2} \times 1^{m}$ = ...
$4^{m3} : 2^{m}$ = ...	$3^{m2} \times 2^{m}$ = ...	$1^{m3} : 1^{m}$ = ...	$4^{m2} \times 1^{m}$ = ...
$6^{m3} : 3^{m2}$ = ...	$8^{m3} : 4^{m2}$ = ...	$1^{m3} : 1^{m2}$ = ...	$5^{m2} \times 2^{m}$ = ...
$5^{m2} \times 2^{m}$ = ...	$10^{m3} : 5^{m}$ = ...	$12^{m3} : 6^{m2}$ = ...	$10^{m3} : 5^{m}$ = ...
$1^{m} \times 3^{m2}$ = ...	$6^{m3} : 2^{m}$ = ...	$6^{m3} : 3^{m}$ = ...	$10^{m3} : 1^{m2}$ = ...

O litro

Se queremos medir água, leite, vinho, azeite, qualquer líquido, empregamos *o litro* (geralmente feito de lata).

Com *o litro* (feito de madeira) podemos medir outras coisas, como o milho, o feijão, a cevada e o grão de bico.

O litro é a unidade principal das medidas de capacidade

As medidas de capacidade também *estão na razão de 1 para 10.* Isto é: cada medida é *dez vezes menor do que a que está acima e dez vezes maior do que a que está abaixo.*

1 litro → $: 10 = 0^{l},1 = 1^{dl}$ → um decilitro
1 litro → $\times 10 = 10^{l} = 1^{dal}$ → um decalitro

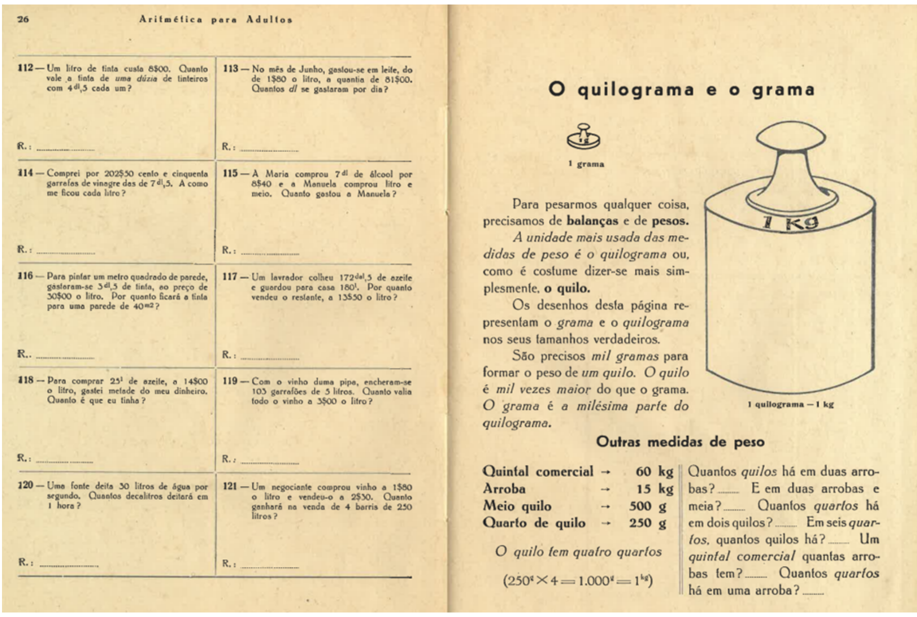
O decalitro (dal) tem dez litros (l)
O litro (l) tem dez decilitros (dl)

Mudança de unidades

Para se mudar de unidade nestas medidas e por elas estarem na *razão de 1 para 10,* conta-se uma casa decimal para cada unidade.

$7^{dal},5 = 75^{l} = 750^{dl}$ || $6^{dal} = 60^{l} = 600^{dl}$

Figura 10: [1], pp. 22–23.



