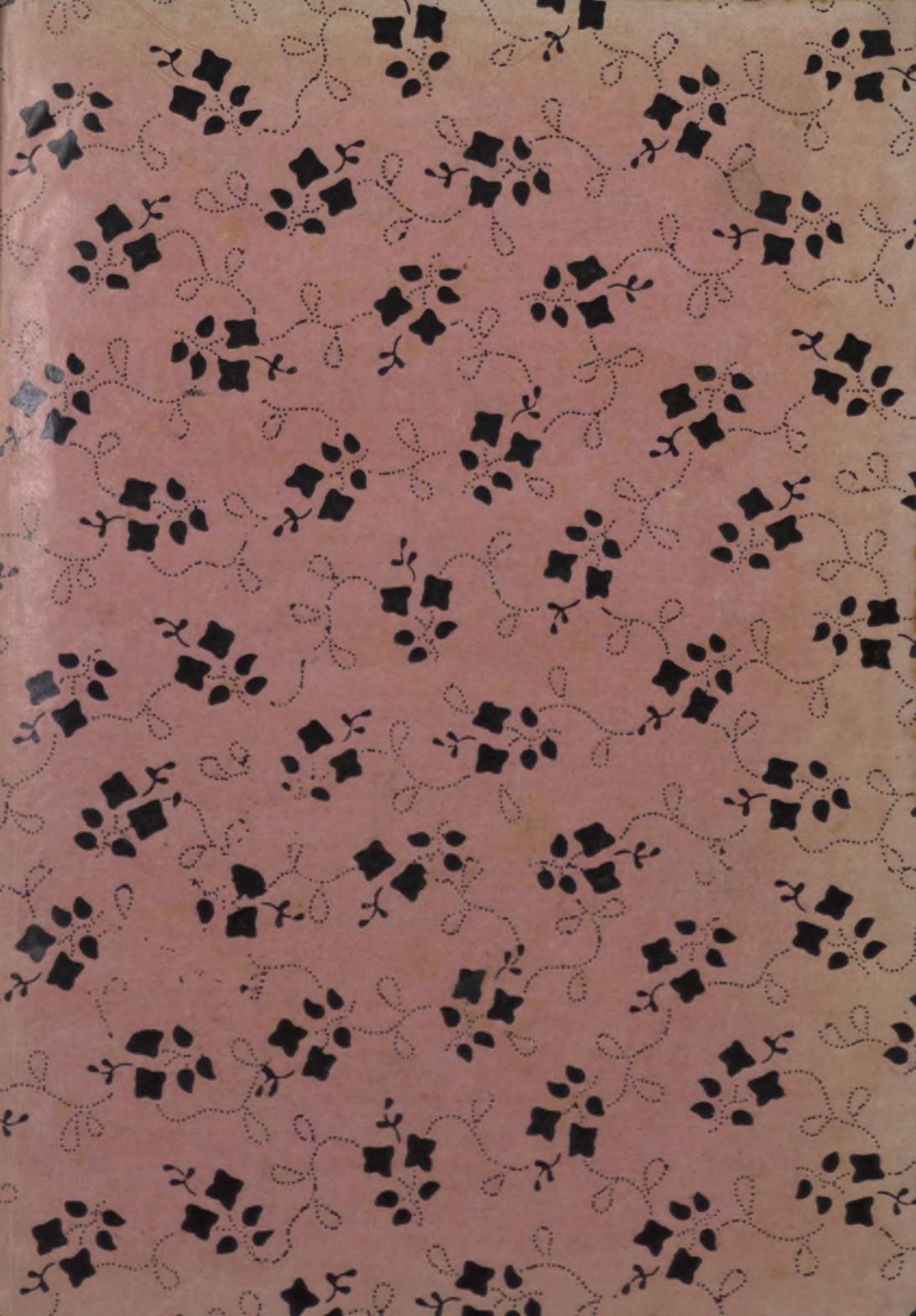
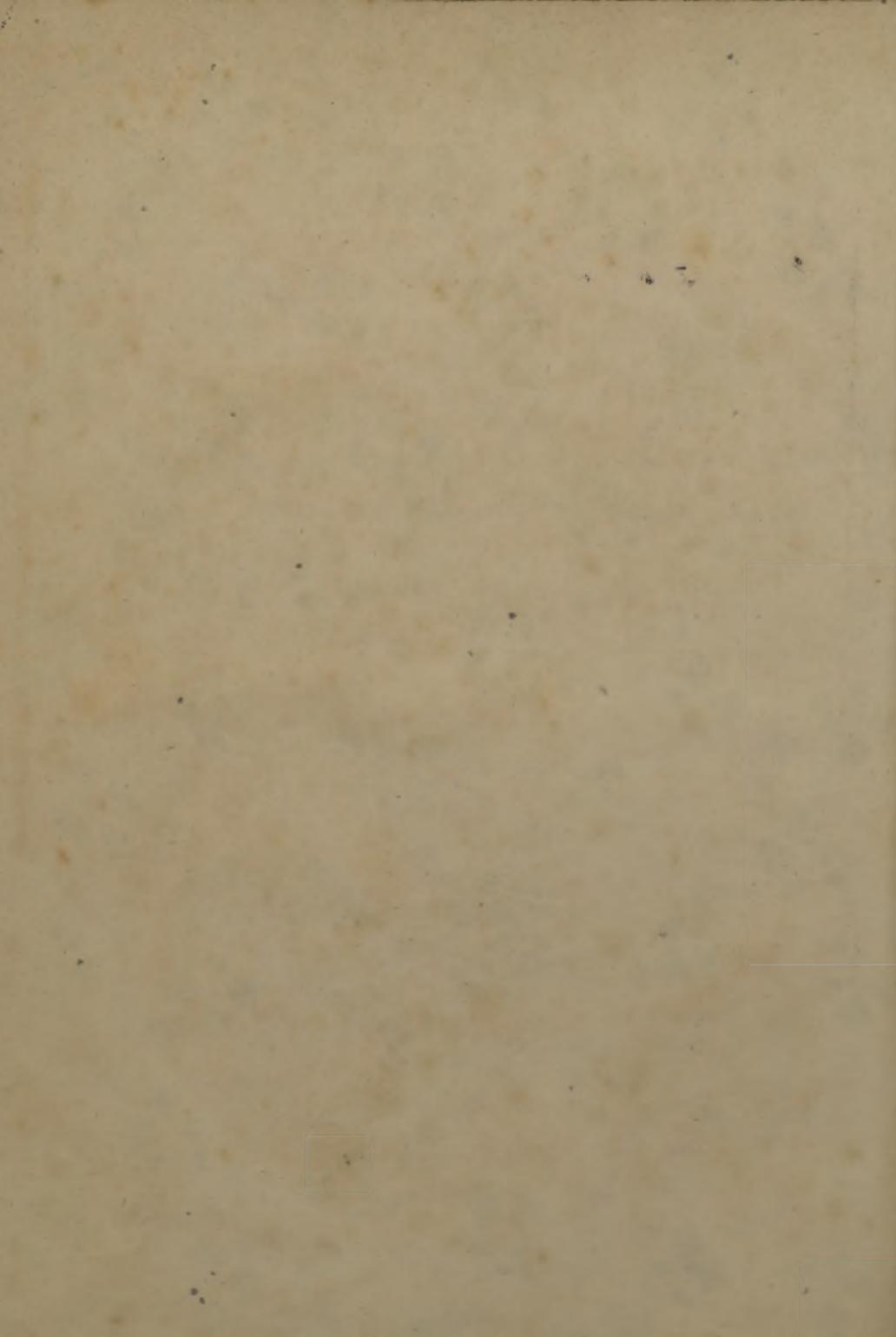


Sala 4  
Est. 2  
Tab. 7  
N.º 23





INV.- Nº 440

# TRATADO COMPLETO

DO

## NOVO SYSTEMA LEGAL

DE

### PESOS E MEDIDAS

POR

MANOEL G. HENRIQUES.

Editor — François Lallemand.



CENTRO VINCIA VIVA  
HONORABLE DE CARVALHO

RC

HNCE

O

HEN

LISBOA

TYP. DA SOCIEDADE TYPOGRAPHICA FRANCO-PORTUGUEZA  
8, Rua do Thesouro Velho, 8.

1863.

REV. N.º 440

TRATADO COMPLETO

NOVO SYSTEMA REGAL

PESOS E MEDIDAS

MANOEL G. HENRIQUES



Editor—Francis & Taylor

LISBOA

70 de Rua da Trindade, Lisboa, 1871

1871

## INTRODUÇÃO

---

Escrever uma obra elementar que explicando sufficientemente os principios do *Novo Systema Metrico, pesos e medidas*, podesse facilitar a todos, qualquer que fosse a sua instrução, os necessarios conhecimentos do mencionado systema, foi o fim a que nos propozemos ao dar principio á nossa publicação. Porém o favoravel acolhimento com que o publico illustrado favoreceu as nossas primeiras paginas, nos moveu á sua maior ampliação, publicando em seu lugar um **TRATADO COMPLETO** que explicando extensamente os principios do dito systema, e reunindo n'elle quanto de importante se tem escripto nos paizes em que se acha estabelecido, facilitasse o seu mais completo conhecimento, mesmo sem necessidade de mestre.

A clareza com que está redigida a obra que apresentamos, assim como a precisão e singeleza das suas regras para sua mais facil applicação e desenvolvimento, persuade-nos que o publico avaliará justamente a importancia e bons resultados que deverão tirar-se de uma obra d'esta classe, tão util quanto interessante é o assumpto a que se refere.



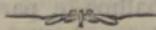
grande, Laplace, Monge e Condorcet, encarecendo-lhes se não  
deveria a França a base do novo sistema, e a França de  
Estes, pois, propozem-lhes: — a longitude do meridiano — a  
parte do equador — e a quarta do meridiano. A commissão  
aprovou a terceira, tal e qual, e tinha formado já o celebre Or-  
dinário de 1790: isto é, adoptou definitivamente o ponto do meridiano

## SYSTEMA METRICO DECIMAL

terveys, ou pelo  
dorsal em 1790; e publicando o systema decimal por decreto de 7 de  
Abril de 1791; e publicando a lei organica em 22 de Setembro  
de Novembro de 1790, com a lei organica em 22 de Setembro  
de 1791.

## NOÇÃO HISTORICA

Em 1790 e 1791  
na 1.ª sessão da Academia das Sciencias  
reunidos deputados propoz ao governo — que considerasse as in-  
venções applicadas a fim de converter a Paris, homonymo de sciencia que  
se applicam em sua applicação e effecto se realisou em  
a applicação em sua applicação e effecto se realisou em  
composto dos sabios mais illustres e eminentes da applicação  
apoz representado a applicação de sciencias e applicação D. Gatacre  
applicação de sciencias e applicação de sciencias e applicação de sciencias



Grande e maravilhoso é o espectáculo que se apresenta á ima-  
ginação, ao contemplar a obra do homem no progressivo desen-  
volvimento da sua intelligencia; ella abriu o campo ao famoso in-  
vento de Guttemberg que espalhando a luz, e facilitando a instruc-  
ção por meio da imprensa, propagou e fructificou os conhecimentos  
da sciencia humana, que sem aquelle auxilio jazeram incultos.  
Com ella o homem não só descobre o segredo que facilita a veloci-  
dade nas communicações individuaes, como ainda consegue a que  
com maior rapidez se transmite o pensamento aos pontos os mais  
longinquos!... e não se diga comtudo que findou aqui a fecundi-  
dade da sua intelligencia....

