

b) Seja a fracção periodica *mixta*: Toma-se para numerador a parte não periodica unida a um periodo, menos a parte não periodica, e para denominador tantos 9 quantos são os algarismos de cada periodo, seguidos de tantos zeros, quantos forem os algarismos de dizima não periodicos. V. g.: $0,134272727 = \frac{13427 - 134}{99000}$.

c) Si o numero dado contém inteiro, convem omitil-o na operação, e ajuntar depois á fracção reduzida. V. g.: $2,66 = \frac{66}{100} = \frac{33}{50} + 2 = 2\frac{33}{50}$.

Exercícios

1. Converter as seguintes fracções decimaes em fracções ordinarias: 0,08; 0,225; 2,314; 0,8905; 0,009; 0,905; 0,0078; 1,001; 25,0505; 23,725.

2. Converter as fracções seguintes em decimaes: $\frac{3}{5}, \frac{7}{8}, \frac{5}{6}, \frac{4}{9}, \frac{2}{3}, \frac{11}{12}, \frac{1}{2}, \frac{7}{11}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{8}{13}, \frac{4}{15}, \frac{2}{22}, \frac{3}{28}, \frac{4}{48}, \frac{5}{54}, \frac{9}{81}, \frac{3}{32}, \frac{24}{25}, \frac{2}{16}, \frac{20}{50}$.

3. Converter as seguintes fracções decimaes periodicas em fracções ordinarias: 0,666; 0,77878; 0,151515; 0,3232; 1,3201201; 0,4999; 0,00604604; 32,161616; 0,009009; 0,428571; 0,184184; 0,32628628; 0,27341341; 0,84848.

CAPITULO IV

METROLOGIA

§ I. Preliminares

1. *Systema metrico francez* é a reunião dos pesos e medidas que, obedecendo sempre á lei decimal, tem por base o metro.

2. As principaes unidades deste systema são:

Metro (para as medidas lineares ou de comprimento);

Metro quadrado e are (para as de superficie);
Metro cubico e stereo (para as de volume);
Litro (para as de capacidade, tanto de liquidos, como seccos);
Grammo (para as de peso);
Franco (para as monetarias)

3. Estas unidades por si só não sendo sufficientes par os usos ordinarios da vida, admittiram-se multiplos e submultiplos de cada uma dellas.

Os multiplos formam-se antepondo-se a cada uma das unidades principaes (exceptuando-se o franco) as seguintes palavras tiradas do grego:

<i>Deca</i>	que quer dizer	dez
<i>Hecto</i>	" " "	cem
<i>Kilo</i>	" " "	mil
<i>Myria</i>	" " "	dez mil

Os submultiplos formam-se, antepondo-se as seguintes palavras tiradas do latim:

<i>deci</i>	que quer dizer	decimo
<i>centi</i>	" " "	centesimo
<i>milli</i>	" " "	millesimo

4. Cada unidade principal com seus multiplos e submultiplos constitue uma *classe de medidas*.

§ II. Medidas de comprimento.

1. O *metro* (unidade principal) é a decima-millionesima parte da distancia do pólo terrestre ao equador.

Multiplos

Decametro (Dm)	=	10 metros
Hectometro (Hm)	=	100 "
Kilometro (Km)	=	1 000 "
Myriametro (Mm)	=	10 000 "

Submúltiplos

decimetro (dm) = 0,1 do metro
centimetro (cm) = 0,01 " "
millimetro (mm) = 0,001 " "

2. O metro e seus submúltiplos são empregados nas medidas de pequenos comprimentos, como de fazendas, taboas, etc.

O decametro serve para medir distancias agrarias.

O kilometro é empregado de preferencia para medir os grandes comprimentos, como estradas, canaes, caminhos de ferro etc.

3. Regra para ler-se um numero resultante de uma medida metrica:

1.^a Lê-se primeiramente a parte inteira e depois a parte decimal, dando-se a cada um dos algarismos a denominação competente. Ex.: 418^m,891 = 4 hectometros, 1 decametro, 8 metros, 8 decímetros, 9 centímetros e 1 millimetro.

2.^a Tambem se pode ler a parte inteira referindo-se á unidade do ultimo algarismo á direita, e depois a parte decimal, como si fosse inteiro, dando-se-lhe a denominação do ultimo algarismo á direita. Ex.: 418^m,891 ler-se-á: 418 metros, 891 millimetros.

3.^a Póde-se tambem ler o numero todo, como si fosse inteiro, dando-se-lhe a denominação do ultimo algarismo á direita. Ex.: 418^m,891 ler-se-á: 418 mil 891 millimetros.

4. Regra para escrever-se um numero resultante de uma medida metrica: Escreve-se o numero, começando-se pelo multiplo mais elevado que houver: á direita deste o que lhe fôr immediatamente inferior, e assim até chegar-se á unidade principal, onde se escreverá a virgula; observando-se o mesmo a respeito dos submúltiplos, e preenchendo-se com zeros as casas dos múltiplos ou submúltiplos que faltarem. Ex.: Cinco kilometros, quatro hectometros, dous decametros, sete metros e nove centímetros se escreverá: 5427^m,09.

5. Para mudar-se a unidade determinada de um numero, referindo-a a outra que seja multiplo ou submultiplo da primeira, procura-se quantas vezes a nova uni-

dade é maior ou menor do que a antiga. Si fôr 10, 100, 1000 etc. vezes maior, muda-se a virgula 1, 2, 3, etc. casas para a esquerda; si fôr 10, 100, 1000 etc. vezes menor, muda-se a virgula 1, 2, 3 etc. casas para a direita.

Exercícios

1. Ler os seguintes comprimentos:

1 ^m ,95	2 ^{Km} ,42	0 ^m ,004	168 ^{Hm} ,54
0 ^m ,506	142 ^m ,6	3 ^{dm} ,7	0 ^{Mm} ,1854
0 ^{dm} ,43	0 ^{Mm} ,21	4 ^{Hm} ,03	0 ^{Km} ,001
2 ^{Dm} ,001	1 ^{cm} ,5	0 ^{dm} ,1	15 ^{Dm} ,01

2. Escrever em algarismos os numeros seguintes: Quatro metros e cincoenta centímetros; — sessenta kilometros e dous metros; — cento e vinte e cinco millimetros; — seiscentos e nove hectometros; doze mil e cinco centímetros; — trinta e seis mil e noventa e quatro decímetros; trinta e cinco mil e quatrocentos e sessenta e nove millimetros; dezoito metros e vinte e quatro centímetros; — cento e trinta metros e quinhentos e oito millimetros; — tres mil metros e sete centímetros; — dous metros e quarenta e nove millimetros; — dous kilometros e cinco metros; — um decametro e cento e vinte e cinco centímetros.

3. 1 Mm. = ? metros?

1 Km. = ? "
1 Hm. = ? "
1 Dm. = ? "
1 dm. = ? "
1 cm. = ? "
1 mm. = ? "

4. 1 cm. = ? decimetros?

1 Mm. = ? "
1 m. = ? "
1 Km. = ? "
1 mm. = ? "
1 Dm. = ? "
1 Hm. = ? "

5. 1 mm. = ? centimetros?

1 Hm. = ? "
1 m. = ? "
1 Mm. = ? "
1 Km. = ? "
1 Dm. = ? "
1 cm. = ? "
1 dm. = ? "

6. 1 Mm. = ? millimetros?

1 Km. = ? "
1 m. = ? "
1 dm. = ? "
1 Dm. = ? "
1 cm. = ? "
1 Hm. = ? "

7. 1 m. =? decametros? 8. 1 Mm. =? hectometros?
 1 dm. =? " 1 Km. =? "
 1 cm. =? " 1 mm. =? "
 1 mm. =? " 1 dm. =? "
 1 Hm. =? " 1 m. =? "
 1 Km. =? " 1 Dm. =? "
 1 Mm. =? " 1 cm. =? "
9. 1 mm. =? kilometros? 10. 1 Km. =? myriametros?
 1 dm. =? " 1 Dm. =? "
 1 Dm. =? " 1 dm. =? "
 1 Mm. =? " 1 mm. =? "
 1 m. =? " 1 Hm. =? "
 1 cm. =? " 1 m. =? "
 1 Hm. =? " 1 cm. =? "

11. Ler e escrever em metros cada um dos seguintes comprimentos: 6 myriametros; — 25 kilometros; — 7 hectometros; — 137 decametros; — 25 decimetros.

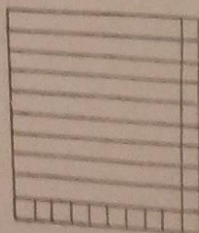
12. Ler e escrever em metros: $42^{Km},38$; — $0^{Mm},29$; — $5^{Mm},37$; — $148^{Km},3596$; — $0^{Km},365$.

13. Ler e escrever os comprimentos acima a) em decimetros; b) em decametros; c) em centimetros.

§ III. Medidas de superficie

1. O metro quadrado

1. A unidade principal das medidas de superficie é o metro quadrado, isto é, um quadrado que tem de lado 1 metro. As outras unidades de superficie são quadrados que têm de lado alguma das unidades de comprimento, e são: o myriametro quadrado, ou o quadrado que tem de lado um myriametro, o kilometro quadrado, ou o quadrado que tem de lado um kilometro, etc. etc.



2. Estas diferentes medidas não procedem de 10 em 10, como as unidades de comprimento, mas sim de 100 em 100, isto é, cada uma dellas é a centesima parte da immediatamente superior. É facil vêr a razão.

Temos, pois, as seguintes unidades de superficie:

Myriametro quadrado (Mm^2) = 100 000 000 metros quadrados
 Kilometro quadrado (Km^2) = 1 000 000 " "
 Hectometro quadrado (Hm^2) = 10 000 " "
 Decametro quadrado (Dm^2) = 100 " "
 Metro quadrado (m^2) = unidade principal.
 Decimetro quadrado (dm^2) = 0,01 do metro quadrado.
 Centimetro quadrado (cm^2) = 0,0001 " "
 Millimetro quadrado (mm^2) = 0,000001 " "

3. Regra para ler se um numero decimal de metros quadrados: — Divide-se a parte inteira em classes de dous algarismos a contar da esquerda da virgula, dando-se á primeira classe o nome de metros quadrados, á segunda o de decametros quadrados, etc.

A parte decimal tambem se dividirá em classes de dous algarismos a contar da direita da virgula, dando-se á primeira classe o nome de decimetros quadrados, á segunda o de centimetros quadrados, e á terceira o de milimetros quadrados. No caso que a ultima classe decimal tenha um só algarismo, acrescenta-se um zero.

Feito isto, lê-se o numero da esquerda para a direita, dando-se a cada uma das classes a denominação competente. E' preferivel, porém, ler-se a parte inteira, referindo-a á unidade principal, e depois a parte decimal, referindo-a á unidade do ultimo algarismo á direita.

Assim o numero $23456^{m^2},34789$ ler-se-á: Vinte e tres mil quatrocentos e cincoenta e seis metros quadrados e trezentos e quarenta e sete mil oitocentos e noventa milimetros quadrados; ou: 2 Hm^2 , 34 Dm^2 , 56 m^2 , 34 dm^2 , 78 cm^2 , 90 mm^2 .

4. Regra para escrever-se um numero decimal de metros quadrados: — Escreve-se o multiplo mais elevado que existir no numero dado, á sua direita aquelle que lhe fôr immediatamente inferior e assim por deante até chegar-se á unidade principal, onde se collocará a virgula. Á direita desta, virão os submultiplos, começando-se pelo mais elevado, tendo-se sempre o cuidado de preencher com zeros os lugares dos multiplos e submultiplos que faltarem, não esquecendo que são precisos dous algarismos para cada ordem de unidade. Assim o numero dous kilometros quadrados, quatro decametros quadrados,

trinta e cinco metros quadrados e oitenta centímetros quadrados escrever-se-á: $2000435^{m^2},0080$.

5. Regra para mudar se uma unidade em outra:
Querendo mudar-se certa unidade em outra *menor*, deve-se multiplicar o numero que a representa por 100, 10000, 1000000, etc., isto é, mudar a virgula 2, 4, 6, etc. casas para a direita. Para passar-se de uma unidade para outra *maior*, deve-se dividir o numero por 100, 10000, 1000000 etc. isto é, transportar a virgula 2, 4, 6, etc. casas para a esquerda.