26 Aritmética para Adultos

112 — Um litro de tinta custa 8$00. Quanto vale a tinta de *uma dúzia* de tinteiros com $4^{dl},5$ cada um?
R.: ....

113 — No mês de Junho, gastou-se em leite, do de 1$80 o litro, a quantia de 81$00. Quantos *dl* se gastaram por dia?
R.: ....

114 — Comprei por 202$50 cento e cinquenta garrafas de vinagre das de $7^{dl},5$. A como me ficou cada litro?
R.: ....

115 — A Maria comprou 7^{dl} de álcool por 8$40 e a Manuela comprou litro e meio. Quanto gastou a Manuela?
R.: ....

116 — Para pintar um metro quadrado de parede, gastaram-se $3^{dl},5$ de tinta, ao preço de 30$00 o litro. Por quanto ficará a tinta para uma parede de 40^{m2}?
R.. ....

117 — Um lavrador colheu $172^{dal},5$ de azeite e guardou para casa 180^{l}. Por quanto vendeu o restante, a 13$50 o litro?
R.: ....

118 — Para comprar 25^{l} de azeite, a 14$00 o litro, gastei metade do meu dinheiro. Quanto é que eu tinha?
R.: ....

119 — Com o vinho duma pipa, encheram-se 103 garrafões de 5 litros. Quanto valia todo o vinho a 3$00 o litro?
R.: ....

120 — Uma fonte deita 30 litros de água por segundo. Quantos decalitros deitará em 1 hora?
R.: ....

121 — Um negociante comprou vinho a 1$80 o litro e vendeu-o a 2$30. Quanto ganhará na venda de 4 barris de 250 litros?
R.: ....

O quilograma e o grama

1 grama

Para pesarmos qualquer coisa, precisamos de **balanças** e de **pesos.**

A unidade mais usada das medidas de peso é o quilograma ou, como é costume dizer-se mais simplesmente, **o quilo.**

Os desenhos desta página representam o *grama* e o *quilograma* nos seus tamanhos verdadeiros.

São precisos *mil gramas* para formar o peso de *um quilo. O quilo* é *mil vezes maior* do que o grama. *O grama é a milésima parte do quilograma.*

1 quilograma — 1 kg

Outras medidas de peso

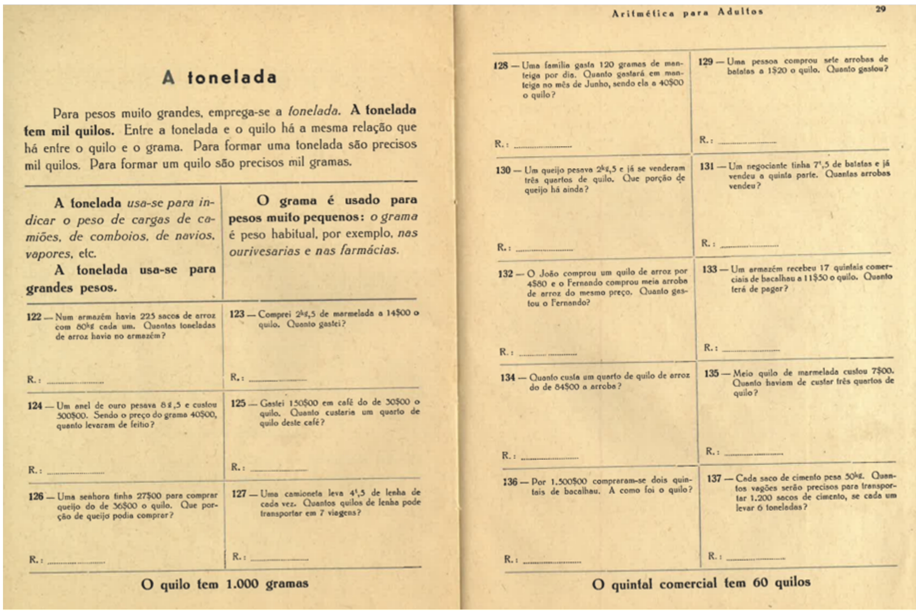
Quintal comercial → **60 kg**
Arroba → **15 kg**
Meio quilo → **500 g**
Quarto de quilo → **250 g**

O quilo tem quatro quartos

$(250^{g} \times 4 = 1.000^{g} = 1^{kg})$

Quantos *quilos* há em duas arrobas? ..... E em duas arrobas e meia? ..... Quantos *quartos* há em dois quilos? ..... Em seis *quartos,* quantos quilos há? ..... Um *quintal comercial* quantas arrobas tem? ..... Quantos *quartos* há em uma arroba? .....