Assim tambem a par d'isto não foi menos sublime a idéa con-  
summada de abreviar os calculos arithmeticos com a maior exa-  
ctidão, uniformisando e fazendo commum a todos os povos um  
*systema*, qual o dos *pesos e medidas*, tão util como necessario para  
a sua vida economica e industrial. Este luminoso principio foi sem  
duvida alguma o que impelliu ao celebre Talleyrand a propor na  
Assembléa nacional se decretasse a uniformidade dos *pesos e medi-  
das* em toda a França, o que se resolveu em 8 de Maio de 1790,  
convidando á Academia das Sciencias a occupar-se de tão util pro-  
jecto para cujo effeito foram nomeados os sabios La Borda, Le-

grange, Laplace, Monge, e Condorcet, encarregando-lhes se dedicassem a buscar a base do novo systema.

Estes, pois, propozeram tres: — a longitude do pendulo — a do quarto do equador — e a do quarto do meridiano. A commissão approvou a terceira, tal e como a tinha formado já o celebre Cassini em 1718; isto é, adoptou definitivamente o *quarto do meridiano terrestre*, ou a distancia comprehendida entre o equador ao polo boreal ou do norte, determinando-se sua nomenclatura em 6 de Abril de 1795; e publicado o *systema decimal* por decreto de 4 de Novembro de 1800, começou a ter execução em 22 de Setembro de 1801.

Em 1799 o Instituto Real, creado em 1795, substituiu a Academia das Sciencias. Desejando esta dar publicidade aos trabalhos scientificos adquiridos, propoz ao governo que convidasse as nações alliadas a fim de enviarem a Paris homens de sciencia que a auxiliassem em seus trabalhos, e para o effeito se reuniu um congresso composto dos sabios mais illustres e eminentes d'aquella época, representando a *Hespanha* os distinctos e celebres D. Gabriel Ciscar, e D. Agustin Pedrayes.

Escolheu-se para a medição o arco do meridiano, comprehendido entre Dunkerque e Barcelona, que abrange uma extensão de 9° 40' correspondente a mais de um decimo do quarto do meridiano.

O Instituto confiou este importante trabalho a MM. Mechain e Delambre, que, luctando com as maiores difficuldades, o desempenharam emfim com exactidão admiravel.

Delambre foi encarregado pela parte septentrional, isto é, de Dunkerque a Rhodas comprehendendo a distancia de 380:000 toezas. Mechain o foi desde Rhodas até Barcelona comprehendendo 170:000 toezas de mais difficil medição, contribuindo ao bom resultado d'este cargo o *hespanhol* D. Gabriel Ciscar com a sua intelligencia e abalisados conhecimentos.

Aquelles dois sabios conseguiram reunir com seus scientificos trabalhos todos os dados necessarios para fixar a base do novo systema de medidas.

Verificada a medição d'este arco na maior exactidão, achou-se que o quarto do meridiano terrestre supposto ao nivel do mar tinha de extensão 5.130:740 toezas, e que a sua decima-millionesima parte correspondia a 3 pés francezes 41 linhas e 296 millesimas de linha.

Conhecida a longitude verdadeira do *metro*, e sendo este tomado por *base* do systema, naturalmente procederam d'elle todas as medidas, a saber : — a *extensão, superficie, solidez e capacidade*.

Não succedeu o mesmo com respeito á *unidade do peso* : a sua determinação dependia d'uma immensidade de operações delicadas, e que só os grandes conhecimentos de Mr. Lefevre Gineau, a quem o Instituto confiou este importante trabalho, poderam levar ao grau de exactidão que se desejava.

Determinar a unidade do peso, é determinar a quantidade de materia que de um corpo se contém em outro convencionado; foi preciso portanto fixar o volume que havia de servir para termo de comparação, eger a materia de que havia de formar-se, e finalmente determinar o peso ou quantidade de materia que este corpo devia conter, e como mais conforme ao systema ordenado, determinou-se que fosse o *decimetro cubico a unidade* estabelecida.

A materia preferida para constituir esta medida não era indifferente; devia ser fluida e ter a propriedade de conservar-se n'este estado a uma temperatura natural ou facil de obter, e sobre tudo devia ser de natureza tal, que se encontrasse em todas as partes no mesmo grau de pureza.

A agua possui estas qualidades a um grau eminente, ou pelo menos em mais alto grau que qualquer outra materia; e distillada conserva sempre a sua igualdade n'esse grau de pureza. Por esta razão a Academia das Siencias determinou que a *unidade usual* fosse no successivo o *kilogramma*, cujo peso é de um *litro* ou *decimetro cubico* cheio de agua distillada na temperatura de quatro graus centigrados no vazio.

Não entraremos na analyse das apréciações tomadas para conhecer o peso do decimetro cubico de agua, limitando-nos a dizer que se achou ser correspondente a 2 libras francezas, 5 oitavas, e 15 centesimos de grão, equivalente a 2 arrateis e 2 decimas de arratel proximamente.

Por este engenhoso artificio foi determinada a unidade do peso sobre bases tomadas da propria natureza, d'onde deriva a *unidade da medida*; sendo tal a vantagem d'este systema, que ainda quando se perdessem todos os padrões existentes, facilmente se acharia o seu primitivo valor restabelecendo o *metro*, o que se conseguiria sem necessidade de medir novamente o arco do méridiano.

Conhecida pois a distancia do polo ao equador, foi esta uniformemente dividida n'um certo numero de partes, afim de obter por

este meio as diferentes medidas lineares. O numero 10 foi com razão o escolhido por divisor para facilitar o calculo, e como *unidade* pela natureza, visto ser decimal a numeração usada por todos os povos conhecidos.

A centessima parte d'esta medida fundamental é uma medida geographica que se pôde chamar grau centesimal do meridiano. A millesima, decima-millesima, e centesima-millesima (*miriametro, kilometro e hectometro*) são medidas itinerarias. A millionesima (*decametro*) é uma medida linear summamente usada nas construcções; e por ultimo, a decima-millionesima (*o metro*), como mais accommodada de todas as medidas, foi adoptada com este nome que é o nome radical de todas as medidas de extensão e base d'este systema.

Continuando na divisão por dez acharam-se as partes decimaes do metro, d'onde se vê que todas as medidas de longitude, desde a maior até á mais pequena, estão em relação com a extensão da terra, de tal modo, que a sua circumferencia seria exactamente medida applicando do norte ao sul o metro quarenta milhões de vezes, ou seus multiplos ou submultiplos em proporção.

As medidas de superficie e solidez foram formadas, tomando-se o quadrado e cubo do metro, isto é seus multiplos e submultiplos. Do mesmo modo se deduziram as medidas de capacidade; um caixote de forma cubica, ou cylindrica igual em tudo, tendo por cada lado a decima parte d'um metro, julgou-se a mais conveniente afim de servir de medida usual para a venda de seccos e liquidos, e deu-se-lhe o nome de *litro*. Todas as medidas de capacidade correspondem aos multiplos e submultiplos decimaes do litro.

A quantidade da agua contida n'um cubo que tenha pelos seus tres lados a centesima parte de um metro, ou um centimetro cubico, na temperatura de 4 graus sobre zero, é um *gramma* de cujo peso partiram, multiplicando ou dividindo por dez, todos os mais pesos inferiores ou superiores do novo systema.

Não terminaremos a presente resenha sem fazer honorifica menção dos trabalhos apprehendidos por nossos mais distinctos talentos para a introdução do novo systema no nosso paiz, cabendo a gloria a Portugal de ter sido a primeira nação depois da França, que intentára tão importante reforma, se bem que a guerra peninsular por uma parte, e por outra as nossas dissensões politicas impediram o adiantamento dos estudos feitos por diferentes com-

missões, tendo sido a primeira nomeada por decreto de 17 de Outubro de 1812, a qual elevou á real presença o seu parecer em que expunha os grandes inconvenientes que se experimentavam com a diversidade de pesos e medidas, e a conveniencia da adopção do *systema metrico*<sup>1</sup>, e já em 10 de Abril de 1849 foi apresentado ás côrtes um projecto de lei com a indicada reforma, fazendo parte da comissão nomeada para este fim o Sr. João Baptista da Silva Lopes, que com o seu incansavel zelo e conhecimentos contribuiu para tão importante obra.

Ao Ex.<sup>mo</sup> Sr. Antonio Maria de Fontes Pereira de Mello, actual ministro do reino, coube a iniciativa, sendo ministro das obras publicas, commercio e industria, do estabelecimento do referido *systema decimal*, referendando o decreto de 13 de Dezembro de 1852, e dispondo a sua execução por decreto de 20 de Junho de 1859, cuja importante disposição se avaliará pelas grandes vantagens que de sua adopção tem que resultar ao paiz; e para a qual tanto tem contribuido os valiosos trabalhos e incansavel zelo da comissão de pesos e medidas, á frente da qual se acha o Ill.<sup>mo</sup> Sr. Joaquim Henriques Fradesso da Silveira.

<sup>1</sup> Memoria sobre a reforma de pesos e medidas em Portugal, segundo o *systema metrico*, por João Baptista da Silva Lopes. — Lisboa — Imprensa Nacional, 1849.



# TRATADO COMPLETO

DO

## SYSTEMA METRICO

I

### Arithmetica decimal

#### Capitulo 1.º

Creado o systema metrico em completa harmonia com o da nossa numeração, é de absoluta necessidade o conhecimento d'esta para o estudo d'aquelle. Para este fim começaremos por explicar o valor dos signaes de que nos valem para expressar nossa idéa e pensamento.

§ 1.º—A Arithmetica é a sciencia que ensina a exprimir facilmente os numeros, e o meio de effectuar as suas combinações:

*Numero* é a expressão da relação que ha entre a *quantidade* e a *unidade* que lhe serve de medida, ou o que é o mesmo, a expressão de quantas unidades e partes da unidade se compõe a *quantidade*.

§ 2.º—*Quantidade* é tudo aquillo que é susceptivel de augmento ou diminuição: avalia-se a grandeza de qualquer quantidade comparando-a com outra quantidade conhecida da mesma especie, e de que commodamente nos possamos servir, a qual se chama unidade e determina a relação que ha entre a *quantidade* e a *unidade*.

§ 3.º—É pois a unidade uma quantidade conhecida que as mais das vezes se escolhe arbitrariamente para medir ou avaliar as quantidades da mesma especie.

§ 4.º—O numero chama-se *inteiro* quando exprime só unidades; *fracção*, quando exprime só partes da unidade:

*fraccionario* ou *misto* quando exprime unidades e partes da unidade;

*abstracto*, quando não declara a especie de unidades que representa;

*complexo*, quando representa diversas especies de unidades, mas todas do mesmo genero ;

*incomplexo*, quando representa unidades de uma só especie.

§ 5.º— **Da numeração.**— Se para cada numero de objectos que nos fosse preciso indicar tivessemos um signal ou uma palavra que o expressasse, o estudo das infinitas combinações que se podem fazer com os innumeraveis objectos da natureza seria tão longo como penoso.