Ex. I: $345^{m^2},785 = 34578^{dm^2},5$

Ex. II: $364554^{m^2},37 = 36^{Hm^2},455437$.

2. O are, medida agraria

6. Para medir as superficies agrarias, ou destinadas á agricultura, a unidade principal é o *are*. — O are é o decametro quadrado ou 100 metros quadrados. — O unico multiplo usado é o *hectare* que vale 100 ares ou 100 decametros quadrados, logo, o hectare não é outra cousa do que o *hectometro quadrado*. — O unico submultiplo usado é o *centiare*, ou a centesima parte do are; sendo o are igual a 100 metros quadrados, o centiare é igual ao metro quadrado.

7. Regra para converter-se um certo numero de ares em metros quadrados: — Multiplica-se por 100 o numero dado, ou transporta-se a virgula 2 casas para a direita. Por exemplo, $58^a,5$ equivalem a $58,5 \times 100 = 5850$ metros quadrados. E vice-versa, para reduzir a ares um numero dado de metros quadrados, muda-se a virgula 2 casas para a esquerda ou divide-se o numero por 100. Por exemplo: $7854^{m^2},7$ reduzidos a ares, dão $78^a,547$.

Exercicios

1. Ler as seguintes superficies:

$53587^{m^2},3264$	$42^{Dm^2},5374$
$345^{Km^2},025$	$128^{Ha},3201$
$10^{cm^2},01$	$1889^{dm^2},3857$
$8243^a,52$	$2337^{ca},03$
$12^{Mm^2},123567$	$24591^{cm^2},98$.

2. Escrever em algarismos as seguintes superficies:

Cento e doze metros quadrados e cinco centímetros quadrados; — vinte decametros quadrados e treze centímetros quadrados; — tres centímetros quadrados e treze millímetros quadrados; — cento e vinte centímetros quadrados; — duzentos e trinta e cinco ares e vinte centiares; — um hectare e dez ares; — quatrocentos e vinte mil quinhentos e trinta e cinco millímetros quadrados; — quarenta e seis hectometros quadrados dous decametros quadrados e cinco metros quadrados; — vinte ares e vinte centiares; — seis hectares e sete centiares; — sete kilometros quadrados sessenta hectometros quadrados doze decametros quadrados e um metro quadrado; — mil duzentos millímetros quadrados.

3. $1 Mm^2 = ? m^2?$

$1 Km^2 = ? "$

$1 Hm^2 = ? "$

$1 Dm^2 = ? "$

$1 dm^2 = ? "$

$1 cm^2 = ? "$

$1 mm^2 = ? "$

5. $1 mm^2 = ? Hm^2?$

$1 cm^2 = ? "$

$1 m^2 = ? "$

$1 Mm^2 = ? "$

$1 Km^2 = ? "$

$1 Dm^2 = ? "$

$1 dm^2 = ? "$

4. $1 cm^2 = ? dm^2?$

$1 Mm^2 = ? "$

$1 m^2 = ? "$

$1 Km^2 = ? "$

$1 mm^2 = ? "$

$1 Dm^2 = ? "$

$1 Hm^2 = ? "$

6. $1 Mm^2 = ? Dm^2?$

$1 Km^2 = ? "$

$1 m^2 = ? "$

$1 dm^2 = ? "$

$1 mm^2 = ? "$

$1 cm^2 = ? "$

$1 Hm^2 = ? "$

7. $17^{Ha},1235 = ? m^2?$

$396^a,385 = ? "$

$37^{ca},194 = ? "$

$18^a,12 = ? Dm^2?$

$24^{ca},37 = ? "$

$324^{Ha},42 = ? "$

$42^a,01 = ? "$

8. $43^{Hm^2} = ? Ha?$

$1337^{m^2} = ? "$

$14^{m^2},35 = ? "$

$1^{Km^2},48 = ? ares?$

$23^{Dm^2},54 = ? "$

$9^{Hm^2},125 = ? "$

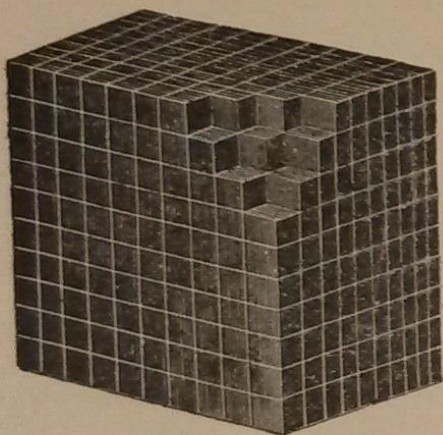
$15^{m^2},3905 = ? centiares?$

9. Que differença ha 1.º entre um decimetro quadrado e um decimo do metro quadrado? 2.º entre um centimetro quadrado e um centesimo do metro quadrado? 3.º entre um millimetro quadrado e um millesimo do metro quadrado?

§ IV. Medidas de volume

1. O metro cubico

1. A unidade principal para as medidas de volume é o *metro cubico*, isto é, um cubo cujas faces são metros quadrados, ou cuja aresta tem um metro de comprimento.



As outras unidades de volume são todas cubos que têm por aresta alguma das unidades de comprimento, e são: o *myriametro cubico*, o *kilometro cubico*, o *hectometro cubico*, etc.

2. Todas estas unidades guardam entre si a relação de grandeza que se exprime pelo numero 1000; isto é, cada unidade é 1000 vezes maior do que a da ordem immediatamente inferior, e vice-versa 1000 vezes menor do que a da ordem imediatamente superior.

Temos, pois, as seguintes medidas de volume:

Metro cubico (m^3)	que é a unidade principal.
Decametro cubico (Dm^3)	= 1000 m^3
Hectometro cubico (Hm^3)	= 1000 000 m^3 ou 1000 Dm^3
Kilometro cubico (Km^3)	= 1 000 000 000 m^3 ou 1000 Hm^3
Myriametro cubico (Mm^3)	= 10 000 000 000 m^3 ou 1000 Km^3

Decimetro cubico (dm^3) = $0m^3,001$

Centimetro cubico (cm^3) = $0m^3,000\,001$ ou $0dm^3,001$

Millimetro cubico (mm^3) = $0m^3,000\,000\,001$ ou $0cm^3,001$

3. **Regra para ler-se um numero qualquer de metros cubicos:** — Divide-se a parte inteira (si houver) em classes de 3 algarismos a contar da esquerda da virgula, dando-se á 1.^a classe o nome de metros cubicos, á 2.^a o de decametros cubicos, etc. A parte decimal do mesmo modo se dividirá em classes de 3 algarismos a contar da direita da virgula, dando-se á 1.^a classe o nome de decimetros cubicos, á 2.^a o de centimetros cubicos e á 3.^a o de millimetros cubicos.

Lê-se o numero da esquerda para a direita, por classes, dando-se a cada uma a denominação que lhe compete. No caso que a ultima classe decimal não tenha os 3 algarismos, serão preenchidas por zeros, as ordens que faltarem.

E', comtudo, preferivel ler-se primeiramente a parte inteira, referindo-a á unidade da ultima classe á direita; e depois a parte decimal, como si fosse inteiro, dando-se-lhe a denominação da ultima classe á direita. Assim o numero 135 206 289^{m3},638 ler-se-á: 135 Hm^3 206 Dm^3 289 m^3 638 dm^3 ; ou: cento e trinta e cinco milhões duzentos e seis mil duzentos e oitenta e nove metros cubicos seiscentos e trinta e oito decimetros cubicos.

4. **Regra para escrever-se qualquer numero de metros cubicos:** — Começa-se a escrever o numero pelo multiplo mais elevado que nelle existir; á direita deste, o que lhe fôr immediatamente inferior, e assim por diante, até á unidade principal, onde se collocará a virgula. Á direita desta, escrevem-se os submultiplos, começando-se pelo mais elevado, attendendo-se sempre que cada especie de unidade é expressa por meio de 3 algarismos, exceptuando-se a unidade mais elevada do numero, a qual pode constar de 1 ou de 2 algarismos. Si faltar algum multiplo ou submultiplo, ou si algum delles tiver menos de 3 algarismos, supprime-se essa falta com zeros.

O numero: quatro kilometros cubicos, cento e vinte e tres decametros cubicos quarenta e sete metros cubicos

oitocentos e trinta e quatro decímetros cubicos duzentos e vinte e dous millímetros cubicos, se escreverá assim: 4 000 123 047^{m³},834 000 222.

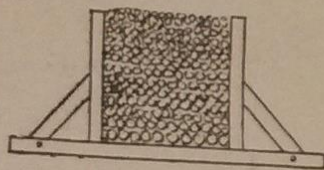
5. Regra para mudar-se uma unidade em outra: — Procura-se quantas vezes a nova unidade é maior ou menor do que a unidade dada. Si fôr 1000, 1 000 000, 1 000 000 000 etc. de vezes maior, muda-se a virgula, 3, 6, 9 etc. casas para a esquerda; si fôr 1000, 1 000 000, 1 000 000 000 etc. de vezes menor, muda-se a virgula 3, 6, 9 etc. casas para a direita.

Ex. I: 4325 617^{m³},295 43 = 0^{Km³},004 325 617 295 43.

Ex. II. 617^{m³},295 43 = 617 295 430^{cm³}.

2. O stereo

6. A unidade principal das medidas para lenha e madeira de construção, é o *stereo* que equivale ao metro cubico.



As outras unidades empregadas são: o decastereo que vale 10 stereos, e o decistereo que vale a decima parte do stereo. Tambem se emprega o meio-decastereo e o duplo-stereo.

7. Para passar-se de stereos a metros cubicos e reciprocamente, basta mudar-se o nome, porque o stereo é o mesmo metro cubico.

Exercícios

1. Ler os numeros seguintes, e decompol-os:

123525 ^{m³} ,1257;	3 ^{Hm³} ,2925234;
3 ^{Km³} ,123456789;	0 ^{m³} ,00001;
10101 ^{Hm³} ,35421;	2 ^{m³} ,000001;
120 ^{Mm³} ,289764;	31 ^{Mm³} ,000000001;
0 ^{m³} ,2943002;	300200 ^{Hm³} ,324;
12359 ^{Dm³} ,2002045;	0 ^{m³} ,001;
0 ^{Km³} ,8975;	0 ^{m³} ,0001.

2. Escrever com algarismos os seguintes numeros: Trezentos e cincoenta centímetros cubicos; — quinhentos millímetros cubicos; — um decimetro cubico; — quarenta e dous decametros cubicos e oito metros cubicos; — setenta e nove hectometros cubicos oitocentos e quarenta e dois metros cubicos e dez decímetros cubicos; — um kilometro cubico um hectometro cubico um decametro cubico e cento e onze decímetros cubicos; — cento e cincoenta e tres myriametros cubicos novecentos e tres hectometros cubicos oitocentos decametros cubicos e trescentos e trinta metros cubicos; — setenta e tres stereos e nove decistereos; — cento e quarenta decastereos seis stereos e cinco decistereos; — tres decastereos e cinco stereos; — trinta decastereos e um decistereo.

3. Converter os numeros do 1.º exercicio em stereos, depois em decistereos.

4. Converter em metros cubicos os seguintes numeros: 4^s,35; — 719^{ds},9; — 37^{Ds},47; — 4^{Ds},78; — 54^s,123; — 2 135^{ds},8; — 3 579^{Ds},57.

5. Converter os mesmos numeros em decímetros cubicos, depois em decametros cubicos.

6. Que differença ha: 1.º entre um decimetro cubico e a decima parte do metro cubico? 2.º entre um centimetro cubico e a centesima parte do metro cubico? 3.º entre um millimetro cubico e a millesima parte do metro cubico?

§ V. Medidas de capacidade

1. Para os seccos e liquidos a unidade principal é o litro. O litro é um decimetro cubico; corresponde á millesima parte do metro cubico.

Multiplos:

Myrialitro (Ml.)	=	10 000 litros ou 10 kilolitros.
Kilolitro (Kl.)	=	1 000 " " 10 hectolitros.
Hectolitro (Hl.)	=	100 " " 10 decalitros.
Decalitro (Dl.)	=	10 " "
Litro (l.)	=	unidade principal.