Figura 11: [1], pp. 26–27.



A tonelada

Para pesos muito grandes, emprega-se a *tonelada*. **A tonelada tem mil quilos.** Entre a tonelada e o quilo há a mesma relação que há entre o quilo e o grama. Para formar uma tonelada são precisos mil quilos. Para formar um quilo são precisos mil gramas.

A tonelada *usa-se para indicar o peso de cargas de camiões, de comboios, de navios, vapores*, etc.

A tonelada usa-se para grandes pesos.

O grama é usado para pesos muito pequenos: *o grama* é peso habitual, por exemplo, *nas ourivesarias e nas farmácias.*

122 — Num armazém havia 225 sacos de arroz com 80^{kg} cada um. Quantas toneladas de arroz havia no armazém?

R.: ....

123 — Comprei $2^{kg},5$ de marmelada a 14$00 o quilo. Quanto gastei?

R.: ....

124 — Um anel de ouro pesava $8^{g},5$ e custou 500$00. Sendo o preço do grama 40$00, quanto levaram de feitio?

R.: ....

125 — Gastei 150$00 em café do de 30$00 o quilo. Quanto custaria um quarto de quilo deste café?

R.: ....

126 — Uma senhora tinha 27$00 para comprar queijo do de 36$00 o quilo. Que porção de queijo podia comprar?

R.: ....

127 — Uma camioneta leva $4^{t},5$ de lenha de cada vez. Quantos quilos de lenha pode transportar em 7 viagens?

R.: ....

O quilo tem 1.000 gramas

Aritmética para Adultos 29

128 — Uma família gasta 120 gramas de manteiga por dia. Quanto gastará em manteiga no mês de Junho, sendo ela a 40$00 o quilo?

R.: ....

129 — Uma pessoa comprou sete arrobas de batatas a 1$20 o quilo. Quanto gastou?

R.: ....

130 — Um queijo pesava $2^{kg},5$ e já se venderam três quartos de quilo. Que porção de queijo há ainda?

R.: ....

131 — Um negociante tinha $7^{t},5$ de batatas e já vendeu a quinta parte. Quantas arrobas vendeu?

R.: ....

132 — O João comprou um quilo de arroz por 4$80 e o Fernando comprou meia arroba de arroz do mesmo preço. Quanto gastou o Fernando?

R.: ....

133 — Um armazém recebeu 17 quintais comerciais de bacalhau a 11$50 o quilo. Quanto terá de pagar?

R.: ....

134 — Quanto custa um quarto de quilo de arroz do de 84$00 a arroba?

R.: ....

135 — Meio quilo de marmelada custou 7$00. Quanto haviam de custar três quartos de quilo?

R.: ....

136 — Por 1.500$00 compraram-se dois quintais de bacalhau. A como foi o quilo?