§ 6.º— Para evitar, pois, tão grande mal, e fazer facil e exequivel a qualquer intelligencia todas as combinações possiveis até ao infinito, creou-se o nosso actual systema de numeração como se poderia ter inventado qualquer outro. Para isso conceiu-se em chamar *um* a todo o objecto só, isolado.

Quando ao dito objecto isolado se lhe aggregou outro, denominou-se *dois* a esta combinação ; e á combinação resultante de *dois* objectos, mais *um*, denominou-se *tres* ; e emfim, reunindo cada vez um objecto mais ás successivas agglomerações, conceiu-se em dar-se-lhes a denominação de *quatro*, *cinco*, *seis*, *sete*, *oito*, *nove*, e *dez*.

§ 7.º— Supponhamos agora que os primeiros que trataram de apreciar numeros e quantidades de alguma consideração o fizeram dobrando ou estendendo os dedos das mãos ; n'esta operação, que vemos repetida pela gente ignorante, seria preciso parar logo que chegassem a dobrar ou estender todos os dedos. Conhece-se, pois, a impossibilidade de poder apreciar por este meio quantidades de alguma importancia.

Para evitar esta difficuldade tiveram de acudir ao meio de agrupar ou reunir os objectos em tantas quantidades ou combinações de *dez*, quantas vezes dobravam ou estendiam os dedos. Tal foi a origem da nossa numeração, e o motivo de dar-se o nome de *digítos*, ou *simples*, aos nove algarismos de que ella se compõe.

§ 8.º— Sem embargo, para a formação d'estas combinações foi preciso ir augmentando objectos um a um, dando a cada nova combinação um nome distincto : estes nomes são os que se seguem e chamaram-se *numeros compostos*.

Á combinação resultante do primeiro grupo de *dez*, mais o primeiro objecto apartado para a formação da segunda dezena, deu-se a denominação de (*dez*, e *um*) *onze* ; á dita primeira dezena, mais dois objectos, denominou-se (*dez*, e *dois*) *doze* ; e assim como das *dez* primeiras unidades se formou um grupo, ou nova *unidade* a que se chamou *dezena*, ou *dez*, formaram-se successivamente de

*dez dezenas* outra nova unidade a que se chamou *centena, cem*, ou *cento*.

De *dez centenas* se formou outra *nova* unidade ou grupo, a que se lhe deu o nome de *milhar* ou *mil*; de dez milhares outra que se chamou *dezena de milhar* ou *dez mil*; e assim successivamente.

§ 9.º—Vejamos, portanto, o meio pelo qual obteremos escrever todas estas quantidades, e muitas outras, valendo-nos de alguns signaes que expressem determinadamente os objectos soltos ou unidades. As combinações das unidades até formar a primeira dezena, isto é os numeros digitos de *um* a *nove* e o zero representam-se pelos seguintes signaes:

um	dois	tres	quatro	cinco	seis	sete	oito	nove	zero
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Os primeiros numeros até nove, são significativos, e representam-se pelo respectivo algarismo. A cifra, ou *zero*, por si só, não tem valor algum.

§ 10.º—Para expressar as demais quantidades possiveis com estes dez signaes, temos que *considerar* o papel ou superficie sob que se escreve dividido em *casas* ou logares da direita para a esquerda na fórmula seguinte:

nona	oitava	setima	sexta	quinta	quarta	terceira	segunda	primeira
------	--------	--------	-------	--------	--------	----------	---------	----------

§ 11.º—Feito isto collocaremos os signaes que representam as *unidades* na *primeira* casa da direita; as que expressam *dezenas* ou combinações de *dez* na *segunda*, os grupos maiores ou *centenas* na *terceira*, na *quarta* os *milhares*, as *dezenas* de milhar na *quinta*; e assim successivamente as demais.

§ 12.º—Esta operação é identica á que se verifica de facto, a querer apreciar um numero de coisas separando-as em porções segundo se acaba de dizer; porque depois de reunidas uma a uma e havendo formado grupos de *unidades*, de *dezenas*, de *centenas*, etc. collocando as primeiras á direita, e as demais successivamente á esquerda, é natural que tratemos de averiguar quantas ha de cada uma d'estas combinações, e apreciaremos o conjuncto principiando pelas de ordem superior dizendo: tantos grupos de *cem*, tantos de *dez*, e tantos objectos soltos ou unidades.

§ 13.º—D'este modo, se tivermos um 2 na *primeira* casa, o mesmo signal 2 na *segunda*, e outra vez o 2 na *terceira*, saberemos que o

valor de todos estes signaes é *duzentos vinte e dois*, por que indicam *duas* centenas, *duas* dezenas e *duas* unidades. Novamente repetimos que isto é o mesmo que fica explicado ao fallar da formação dos numeros; toda a vez que se collocarem os signaes na casa em que recebem o valor de *unidades*, *dezenas*, ou *centenas*, equivale a formar combinações de *centenas*, *dezenas*, e *unidades* da maneira acima dita, e separando as combinações de cada ordem avaliar depois o numero de objectos representado por todas.

§ 14.º—Deve-se advertir que para ler a quantidade representada por um numero composto de varios signaes se principia pelos de maior denominação, continuando da esquerda para a direita, do mesmo modo que ao orientarmos de diferentes grupos formados progressivamente com muitos objectos ou coisas, damos a preferencia ás maiores agglomerações.

§ 15.º—Tambem deve notar-se em que proporção varia o valor do mesmo signal collocado em cada uma das casas em que dividimos o papel: assim um 4 posto na *primeira* casa expressa *quatro* objectos soltos ou *quatro unidades*, em quanto que o mesmo signal na *segunda* representa *quarenta* (quatro vezes dez); e na *terceira*, *quatrocentos* objectos ou *unidades*.

Recorrendo egualmente ao já exposto, ver-se-ha que n'isto não se faz mais que seguir a ordem convencionada, pois se podem obter quatro combinações de cada denominação, sendo egual o numero de cada classe ainda que seja outro o seu valor, como por exemplo, *quatro unidades*, *quatro dezenas*, e *quatro centenas*.

Proponhamo-nos agora escrever o numero vinte e quatro mil quinhentos trinta e dois: vemos que este numero consta de *duas dezenas de milhar*, mais *quatro milhares*, mais *cinco centenas*, *tres dezenas*, e *duas unidades*. Collocaremos, pois, um 2 na primeira casa, um 3 na segunda, um 5 na terceira, um 4 na quarta, e um 2 na quinta, d'esta maneira:

2	4	5	3	2
---	---	---	---	---

§ 16.º—Mas como na pratica seria muito incommodo conservar linhas verticaes ou qualquer outro signal que marcasse as diferentes casas, e como pode succeder que tenhamos de expressar um numero que conste de combinações superiores sem alguma das inferiores, recorreu-se ao meio de supprimir todo o signal que indica a ordem das casas e escrever simplesmente os numeros, um

depois do outro, da esquerda para a direita, collocando nas correspondentes combinações que faltem, um signal que denote a ausencia d'estas. Este signal (0), que já deixamos indicado, chama-se *zero* ou cifra, e não expressa por si só, como temos dito, quantidade alguma.

Feita esta convenção, se tivéssemos de escrever o numero quatro mil trinta e dois o fariamos d'esta sorte:

4032

por que consta de quatro milhares, nenhuma centena, tres dezenas e duas unidades. Os numeros oito mil e cinco; e o vinte mi quinhentos e quatro, escrever-se-hão assim:

8005 e 20504

§ 17.º—Claramente se vê que o *zero*, sem expressar combinação ou quantidade alguma, serve para indicar a que ordem pertencem os demais signaes que o acompanham. Com isto fica salva a necessidade de expressar a casa ou ordem de cada algarismo, e a numeração escripta é tão simples e facil como a sua formação segundo temos explicado.

§ 18.º Para terminar daremos o seguinte quadro dos valores successivos dos algarismos, que formam as quantidades sempre crescentes.

Trilhão	Centena de milhar de billião	Dezena de milhar de billião	Milhar de billião	Centena de billião	Dezena de billião	Billião	Centena de milhar de milhão (etc.)	Dezena de milhar de milhão (etc.)	Milhar de milhão (etc.)	Centena de milhão (etc.)	Dezena de milho (ou de conto)	Milhão (ou conto*)	Centena de milhar	Dezena de milhar	Milhar	Centena	Dezena	Unidade	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

\* Conto somente quando se tratar de dinheiro

Capitulo 2.º

§ 19.º— **Das decimaes.**—Depois das extensas explicações que temos dado acerca da nossa numeração, cremos que não haverá difficuldade em comprehender que assim como não tem limite o progressivo augmento das quantidades, nem a formação de combinações sempre maiores, do mesmo modo poderão diminuir-se indefinidamente as partes sempre menores, em que se queira dividir uma quantidade.

Por exemplo, com um grande numero de maçãs podemos formar porções de *mil*, de *cem*, de *dez*, e pôr em outra porção as restantes que não cheguem a este ultimo numero. É indubitavel que por crescido que fosse o numero d'ellas, ficaria assim avaliado pois não haveria mais que continuar formando sem cessar grupos de *dez mil*, *cem mil*, de *milhões*, *trillhões* etc. até ao infinito.

§ 20.º—Da mesma maneira pôde subdividir-se uma só das ditas maçãs, primeiro em *dez partes*, cada uma d'estas n'outras *dez partes*, e assim successivamente, e com isto teremos que a maçã se acha dividida em *dez partes eguaes* pela primeira operação, em *cem* (dez vezes menores) pela segunda, em *mil* pela terceira; e assim consecutivamente as demais divisões, que podem ser sem limites. Por este meio, se quizermos avaliar uma parte da maçã, não teremos mais que comparal-a com as *decimas partes*, e ver a quantas d'estas equivale: se fosse menor que uma d'estas *decimas partes*, averiguaríamos a quantas *centesimas* equivalia dividindo a maçã em *cem partes*, e se ainda fosse menor, a quantas *millesimas*, *decimas millesimas*, *centesimas millesimas* etc. poderia corresponder, subdividindo progressivamente a *unidade* ou maçã em *mil*, *dez mil*, *cem mil* ou mais partes. A razão de fazer-se esta continua subdivisão em partes *dez vezes menores* é só para que ella esteja em harmonia com o progressivo augmento ou diminuição, que serve de base ao nosso actual systema de numeração. Isto comprehender-se-ha melhor com alguns exemplos.

Se tivéssemos dividido a maçã em duas partes eguaes, é claro que cada uma d'ellas seria igual á sua metade. N'este caso poderíamos suppor dividida a maçã em dez partes eguaes e formar com ellas duas porções de cinco partes, cada uma das quaes seria tambem igual á metade da maçã. Comparando então a primeira divisão com a segunda, diríamos que cada metade era igual a cinco decimas partes d'esta.

Mas supponhamos que dividindo outra maçã em cincoenta partes queriamos comparar uma d'estas partes com o todo. Imaginando dividida a maçã, como fica dito, em dez partes, não poderiamos representar uma das primeiras com um numero d'estas decimas por isso que são maiores que aquellas, e portanto ser-nos-hia necessario suppor dividida de novo a unidade em cem partes; por cujo meio nos seria já facil representar uma das cincoenta partes com um numero das centesimas: este numero seria o 2, porque reduzindo a cincoenta grupos as cem partes em que se suppõe ultimamente dividida a maçã, isto é, a unidade, cada uma d'ellas conterà duas d'estas, ou o que é o mesmo, a quinquagesima parte da unidade igual a duas centesimas partes da mesma unidade.