Submúltiplos:

Decilitro (dl.) = 0,1 do litro.
Centilitro (cl.) = 0,01 " "
Mililitro (ml.) = 0,001 " "

Os múltiplos usados são: o *decalitro* e o *hectolitro*, O *kilolitro* é unicamente usado nas avaliações de grandes capacidades e também é chamado *tonelada*.

Dos submúltiplos os únicos usados são: o *decilitro* e o *centilitro*.

2. Para ler e escrever-se um numero expresso em litros, seus múltiplos ou submúltiplos, bem como para mudar-se de unidade, observam-se as mesmas regras dadas para se resolverem taes questões sobre as medidas lineares, pois que as medidas de capacidade guardam entre si as mesmas relações de grandeza que as medidas de comprimento.

3. Regra para passar-se das medidas de capacidade para as de volume: — Substitue-se a unidade litro pela de decimetro cubico, e depois procede-se como ficou dito para referir medidas de volume a qualquer unidade desta especie.

Ex.: $375^{\text{hl}},17 = 37517^{\text{l}} = 37517^{\text{dm}^3} = 37\text{m}^3,517 = 0^{\text{Dm}^3},037517$.

4. Regra para passar-se das medidas de volume para as de capacidade: — Reduz-se a unidade de volume a decímetros cubicos, substitue-se esta unidade pelo litro e procede-se depois como quando se referem medidas de capacidade a qualquer outra unidade desta especie.

Ex.: $142\text{m}^3,37 = 142370 \text{ litros} = 1423^{\text{hl}},70$.

Exercícios

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1. 1 l = ? Hl | 1 Hl = ? m ³ |
| 1 Dl = ? " | 1 Dl = ? " |
| 1 dl = ? " | 1 dl = ? " |
| 1 cl = ? " | 1 l = ? " |

2. 1 dl = ? Dl?
1 cl = ? "
1 Hl = ? "
1 m³ = ? "
1 cm³ = ? "
1 dm³ = ? "
1 Dm³ = ? "
1 mm³ = ? "

3. 1 dl = ? cl?
1 Dl = ? "
1 Hl = ? "
1 ml = ? "
1 dm³ = ? "
1 mm³ = ? "
1 m³ = ? "

4. $538^{\text{hl}},5 = ? \text{ l?}$
 $25^{\text{dl}},12 = ? "$
 $137^{\text{Dl}},7 = ? "$
 $8^{\text{cl}},54 = ? "$
 $24^{\text{Dl}},17 = ? "$
 $3^{\text{Dm}^3},748 = ? "$
 $125^{\text{dm}^3},25 = ? "$

5. $345^{\text{l}},75 = ? \text{ m}^3$
 $1874^{\text{Dl}},01 = ? "$
 $72^{\text{cl}},5 = ? "$
 $2^{\text{Hl}},4701 = ? "$
 $207^{\text{dl}},8 = ? "$
 $3^{\text{kl}},87 = ? "$
 $4^{\text{Dl}},18 = ? "$

§ VI. Medidas de peso

1. A unidade principal é o *grammo*. O grammo é o peso (no vacuo) de um centimetro cubico de agua distillada á temperatura de 4 graus centigrados — Os múltiplos e submúltiplos do grammo formam-se como os do metro e do litro. Temos, pois:

Myriagrammo (Mg) = 10 000 grammos
Kilogrammo (Kg) = 1 000 "
Hectogrammo (Hg) = 100 "
Decagrammo (Dg) = 10 "
Grammo (g) = unidade principal
Decigrammo (dg) = 0,1 do grammo
Centigrammo (cg) = 0,01 " "
Milligrammo (mg) = 0,001 " "

Além destas unidades ainda ha:

Quintal metrico = 100 kilogrammos
Tonelada metrica = 1 000 "

Sendo o grammo um peso muito pequeno, só se toma como unidade nas pesagens delicadas. Nos usos ordinarios toma-se o kilogrammo. *)

2. As diferentes unidades de peso, seguindo a lei decimal como as de comprimento e capacidade, lhes são applicaveis tambem as mesmas regras. Assim para converter certo numero de unidades em outras menores, transporta-se a virgula 1, 2, 3, etc. casas para a direita; para as converter em unidades maiores, muda-se a virgula 1, 2, 3, etc. casas para a esquerda.

3. As medidas de peso *reaes* (isto é, que existem como instrumentos auctorisados por lei) são as seguintes:

50 Kg., 20, 10, 5 e 2 Kg., chamados *grandes pesos*.

O kilogrammo, meio-kilogrammo, duplo-kilogrammo, hectogrammo, meio-hectogrammo, duplo-decagrammo, decagrammo, meio-decagrammo, duplo-grammo, chamados *pesos medios*.

Emfim o grammo, meio-grammo, duplo-decigrammo, decigrammo, meio-decigrammo, duplo-centigrammo, centigrammo, meio-centigrammo, duplo-milligrammo, milligrammo, são os *pequenos pesos*.

4. *Peso específico* de um corpo é a relação entre o peso deste corpo sob um certo volume, e o peso de igual volume de agua distillada a 4°. Obtem-se o peso específico de um corpo, dividindo o seu peso pelo peso de igual volume de agua a 4°. Por exemplo, o peso de um centimetro cubico de chumbo é 11g,35 e o de um centimetro cubico de agua distillada é 1 grammo; logo o peso específico do chumbo será $\frac{11,35}{1} = 11,35$, quer dizer que um volume de chumbo pesa 11,35 vezes mais do que um igual volume de agua pura.

*) 1 kilogrammo d'agua distillada corresponde ao decimetro cubico ou ao litro.

1000 kilogrammos, portanto, correspondem ao kilolitro.

Exercicios

1. Ler os seguintes numeros:

45 ^{Kg} ,6	3 ^{Kg} ,2904	0 ^g ,008
0 ^{Kg} ,456	0 ^{Dg} ,5	438 ^g ,41
1 ^g ,328	0 ^{Mg} ,0008	9230 ^{dg} ,2
12 ^{Dg} ,4	25 ^{Kg} ,3	36 ^{Kg} ,152

2. Ler e escrever esses mesmos pesos: 1.º em hectogrammos; 2.º em grammos; 3.º em centigrammos; 4.º em kilogrammos.

3. Mudar as unidades desses mesmos numeros: 1.º para metros cubicos; 2.º para centimetros cubicos; 3.º para decimetros cubicos.

4. Mudar as unidades desses numeros para litro.

5. Quanto pesa um litro d'agua tomada nas condições do grammo? quanto um decalitro? um hectolitro? um decilitro? um kilolitro?

6. O peso de um decagrammo, a quantos centimetros cubicos corresponde e a que submultiplo do litro?

7. Qual é o peso dos volumes d'agua (nas condições do grammo), expressos pelos seguintes numeros:

a) 38 litros	b) 18 ^{m³}
42 ^{Hl}	3 ^{m³}
0 ^l ,39	0 ^{m³} ,48
23 ^l ,48	0 ^{m³} ,0005
25 ^{Dl} ,3	0 ^{m³} ,000489

§ VII. Medidas monetarias

1. A unidade monetaria é o *franco*, uma peça de prata com certos signaes determinados pela lei. Pesa 5 grammos, sendo 4g,5 de prata e 0g,5 de cobre.

2. Os multiplos e submultiplos do franco não se formam como as outras unidades do systema metrico; são usados sómente o *franco*, o *decimo* e o *centimo*.

3. Nosso systema monetario é preferivel ao francez e de grande commodidade para os calculos. Por isso, a lei n.º 1157 de 26 de Junho de 1862, que mandou

substituir em todo o imperio o antigo systema de pesos e medidas pelo systema metrico francez, determinou a substituição sómente na parte concernente ás medidas lineares, de superficie, volume, capacidade e peso.

Problemas mixtos sobre o systema metrico

1. De uma peça de merinó de 85 metros venderam-se 37^m,50. Qual é o resto?
2. A 3\$750 o metro, quanto custarão 48 centímetros?
3. Uma pessoa pagou 32\$400 por 3^m,6 de seda. A como sae o metro?
4. O caminho de ferro de Pariz á Marselha passa por Lyon; a distancia de Lyon é a Pariz de 507 kilometros e a de Lyon á Marselha de 356 kilometros. Qual é a distancia de Pariz á Marselha?
5. Aos dous lados de uma estrada de 32 kilometros plantaram-se arvores á distancia de 5 metros umas das outras. Quantas arvores são ao todo?
6. Quanto são os $\frac{5}{8}$ de 1728 metros?
7. Tinha 25 metros de alpaca; tirei 10^m,36 para um vestido e 1^m,80 para um casaquinho. Quantos metros ainda me restam?
8. Sobe-se ao alto duma torre de 172^m,8 de altura por meio duma escada, cujos degraus têm 24 centímetros de altura. Quantos degraus tem-se que subir?
9. O raio do globo terrestre sendo de 6366200 metros approximadamente, quantas vezes este comprimento é maior do que a altura de um monte avaliada em 7821 metros?
10. As 4 paredes de um quarto são eguaes duas a duas; das duas contiguas, uma tem 16^m,40 e a outra 15^m,20. Qual é a superficie total das quatro paredes?
11. Uma taboa de 5^m,60 foi paga com 2\$500. A como sae o metro quadrado?
12. A superficie de um jardim de 324^m² foi dividida em 16 partes eguaes. De quantos metros quadrados é cada parte?

13. Precisando-se de 13 decímetros quadrados de folha para fazer-se um funil, quantos funis se farão de 26^m²?

14. A superficie duma horta é de 124^m²; as plantações occupam 98^m²,60. Quanto fica para os caminhos?

15. Quer-se lagear um pateo de 144^m² de superficie. As lages têm 16^{dm}², e custaram, inclusive o trabalho, 650 rs. cada uma. Quanto custará toda a obra?

16. Um encadernador tem 30 folhas de papelão de 24^{dm}² cada uma. Para quantos livros chegarão, tomando-se 320 centímetros quadrados para cada livro?

17. Qual é a superficie egual aos $\frac{3}{4}$ de 3^m²,1?

18. Em uma propriedade de 48^{Ha},25 ha um lago cuja superficie se quer avaliar. Por isso mediu-se o terreno o qual importa em 43^{Ha},5. De quantos metros quadrados é a superficie do lago?

19. O jardim publico duma cidade é de 2^{Ha},50 ares. Quantas vezes a superficie do jardim está contida na da cidade que é de 230 hectares?

20. Num parque de 5 hectares e 18 ares, as arvores e plantações occupam 4^{Ha},36. Quantos metros quadrados ficam para os caminhos?

21. Um campo de 1340^m² foi vendido por 2:500\$000. Quanto custou o are?

22. Fulano tem um terreno de 4^{Ha},20, que lhe custou 6:500\$000; vendendo-o, quer ganhar 1:500\$000. Qual será o preço do hectare?

23. 85 hectares de terras custaram 17:255\$000; foram revendidas em 2 lotes, um de 59^{Ha},40 a 200\$000 o hectare e o outro de 25^{Ha},60 a 300\$000 o hectare. Ganhou-se ou perdeu-se neste negocio, e quanto? *2:325\$*

24. Um marmorista comprou 3 pedaços de marmore tosco, o 1.º de 3^m³,748; o 2.º de 2^m³,429; o 3.º de 1^m³,94. Quantos metros cubicos comprou ao todo?

25. Um pedreiro recebe por cada metro cubico de obra, 1\$500. Quanto receberá pela construcção de um muro que tem 65^m,43 de comprimento, 2^m,85 de altura e 0^m,4 de largura?

26. Quantas caixas de 32^{cm}³ cabem em um caixote de 1^m³,6 no vacuo?

27. De 348^s,2 de lenha consumiram-se 275^s,6. Quanto resta?

28. O consumo diario de lenha de um fogão é avaliado em 0^{ds},9. Quanta lenha consumirão 6 fogões em 25 dias?

29. Empregaram-se certo numero de jornaleiros para rachar 390 stereos de lenha. Rachando cada um delles 32^s,5, quantos jornaleiros estavam empregados?