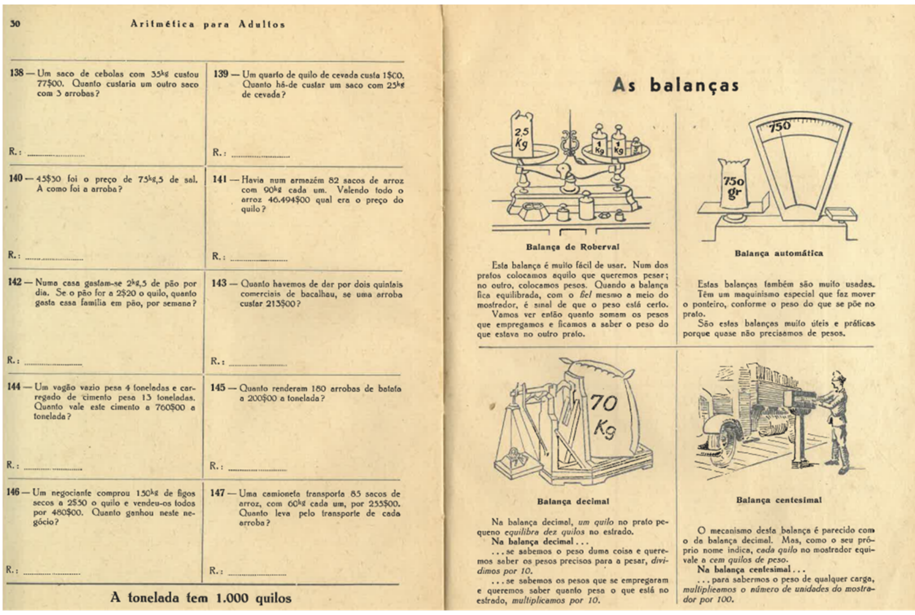
R.: ....

137 — Cada saco de cimento pesa 50^{kg}. Quantos vagões serão precisos para transportar 1.200 sacos de cimento, se cada um levar 6 toneladas?

R.: ....

O quintal comercial tem 60 quilos

Figura 12: [1], pp. 28–29.



30 Aritmética para Adultos

138 — Um saco de cebolas com 35^{kg} custou 77$00. Quanto custaria um outro saco com 3 arrobas?

R.: ....

139 — Um quarto de quilo de cevada custa 1$00. Quanto há-de custar um saco com 25^{kg} de cevada?

R.: ....

140 — 45$30 foi o preço de $75^{kg},5$ de sal. A como foi a arroba?

R.: ....

141 — Havia num armazém 82 sacos de arroz com 90^{kg} cada um. Valendo todo o arroz 46.494$00 qual era o preço do quilo?

R.: ....

142 — Numa casa gastam-se $2^{kg},5$ de pão por dia. Se o pão for a 2$20 o quilo, quanto gasta essa família em pão, por semana?

R.: ....

143 — Quanto havemos de dar por dois quintais comerciais de bacalhau, se uma arroba custar 215$00?

R.: ....

144 — Um vagão vazio pesa 4 toneladas e carregado de cimento pesa 13 toneladas. Quanto vale este cimento a 760$00 a tonelada?

R.: ....

145 — Quanto renderam 180 arrobas de batata a 200$00 a tonelada?

R.: ....

146 — Um negociante comprou 150^{kg} de figos secos a 2$50 o quilo e vendeu-os todos por 480$00. Quanto ganhou neste negócio?

R.: ....

147 — Uma camioneta transporta 85 sacos de arroz, com 60^{kg} cada um, por 255$00. Quanto leva pelo transporte de cada arroba?

R.: ....

A tonelada tem 1.000 quilos

As balanças

Balança de Roberval

Esta balança é muito fácil de usar. Num dos pratos colocamos aquilo que queremos pesar; no outro, colocamos pesos. Quando a balança fica equilibrada, com o *fiel* mesmo a meio do mostrador, é sinal de que o peso está certo.

Vamos ver então quanto somam os pesos que empregamos e ficamos a saber o peso do que estava no outro prato.

Balança automática

Estas balanças também são muito usadas.

Têm um maquinismo especial que faz mover o ponteiro, conforme o peso do que se põe no prato.

São estas balanças muito úteis e práticas porque quase não precisamos de pesos.

Balança decimal

Na balança decimal, *um quilo* no prato pequeno *equilibra dez quilos* no estrado.

Na balança decimal . . .