§ 21.º—Não é necessario demonstrar pela mesma razão que *dez* d'estas *decimas partes* em que dividimos a unidade para fazer a apreciação de uma fracção d'ella, são eguaes á unidade; que *dez* das *centesimas* são eguaes a uma *decima*; e que *dez millesimas* equivalem a uma *centesima*, e assim as demais.

§ 22.º—Deduzamos agora por analogia o systema mais proprio e accorde com o da nossa numeração de representar por escripto todas estas subdivisões chamadas fracções decimaes, ou simplesmente decimaes, valendo-nos para isso unicamente dos dez signaes ou algarismos com que escrevemos os numeros inteiros.

Consideremos por um momento, que os signaes representativos de uma quantidade inteira vão tendo dez vezes mais valor da direita para a esquerda, ou sendo dez vezes menores, da esquerda para a direita.

No numero 444, por exemplo, o primeiro quatro da direita expressa quatro unidades, o segundo quatro dezenas de unidades; e o terceiro, quatro centenas de unidades; mas se invertermos a ordem de consideral-os, teremos que o segundo quatro, começando a contar pela esquerda, é adecima parte do primeiro, e o terceiro a decima do segundo.

§ 23.º—Para indicar onde terminam as unidades ou numeros inteiros poremos uma virgula,\* e depois d'ella os algarismos demonstrativos das decimas ou centesimas partes que sejam eguaes á fracção *da unidade* que tenhamos de apreciar. D'esta maneira, seguir-se-ha sem interrupção a escala descendente, da esquerda para a direita, dos signaes *dez vezes menores* do que os que lhes ante-

\* Os inglezes, assim como tambem alguns auctores hespanhoes, fazem uso do ponto em lugar da virgula para separar os inteiros dos decimaes.

cedem: de fôrma que, uma unidade e uma decima parte da unidade escrever-se-hão do seguinte modo:

1,1

o que indica que o algarismo *um* da direita é dez vezes menor que o da esquerda, e que cada uma das partes que representa aquelle algarismo é *dez vezes menor* que cada unidade. N'uma palavra, dez decimas partes formam uma unidade, do mesmo modo que *dez* d'estas formam uma dezena.

Pela mesma razão, duas unidades e duas centesimas partes da unidade, escrevem-se assim:

2,02

Vê-se, pois, que o zero faz o mesmo officio que nos inteiros, indicando a combinação que falta, e por conseguinte a casa e verdadeiro valor dos signaes que o precedem e seguem. Como o numero que se quiz escrever tem unidades e *centesimas partes*, mas nenhuma *decima* que é a ordem intermedia, colloca-se o zero para que indique a sua ausencia.

E por igual motivo escreveremos, n'esta fôrma:

7,007

*sete unidades e sete millesimas partes da unidade.*

§ 24.º — Com o fim de que se veja até onde se pôde levar a subdivisão *decimal das unidades*, assim como para dar a conhecer a sua analogia descendente com a ascendente dos inteiros, poremos em continuação a correspondente escala das diferentes denominações ou ordens das partes decimaes em que pôde dividir-se a unidade.

Milhares de milhão (etc.)	1
Centenas de milhão (etc.)	5
Dezenas de milhão (ou de conto)	8
Milhões (ou contos)	4
Centenas de milhar	3
Dezenas de milhar	6
Milhares	0
Centenas	7
Dezenas	8
Unidades	4
Decimas	2
Centesimas	5
Millesimas	8
Decimas millesimas	4
Centesimas millesimas	5
Milionesimas	0
Decimas millonesimas	6
Centesimas millonesimas	9
Billionesimas	7
Decimas billionesimas	4
Centesimas billionesimas	8
Trillionesimas	2

Estudando com attenção o precedente quadro, comprehender-se ha sem difficuldade a razão que ha para escrever os numeros seguintes, segundo se representa na frente dos mesmos

Oito unidades e quinze centesimas .....	8'15
Quatorze unidades e quarenta e duas millesimas .....	14'042
Cento e quatro unidades e oito decimas.....	104'8
Duzentas unidades e sete decimas millesimas.....	200'0007

§ 25.º — Dos numeros que antecedem deduz-se o modo de lér as quantidades decimaes, que consiste em lér o numero representado pelos algarismos de que consta a decimal como se fosse um inteiro, expressando finalmente a denominação correspondente á ultima casa dos uumeros ou signaes decimaes.

A quantidade

0'0708

lé-se; zero inteiro, setecentas e oito decimas millesimas; isto é, léem-se os algarismos significativos 708, como se fossem inteiros, mencionando em seguida a denominação *decimas millesimas*, porque o ultimo numero da direita, 8, se acha na quarta casa correspondente ás decima-millesimas.

Fica portanto demonstrado que quando tem de se lér ou escrever um numero composto de inteiros e fracções decimaes, collocam-se, ou léem-se primeiro aquelles, e depois as partes decimaes correspondentes, como se acaba de dizer.

Poremos, comtudo, varios exemplos de numeros compostos que resumem e esclarecem quanto até agora temos exposto.

23'5	Decimas (23 unidades e 5 decimas)
235'15	Centesimas
75'015	Millesimas
745'3208	Decimas millesimas
1456'75680	Centesimas millesimas
3281'245800	Millionesimas

E a quantia

2340:568:970,3245:078:942

que se lé: — dois mil tresentos quarenta milhões, quinhentas sessenta e oito mil novecentas setenta *unidades*, tres mil duzentos qua-

renta e cinco milhões, setenta e oito mil novecentas quarenta e duas *decimas billionesimas*.

§ 26.º — Note-se bem, segundo se patentea na tabella (§ 24.º) a uniformidade com que se augmenta o valor dos inteiros, pela esquerda, e diminue o das fracções decimaes pela direita da *unidade* sendo esta o centro de duas progressões infinitas, uma ascendente, e outra descendente.

§ 27.º — Tanto para terminar este ponto como para facilitar nossas ultteriores explicações, apresentamos em continuação o correspondente quadro dos valores relativos de cada denominação em *unidades* e fracções *decimaes* até ás mais inferiores. N'elle, como no curso de toda a obra, valer-nos-hemos, para abreviar, do signal = (igual) e dos demais adoptados para as differentes operações arithmeticas.

INTEIROS					DECIMAES			
dezena de milhar	milhares	centenas	dezenas	Unidades	decimas	centesimas	millesimas	decimas millesimas
1 =	10 =	100 =	1000 =	10:000 =	100:000 =	1:000.000 =	10:000:000 =	100:000:000 =
	1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =	1:000:000 =	10:000:000 =
		1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =	1:000:000 =
			1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =
				1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =
					1 =	10 =	100 =	1:000 =
						1 =	10 =	100 =
							1 =	10 =

Os signaes de que se faz uso nas operações arithmeticas são os seguintes :

Para sommar + e denota *mais*  
 Para diminuir - e denota *menos*  
 Para multiplicar  $\times$  lê-se *multiplicado por...*  
 Para dividir  $\div$  lê-se *dividido por...*

Para regras de proporção : :: e lê-se, *é para... assim como...*  
 E o já indicado = (egual) para expressar os resultados.

### Capitulo 3.º

§ 28.º — **Expressão das decimaes em forma de quebrados.** — Do que acabamos de explicar, infere-se que a decimal 0,5 assim escripta, denota cinco decimas partes da unidade á qual tenha de referir-se, e por tanto equivale ao quebrado  $\frac{5}{10}$  que communmente se escrevia referindo-se á mesma unidade; uma e outra quantidade, ainda que escripta de diferente maneira ou fórma, significa que se a unidade se divide em dez partes, e se tomam cinco d'estas, aquelle é o seu valor. Isto é o mesmo que indicam por si só os nomes das differentes casas que compõem uma decima, ou a expressão de toda ella segundo temos dito que se lê. O quebrado, por exemplo, ,057 (cincoenta e sete millesimas) é naturalmente o quebrado commum  $\frac{57}{1000}$

§ 29.º A regra geral para pôr uma quantidade decimal debaixo da fórma de quebrado será portanto a seguinte:

«Ponham-se por numerador os algarismos de que consta a decimal como se expressassem inteiros, omitindo todos os zeros que haja entre a virgula e o primeiro numero significativo: por denominador colloque-se debaixo a unidade seguida de tantos zeros como casas decimaes houver á direita da virgula, incluindo os zeros »

Para pôr, por exemplo, a fracção decimal ,0701 (setecentas e uma decimas millesimas) em fórma de quebrado, escreveremos por numerador o numero 701, e debaixo por denominador a unidade seguida de quatro zeros, d'este modo  $\frac{701}{10000}$

A decimal ,004 é igual ao quebrado

» ,0301 =  
 » ,70075 =  
 » ,000340 =

4
1000
801
10000
70075
1000000
340
10000000

§ 30.º **Dos zeros, ou cifras.** — Merece estudar-se com a maior

attnção os differentes valores que dá o zero ás quantidades numericas segundo o logar em que se colloca. Sem prejuizo de voltar a este ponto ao tratar da multiplicação e divisão das quantidades decimaes, faremos observar por em quanto que, collocando um ou mais zeros á esquerda dos inteiros de uma quantidade, em nada se lhe altera o seu valor, pois só se indicará com elles que faltam ás combinações de ordem superior: por exemplo, o numero 325 é o mesmo que o numero 00325. Não acontece isto se os zeros se puzerem á direita; então cada zero que se augmenta equivale a fazer dez vezes maior a quantidade dada, por isso que se vão passando os algarismos com cada zero, uma casa para á esquerda. Se ao algarismo 2 lhe vamos augmentando zeros á direita, teremos que os numeros resultantes 20, 200, 2000 etc. serão vinte, duzentas, duas mil etc. vezes maior que o 2.

§ 31.º — Verifica-se o contrario com as fracções decimaes. Em nada se altera o seu valor se lhes augmentarmos zeros á direita, mas diminuem a sua decima parte com cada zero que se lhes ajuntar á esquerda. A fracção decimal ,5 que como temos dito é equivalente ao quebrado  $\frac{5}{10}$  não cresce nem diminue seu valor ainda que se escrevesse 50 500 ou 5000 isto é, cincoenta centesimas, quinhentas millesimas, ou cinco mil decimas millesimas: em todos estes casos equivale como fica referido, aos quebrados  $\frac{5}{10}$   $\frac{50}{100}$   $\frac{500}{1000}$  ou  $\frac{5000}{10000}$ ; e sabemos que todos elles são eguaes entre si, visto que é o mesmo dividir uma unidade em dez partes e tomar cinco d'ellas, que em cem e tomar cincoenta, ou em mil e tomar quinhentas.

§ 32.º — Como é de suppór que as breves explicações que ficam expostas sejam sufficientes para que as pessoas a quem se dedica esta obra possam penetrar-se facilmente das nossas observações, omittimos dizer mais sobre este particular, por isso que o principal objecto é fazer-lhes conhecer a nossa numeração e a sua relação com o systema decimal afim de que se comprehenda bem o systema metrico de pesos e medidas, e cheguem a executar desde logo toda a classe de operações com a facilidade que proporciona seu sabio enlace e philosophico artificio.