30. Um carroceiro tem transportado 48 stereos em um certo numero de viagens; em sua carroça cabem 2^s,4. Quantas viagens fez elle? *20 viagens*

31. Fez-se uma colheita de 1185 hectolitros 60 litros de trigo. De quantos saccos se precisam para recolhê-lo, sabendo-se que cada sacco pode conter 1^m,2? *988*

32. Quantas garrafas de 60 centilitros de capacidade são necessarias para conterem 86 litros 40 centilitros de licor?

33. Um leiteiro vendeu leite a 120 rs. o litro; elle cobrou 1\$160. Quantos litros vendeu?

34. De 178 hectolitros de vinho venderam-se 139 hectolitros 75 litros. Qual é o resto? *227*

35. Um especieiro comprou tres pipas de azeite, contendo a primeira 84 kilogrammos 35 decagrammos, a segunda 83 Kg. 40 Dg. e a terceira 90 Kg. Quantos kilogrammos são ao todo?

36. O preço de pão sendo de 180 rs. o kilogrammo, quanto pão consumiu uma familia que deve ao padeiro a quantia de 36\$000? *200*

37. Quantos litros d'agua serão precisos para encher um vaso que tem 12^{dm}3,7 no vacuo?

38. Sabendo-se que 6 saccos de assucar pesam juntos 436^{kg},236, qual será o peso de cada sacco?

39. Sobre um terreno de um hectare cahiu neve que formou uma camada de 0^m,15 de espessura; pede-se o numero de Hl. d'agua que fornecerá essa neve, quando derretida, sabendo-se que 10 litros de neve dão cerca de 1 litro d'agua.

40. O peso de um litro d'agua do mar sendo 1^{kg},026, qual é o peso d'agua do mar contida em 2 caldeiras, cada uma de 2^m,08?

41. Contam-se 10000 metros do pólo ao equador e divide-se esta distancia em 90 graus de latitude. Quantos metros tem o grau?

42. Um campo de fórma rectangular tem 125 metros de comprimento sobre 115 metros de largura, valendo o are 18\$000 rs. Qual é o preço do campo?

43. Um chafariz despeja 500^m3 d'agua em 2 horas. Quantos litros despeja em cada minuto?

44. Ao longo de uma estrada estão plantadas 2946 arvores, distantes uma das outras 4^m,18. Quantas arvores seriam precisas, si a distancia entre ellas diminuísse de 1^m,08?

45. A cataracta de Niagara é 16,0256 vezes mais larga do que alta. Qual é a altura do salto, sabendo-se que sua largura é de 26041,6 pés de Pariz?

46. De quantos metros é a sua altura, e de quantos a sua largura, quando 1 pé de Pariz = 0,3248 metros?

47. Fulano tem um terreno de 96^m,20 de fundo, e 24^m,05 de frente, quer trocal-o por outro que tem 88^m,55 de fundo. Quantos metros de frente deve ter este ultimo?

§ VIII. Reducção das medidas antigas em medidas do systema metrico decimal e vice-versa.

1. *Tabella das relações entre as medidas do systema metrico francez e as nossas medidas antigas.*

1. Medidas de comprimento

1. Gr. $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ legua} = 3 \text{ milhas} = 6^{\text{Km}},600 \\ 1 \text{ milha} = 1000 \text{ braças} = 2^{\text{Km}},200 \end{array} \right.$

2. Pq. $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ braça} = 2 \text{ varas} = 2^{\text{m}},2 \\ 1 \text{ vara} = 5 \text{ palmos} = 1^{\text{m}},1 \\ 1 \text{ palmo} = 8 \text{ pollegadas} = 0^{\text{m}},22 \\ 1 \text{ pollegada} = 12 \text{ linhas} = 27^{\text{mm}},5 \\ 1 \text{ covado} = 3 \text{ palm. e } \frac{3}{4} \text{ polleg.} = 0^{\text{m}},68 \\ 1 \text{ pé} = 12 \text{ pollegadas} = 0^{\text{m}},33. \end{array} \right.$

2. Medidas de superficie

1. Gr. $\left\{ \begin{array}{l} \text{A legua quadrada} = 9000000 \text{ br.}^2 = 43^{\text{Km}^2},5600. \\ \text{A geira} = 400 \text{ br.}^2 = 19^{\text{a}},36. \\ \text{A braça}^2 = 4 \text{ varas}^2 = 4^{\text{m}^2},84. \end{array} \right.$
2. Pq. $\left\{ \begin{array}{l} \text{A vara}^2 = 25 \text{ palmos}^2 = 1^{\text{m}^2},21. \\ \text{O palmo}^2 = 64 \text{ polleg.}^2 = 0,0484^{\text{cm}^2}. \end{array} \right.$

3. Medidas de volume

- A vara cubica = 125 palm.³ = 1^m³,331.
- O palmo cubico = 512 polleg.³ = 0^m³,010648.

4. Medidas de capacidade

- O tonel = 2 pipas = 960 l. (958^l,32).
- A pipa = 15 almudes (180 canad. = 480 l.) (479^l,16).
- 1. Líquidos $\left\{ \begin{array}{l} \text{O almude} = 12 \text{ canadas} = 32 \text{ l. (31}^{\text{l}},944). \\ \text{(a medida ou canada)} = 4 \text{ quartilhos} = 2^{\text{l}},662. \\ \text{1 quartilho ou garrafa} = 0^{\text{l}},665. \end{array} \right.$
- 2. Seccos $\left\{ \begin{array}{l} \text{O moio} = 60 \text{ alqueires} = 21^{\text{hl}},762. \\ \text{O alqueiro} = 4 \text{ quartas} = 0^{\text{hl}},3627 (36^{\text{l}},27). \\ \text{1 quarta} = 9^{\text{l}},07. \end{array} \right.$

5. Peso

1. Gr. $\left\{ \begin{array}{l} \text{A tonelada} = 13\frac{1}{2} \text{ quintaes (54 arrobas)} = 793^{\text{kg}},238. \\ \text{O quintal} = 4 \text{ arrobas} = 58^{\text{kg}},753.4. \\ \text{A arroba} = 32 \text{ libras} = 14^{\text{kg}},689.6. \end{array} \right.$
2. Pq. $\left\{ \begin{array}{l} \text{A libra} = 16 \text{ onças} = 459^{\text{g}},05. \\ \text{A onça} = 8 \text{ oitavas} = 28^{\text{g}},69. \\ \text{A oitava} = 72 \text{ grãos} = 3^{\text{g}},59. \\ \text{1 grão} = 0^{\text{g}},05. \end{array} \right.$

2. Regra para reduziem-se medidas antigas a medidas metricas decimaes: — Multiplica-se o numero dado das primeiras pelo seu valor correspondente no systema metrico. Assim para converter varas em metros, multiplica-se o numero de varas por 1^m,1; para reduzir braças a metros, multiplica-se o numero de braças por 2^m,2, etc. por exemplo:

$$\begin{array}{l} 10 \text{ braças} = 10 \times 2^{\text{m}},2 = 22 \text{ metros.} \\ 4 \text{ palmos} = 4 \times 0^{\text{m}},22 = 0^{\text{m}},88. \end{array}$$

3. Regra para reduziem-se as medidas metricas decimaes a medidas usuas do systema antigo: — Divide-se o numero dado das primeiras pelo valor correspondente á medida antiga a que se quer reduzir. Assim, para reduzir metros a braças, a varas, a palmos, divide-se o numero de metros por 2^m,2; por 1^m,1; por 0^m,22; por exemplo: quer-se saber a quantas braças equivalem 100 metros. $100 \div 2,2 = 45$ braças, 4 palmos e meio (approximadamente).

Exercícios

a) Medidas de comprimento

1. Converter em metros: 11, 13, 24, 30, 45 varas; — 2 varas 3 palmos; — 7 varas 1 palmo; — 3 covados 2 palmos; — 27 covados; — 5 palmos 3 pollegados; — 8 braças 4 palmos; — 10 pés 8 pollegadas; — 5 varas 3 palmos.

2. Converter em kilometros: 7, 12, 14, 20 leguas; — 3 leguas 2 milhas; — 1 milha 40 braças; — 2 milhas 60 braças.

3. Converter em leguas, milhas; 7, 9, 10, 30, 75, 83, 100 kilometros; — 6^{Km},500; — 25^{Km},156; — 45^{Km},568; — 55^{Km},225.

4. Converter em braças, varas, palmos: 2, 3, 5, 11, 23, 30, 45 metros; — 3^m,50; — 7^m,06.

b) Medidas de superficie

6. Converter em metros quadrados: 5 br.²; — 3 var.²; — 20 palmos quadrados; — 5 varas quadradas 12 palmos quadrados; — 12 varas quadradas 3 palmos quadrados; — 21 palmos quadrados 32 pollegadas quadradas.

7. Converter em ares: 4 geiras; — 15 geiras 80 braças quadradas; — 600 braças quadradas; — 125 braças quadradas; — 45 braças quadradas 3 varas quadradas.

8. Converter em medida antiga: 1^{Ha}; — 20^a,36; — 3^a,5; — 125^a,46; — 5^{m2}; — 0^{m2},242; — 62^{m2},25; — 3^{Ha},12; — 7^{m2}; — 125^{m2},36.

c) Medidas de volume

9. Converter em metros cubicos: 16, 28, 35, 42, 80, 100 varas cubicas; 5, 12, 17, 23, 39, 47, 50 palmos cubicos.

10. Converter em metros cubicos: 25, 38, 45, 52, 138, 370, 485 pollegadas cubicas.

11. Converter em varas cubicas: 12^{m3},132; — 32^{m3},325650; — 245^{m3}; — 1^{m3},225; — 4^{m3},165; — 5^{m3},354.

12. Converter em pollegadas cubicas: 0^{m3},210325; — 0^{m3},000325; — 0^{m3},005; — 0^{m3},0252; — 0^{m3},675.

d) Medidas de capacidade

13. Converter em hectolitros, litros etc.: 3, 4, 6 pipas; — 7 pipas 8 almudes; — 5 almudes 2 medidas; — 7 medidas 2 quartilhos; — 3 quartilhos; — 23 medidas; — 12 almudes.

14. Converter em litros: 55, 40, 48, 12, 17, 55 alqueires, — 3 moios 20 alqueires; — 3 quartas.

15. Converter em medida antiga de liquidos: 5^l,324; — 240^l,20; — 15^l,972; — 1^l,995; — 479^l,16.

16. Converter em medida antiga de seccos: 43^{Kl},524; 1^{Hl},0871; — 63^l,49; 1^{Hl},6115.

e) Medidas de peso

17. Converter em kilogrammos: 12 quintaes; — 3 toneladas 15 arrobas; — 27 arrobas; — 1 arroba, 10 libras 5 onças; — 3 quintaes 16 libras; — 5 arrobas; — 29 libras; — 25 arrobas.

18. Converter em grammos: 5 onças; — 12 onças 7 oitavas; — 4 oitavas; — 7 oitavas 30 grãos; — 4 libras 3 oitavas; — 15 grãos.

19. Converter em medida antiga de pesos: 543^{Kg},158; — 296^{Kg},619; — 264^{Kg},3045; — 117^{Kg},516; — 7^{Kg},345; — 229^g,525; — 86^g,07; — 0^g,35; 25^g,13; — 190^{Kg},9648; — 14^g,345.

CAPITULO V

RAZÕES E PROPORÇÕES

§ I. Das razões

1. *Razão é a grandeza relativa que resulta da comparação entre duas quantidades da mesma especie.*

2. De dous modos se podem comparar as quantidades: ou procurando saber, quanto uma excede á outra, ou é por ella excedida; ou procurando quantas vezes uma contém outra, ou é nella contida.

Razão por differença é a differença que ha entre dous numeros.

Razão por quociente é o quociente entre dous numeros. A razão por differença se exprime, collocando-se um ponto entre os dous numeros, ou o signal menos.

8. 4, ou 8—4; e se lê:
8 está para 4, ou 8 menos 4.

3. A razão por quociente se exprime, collocando-se dous pontos entre os dous numeros, ou o traço de fracção,
5*

A razão por quociente entre 12 e 4 é 3, e se escreve:

$$12 : 4 \text{ ou } \frac{12}{4} \text{ e se lê:}$$

12 está para 4, ou 12 dividido por 4.