. . . se sabemos o peso duma coisa e queremos saber os pesos precisos para a pesar, *dividimos por 10.*

. . . se sabemos os pesos que se empregaram e queremos saber quanto pesa o que está no estrado, *multiplicamos por 10.*

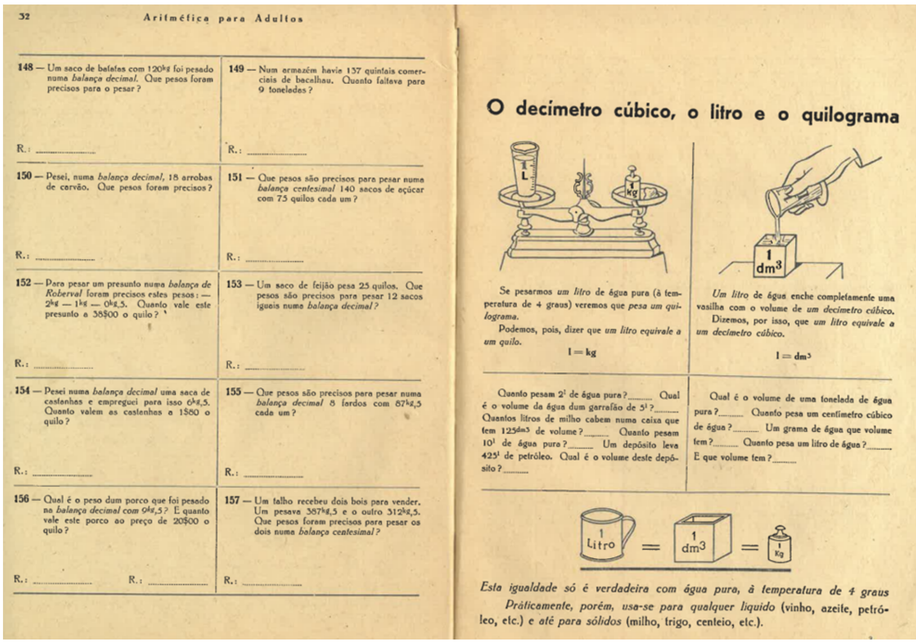
Balança centesimal

O mecanismo desta balança é parecido com o da balança decimal. Mas, como o seu próprio nome indica, *cada quilo* no mostrador equivale a *cem quilos de peso.*

Na balança centesimal . . .

. . . para sabermos o peso de qualquer carga, *multiplicamos o número de unidades do mostrador por 100.*

Figura 13: [1], pp. 30–31.



32 Aritmética para Adultos

148 — Um saco de batatas com 120^{kg} foi pesado numa *balança decimal*. Que pesos foram precisos para o pesar?

R.: ______

149 — Num armazém havia 137 quintais comerciais de bacalhau. Quanto faltava para 9 toneladas?

R.: ______

150 — Pesei, numa *balança decimal*, 18 arrobas de carvão. Que pesos foram precisos?

R.: ______

151 — Que pesos são precisos para pesar numa *balança centesimal* 140 sacos de açúcar com 75 quilos cada um?

R.: ______

152 — Para pesar um presunto numa *balança de Roberval* foram precisos estes pesos: — 2^{kg} — 1^{kg} — $0^{kg},5$. Quanto vale este presunto a 38$00 o quilo?

R.: ______

153 — Um saco de feijão pesa 25 quilos. Que pesos são precisos para pesar 12 sacos iguais numa *balança decimal?*

R.: ______

154 — Pesei numa *balança decimal* uma saca de castanhas e empreguei para isso $6^{kg},5$. Quanto valem as castanhas a 1$80 o quilo?

R.: ______

155 — Que pesos são precisos para pesar numa *balança decimal* 8 fardos com $87^{kg},5$ cada um?

R.: ______

156 — Qual é o peso dum porco que foi pesado na *balança decimal com* $9^{kg},5$*?* E quanto vale este porco ao preço de 20$00 o quilo?