§ 33.º — As quantidades decimaes, como dissemos, não variam de valor quer se representem com zeros á direita ou sem elles; mas se se collocam estes á esquerda será o seu valor dez vezes menor outras tantas quantas sejam as cifras ou zeros que se interponham entre a virgula e a decimal dada: por exemplo, se á decimal ,8 augmentarmos um zero entre a virgula e o algarismo teremos ,08 ou,

o que é o mesmo,  $\frac{8}{10}$  (oito decimas) convertidas em  $\frac{8}{100}$  (oito centesimas), e este ultimo quebrado já se vê que é *dez vezes menor* que o primeiro, por isso que o seu denominador é *dez vezes maior*. O mesmo succede se á decimal ,075 se lhe aggregam dois zeros entre o que já tem á direita da virgula e esta; porque a quantidade ,00075 é cem vezes menor que a primeira em razão de que aquella equivale a  $\frac{75}{1000}$  (setenta e cinco millesimas) e com a aggregação das duas cifras ou zeros á esquerda, temol-a convertido em  $\frac{75}{100000}$  (setenta e cinco centesimas millesimas).

§ 34.º — Teriamos obtido desde logo estas deducções se tivéssemos fixado a attenção no que significa a operação de augmentar zeros ás quantidades de inteiros e decimaes, pois tivemos occasião de observar que augmentando-os á esquerda dos inteiros, e á direita das decimaes de qualquer numero dado, fica fixo o ponto de divisão que separa as unidades das decimaes, e não pôde alterar-se por consequente o seu valor. Os zeros n'este caso só nos dizem o que já sabemos, que faltam algarismos significativos de ordem superior ao ultimo da esquerda nos inteiros, e decimaes inferiores ao ultimo algarismo significativo da direita d'estas. Mas se interpuzermos zeros n'um ou n'outro lado da virgula na mesma quantidade dada, notaremos que collocados á direita dos inteiros ou á esquerda da virgula fazem subir de denominação aos algarismos de que consta aquella, passando com cada novo zero que se augmente, as *unidades a dezenas*, estas a *centenas*, e assim as demais; da mesma maneira que interpostos á direita da virgula e á esquerda da fracção decimal fazem diminuir os numeros decimaes uma casa por cada zero que se augmente, reduzindo o valor das *decimas a centesimas*, d'estas a *millesimas*, e assim indefinidamente.

§ 35.º — Fica pois consignado, como verdade de grande importancia, que a uma quantidade *decimal* qualquer, podem-se augmentar até ao infinito zeros á *direita*, sem que por isso se altere o seu valor.

#### Capitulo 4.º

§ 36.º — **Reducção de decimaes a uma mesma denominação.** — Os quebrados decimaes ,4 e ,004 (de distincta denominação) por isso que o primeiro expressa quatro decimas, e o segundo quatro millesimas, podem não obstante reduzir-se com a maior facilidade a uma mesma denominação.

Para que a decimal ,4 que comprehende menos casas decimaes represente *millesimas partes*, bastará (§ 25.º e 29.º) que augmentemos zeros na casa das centesimas e millesimas de que carece, escrevendo ,400 o que haveremos conseguido sem haver alterado em nada o seu valor com os dois zeros augmentados á direita (§ 34.º). Debaixo d'esta fórma a primeira *decimal* dada vale  $\frac{400}{1000}$ , isto é, tem já com este simples processo egual denominação que a segunda *decimal* proposta de quatro *millesimas*.

§ 37.º — Com pouca meditação se percebe a analogia de similhante processo com o de reduzir quebrados a um mesmo denominador.

Por conseguinte, para reduzir decimaes de distincta denominação a uma denominação commum, bastará *augmentar á que tiver menos casas decimaes os zeros necessarios para completar as da que tiver maior numero d'ellas*.

Assim pois, augmentando dois zeros a ,001 (uma millesima) e escrevendo ,00001 (uma centesima millesima) reduzirse-ha á mesma *denominação* que o numero ,70500 isto é, setenta mil quinhentas centesimas millesimas.

---

### Capitulo 3.º

## Das quatro operações.

§ 38.º — **Somma ou addição de decimaes.** — Todo aquelle que saiba sommar numeros *inteiros*, sabe tambem sommar os *decimaes* e os *mixtos*. A regra para verificar esta operação reduz-se a «collocar as quantidades dadas umas debaixo das outras, tendo cuidado que todas as virgulas que separam os inteiros das decimaes fiquem na mesma linha vertical: Seguidamente sommam-se as columnas dos algarismos de egual denominação, da mesma maneira que se executa com os inteiros, e colloca-se a virgula entre os dois algarismos resultantes da *columna* de *decimaes* e da de *inteiros* ou *unidades*.»

Por este meio resultará, como é facil de comprehender, que a *somma* é o producto total de todas as parcellas ou quantidades propostas. Um exemplo bastará para entender bem o que dizemos. Se quizermos sommar as parcellas, 2,092 342,50 725,8570 0,007 e 2720, faremos do modo seguinte:

	2,092
	342,50
	725,8570
	0,007
	2720,
	<hr style="width: 100%;"/>
Somma.	3790,4560
	<hr style="width: 100%;"/>

escrevem-se como acima se vê, e começa-se dizendo zero é zero; dois e sete são nove, e sete dezesseis, e vae uma, e nove dez, e cinco quinze, e vae um; e cinco seis, e oito quatorze: põe-se a virgula para a separação das decimaes, e continuando a somma ajuntaremos a unidade que levamos das *decimaes* á *columna das unidades*, e diremos: dois e uma que levamos são tres, e dois cinco, e cinco dez, e vae um; e quatro cinco e dois sete, e dois nove; e como não chegou a dez, não levamos nada: passaremos ao numero seguinte que é um tres, e diremos: tres e sete dez, e sete dezeseite; e vae um e dois tres; finalizando a operação de que resultou o producto na somma total das ditas 3790 unidades e 4560 decimas millesimas partes da unidade.

Fica demonstrado, e reproduzimos aqui que ao praticar qualquer das operações arithmeticas, de cada dez do producto da somma, resto, subtracção, ou multiplicação levamos uma; de vinte, dois; de trinta tres; e assim successivamente, até cem, que levamos dez; de mil, cem, etc; os quaes se juntam aos da sua immediata denominação.

Alguns precisam reduzir todas as decimaes á mesma denominação (§ 36.º) para poder verificar a somma, em cujo caso se escrevem as parcelas d'este modo.

	2,0920	} addições ou parcelas.
	342,5000	
	725,8570	
	0,0070	
	2720,	
	<hr style="width: 100%;"/>	
Somma	3790,4560	
	<hr style="width: 100%;"/>	

Não aconselhamos a seguir este methodo, cujo resultado é a perda de tempo e trabalho, já que, como temos visto no primeiro exem-

plo, se póde sommar sem tal requisito, e ainda com maior facilidade cuidando em collocar os algarismos no seu correspondente logar.

§ 39.º — **Diminuição ou subtracção de decimaes.** — «Para diminuir *decimaes* entre si, colloca-se o subtractivo debaixo do additivo, cuidando em que as virgulas caiam exactamente uma debaixo da outra; procede-se á subtracção como se fossem inteiros, e conclue-se collocando no resto a virgula como na somma, isto é, debaixo das duas quantidades dadas.» Se o *additivo* não tiver tantas casas de *decimaes* como o *subtractivo* podem augmentar-se-lhe os zeros necessarios para fazel-o d'uma mesma denominação, ou verificar esta operação mentalmente sem necessidade de escrevel-os.

Explicaremos isto com mais clareza por meio do exemplo seguinte. Supponhamos que se nos dá esta quantidade 12507,4508 para subtrahil-a, ou diminuil-a d'esta outra 24574,21, collocal-as-hemos assim.

24574,21	additivo	24574,2100
12507,4508	subtractivo	12507,4508
12066,7592	— Resto —	12066,7592

Para fazer esta operação diremos (dando ao primeiro zero do additivo o valor de dez unidades:) quem de dez tira oito ficam dois e vae um; quem de dez tira um ficam nove e vae um; quem de onze tira seis ficam cinco e vae um; quem de doze tira cinco ficam sete e vae um; e collocando a virgula na direcção vertical das outras, continuaremos dizendo: quem de quatorze tira oito ficam seis e vae um; quem de sete tira um ficam seis, e não vae nada; quem de cinco tira cinco, não resta nada, e põe-se um zero; quem de quatro tira dois ficam dois; e quem de dois tira um fica um; sendo por tanto a differença ou resto as 12066 unidades, e 7592 decimas millesimas acima expressadas.

A respeito do segundo modo proposto no precedente exemplo, adverte-se o mesmo que se acaba de indicar na somma, que é preferivel fazer mentalmente a addição de zeros no additivo, com o que se poupa tempo e trabalho, sem que por isto seja mais difficil a operação.

§ 40.º — As razões em que se fundam as duas regras anteriores, são tão evidentes que não faremos mais que indical-as. Collocadas

as quantidades segundo se tem prevenido, por necessidade deverão sommar-se *unidades* com *unidades*, *decimas* com *decimas*, *centesimas* com *centesimas*, *millesimas* com *millesimas*, e assim as demais successivamente, e por conseguinte a somma dos algarismos de cada columna será da denominação dos ditos algarismos. O mesmo succederá restando ou tirando *millesimas* ou *centesimas millesimas* de *millesimas* ou *centesimas millesimas*, e a differença ou resto será por conseguinte da mesma denominação. De sorte que os resultados serão precisamente a *somma* ou *resto* das quantidades propostas.

§ 41.º—**Da Multiplicação.**—Por poucas noções de Arithmetica que tenha o leitor, saberá que multiplicar um numero por outro é achar um terceiro numero chamado *producto*, que contenha um dos numeros dados tantas vezes quantas *unidades* haja no outro; ou por outro modo: é achar um numero tantas vezes maior que qualquer dos dois dados *quantas unidades contenha o segundo*. Para conseguil-o é claro que não ha mais que multiplicar os algarismos de cada casa pelo multiplicador dado, e fazendo de novo uso do methodo que ao principio seguimos, dividiremos o *multiplicando* em combinações de *unidades*, *dezenas*, *centenas*, e *milhares*, etc., e teremos que com fazer a cada grupo duas, tres, ou vinte vezes maior, o conjuncto de todos elles, ou do numero dado, será tambem duas, tres, ou vinte vezes maior. O *producto* do numero 4385 por exemplo, multiplicado por 5, poderá portanto achar-se d'este modo:

5 unidades multiplicadas por 5 dão.....	25, unidades	
8 dezenas, ou 80 unidades, por 5.....	400,	«
3 centenas, ou 300 unidades por 5.....	1500,	«
4 milhares, ou 4000 unidades por 5.....	20000,	«
	—————	
Producto total....	21925,	«
	—————	

Isto subministra-nos a regra geral para a multiplicação de inteiros; e como supponmos a nossos leitores bem penetrados d'ella pela demonstração que antecede, omittimos qualquer outra explicação em abono da brevidade.

§ 42.º— Se examinarmos com attenção a multiplicação de inteiros, e temos presente que os quebrados decimaes não são outra coisa que a continuação da serie descendente da nossa numeração,

sernos-ha facil fixar o methodo que deve seguir-se para achar o producto das quantidades mixtas e decimaes.