4. Tanto na razão por diferença, como na razão por quociente, o numero que se escreve em primeiro lugar chama-se *antecedente*; e o que se escreve em segundo lugar, *consequente*.

(Não tratamos das proporções por diferença ou equidiferenças por não terem applicação neste curso elementar.)

§ II. Da proporção por quociente

1. *Proporção é a egualdade de duas razões por quociente.*

2. Os numeros que a formam chamam-se, em geral, „termos“. O primeiro e o terceiro termos são os „*antecedentes*“; o segundo e o quarto, os „*consequentes*“. O primeiro e o quarto chamam-se „*extremos*“; o segundo e terceiro, „*meios*“.

3. Ella se indica, separando-se as duas razões por quatro pontos, ou pelo signal de egualdade.

Querendo indicar-se, por exemplo, que os numeros 12, 4, 6 e 2 formam uma proporção por quociente, escreve-se:

$$12 : 4 :: 6 : 2; \text{ e se lê:}$$

12 está para 4, assim como 6 está para 2.

Esta mesma proporção também indica-se deste outro modo:

$$\frac{12}{4} = \frac{6}{2}; \text{ a se lê:}$$

12 dividido por 4 é egual a 6 dividido por 2.

4. *Propriedade fundamental.* Em toda proporção por quociente, o producto dos extremos é sempre egual ao producto dos meios;

$$\begin{array}{l} \text{v. g. } 12 : 4 :: 6 : 2 \\ \text{ou } \frac{12}{4} = \frac{6}{2} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 12 \times 2 = 4 \times 6 = 24 \end{array} \right.$$

5. Dados tres termos de uma proporção por quociente, facilmente se achará o que falta:

Si o termo pedido é um extremo, divide-se o producto dos meios pelo extremo conhecido.

Si é um meio que falta, divide-se o producto dos extremos pelo meio conhecido; v. g.:

$$\begin{array}{l} 12 : 4 :: 6 : x; \text{ ou } \frac{12}{4} = \frac{6}{x} \\ 12 \times x = 4 \times 6 \\ x = \frac{4 \times 6}{12} = 2 \end{array}$$

6. Em uma proporção póde-se mudar a collocação dos seus termos, comtanto que o producto dos extremos fique sempre egual ao dos meios. As transformações mais communs são as seguintes:

1.^a Trocar o lugar dos meios, é o que se chama *alternar*;

2.^a Passar os extremos para meios e vice-versa, é o que se chama *inverter*;

3.^a Passar a primeira razão para a segunda, e a segunda para a primeira, é o que se chama *transpor*.

$$\begin{array}{l} 12 : 4 :: 6 : 2 \\ 12 : 6 :: 4 : 2 \text{ Alternar.} \\ 4 : 12 :: 2 : 6 \text{ Inverter.} \\ 6 : 2 :: 12 : 4 \text{ Transpor.} \end{array}$$

7. Uma proporção não se perturba, multiplicando-se ou dividindo-se ambos os termos de uma razão por um mesmo numero:

$$\begin{array}{l} \text{V. g. } 8 : 32 :: 10 : 40 \text{ ou } 32 : 128 :: 10 : 40 \\ \text{ou } 4 : 16 :: 10 : 40. \end{array}$$

8. Uma proporção não se perturba, multiplicando ou dividindo-se ambos os antecedentes ou ambos os consequentes:

$$\begin{array}{l} \text{V. g. } 8 : 32 :: 10 : 40 \text{ ou } 16 : 32 :: 20 : 40 \\ \text{ou } 4 : 32 :: 5 : 40. \end{array}$$

Exercícios

1. Simplificar as proporções seguintes, sem que se altere o valor da incognita:

$$\begin{array}{ll} 3 : 9 :: 5 : x & 6 : 9 :: 18 : x \\ 2 : 8 :: 6 : x & 7 : 49 :: 84 : x \\ 15 : 75 :: 18 : x & 58 : 22 :: 28 : x \end{array}$$

$$1416 : 8015 :: 2007 : x$$

$$2527 : 93014 :: 91 : x$$

$$22 : 58 :: 55 : x$$

2. Transformar as proporções seguintes, sem que com isto possa alterar-se o valor da incognita:

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{4} : 5 :: \frac{1}{2} : x & 0,1 : 14 :: 0,2 : x \\ \frac{1}{3} : 8 :: \frac{1}{6} : x & 0,3 : 4 :: 0,9 : x \\ \frac{1}{6} : 4 :: \frac{1}{10} : x & 1,6 : 20 :: 0,6 : x \end{array}$$

$$3\frac{1}{4} : 813 :: 95 : x$$

$$3\frac{1}{2} : 4\frac{1}{4} :: 8\frac{1}{4} : x$$

$$5\frac{1}{7} : 18\frac{1}{4} :: 21\frac{2}{3} : x$$

3. Qual é a incognita das proporções em nº. 1?

4. Qual é a incognita das proporções em nº. 2?

Procurar o termo desconhecido nas proporções seguintes:

5. $5 : 10 :: 1 : x$	23. $x : 7 :: 8 : 56$
6. $3 : 9 :: 15 : x$	24. $10 : 15 :: x : 600$
7. $2 : 8 :: 3 : x$	25. $6 : x :: 2 : 14$
8. $1 : 5 :: 2 : x$	26. $3 : 11 :: 6 : x$
9. $5 : 15 :: 3 : x$	27. $5 : 13 :: 15 : x$
10. $1 : 0,1 :: 5 : x$	28. $6 : 9 :: 24 : x$
11. $1 : \frac{1}{2} :: 7 : x$	29. $8 : 5 :: 4 : x$
12. $2 : \frac{1}{4} :: 3 : x$	30. $9 : 7 :: 3 : x$
13. $7 : \frac{1}{5} :: 9 : x$	31. $\frac{1}{4} : 5 :: \frac{1}{2} : x$
14. $1 : 2 :: x : 6$	32. $23 : \frac{1}{2} :: 46 : x$
15. $3 : 1 :: x : 3$	33. $45 : 1\frac{1}{2} :: 90 : x$
16. $5 : 1 :: x : 4$	34. $0,1 : 14 :: 0,2 : x$
17. $4 : 12 :: x : 1$	35. $3 : 7 :: 4 : x$
18. $3 : x :: 1 : 6$	36. $3 : 5 :: 7 : x$
19. $4 : x :: 8 : 2$	37. $9 : 13 :: 58 : x$
20. $2 : x :: 1 : \frac{1}{2}$	38. $11 : 24 :: 83 : x$
21. $x : 3 :: 4 : 8$	39. $22 : 58 :: 19 : x$
22. $x : 5 :: 1 : 20$	40. $87 : 96 :: 43 : x$

41.	124	:	158	::	316	:	x
42.	895	:	483	::	109	:	x
43.	1416	:	8015	::	2007	:	x
44.	5404	:	3010	::	989	:	x
45.	17	:	1015	::	308	:	x
46.	21413	:	17983	::	583	:	x
47.	33	:	88,19	::	21	:	x
48.	75	:	513	::	88,314	:	x
49.	32,7	:	88	::	83,9	:	x
50.	28	:	314 $\frac{1}{2}$	::	86	:	x
51.	12	:	1080	::	144	:	x
52.	19	:	209	::	17	:	x

CAPITULO VI

REGRA DE TRES

§ I. Regra de tres simples

1. *Regra de tres* é a questão na qual se procura uma quantidade desconhecida por meio de outras conhecidas, com as quaes entretém relações de proporção.

2. Ha duas especies de regra de tres: a *simples* e a *composta*.

3. *Regra de tres simples* é aquella que consta de quatro termos, sendo um desconhecido.

4. Em uma regra de tres chamam-se *termos principaes* os dous termos dados da mesma especie; e *termos relativos*, os dous termos da mesma especie, um dos quaes é desconhecido.

5. A regra de tres simples é *directa*, ou *inversa*.

E' *directa*, quando *crescendo* os termos principaes, os seus relativos tambem *crescem*; ou quando, *diminuindo* os termos principaes, os seus relativos tambem *diminuem*.

E' inversa, quando crescendo os termos principaes, os seus relativos diminuem; ou quando diminuindo os termos principaes, os seus relativos crescem.

6. A regra para armar-se a proporção é a seguinte:
O **principal maior** está para o **principal menor**, assim como o **relativo maior** está para o **relativo menor**: ou
O **principal menor** está para o **principal maior**, assim como o **relativo menor** está para o **relativo maior**.

7. Os problemas da regra de tres resolvem-se facilmente, sem armar-se proporção, pelo methodo que Reynaud chamou *methodo da redução à unidade*.

Problemas da regra de tres directa

Oralmente

1. Quanto custará 1 metro de fazenda, si

12 metros custam 36\$000 rs. ?

91 " " 182\$000 rs. ?

18 " " 3\$600 rs. ?

24 " " 4\$800 rs. ?

3 " " 27\$000 rs. ?

2. Um metro custa 2\$500 rs. Quanto custarão 5, 7, 9, 13, 14, 18, 24, 30 metros?

3. 3 Kg. custam 6, 12, 18, 24, 30, 33, 48, 60\$000 rs. Quanto custará 1 Kg. ?

4. 1 litro de vinho paga-se com 700 rs. A como sahirão 8, 10, 12, 15, 20, 30, 40 litros?

5. 4 quintaes de café custam 180\$000 rs. Quanto custarão 7 quintaes?

Solução: Si 4 quintaes custam 180\$000 rs. então 1 quintal custará a 4.^a parte de 180\$000 rs. = 45\$000 rs. Si 1 quintal custa 45\$000 rs., 7 quintaes custarão $7 \times 45 = 315$000$ rs.

6. Qual é o preço de 5, 10, 4, 8 metros de fita, si por 12\$600 rs. se compram 9 metros?

7. 8 operarios fazem 56 metros de fazenda. Quantos metros farão 5, 3, 7, 9, 11, 15, 13 operarios no mesmo tempo?

8. Por 7\$000 rs. compram-se 14 Kg. Quer-se saber quantos se comprarão por 5\$, 9\$, 8\$, 10\$, 11\$, 12\$, 13\$000 rs.

9. Sabendo-se que 7 Kg. de certo genero custam 17\$500 rs., pergunta-se, quanto custarão 3, 5, 8, 10, 12, 13, 15, Kg. ?

10. Uma creada ganha em 3 mezes 36\$000 rs. Quanto ganhará em 2, 6, 7, 9, 10, 4 mezes?

11. 9 Kg. de passas custam 5\$400 rs. Qual será o preço de 25, 27, 30, 33, 37, 40 Kg. ?

12. Uma dona de casa gastou em 12 dias 28\$800 rs. Quanto gastará em 5, 7, 11, 13, 17 dias?

13. Quanto custarão 5, 7, 9, 13, 21, 23, 29, 30 metros de chita, si por 8 metros se pagaram 3\$200 rs.

14. Um negociante vendeu 13 Hl. por 234\$000 rs. Quanto cobrará por 9, 11, 7, 5, 3 Hl. da mesma mercadoria?

15. 5 Kg. de massa dão ordinariamente 4 Kg. de pão. De quantos Kg. de massa precisam-se para obter-se 24 Kg. de pão?

(Sendo neste problema, um termo principal multiplo de outro termo principal, póde-se resolver-o do modo seguinte:)

Solução: 24 Kg. são 6 vezes 4 Kg., por conseguinte precisam-se para elles tambem 6×5 Kg. de massa = 30 Kg.

(Resolver do mesmo modo os problemas seguintes:)

16. 5 metros custam 7\$000 rs. Quanto custarão 25 metros?

17. Por 12\$000 rs. compram-se 11 metros. Quantos metros podem-se comprar com 24, 48, 72, 96, 60, 36, 84 milréis?

18. 5 Kg. de manteiga custam 4\$800 rs. Quanto custarão 20, 45, 30, 15, 25, 55, 50 Kg. ?

19. 9 litros de vinho custam 6\$300 rs. Quanto custarão 81, 72, 90 litros, 1 Hl. e 8 litros?

20. Fulano gastou em 1 mez 36\$000 rs. Quanto em 5, 6, 3, 10 dias?

21. 12 tecedores fazem em uma semana 120 metros de algodão. Quantos metros farão no mesmo tempo 108, 36, 96, 24, 60 tecedores?