R.: ______ R.: ______

157 — Um talho recebeu dois bois para vender. Um pesava $387^{kg},5$ e o outro $312^{kg},5$. Que pesos foram precisos para pesar os dois numa *balança centesimal?*

R.: ______

O decímetro cúbico, o litro e o quilograma

Se pesarmos *um litro* de água pura (à temperatura de 4 graus) veremos que *pesa um quilograma*.

Podemos, pois, dizer que *um litro equivale a um quilo*.

l = kg

Um litro de água enche completamente uma vasilha com o volume de *um decímetro cúbico*.

Dizemos, por isso, que *um litro equivale a um decímetro cúbico*.

l = dm³

Quanto pesam 2^{l} de água pura? ______ Qual é o volume da água dum garrafão de 5^{l}? ______ Quantos litros de milho cabem numa caixa que tem 125^{dm3} de volume? ______ Quanto pesam 10^{l} de água pura? ______ Um depósito leva 425^{l} de petróleo. Qual é o volume deste depósito? ______

Qual é o volume de uma tonelada de água pura? ______ Quanto pesa um centímetro cúbico de água? ______ Um grama de água que volume tem? ______ Quanto pesa um litro de água? ______ E que volume tem? ______

Esta igualdade só é verdadeira com água pura, à temperatura de 4 graus

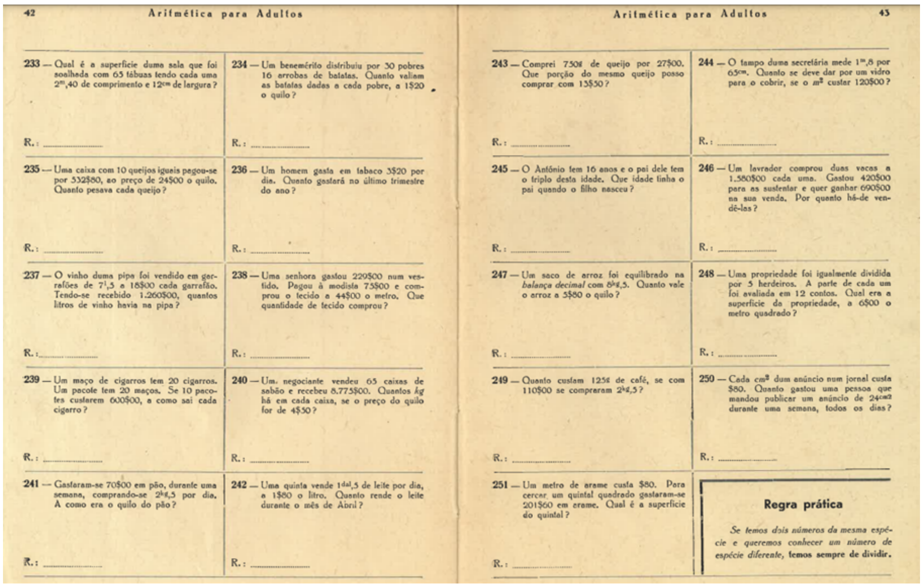
Pràticamente, porém, usa-se para qualquer liquido (vinho, azeite, petróleo, etc.) *e até para sólidos* (milho, trigo, centeio, etc.).

Figura 14: [1], pp. 32–33.

O resto desta obra apresenta várias páginas de exercícios de aplicação, ponteadas com pequenos lembretes das regras práticas já abordadas.

Realce-se ainda que a maioria destes exercícios, tais como os que se podem observar nas figuras anteriores, estão relacionados com profissões usuais daquela época tais como lavrador, jardineiro, negociante, lenhador, pedreiro, costureira, ourives, etc. Muitos outros problemas são de economia familiar e envolvem, por exemplo, a compra de milho, cebolas, batatas, cevada, bacalhau, sardinhas, vinho, tecidos, tabaco, etc.

Deixamos a seguir mais uma página com vários desses problemas (Figura 15); repare-se nos dois problemas com cigarros que seriam impossíveis de colocar num manual escolar dos dias de hoje...



42 Aritmética para Adultos

233 — Qual é a superfície duma sala que foi soalhada com 65 tábuas tendo cada uma $2^{m},40$ de comprimento e 12^{cm} de largura?