Para dar principio, e para a mais completa demonstração, multiplicaremos o numero 5621,36 por 6. Segundo temos dito, não haverá mais que fazer seis vezes maior cada um dos algarismos que expressam *milhares, centenas, dezenas, unidades, decimas, e centesimas* partes da unidade. Fazendo-o de uma vez, como se verifica com os numeros inteiros, a operação será d'este modo:

$$\begin{array}{r}
 \text{Multiplicando ..} \quad 5621,36 \\
 \text{Multiplicador ..} \quad 6 \\
 \hline
 \text{Producto.....} \quad 33728,16 \\
 \hline
 \end{array}$$

Principia-se multiplicando o algarismo de menor denominação ou as *centesimas partes* que expressa o 6. Este numero multiplicado por 6, dá-nos 36 centesimas; mas sendo cada dez *centesimas* igual a uma *decima parte* (§ 27.º) equivalem a tres decimas, mais 6 centesimas.

Portanto escrever-se-ha um 6 no logar das *centesimas*, e ajuntar-se-hão as *tres decimas* ao producto da multiplicação do seguinte algarismo 3 por 6, que nos dá 18 decimas, e sommadas estas com as 3 ditas decimas que temos resultantes da primeira multiplicação, fazem 21 decimas. Dez decimas partes equivalem como sabemos a *uma unidade*; de maneira que ás 21 decimas serão 2 unidades e uma decima parte da unidade. Collocamos um 1 no logar das decimas e levamos as duas unidades para sommal-as com as seis que resultam de multiplicar 1 unidade por 6: a somma é 8, e é tanto como 8 unidades, que se collocam no logar d'estas; e como não chegam a compôr uma dezena não levamos nenhuma. Passamos depois a multiplicar o 2, ou as *dezenas de unidade* pelo 6, e nos dá uma centena e duas dezenas que pômos no logar correspondente das dezenas e levamos 1 centena para unil-a a 36 producto do 6 que occupa o logar das centenas multiplicando por o 6, e teremos 37, ou tres milhares e sete centenas que collocamos no seu correspondente logar e levamos 3 milhares para unil-os com 30, producto da multiplicação do 5 dos milhares pelo 6, e serão 33; e collocando o primeiro 3 no logar dos milhares diremos, e de 33 levamos 3, isto é, tres dezenas de milhar que collocamos á esquerda, ficando terminada a multiplicação,

dando por resultado total o indicado producto, isto é, 33728 unidades e 16 centesimas.

§ 43.º — Comprehendida a exactidão d'esta operação, ter-se-ha podido observar que a multiplicação da *quantidade mixta* pelo *inteiro* deu no *producto* as mesmas *casas* de *decimæes* que havia no *multiplicando*, por que da multiplicação das *centesimas* resultaram *centesimas*, dando assim o logar ou casa *decimal* mais baixa do *multiplicando* a mesma *denominação* para o logar mais baixo do *productos*, e seguindo depois como é natural, esta mesma ordem as *decimas*, *unidades*, etc.

O mesmo resultado teriamos se no caso de multiplicar o *numero proposto* por 6 o fizermos por outro qualquer *inteiro* maior, pois sempre no *producto* resultariam *decimæes* da mesma denominação, e por conseguinte o mesmo numero d'ellas.

Sendo isto assim, multipliquemos a quantidade 45,157 por 100: e procedendo da mesma maneira que na anterior operação tere-mos:

45,157 *Multiplicando.*

100 *Multiplicador.*

---

4515,700 *Producto.*

isto é quatro mil quinhentas quinze unidades e setecentas millesimas: por que *cem vezes 7 millesimas* são 700 *millesimas*, ou 70 *centesimas* e nenhuma *millesima*. *Cem vezes 5 centesimas* fazem 500 *centesimas* que com as 70 que temos da multiplicação anterior fazem 570 *centesimas* ou 57 *decimas* e nenhuma *centesima*. *Cem vezes 1 decima* equivale a *cem decimas* que unidas ás 57 que levamos sommam 157 *decimas* ou 15 *unidades* e 7 *decimas*. *Cem vezes 5 unidades* são 500 *unidades*, e quinze anteriores serão 515 *unidades* eguaes a 51 *dezenas* e 5 *unidades*. *Cem vezes 4 dezenas* fazem 400 *dezenas* que sommadas com as 51 da multiplicação das unidades fazem 451 *dezenas* 5 *nidades* e 7 *decimas*. ou 700 *millesimas* as quaes escreveremos em conclusão, segundo resulta do producto da multiplicação do exemplo anterior.

§ 44.º — Examinando com detenção o producto obtido, ver-se-ha que consta dos mesmos algarismos que o multiplicando, mas que a virgula mudou dois logares mais para a direita que n'aquelle. Logo parece que com fazer sómente tão simples operação ficaria

verificada a multiplicação por 100: Vamos pois averiguar a razão d'isto.

Desde logo se nota que se no numero 45,157 mudamos a virgula uma casa para a direita (451,57) passam as dezenas a ser centenas, as unidades a dezenas, as *decimas* a unidades, e emfim todos os algarismos adquirem dez vezes mais valor do que tinham antes. Por conseguinte teremos multiplicada toda a quantidade por dez.

Se tornamos a mudar a virgula outra casa mais para a direita (4515,7) repetimos de novo a multiplicação por dez, e por tanto conseguimos o producto da primeira multiplicação por 100 toda a vez que primeiro o fizemos dez vezes maior, e este resultado outra vez dez vezes maior pela segunda operação, o qual é o mesmo que se desde logo tivéssemos multiplicado os algarismos dados por cem mudando a virgula duas casas para a direita.

§ 45.º— D'aqui se segue a regra geral, que «para multiplicar uma quantidade pela unidade acompanhada de um ou mais zeros á direita, é bastante mudar a virgula tantas casas ou logares na mesma direcção quantos sejam os zeros de que vá seguida a unidade; e que mudar a virgula á direita de uma quantidade, equivale a multiplicar-a por dez, tantas vezes quantas casas se mude.»

§ 46.º— Quando as casas de *decimaes* do *multiplicando* não são tantas como os zeros que com a *unidade* formem o *multiplicador*, muda-se a virgula tantas casas para a direita como zeros, ou cifras, contenha o dito numero (o *multiplicador*) com o que fica desde logo feita a multiplicação.

Por exemplo ,75 multiplicado por 1000 dá 750, unidades

,04	«	100	«	4,	»
2,7	«	10	«	27,	»

§ 47.º— A mesma operação de mudar a virgula para a direita, é a que executamos quando para multiplicar um inteiro por *dez*, *cem* ou *mil* lhe augmentamos *um*, *dois*, ou *tres* zeros á direita, d'este modo:

35,	multiplicado por 100	são 3500,		
304,	«	10	«	3040,

§ 48.º— Exposto já o que resulta de mudar a virgula para a *direita* dos algarismos, devemos indicar o que succede mudando-a em sentido contrario; isto é para a *esquerda*. Mudando a virgula uma

casa para a esquerda observaremos que as *unidades* passam a ser *decimas*, estas a *centesimas*; e que as *dezenas* se trocam em *unidades*; n'uma palavra que todos os algarismos veem a ter o valor da *decima parte* do que antes valiam. De sorte que teremos dividido toda a quantidade por dez, ou o que é o mesmo, a temos feito *dez vezes menor* do que antes era; e se repetimos esta operação mudando de novo a virgula outra casa para a esquerda resultar-nos-ha *dez vezes menor*, ou como se desde logo a houvessemos dividido por cem mudando simplesmente a virgula duas casas *para a esquerda*.

§ 49.º — Uma vez compreendido tão simples mechanismo podemos fixar como regra geral « que uma quantidade se divide tantas vezes por dez, quantas casas se muda a virgula para a esquerda, e por conseguinte, que para dividir uma quantidade pela unidade seguida de varios zéros, basta mndar a virgula tantas casas para a esquerda como zéros contenha o divisor. »

Recommendamos muito a maior attenção e cuidado no que se tem praticado nas duas operações anteriores, de mudar a virgula da direita para a esquerda ou da esquerda para a direita, segundo se quizer multiplicar ou dividir, pois que nada é mais util nem de mais frequente applicação no systema decimal.

§ 50.º — Passemos pois agora á multiplicação das *quantidades mixtas*, ou que contenham *inteiros e decimaes*.

Se tivermos de multiplicar o numero 54,8 por 3,2 verificaremos a operação supprimindo mentalmente as virgulas, isto é, considerando ambas as quantidades como se fossem numeros inteiros, na seguinte fórma:

$$\begin{array}{r} 548 \\ 32 \\ \hline 1096 \\ 1644 \\ \hline 17536 \text{ producto.} \end{array}$$

Este producto de 17536 é o das quantidades 548, e 32, que temos feito cada uma dez vezes maior, por isso que nas duas mudámos mentalmente a virgula uma casa para a direita ao prescindirmos d'ella; de maneira que vem a ser o producto cem vezes maior do que devera ser se tivéssemos verificado a multiplicação



sem supprimir as virgulas: Sendo pois o producto cem vezes maior pode-se fazer com igual facilidade cem vezes menor, só com collocar a virgula duas casas á esquerda (§ 49.º), e assim executado ver-se-ha que o producto dos nmeros 54,8 e 3,2 é o de 175,36 isto é, cento setenta e cinco unidades, e trinta e seis centesimas partes da unidade.

Para maior esclarecimento poremos outro exemplo multiplicando o numero 43,563 por 18,72 e supprimindo mentalmente as virgulas, como fica dito, procederemos d'este modo:

$$\begin{array}{r} \text{Multiplicando } 43563 \\ \text{Multiplicador } 1872 \\ \hline 87130 \\ 304953 \\ 348520 \\ 43563 \\ \hline 81553680 \text{ producto} \end{array}$$

Mas o multiplicando é mil vezes maior que o numero proposto (43,563) porque ao supprimir a virgula a temos mudado tres casas para a direita; de maneira que o producto obtido é tambem mil vezes maior que o da quantidade dada, devemos portanto mudar a virgula tres casas para a esquerda no mesmo producto, d'este modo 81553,680. Por outro lado, este producto é ainda cem vezes maior do que devera ser, pois que o multiplicador veiu a ser tambem cem vezes maior que o numero 18,72 ao supprimir a virgula. Assim é que deveremos mudar esta de novo duas casas mais para a esquerda no producto, com o que obteremos o verdadeiro resultado da multiplicação das quantidades propostas, isto é, do numero 43,563 multiplicado por 18,72 que será 815,53680. Vê-se d'este modo como depois de multiplicar todas as quantidades em forma de inteiros, separamos primeiro do producto tantas decimaes como tinha o multiplicando, e em seguida outras tantas quantas eram as do multiplicador. De tudo o que, deduzimos a seguinte regra geral para a multiplicação de quantidades decimaes.

§ 51.º — «Para multiplicar entre si quantidades decimaes ou

mixtas, effectua-se a operação, supprimindo mentalmente as virgulas, ou do mesmo modo que se os algarismos do multiplicando e multiplicador só representassem numeros inteiros; cuidando depois em separar da direita do producto, com a virgula, tantos algarismos ou casas decimaes, quantos haja no multiplicando e multiplicador reunidos.»

Poremos em continuação alguns exemplos para melhor intelligencia da precedente regra.