22. Uma creada ganha por anno 132\$000 rs. Quanto em 2, 3, 4, 6 mezes?

23. 64 metros de alpaca custam 96\$000 rs. Qual será o preço de 8, 32, 16, 2, 4 metros?

24. Um operario ganha em 3 semanas 69\$600 rs. Quanto ganhará em 6 mezes?

(Resolver os problemas seguintes de modo mais facil, a saber: ou pela redução á unidade, ou comparando os 2 termos principaes.)

25. Fulano gasta em 5 mezes 200\$000 rs. Em quanto tempo gastará 800\$000?

26. Bertha escreve em 6 dias 24 paginas. Quantas escreverá nas mesmas circumstancias em 13 dias?

27. Uma torneira dá em 5 horas 30 Hl. d'agua. Quanto dará em 27 horas?

28. Um caixeiro ganha em 7 mezes 350\$00 rs. Quanto em 5 mezes?

29. 3 garrafas contêm 2 litros de vinho. Quantas garrafas pôdem-se encher com 1 Hl. de vinho?

30. Por 7\$500 rs. compram-se 10 metros de chita. Quanto custarão então 30 metros?

31. Quanto deve-se pagar por 20 litros de feijão, sabendo-se que 80 litros custam 9\$600 rs.?

32. Si 8 Kg. de carne custam 7\$200 rs., quanto custarão 11 Kg.?

33. Si uma locomotiva anda em 10 minutos 1200 metros, quantos andarà em 13 minutos?

34. 100 nozes moscadas custam 4\$000 rs. Quanto custarão 27 nozes?

Problemas da regra de tres simples directa

Por escripto

1. Por 13 saccos de feijão pagam-se 81\$900 rs. Quanto por 24 saccos?

1.^a solução: por proporção.

Os dados do problema se dispõem do seguinte modo:

13 saccos de feijão custam 81\$900 rs.

24 " " " " x.

Si 13 saccos custam 81\$900 réis; 24 saccos custarão mais. É uma regra de tres directa, porque crescendo o termo principal — sacco — o seu relativo — mil réis — também cresce. A incognita — x mil réis — representa, pois, um numero maior do que 81\$900 réis.

A proporção arma-se do seguinte modo:

$$13 : 24 :: 81,900 \text{ réis} : x = \frac{24 \times 81,900}{13} = 151\$200 \text{ réis.}$$

2.^a solução: pela redução á unidade.

13 saccos de feijão custam 81,900 réis

1 sacco " " custará 13 vezes menos = $\frac{81,900}{13}$

24 saccos de feijão custarão 24 vezes mais = $\frac{81,900 \times 24}{13} = 151\$200.$

2. Si 80 Kg. de chumbo custam 38\$400 rs., quanto custarão 7 Kg. e 500 grammos?

3 Si 12 operarios fazem 150 metros de obra por dia, quantos serão precisos para fazer 200 metros da mesma obra no mesmo tempo?

4. 15 operarios fazem 36 metros de obra. Quantos metros farão 22 operarios no mesmo tempo?

5. Um metro de panno de 1 m. de largura custou 2\$210 rs. Quanto deveria custar, si tivesse 1^m,50 de largura?

6. Fulano gasta em 16 dias 64\$000 rs. a) Quanto gastará em um anno (360 dias)? b) em quanto tempo gastará 600\$000 rs.?

7. Quanto pagar-se-á por 243 metros, si 18 metros custam 146\$700 rs.?

8. Um negociante comprou por 1:044\$000 rs., 144 metros de panno. Quanto deve pagar por 575 metros da mesma qualidade?

41684 750

9. Por 132 Kg pagam-se 900\$000 rs. Quantos Kg. recebem-se por 876\$000 rs.?

10. Si 240 ovelhas fornecem 330 Kg. de lã, quantos Kg. de lã fornecerão 1200 ovelhas?

11. Quanto custarão 110^m,5 de seda, si 9 metros custam 56\$700 rs.?

12. Um frasco pôde conter 15\$000 rs. de azougue. Enchendo-se os $\frac{3}{5}$ do vaso, quanto se deverá pagar?

13. Perderam-se 17 por cento em certa fazenda avariada. Quanto se perderá em 85 Kg.?

14. Pagaram-se 91\$000 rs. de feitio por 13 objectos. Quanto se pagará por 18 objectos?

15. Si 40 operarios em um certo tempo fizeram 268 metros de obra, quantos metros farão 60 operarios no mesmo tempo?

16. Uma não com vento uniforme caminhou 275 leguas em 3 dias. Pergunta-se em quantos dias caminhará 2000 leguas, continuando o vento e todas as circumstancias do mesmo modo?

17. Um poço dá em 5 horas 27 Hl. d'agua. Em quanto tempo dará 86 Hl. e 40 litros?

18. Fulano ganha em 2 $\frac{1}{2}$ Kg. de café, 400 rs. Quantos Kg. deve elle vender para lucrar 36\$000?

19. Um vapor da força de 50 cavallos andou em certo tempo 180 milhas; um da força de 70 cavallos em paridade de tempo e circumstancias, quantas milhas andará?

20. Uma escada de 33 degraus custará 297\$000 rs. Quanto custaria, si tivesse 45 degraus?

21. Si 7 litros de vinho custam 11\$200 rs., quanto custarão 8 litros?

22. Pergunta-se, qual é o diametro de um circulo cuja circumferencia é de 219^m,8, sabendo-se que a circumferencia está para o diametro como 314 está para 100?

23. Um pau de 1^m,50 de comprimento projecta uma sombra de 3 metros de comprimento, emquanto a sombra de uma torre visinha é de 51 m. de comprimento. Qual é a altura da torre?

24. Si 100 metros custam 840\$000 rs., quanto custarão 30, 70, 90 metros?

25. Si 3 meninas fazem por semana 52 pares de meias, quantos pares farão 17 meninas?

26. Uma familia gasta por anno 2:040\$000 rs. Quanto gastará em 1 anno e 7 mezes?

27. Por 1:080\$000 rs. compram-se 144 metros de panno. Quanto deve-se pagar por 575 metros do mesmo panno?

28. Quantos metros deste panno podem-se comprar por 990\$000 rs.?

29. Fulano tem 2 vaccas, as quaes dão por dia 9 litros de leite. Quanto queijo pôde fazer por anno, si 5 litros de leite dão 2 Kg. de queijo?

Problemas da regra de tres simples inversa

Oralmente

1. Certa obra foi feita por 10 trabalhadores em 15 dias. Em quantos dias 30 trabalhadores fariam a mesma obra?

Si 10 trabalhadores fazem a obra em 15 dias

1 " a faria em $10 \times 15 = 150$ dias

30 " a fariam em 30 vezes menos tempo,

ou $150 : 30 = 5$ dias.

2. Recebi 20 esmolas de 500 rs. cada uma, para distribuir entre 20 pobres. Tendo apparecido 40 pobres, quanto devo dar a cada um?

3. Empreguei, para alcatifar uma sala, 50 metros de seda de 30 centimetros de largura. Si tivesse empregado outra de 50 centimetros de largura, quantos metros levaria?

4. Si 12 operarios gastam 15 dias para fazer um certo trabalho, quantos operarios são precisos para fazer este trabalho em 10 dias?

5. Um mensageiro caminhando 5 leguas por dia, chega ao fim de sua viagem em 7 dias. Em quantos dias chegaria, caminhando a) 2 leguas; b) 7; c) 4; d) 6 leguas por dias?

6. De uma fazenda de 1^m,60 de largura precisam-se para um vestido 14 metros. De quantos precisam-se, sendo a largura da fazenda só de 80 centímetros?

7. 2 pedreiros fazem um muro em 30 dias. Em quantos dias 6 pedreiros farão o mesmo trabalho?

8. O alimento que chega para 2 pessoas durante 45 semanas, que tempo chegará para 5 pessoas?

9. 3 trabalhadores removem um monte de terra em 25 dias. Quanto tempo precisarão 5 trabalhadores?

10. Um carreteiro leva 6 cargas de lenha por certo dinheiro a uma distancia de 10 leguas. A que distancia levará 8 cargas pelo mesmo preço?

11. Plantando morangos na beira de um jardim, postas as mudas a 16 cm. de distancia, são precisas 100 mudas. Quantas mudas serão precisas, sendo ellas plantadas 25 cm. distantes umas das outras?

12. 4 creados de A. trabalham 5 dias em casa de B. Quanto tempo 3 creados de B. devem trabalhar em casa de A. para compensar os mesmos trabalhos?

13. Fulano tem 500 ovelhas, e pasto só para 3 mezes. Querendo conserval-as 4 mezes, com quantas póde ficar?

14. Em quantos dias 5 pessoas ganharão a mesma quantia que 9 ganham em 15 dias?

15. Em quantos dias 12 operarios acabarão uma obra que 7 operarios pódem acabar em 8 dias?

16. Uma provisão de viveres chega para 24 pessoas durante 10 semanas. Durante quantas semanas chegará para 12, 20, 30 pessoas?

17. A roda trazeira de um carro tem 4 metros de circumferencia e faz em uma viagem 6000 voltas. Quantas voltas deve fazer a roda deanteira que tem só 3 metros de circumferencia?

18. Um escrivão faz a copia de certa obra em 12 dias, escrevendo por dia 20 paginas. Quantas deve escrever por dia, querendo acabal-a em 10 dias?

Problemas da regra de tres simples inversa

Por escripto

1. Si 28 operarios fizerem certa obra em 15 dias, quantos dias levarão a fazel-a 26 operarios da mesma força?

Dispõem-se os dados do problema do seguinte modo:

28 operarios gastam 15 dias

26 " " x "

Solução por proporção:

Si 28 operarios gastaram 15 dias para fazer certa obra, 26 operarios gastarão mais de 15 dias.

E' uma regra de tres inversa, porque diminuindo o termo principal „trabalhadores“, o seu relativo — dias — cresce.

A incognita — x dias — é, portanto, maior do que 15 dias.

A proporção será:

$$26 : 28 :: 15 : x = \frac{28 \times 15}{26} = 16 \frac{2}{13} \text{ dias.}$$

Solução pela redução á unidade:

28 operarios gastam..... 15 dias

1 operario gastará (28 vezes mais) = 28×15

26 operarios gastarão (26 vezes menos) = $\frac{28 \times 15}{26}$ =

= $16 \frac{2}{13}$ dias.

2. Um carpinteiro trouxe 588 taboas de 0^m,30 de largura para fazer um tapume. O proprietario quer taboas de 0^m,35 de largura. Quantas serão precisas?

3. Si um vestido leva 10 m. de seda, que tem 52 centímetros de largura, quantos metros serão precisos, sendo a largura de 0^m,8?

4. Si um operario, trabalhando 9 horas por dia, precisa de 14 dias para fazer certa obra, quantas horas deverá trabalhar por dia, para conclui-la em 10, 5 dias? *15 dias*
5. Si 6 pedreiros, trabalhando 10 horas por dia, fazem um muro em 18 dias, em que tempo o fariam, si o trabalho diario fosse de 12 horas?
6. Ao longo de uma estriada estão plantadas 2961 arvores, distantes umas das outras $4^m, 15$. Quantas arvores haveria, si a distancia entre ellas fosse de $3^m, 15$? *3901*
7. Uma praça tem viveres para 2880 homens durante 13 mezes. Quantos homens se alimentariam com os mesmos viveres no espaço de um anno? *3120 h*
8. Si 15 trabalhadores levam 25 dias para fazer certa obra, quantos dias levarão 18 operarios? *20 d*
9. São precisos 12 rôlos de tapeçaria de 48 cm. de largura para forrar as paredes de uma sala. Querendo-se empregar tapeçaria de 42 cm. de largura, quantos rôlos do mesmo comprimento são precisos? *136.2*
10. Para telhar um edificio são precisas 2134 telhas, cobrindo uma superficie de 60 cm. quadrados cada uma. Quantas telhas serão precisas, si cada uma cobrir uma superficie de 96 cm. quadrados? *1333.5*
11. Sendo necessarios 24 trabalhadores para fazer um fosso em 10 semanas, quantas semanas gastarão 36 trabalhadores para fazel-a?
12. Para alcatifar uma sala são necessarios 60 rôlos de tapete, tendo cada rôlo 10 metros de comprimento. Quantos rôlos serão necessarios, tendo cada rôlo 8 metros de comprimento?
13. Para fazer-se um capote precisam-se de $5\frac{1}{2}$ metros de panno de $\frac{1}{2}$ metros de largura. Quantos metros de panno de $\frac{1}{4}$ metros de largura são precisos para fazer o mesmo capote?
14. Para forrar uma casa precisam-se de 76 taboas de 5 metros de comprimento e 25 cm. de largura. Quantas taboas são precisas (do mesmo comprimento), tendo estas sómente 20 cm de largura?
15. Gastando por dia 4\$500 rs., meu dinheiro chega para 25 dias. Para quantos dias chegaria, si gastasse sómente 3\$600 rs.?