R.:

234 — Um benemérito distribuiu por 30 pobres 16 arrobas de batatas. Quanto valiam as batatas dadas a cada pobre, a 1$20 o quilo?

R.:

235 — Uma caixa com 10 queijos iguais pagou-se por 532$80, ao preço de 24$00 o quilo. Quanto pesava cada queijo?

R.:

236 — Um homem gasta em tabaco 3$20 por dia. Quanto gastará no último trimestre do ano?

R.:

237 — O vinho duma pipa foi vendido em garrafões de $7^{l},5$ a 18$00 cada garrafão. Tendo-se recebido 1.260$00, quantos litros de vinho havia na pipa?

R.:

238 — Uma senhora gastou 229$00 num vestido. Pagou à modista 75$00 e comprou o tecido a 44$00 o metro. Que quantidade de tecido comprou?

R.:

239 — Um maço de cigarros tem 20 cigarros. Um pacote tem 20 maços. Se 10 pacotes custarem 600$00, a como sai cada cigarro?

R.:

240 — Um negociante vendeu 65 caixas de sabão e recebeu 8.775$00. Quantos *kg* há em cada caixa, se o preço do quilo for de 4$50?

R.:

241 — Gastaram-se 70$00 em pão, durante uma semana, comprando-se $2^{kg},5$ por dia. A como era o quilo do pão?

R.:

242 — Uma quinta vende $1^{dal},5$ de leite por dia, a 1$80 o litro. Quanto rende o leite durante o mês de Abril?

R.:

Aritmética para Adultos 43

243 — Comprei 750g de queijo por 27$00. Que porção do mesmo queijo posso comprar com 13$50?

R.:

244 — O tampo duma secretária mede $1^{m},8$ por 65^{cm}. Quanto se deve dar por um vidro para o cobrir, se o m^2 custar 120$00?

R.:

245 — O António tem 16 anos e o pai dele tem o triplo desta idade. Que idade tinha o pai quando o filho nasceu?

R.:

246 — Um lavrador comprou duas vacas a 1.580$00 cada uma. Gastou 420$00 para as sustentar e quer ganhar 690$00 na sua venda. Por quanto há-de vendê-las?

R.:

247 — Um saco de arroz foi equilibrado na *balança decimal* com $8^{kg},5$. Quanto vale o arroz a 5$80 o quilo?

R.:

248 — Uma propriedade foi igualmente dividida por 5 herdeiros. A parte de cada um foi avaliada em 12 contos. Qual era a superfície da propriedade, a 6$00 o metro quadrado?

R.:

249 — Quanto custam 125g de café, se com 110$00 se compraram $2^{kg},5$?

R.:

250 — Cada cm^2 dum anúncio num jornal custa $80. Quanto gastou uma pessoa que mandou publicar um anúncio de 24^{cm2} durante uma semana, todos os dias?

R.:

251 — Um metro de arame custa $80. Para cercar um quintal quadrado gastaram-se 201$60 em arame. Qual é a superfície do quintal?

R.:

Regra prática

Se temos dois números da mesma espécie e queremos conhecer um número de espécie diferente, **temos sempre de dividir.**

Figura 15: [1], pp. 42–43.

Agradecimento

Este trabalho foi financiado pela RECI pelo CIDMA-Centro de Investigação e Desenvolvimento em Matemática e Aplicações e pela FCT-Fundação para a Ciência e Tecnologia, no âmbito dos projectos UIDB/04106/2020 e UIDP/04106/2020.

Referências

[1] Branco, António. *Aritmética para Adultos* (Segundo Livro), Porto Editora e Editora Fluminense, sl, 1953.

[2] Vilaverde e Silva, Daniela. *A Campanha Nacional de Educação de Adultos no Estado Novo: uma leitura dos debates parlamentares História*, Revista da FLUP, Porto, IV Série, vol. 6, 71–87, 2016. `https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/14575.pdf`