123,272 <i>multiplicando</i>	7584,25
4,504 <i>multiplicador</i>	3,75
493 088	37921 25
0	530897 5
616360	2275275
493088	28440,9375
555,217088 <i>producto.</i>	
,00793	75847,
14,8	2,25
0634 4	3792 35
03172	15169 4
00793	151694
0,117364	170655,75

§ 52.º — **Da divisão.** — Ao tratar da multiplicação de quantidades decimaes, vimos que qualquer numero dado se pode fazer dez vezes menor com só mudar a virgula uma casa para a esquerda (§ 48.º). Esta prova evidente por si só, e demonstrada com a sua applicação, póde já offerecer-se como exemplo facil para a divisão de decimaes.

Effectivamente, dividir um numero por outro é como se sabe achar um terceiro numero desconhecido chamado *quociente*, que

multiplicado pelo *divisor*, dê por producto o *dividendo*. Assim pois se quizermos repartir, ou dividir, o numero 2891,4 por 100, diremos que o *quociente* deve ser 28,914 mudando a virgula duas casas para a esquerda; porque como este *quociente multiplicado pelo divisor 100* tem de produzir o dividendo 2891,4 e como para multiplicar por 100 mudamos a virgula duas casas para a direita, é claro que o quociente não pôde ser outro senão o dito 28,914.

Omittindo entrar n'outras explicações desnecessarias que nos levariam mais longe do nosso proposito, só diremos em quanto á divisão dos *quebrados decimaes*, que sendo a progressão d'estas quantidades a mesma que a dos numeros inteiros (pois constantemente succede que cada unidade de qualquer algarismo é dez vezes maior que a da casa que a segue, e dez vezes menor que a da que o antecede), é claro que para achar os algarismos do quociente e sua collocação successiva, deve proceder-se como com os inteiros.

Pelo que toca á denominação de cada um facilmente se deduz da definição dada, e de quanto fica dito ácerca da multiplicação de decimaes.

Portanto, já que podemos considerar ao *quociente* e ao *divisor* como *multiplicando* e *multiplicador*, e o *dividendo* como o producto d'estes, recordaremos que os algarismos *decimaes do producto* devem ser tantos quantos haja no *multiplicando* e *multiplicador* juntamente, (§ 51.º) De maneira que « subtrahindo na divisão, do numero de decimaes « contidos no *dividendo* os contidos no *divisor*, teremos os algarismos « que devem separar-se com a virgula no *quociente*. » Assim pois, a regra geral para a divisão de decimaes poderá formular-se n'estes termos.

§ 53.º—« Para verificar a divisão de quantidades decimaes ou mixtas se augmentarão ao dividendo, se fôr preciso, os zeros necessarios para que contenha igual numero de casas decimaes que o divisor. Feito isto procede-se á divisão como se o dividendo e divisor fossem numeros inteiros, diminuindo depois do numero de decimaes do dividendo os contidos no divisor, e separando da direita do quociente com a virgula, tantos algarismos decimaes quantos sejam a differença ou resto. » Se apparecer no quociente menor numero de casas decimaes do que as que tinham de se separar, augmentaremos á esquerda dos algarismos resultantes os zeros necessarios até completar o numero das ditas casas decimaes, pondo depois a virgula ao final d'elles para indicar que são fracções decimaes o resultado da divisão.

Para maior clareza do exposto poremos os seguintes exemplos :

1.º Dividir o numero 4875,8 por 4,25 :

$$\begin{array}{r}
 \text{Dividendo} - 4875,80 \quad | \quad 4,25 - \text{Divisor.} \\
 \hline
 425 \qquad \qquad \qquad 1147,247 - \text{Quociente.} \\
 \hline
 625 \\
 425 \\
 \hline
 2008 \\
 1700 \\
 \hline
 3080 \\
 2975 \\
 \hline
 1050 \\
 850 \\
 \hline
 2000 \\
 1700 \\
 \hline
 3000 \\
 2975 \\
 \hline
 25
 \end{array}$$

Como com o zero augmentado á decimal ,8 do *dividendo* (4875,80) se igualou este com o *divisor*, não ha que deduzir decimal alguma, e collocando a virgula no quociente depois do 7, se acha terminada a primeira parte da divisão resultando 1147 inteiros, ficando um resto de 105 unidades, ao que augmentando um zero, como se vé, e continuando a divisão até achar ou completar ao menos tres casas decimaes, dá o resultado final no quociente de 1147,247: isto é, mil cento quarenta e sete inteiros e duzentas quarenta e sete millesimas.

**Exemplo 2.º** — Dividir 8645,27 por 4,8 :

$$\begin{array}{r}
 \text{Dividendo} - 8645,27 \mid 4,8 - \text{Divisor.} \\
 \hline
 48 \qquad \qquad 1801,097 - \text{Quociente.} \\
 \hline
 384 \\
 384 \\
 \hline
 00052 \\
 48 \phantom{000} \\
 \hline
 470 \\
 432 \\
 \hline
 380 \\
 336 \\
 \hline
 44
 \end{array}$$

N'esta operação, como o dividendo tem duas casas de decimaes, e uma o divisor, não ha que augmentar nenhuma no dividendo, e feita a deducção na forma dita, depois de terminada a primeira parte da divisão, isto é, dos inteiros, ha que separar com a virgula o zero da direita no quociente, e continuando a divisão, segundo a regra dada, resultam 1801 unidades e 097 millesimas.

**Exemplo 3.º** — Dividir 4,75 por 324,6 :

$$\begin{array}{r}
 4,750000 \mid 324,6 \\
 \hline
 3246 \qquad \qquad ,01463 \\
 \hline
 15040 \\
 42984 \\
 \hline
 20560 \\
 19476 \\
 \hline
 10840 \\
 9738 \\
 \hline
 1102
 \end{array}$$

Como o numero 4,75 (o dividendo) considerado como *inteiro* é muito menor que o *divisor* 324,6 fazendo assim mesmo a suppressão mental das virgulas, augmentamos quatro zeros ao primeiro com o fim de obter desde logo no *quociente* egual numero de algarismos significativos, procedendo depois á divisão como se as duas quantidades fossem numeros inteiros, o quociente da divisão é como vemos 1463. Agora para averiguar o valor correspondente a estes algarismos, subtrahimos uma decimal que ha no divisor, das seis que com a addicção feita dos quatro zeros contém o dividendo, e nos dá a differença de cinco. Segundo a regra dada, cinco deverão ser as casas decimaes que tenhamos de separar com a virgula no quociente; mas como só temos quatro, haverá precisão de augmentar um zero á esquerda dos quatro algarismos que resultaram no quociente para completar as cinco casas decimaes, collocando a virgula á esquerda d'elles, e dando-lhes com isto o seu verdadeiro valor, que será o de mil quatrocentas sessenta e tres centesimas millesimas (.01463).

Exemplo 4.º — Dividir, 0034 por 216 :

$$\begin{array}{r}
 \text{dividendo } ,0034000 \mid 216, \text{ divisor} \\
 \underline{216} \qquad \qquad \qquad ,0000156 \text{ quociente} \\
 1240 \\
 \underline{1080} \\
 1600 \\
 \underline{1512} \\
 88
 \end{array}$$

Ao numero ,0034 augmentamos-lhe *tres zeros á direita*, que como já sabemos não altera o seu valor (§ 33.º), com o fim de obter desde logo no quociente tres algarismos significativos: verificada a divisão vemos que o *dividendo* tem sete casas decimaes e não havendo que subtrahir nenhuma decimal, pois que o *divisor* carece d'ellas, separamos sete casas, augmentando para isso no quociente quatro zeros á esquerda dos tres algarismos obtidos (156), com o que fica feita a divisão, sendo o resultado ,0000156. (cento cincoenta e seis decimas millionesimas.)

Capítulo 6.º

**Reducção de quebrados ordinarios a suas correspondentes partes decimaes, e d'estas a aquelles.**

§ 54.º — **Reducção de quebrados ordinarios a decimaes.**

— Temos visto que as fracções decimaes podem tambem representar-se em forma de *quebrados ordinarios* pondo por *numerador* seus algarismos significativos, e por *denominador* a *unidade* seguida de tantos zeros quantas casas tenha a fracção reduzida, (§ 38.º)

A este fim para pôr debaixo da forma decimal os quebrados ordinarios temos que deduzir o methodo adequado á mesma significação d'estes. « Os quebrados são umas quantidades, cujo valor é o que obteriamos *dividindo a unidade* a que se referem em *tantas partes* quantas unidades ha no seu denominador, e tomando d'estas partes o numero indicado pelo *numerador*. » Quando dizemos por exemplo,  $\frac{1}{5}$  de vara expressamos o comprimento que se obtem dividindo uma vara em cinco partes eguaes e tomando uma d'ellas. De maneira que, achar o valor d'um quebrado é *dividir a unidade* pelo *denominador* e multiplicar pelo *numerador*; e se desejarmos representar o dito valor em partes decimaes da unidade, não temos senão verificar esta operação na forma e modo exposto anteriormente, (§ 29.º)

Mas como sabemos que a forma de fazer as ditas operações não altera seus resultados, em vez de dividir pelo denominador, e multiplicar pelo numerador, podemos multiplicar primeiro a unidade pelo numerador, e dividir depois pelo denominador.

Porém a unidade multiplicada pelo numerador é o numerador mesmo; de sorte que a operação fica reduzida á regra seguinte :

§ 55.º — « Para reduzir um quebrado ordinario á fórma de fracção decimal, verificar-se-ha dividindo o *numerador* pelo *denominador*, conforme se acha estabelecido na divisão de decimaes; e o resultado no quociente será o valor do quebrado reduzido á fórma decimal. »

Por exemplo: uma vara contém 5 palmos; isto é, um palmo =  $\frac{1}{5}$  de vara, ou uma parte da unidade dividida em 5. Ao fazer pelo tanto a conversão em decimaes o expressaremos d'este modo :

E procedendo á operação diremos : em 1 quantas vezes ha 5, ha zero inteiros, e poremos um zero no quociente seguido da virgula divisoria d'este modo 0, estas duas coisas significam *zero inteiros*: depois addicionaremos um zero ao 1, e continuando a divisão repetiremos : em 10 quantas vezes ha 5, ha 2, cujo numero collocaremos no quociente, e o resultado nos faz ver que o quebrado  $\frac{1}{5}$  de vara é = 0,2 (duas decimas de vara).

Observar-se-ha que n'estes calculos seguimos exactamente a regra estabelecida na divisão (§ 53.º), como não podiamos deixar de o fazer, por isso que, é regra sem nenhuma excepção separar sempre no quociente tantas casas decimaes, quantas tenha o *dividendo* mais que o *divisor*, considerando no presente casõ como unidades, os dois termos do quebrado em questão, isto é, o numerador e denominador do quebrado que se quizer reduzir a decimal.

No caso presente o dividendo tem *uma só*, e o divisor *nenhuma*; portanto devemos separar uma do quociente, vindo a virgula a collocar-se onde a tinhamos posto desde logo ao explicar a operação, d'este modo :

$$\begin{array}{r} 1,0 \mid 5, \\ \hline 0,2 \end{array}$$

2.º — Da mesma regra nos serviremos se quizermos converter em decimaes qualquer outra fracção das medidas antigas; por exemplo : se desejarmos converter 5 pollegadas na sua fracção decimal correspondente, diremos : uma pollegada é a 40.ª parte de uma vara ; portanto, 5 pollegadas =  $\frac{5}{40}$  de vara, e praticando a operação, dividiremos :

$$\begin{array}{r} 5,0 \mid 40, \\ \hline 100 \quad 0,125 \\ 200 \\ \hline 000 \end{array}$$

e acharemos que as 5 pollegadas são 125 millesimas partes de vara.