16. Escrevendo 14 linhas em uma pagina, preciso de 270 folhas de papel para uma obra. De quantas folhas hei de precisar, escrevendo 18 linhas em cada pagina?
17. Duas pessoas possuem a mesma quantia. A. gasta 7\$500 rs. por dia, B. sómente 6\$000 rs. A. tem que chega para 1 anno e 8 mezes. Para quanto tempo tem B.?
18. Um tecedor faz de certa quantidade de linho, 60 metros de fazenda de 40 cm. de largura. Quantos metros de 50 cm. de largura podia fazer da mesma quantidade de linho?
19. Uma companhia quer fazer uma viagem de 14 dias, gastando por dia 250\$000 rs. Ella resolve-se a augmentar 1 dia. Quanto poderá gastar diariamente com a mesma quantia?
20. De duas rodas dentadas, que tocam uma a outra, a 1.^a tem 51 e a 2.^a 39 dentes. Quantas voltas dará a 2.^a no tempo em que a 1.^a dá 65?

Problemas mixtos da regra de tres simples directa e inversa

1. Um viajante percorreu 34 Km. em 4 dias. De quantos dias precisa para percorrer 119 Km. nas mesmas circumstancias? *14 dias*
2. Um homem póde ir de Porto Alegre a Alegrete em 28 dias, caminhando 9 horas por dia. Quantas horas deve caminhar diariamente, querendo gastar nesta viagem 36 dias? *28*
3. 38 trabalhadores fazem 266 metros de obra em um dia. Quantos metros farão 57 trabalhadores no mesmo tempo? *389 m*
4. Para fazer 78 metros de certa obra, são precisos 27 operarios. Quantos operarios farão 2262 metros? *783 op*
5. Para exgottar um tanque com um balde em que cabem $4\frac{3}{4}$ litros, deve-se tirar a agua 105 vezes. Quantas vezes deve-se tirar com um balde em que cabem $5\frac{1}{4}$ litros? *95*

6. Um tecedor tem tanta lã que pôde della fazer 38,4 de panno, de 1^m,50 de largura. Querendo fazer 48 metros, que largura deverá dar ao panno? *320*
7. De uma factura de chita pôdem fazer-se 70 camisas, empregando-se para cada uma 3 metros. Quantas camisas pôdem-se fazer da mesma chita, empregando-se para cada uma só 2 $\frac{1}{2}$ metros? *84*
8. 16 metros de panno custam 105\$600 rs. Quanto custarão 59 metros do mesmo panno? *389,400*
9. Uma camponesa vendeu ovos no mercado, dando 2 por 100 rs. Si ella tivesse 250 ovos e vendesse cada um a 40 rs., cobraria tanto quanto cobrou agora. Quantos ovos vendeu no mercado? *200 ovos*
10. Um operario faz 432 metros de trabalho em 48 dias. Quantos metros fará em 19 dias? *171m*
11. Um navio só tem viveres para 20 dias, sendo a ração de cada pessoa de 27 Hgr. por dia. A quanto se deve reduzir esta ração, si o navio deve estar no mar 30 dias? *18 Hgr*
12. Fulano faz em 9 dias os $\frac{3}{4}$ de sua tarefa. Quanto fará em 7 dias? *$\frac{7}{12}$*
13. Para fazer os $\frac{3}{4}$ de meu trabalho, preciso de 2 dias e meio. De quanto tempo precisarei para fazer os $\frac{1}{4}$ deste trabalho? *10/24*
14. Em quantos dias 48 trabalhadores pôdem fazer o mesmo trabalho que 102 trabalhadores fazem em 8 dias?
15. 48 Kg. de certo genero custam 441\$000 rs. Qual será o preço de 78 Kg.? *716,625*
16. Para o soalho duma egreja precisam-se de 750 lages, das quaes cada uma tem 1500 cm. quadrados. De quantas lages se precisariam, si cada uma tivesse 2500 cm. quadrados? *450*
17. Fulano quer rifar seu relógio. Vendendo o bilhete por 18750 rs., deve fazer 80 bilhetes; porém vende o bilhete por 28500 rs. Quantos bilhetes são suficientes para obter o valor do relógio? *56 bilh.*
18. Certa quantia deve ser repartida entre 24 pessoas. Dando-se a cada pessoa 19\$800 rs., 4 pessoas não receberão nada. Quanto se pôde dar a cada pessoa? *16,224*

19. Uma familia consome em 3 dias 22 Kg. de carne. Quanto consumirá em um anno? *2676 Kg $\frac{3}{4}$*

20. Fulano habitou uma casa desde o dia 1.º de Abril de 1876 até 1.º de Novembro de 1880 e pagou annualmente 750\$000 rs. de aluguel. Pergunta-se, quanto devia pagar de aluguel ao todo? *31437,500*

§ II. Regra de tres composta

1. *Regra de tres composta é aquella que consta de mais de quatro termos.*
2. Ella pôde ser inteiramente *directa*, inteiramente *inversa*, e parte *directa* e parte *inversa*.
- Estas considerações, porém, tornam-se desnecessarias, quando se reduz a regra de tres composta a uma regra de tres simples, resolvendo-se esta por uma unica porção.
3. Na regra de tres composta o methodo da redução á unidade é preferivel ao das proporções, já pela sua simplicidade e clareza, já pela sua elegancia.

Problemas da regra de tres composta

1. Si 15 operarios, trabalhando 7 dias, fizeram 150 m. de obra, quantos metros farão 18 operarios, trabalhando 9 dias?

Os dados deste problema dispõem-se do modo seguinte:

15	operarios	em	7	dias	fazem	150	metros
18	"	"	9	"	"	x	"

Methodo das proporções

15 operarios em 7 dias é o mesmo que 15×7 ou 105 operarios em 1 dia
 18 " " 9 " " " " 18×9 " 162 " " "

O problema fica, portanto, reduzido ao seguinte:

Si 105 operarios fazem 150, 162 operarios quantos metros farão?

$$105 : 162 :: 150 : x$$

$$\text{simplicado: } 7 : 162 :: 10 : x = \frac{162 \times 10}{7} = 231\frac{3}{7} \text{ metros.}$$

Methodo da redução á unidade

15 operarios em 7 dias fazem.....	150 metros.
1 operario " 7 " fará 15 vezes menos ou	$\frac{150}{15}$
1 " " 1 dia " 7 " " "	$\frac{150}{15 \times 7}$
18 operarios " 1 " farão 18 " mais "	$\frac{150 \times 18}{15 \times 7}$
18 " " 9 dias " 9 " " "	$\frac{150 \times 18 \times 9}{15 \times 7}$

Effectuando-se o calculo indicado, observando-se que o factor 15 é commum aos dous termos e pôde supprimir-se, achar-se-á: $\frac{10 \times 18 \times 9}{7} = 231\frac{3}{7}$ metros.

2. Si 30 pedreiros fazem 240 metros de parede em 40 dias, pergunta-se quantos metros farão em 45 dias 50 pedreiros?

3. 12 pedreiros fizeram certa obra em 26 dias, trabalhando 12 horas por dia. Quer-se saber em quantos dias 8 pedreiros farão a mesma obra, trabalhando 13 horas por dia? *36d*

4. 5 jornaleiros, trabalhando 6 horas por dia, gastam 3 dias para fazer um muro com 4 metros de comprimento e 2 de altura. Quantos jornaleiros serão precisos para, em 4 dias, a 9 horas por dia, fazer um outro muro com 8 metros de comprimento e 4 de altura, suppondo-se que ambos tenham a mesma grossura?

5. Si um caminhante, andando 8 horas por dia, durante 3 semanas, fez 96 leguas, quantas fará o mesmo caminhante, andando 3 horas por dia durante 9 semanas? *10*

6. Si 4 operarios em 10 dias fizerem 40 metros de obra, 8 trabalhadores em quantos dias farão 60 metros? *12*

7. Si 8 homens, em 6 dias, trabalhando 10 horas por dia, fizeram uma obra de 40 metros de comprimento, 8 de largura e 4 de fundo, em quantos dias, 12 homens, trabalhando 6 horas por dia, farão uma obra de 50 metros de comprimento, 7 de largura e 3 de fundo?

8. Um viajante, andando 7 horas por dia, fez uma jornada de 230 leguas, em 30 dias. Em quantos dias fará uma de 600 leguas, caminhando 10 horas por dia com a mesma velocidade? *54d 25*

9. 30 operarios fazem 132 metros de obra em 18 dias, 54 operarios quantos metros farão em 28 dias? *369m, 6*

10. Si 8 trabalhadores cavaram em 5 dias um campo de 95 metros de comprimento e 12 de largo, em quantos dias 10 trabalhadores cavarão um campo de 50 metros de comprimento e 20 de largo, offerecendo o trabalho a mesma difficuldade? *3d 29 57*

11. Si 3 operarios, em 8 dias, trabalhando 10 horas por dia, fizerem 45 metros de obra, quantos metros farão 7 operarios, em 7 dias, trabalhando 9 horas por dia? *82m, 68 75*

12. Com 12 Kg. de linho teceu-se uma peça de panno de 24 metros de comprimento sobre 75 cm. de largura. Quantos metros de comprimento teria uma peça de panno de 80 cm. de largura, tecida com 16 Kg. do mesmo fio? *30m*

13. Um grupo de 24 trabalhadores cava em 15 dias um fosso de 100 metros de comprimento, 2 metros de largo e 1^m,3 de profundidade. Quantos dias serão precisos para que outro grupo de 30 trabalhadores cave um fosso de 80 m. de comprimento, 1^m,85 de largo e 0^m,9 de profundidade? *6d 32 5*

14. São precisos 168 Kg. de feno para o sustento de 3 cavallos durante 4 dias. Quanto feno será preciso para sustentar 7 cavallos durante 8 dias? *784 Kg*

15. 16 jornaleiros ganham em 6 dias 268\$800 rs. Quanto hão de ganhar 12 jornaleiros em 9 dias? *302,400*

16. 12 pessoas gastam em 18 dias 100 Kg. de pão. Quantos Kg. precisam 6 pessoas em 12 dias? *33 2/3*

17. 14 tecedores fazem em 20 dias 80 duzias de lenços. Quantas duzias farão 18 tecedores em 28 dias? *144dz*

18. 9 meninas fiam em 8 semanas 240 m. de algodão. Quantos metros fiarão 6 meninas em 10 semanas?

19. 10 vaccas consomem em 20 dias 300 Kg. de capim. Quanto consumirão 24 vaccas em 25 dias?

20. Um carroceiro leva 16 saccos a uma distancia de 6 leguas e recebe 10\$000 rs. Quanto receberá, levando 12 saccos a 4 leguas de distancia?

21. Si 2 cavallos precisam em 6 dias de 2 quintaes de cevada, quantos cavallos são necessarios para acabar com 8 quintaes em 3 dias?

22. Por 12 lampiões, que durante 4 mezes queimam cada noite 6 horas, pagam-se 108\$000 rs. Quanto se pagará por 18 lampiões, que durante 5½ mezes queimam cada noite 4 horas?

23. Quantos tijolos são necessarios para fazer um muro que tem de comprimento 30 m., de altura 2^m,50 e de grossura 0^m,55, si para um outro muro que tem 20 m. de comprimento, 2^m,25 de altura e 0^m,50 de grossura se precisam de 2500 tijolos?

24. 32 pessoas fizeram em 30 dias um fosso com 450 metros de comprimento; a) que comprimento teria o fosso, si nelle cavassem 20 pessoas durante 18 dias? b) quantas pessoas são necessarias para cavarem em 18 dias um fosso de 168½ metros de comprimento? c) em quantos dias 20 pessoas cavarão um fosso de 168½ metros de comprimento?

25. Uma guarnição de 600 homens consumiu 27 000 Kg. de pão em 36 dias. Quantos Kg. serão precisos para alimentar 950 homens durante 57 dias?

26. Um compositor, trabalhando diariamente 10 horas, precisa de 15 dias para concluir uma obra de 180 paginas, tendo cada pagina 48 linhas e cada linha 54 letras. Pergunta-se em quantos dias elle ha de concluir outra obra de 240 paginas, tendo cada pagina 50 linhas, cada linha 45 letras, e trabalhando só 8 horas por dia?

CAPITULO VII

REGRA DE JUROS

1. *Regra de juros* é a questão que tem por fim determinar o lucro que produz uma quantia em um certo tempo, a uma taxa convencionada.

2. Chama-se *juro* de uma quantia o lucro que ella produz em um tempo determinado.

Capital ou *principal* é a quantia posta a juros.

Taxa é o juro de uma quantia fixa em um tempo também fixo.

A quantia fixa ordinariamente é cem, e o tempo um anno (de 360 dias) ou um mez (de 30 dias).

Assim 6 por cento ao anno quer dizer que 100 rendem 6 em um anno, e designa-se abreviadamente do modo seguinte: 6%.

3. O juro de um capital depende: 1.º do capital, 2.º da taxa, 3.º do tempo por que é emprestado o capital.

Estas quatro grandezas acham-se de tal modo ligadas entre si, que, sendo dadas tres dellas, é sempre possível determinar-se a desconhecida.

4. As questões de juros dividem-se em duas especies: *regra de juros simples*, e *regra de juros de juros* ou *de juros compostos*. (Esta ultima não é ensinada nas aulas primarias; por isso não se acha neste livrinho.) A *regra de juros simples* não é mais do que um caso particular da *regra de tres simples* ou *composta*.

5. Os problemas da regra de juros resolvem-se facilmente por um methodo pratico, deduzido de formulas simples e geraes, as quaes são:

abreviado:

$$\text{Juros} = \frac{\text{capital} \times \text{taxa} \times \text{tempo}}{100} \quad \text{j.} = \frac{\text{cit}}{100}$$

$$\text{Taxa} = \frac{\text{juros} \times 100}{\text{capital} \times \text{tempo}} \quad \text{ou } i = \frac{100 \text{ j.}}{\text{ct.}}$$

$$\text{Tempo} = \frac{\text{juros} \times 100}{\text{capital} \times \text{taxa}} \quad \text{ou } t = \frac{100 \text{ j.}}{\text{ci}}$$

$$\text{Capital} = \frac{\text{juros} \times 100}{\text{taxa} \times \text{tempo}} \quad \text{ou } c = \frac{100 \text{ j.}}{\text{it}}$$

Problemas sobre a regra de juros simples

(Os problemas marcados com asterisco resolvem-se oralmente.)

1.* Qual será o juro annual de 200, 500, 300, 700, 600, 400 milréis a 3, 4, 5, 6% ao anno?

2.* Qual será o juro de 50\$000 rs., 20\$000 rs., 25\$000 rs., 75\$000 rs. a) a 10% ao anno? b) a 8% ao anno? c) a 6% ao anno?

3.* Qual será o juro de 600\$000 rs., 900\$000 rs., 2:400\$000 rs., 250\$000 rs., 550\$000 rs. a 8% ao anno?

4.* Qual será o juro annual de 720\$000 rs. a 10% ao anno?

5.* Qual será o juro annual de 1:350\$000 rs., 975\$000 rs., 7:825\$000 rs., 850\$000 rs., 60\$000 rs. a) a 6% ao anno? b) a 7% ao anno? c) a 8% ao anno?

6.* Qual será o juro annual de cada um dos capitães seguintes: 2:400\$000 rs., 2:700\$000 rs., 6:250\$000 rs., 1:750\$000 rs. a 10% ao anno?

7.* Qual será o juro de cada um dos capitães seguintes: 6:000\$000 rs., 9:000\$000 rs., 2:400\$000 rs., 25:000\$000 rs., 250\$000 rs., 5:800\$000 rs.; a) em 3, 4, 5, 2½ annos a 6% ao anno? b) em 2, 6 annos, em 2 annos e 3 mezes, 3 annos e 4 mezes, a 9% ao anno?

8. Calcular o juro:

- a) de 200\$000 réis em 3 annos a 5% ao anno?
- b) " 500\$000 " " 4½ " " 7% " "
- c) " 7:500\$000 " " 10 " " 9% " "
- d) " 6:250\$000 " " 6 " " 8% " "

9. Quanto renderão:

- 300\$000 réis durante 6 mezes a 6% ao anno?
- 575\$000 " " 3 " " 10% " "
- 1:000\$000 " " 9 " " 8% " "

10. Qual será o juro diario de um capital de 10:000\$000 rs. empregado a 9% ao anno?

11. Um capital de 7:500\$000 rs. foi empregado a 10% ao anno. Que juro dará em 2 mezes?

12. Qual será o juro de 7:120\$000 rs. durante 1 anno, 5 mezes e 22 dias, a 8% ao anno?

13.* Qual será o capital que produziu em um anno 45\$000 rs. a razão de 5%?

14.* Qual será o capital que produziu 63\$000 rs. de juros annuaes a 9%?

15.* Qual será o capital que em um anno produziu 64\$000 rs. a 8%; 28\$000 rs. a 7%; 250\$000 rs. a 5%; 756\$000 rs. a 6%; 160\$000 rs. a 8%; 810\$000 a 9%?

16. Que quantia a premio de 9% renderá em um anno 60\$300 rs.?

17. Qual será o capital que no fim de 2 annos a 9% produzirá 642\$600 rs.?

18. Qual será o capital que no fim de 5 annos a 8% produzirá 640\$000 rs.?

19.* Qual será o capital que empregado a 5% ao anno produz

em 3 annos	300\$000 rs.?	em 7 annos	910\$000 rs.?
" 5 "	450\$000 rs.?	" 2½ "	250\$000 rs.?
" 1½ "	490\$000 rs.?	" 20 "	7:200\$000 rs.?
" 7½ "	1:200\$000 rs.?	" 1½ "	900\$000 rs.?

20. Qual será o capital que empregado a 9% ao anno produz em 9 mezes 945\$000 rs.; em 6 mezes 540\$000 rs.; em 5 mezes 300\$000 rs.; em 15 dias 450\$000?

21. A que taxa emprestou-se 7:200\$000 rs., tendo estes rendido 360\$000 rs. de juros annuaes?

22. A que taxa tinha sido emprestado o capital de 8:000\$000 rs., tendo-se recebido no fim de um anno 720\$000 rs. de juros?

23. Sabendo-se que o capital de 714\$000 rs. no fim de um anno produziu 64\$260 rs., quer-se saber a taxa?

24.* A que razão deve estar empregado o capital de 45\$000 rs. para render por anno 4\$500 rs.?

25. A que taxa deve empregar-se o capital de 4:500\$000 rs. para render annualmente 225\$000 rs.?

26. 2:500\$000 produzem em um anno 225\$000 de juro.

1:600\$000	"	"	"	128\$000	"	"
3:800\$000	"	"	"	266\$000	"	"
4:100\$000	"	"	"	410\$000	"	"
550\$000	"	"	"	33\$000	"	"

Qual é a taxa destes capitães?

27. A que taxa estiveram empregados os capitães:
 4:000\$000 que durante 9 annos produziram 2:880\$000 de juro?
 7:500\$000 " " 10 " " 6:000\$000 " "
 2:400\$000 " " 3 " " 504\$000 " "
 3:300\$000 " " 11 " " 2:178\$000 " "

28. A que taxa empregou-se o capital 4:000\$000 rs., sabendo-se que os juros de 7 mezes foram de 140\$000 rs.?

29. A que taxa estiveram empregados os capitães:
 4:000\$000 que durante 9 mezes produziram 240\$000 de juro?
 — 7:500\$000 " " 10 " " 500\$000 " "
 — 2:400\$000 " " 3 " " 42\$000 " "
 3:300\$000 " " 11 " " 181\$500 " "

30. Em que tempo os capitães:

800\$000 empregados a 6% ao anno renderão 336\$000 de juro?
 650\$000 " " 8% " " 260\$000 " "
 1:825\$000 " " 8% " " 219\$000 " "
 X 4:800\$000 " " 9% " " 288\$000 " "

31. Em que tempo o capital:

357\$000 a 9% ao anno renderá 64\$260 de juro?
 1:200\$000 " 9% " " 32\$400 " "
 600\$000 " 10% " " 150\$000 " "
 + 6:000\$000 " 8% " " 1:500\$000 " "

32. A. pediu emprestado a B., no dia 4 de Abril de 1878, o capital de 1:250\$000 rs. a 6% ao anno e restituiu-o no dia em que o juro importava em 25\$000 rs. Em que dia foi?

41 — 33. Em que tempo o capital de 650\$000 rs. ha-de produzir o juro de 471\$250 rs. à razão de 10% ^{4a}/_{3a} anno?

34. O capital de 7:120\$000 rs. empregado a 8% ao anno produziu 1:708\$000 rs. de juro. Por quanto tempo esteve empregado?

42 — 35. Por quanto tempo deve estar empregado o capital 1:240\$000 rs. a 10% ao anno para produzir 682\$000 rs. de juro? ^{5a}/_{6m}.

36. Qual será o capital, que a 10% ao anno, produziu em 3 annos 750\$000 rs. de juro?

43 — 37. Um capital empregado a 8% ao anno rendeu em 3 annos e 9 mezes 315\$000 rs. de juro. Qual foi o capital?

38. 1:700\$000 rs. de capital produziram em 2 annos 306\$000 rs.; 800\$000 rs. deste capital foram empregados a 9% ao anno, 600\$000 rs. a 10% ao anno. A que taxa foi empregado o resto do capital?

39. A que taxa empregou-se o capital 1:456\$000 rs., sabendo-se que o juro de 4 annos foi de 291\$200 rs.?

40. Qual será o juro diario de 9:000\$000 rs. a 10% ao anno?

41. Fulano poz a premio, no 1.º de Janeiro, o capital 3:600\$000 rs. a 7% ao anno. Quanto recebeu de juro no dia 1.º de Junho do mesmo anno?

42. Fulano empregou, no 1.º de Janeiro, um capital de 17:300\$000 rs. a 9% ao anno e gasta por dia o juro diario deste capital. Pergunta-se: a) quanto pôde gastar por dia? b) quanto tinha gasto até o dia 16 de Novembro?

43. 600\$000 rs. em um anno renderam 54\$000 rs. de juro. Qual foi a taxa?

44. A que taxa tinha sido empregado o capital 720\$000 rs., tendo-se recebido no fim de 9 mezes 744\$300 rs. que comprehendiam capital e juros? ^{4,5%}

45. Deve preferir-se empregar 2:400\$000 rs. a 6% ao anno, a empregar 1:400\$000 rs. a 5% e 1:000\$000 rs. a 7% ao anno?

46. A quanto subirá o capital 10:000\$000 rs. em 4 annos com o juro de 6% ao anno?

47. Qual será o capital, que empregado a 9% ao anno, sobe em 3 annos a 889\$000 rs.?

48. Qual será o capital que empregado a 8% produz no mesmo tempo tanto juro, quanto produzem 1.º 800\$000 a 10%, 2.º 600\$000 rs. a 11% e 3.º 500\$000 rs. a 9%?

15 — 49. Qual será o juro total de 480\$000 rs. em 6 annos, de 840\$000 rs. em 5 annos e de 300\$000 rs. em 4 annos e 3 mezes, sendo todos estes capitães empregados a 10% ao anno?

50. Uma quantia, comprehendendo capital e juros, subiu em 5 annos, empregado a 4% ao anno, a 12:000\$000 rs. Qual foi o capital primitivo?

51. Que quantia deve empregar-se a 10% ao anno, para que renda diariamente 2\$000 rs. de juro?