3.º — De igual modo se operará para a conversão de linhas ou outra qualquer medida ou peso ás suas correspondentes fracções decimaes, por exemplo : uma linha é a 12.ª parte d'uma pollegada, 3 linhas são por conseguinte  $\frac{3}{12}$ , (tres doze avas partes) e assim dividiremos

$$\begin{array}{r} 3,0 \mid 12, \\ \hline 60 \quad 0,25 \\ \hline 00 \end{array}$$

e o resultado, como se vê, nos mostra que as 3 linhas convertidas na sua correspondente fracção decimal de pollegada são ,25 centesimas d'esta.

Se a conversão fosse de onças, esta se verificaria com a mesma facilidade, *v. g.* uma onça é a 16.<sup>a</sup> parte d'um arratel, de fórma que seguindo a mesma ordem, 14 onças são  $\frac{14}{16}$  de arratel, da mesma maneira que um arratel será em decimaes de arroba o resultado de 1 dividido por 32, em razão de que 1 arratel é a 32.<sup>a</sup> parte d'uma arroba, assim como uma d'estas será ,25 centesimas de quintal, porque a arroba é a 4.<sup>a</sup> parte de um quintal, tudo conforme a seguinte demonstração :

$$\begin{array}{r}
 \text{onças } 14,0 \quad | \quad 16, \\
 \hline
 120 \quad 0,875 \\
 80 \\
 00
 \end{array}$$

14 onças = ,875 millesimas de arratel.

<i>arrateis</i>	<i>arroba</i>		<i>arrobas</i>	<i>quintal</i>
1,00	32, <i>arrateis</i>		3,0	4, <i>arrobas</i>
40	0,0312 <i>decimas millesimas</i>		20	0,75 <i>centesimas de</i>
80	<i>de arroba</i>		00	<i>quintal</i>
<hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/>				
16				

4.<sup>o</sup>—Supponhamos portanto que seja o nosso objecto converter em decimaes de arroba 9 onças e 8 arrateis. O que devemos fazer primeiro é reduzir a fracção menor a decimaes da fracção maior immediata; e collocando depois á direita da fracção maior as decimaes da menor, dividir o todo por aquella unidade da qual a quizermos fazer decimaes, por exemplo: 9 onças convertidas em decimaes de arratel, são 56 centesimas de arratel, d'este modo :

<i>onças</i>	9,0   16,		<i>arrateis</i>	<i>arroba</i>
100	0,56 <i>Postas as 56 centesimas</i>		8,56	32, <i>arrateis</i>
00	<i>de arratel na fórma</i>	}	216	0,2675 <i>de arroba</i>
<hr style="width: 50px; margin-left: 0;"/>	<i>indicada, diremos</i>		240	
4			160	
			000	

Este exemplo nos demonstra que as 9 onças e 8 arrateis, são equivalentes a 0,2675 decimas millesimas de arroba.

5.º — Se fossem tres ou mais fracções inferiores as que quizessemos reduzir a decimaes de outras unidades, fariamos a operação segundo a regra precedente pela qual temos convertido as duas anteriores, isto é, reduziriamos primeiro a fracção inferior a decimaes da superior immediata, e depois estas duas converter se-hiam em decimaes da outra superior que a seguisse, e as tres seguintes decimaes á da superior immediata, e assim successivamente; por exemplo: se tivessesmos que converter em decimaes de quintal 4 onças, 8 arrateis, e 2 arrobas, principiariamos reduzindo as 4 onças a decimaes de arratel, e estes e os arrateis a decimaes de arroba; e ultimamente converteriamos em decimaes de quintal as duas arrobas e o quociente que tivessesmos obtido das anteriores operações, d'este modo.

$$\begin{array}{r|l} 4,0 & 16, \text{ onças} \\ 80 & 0,25 \text{ de arratel} \\ \hline & 00 \end{array}$$

Agora diremos: 8 arrateis e 25 centesimas de arratel convertidos em decimaes de arroba são,

$$\begin{array}{r|l} 8,25 & 32, \text{ arrateis} \\ 185 & 0,2578 \text{ de arroba} \\ 250 & \\ 260 & \\ \hline & 4 \end{array}$$

E por ultimo: 2 arrobas e ,2578 decimas millesimas de arroba convertidas em decimaes de quintal são:

$$\begin{array}{r|l} 2,2578 & 4 \text{ arrobas} \\ 25 & 0,56445 \text{ de quintal} \\ 17 & \\ 18 & \\ 20 & \\ 00 & \end{array}$$

eujas tres precedentes operações nos manifestam que as 4 onças, 8 arrateis e 2 arrobas reduzidas a decimaes de quintal, dão-nos um resultado de 0,56445 de quintal, (cincoenta e seis mil quatrocentas quarenta e cinco centesimas millesimas do quintal).

Como podemos observar pelos exemplos precedentes, só nos dá a divisão um resultado exacto quando o quebrado que tenhamos de reduzir á sua correspondente fracção decimal, tem por denominador 2, 5, ou suas potencias 4, 8, 16, 25, 125 etc.; pois quando o quebrado tem por denominador qualquer outro numero, dar-nos-ha por resultado uma fracção continua como succede no 5.º e ultimo exemplo, ao reduzir 8,25 de arratel, (oito arrateis, e vinte e cinco centesimas de arratel) a decimal de arroba. Neste caso a operação mais aproximada ao resultado depende do maior numero de casas decimaes que se queiram obter.

Vemos contudo que pela conversão de quebrados ordinarios á sua fracção decimal, ficam reduzidos a uma mesma expressão, resultando d'isto o podél-os comparar e sommar com a maior facilidade.

Difficil nos seria d'outro modo conhecer de prompto a relação que existe entre  $\frac{3}{4}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{5}$ , mas reduzindo estes quebrados a fracções decimaes acharemos que são entre si como ,75 ,50 ,33 ,25 e ,20 centesimas partes da unidade.

§ 56.º — **Conversão de decimaes em quebrados communs.** — Para a conversão de decimaes em quebrados ordinarios, multiplica-se a decimal dada pelo denominador da fracção que se deseja, isto é, pelo numero de partes de que se compõe a unidade de que se tratar, por exemplo: Se se quizer saber quantas partes de vara, isto é, quantos 40 avos de vara são ,838 millesimas de vara, multiplicaremos este numero pelo primeiro separando depois do producto tantas casas decimaes quantas contenha a fracção decimal proposta, d'este modo:

$$\begin{array}{r} \phantom{000} ,838 \text{ de vara} \\ \text{por} \phantom{00} 40 \text{ pollegadas que tem a vara} \\ \hline 33,520 \end{array}$$

e diremos que o quebrado commum da decimal ,838 é  $\frac{33}{40}$  avos de vara, é dizer, 33 pollegadas e 52 centesimas de pollegada.

Se fosse nosso intento saber quantas 16 avas partes de arratel, isto é, quantas onças e partes de onça são ,38 centesimas de arratel, a operação se executaria, como já fica explicado, da fórma seguinte:



TABOA 1.<sup>a</sup>

Quebrados ordinarios reducidos a decimales.

Quebrados	Decimales	Quebrados	Decimales	Quebrados	Decimales
$\frac{7}{8}$	0,785	$\frac{1}{33}$	0,0303	$\frac{1}{87}$	0,0149
$\frac{3}{4}$	0,75	$\frac{1}{34}$	0,0294	$\frac{1}{88}$	0,0147
$\frac{5}{8}$	0,625	$\frac{1}{35}$	0,0285	$\frac{1}{89}$	0,0145
$\frac{1}{2}$	0,5	$\frac{1}{36}$	0,0278	$\frac{1}{90}$	0,0143
$\frac{1}{3}$	0,3333	$\frac{1}{37}$	0,027	$\frac{1}{91}$	0,0141
$\frac{1}{4}$	0,25	$\frac{1}{38}$	0,0263	$\frac{1}{92}$	0,0139
$\frac{1}{5}$	0,2	$\frac{1}{39}$	0,0256	$\frac{1}{93}$	0,0137
$\frac{1}{6}$	0,1667	$\frac{1}{40}$	0,025	$\frac{1}{94}$	0,0135
$\frac{1}{7}$	0,1429	$\frac{1}{41}$	0,0244	$\frac{1}{95}$	0,0133
$\frac{1}{8}$	0,125	$\frac{1}{42}$	0,0238	$\frac{1}{96}$	0,0132
$\frac{1}{9}$	0,1111	$\frac{1}{43}$	0,0233	$\frac{1}{97}$	0,013
$\frac{1}{10}$	0,1	$\frac{1}{44}$	0,0227	$\frac{1}{98}$	0,0128
$\frac{1}{11}$	0,0909	$\frac{1}{45}$	0,0222	$\frac{1}{99}$	0,0127
$\frac{1}{12}$	0,0833	$\frac{1}{46}$	0,0217	$\frac{1}{100}$	0,0125
$\frac{1}{13}$	0,0769	$\frac{1}{47}$	0,0213		0,0123
$\frac{1}{14}$	0,0714	$\frac{1}{48}$	0,0208		0,0122
$\frac{1}{15}$	0,0667	$\frac{1}{49}$	0,0204		0,012
$\frac{1}{16}$	0,0625	$\frac{1}{50}$	0,02		0,0119
$\frac{1}{17}$	0,0588	$\frac{1}{51}$	0,0196		0,0118
$\frac{1}{18}$	0,0556	$\frac{1}{52}$	0,0192		0,0116
$\frac{1}{19}$	0,526	$\frac{1}{53}$	0,0189		0,0115
$\frac{1}{20}$	0,05	$\frac{1}{54}$	0,0185		0,0114
$\frac{1}{21}$	0,0476	$\frac{1}{55}$	0,0182		0,0112
$\frac{1}{22}$	0,0455	$\frac{1}{56}$	0,0179		0,0111
$\frac{1}{23}$	0,0435	$\frac{1}{57}$	0,0175		0,011
$\frac{1}{24}$	0,0417	$\frac{1}{58}$	0,0172		0,0109
$\frac{1}{25}$	0,04	$\frac{1}{59}$	0,0169		0,0108
$\frac{1}{26}$	0,385	$\frac{1}{60}$	0,0167		0,0106
$\frac{1}{27}$	0,037	$\frac{1}{61}$	0,0164		0,0105
$\frac{1}{28}$	0,0357	$\frac{1}{62}$	0,0161		0,0104
$\frac{1}{29}$	0,0345	$\frac{1}{63}$	0,0159		0,0103
$\frac{1}{30}$	0,0333	$\frac{1}{64}$	0,0156		0,0102
$\frac{1}{31}$	0,0323	$\frac{1}{65}$	0,0154		0,0101
$\frac{1}{32}$	0,0312	$\frac{1}{66}$	0,0152		0,01

TABOA 2.<sup>a</sup>

Decimales reducidos a quebrados ordinarios.

Decimales	Quebrados	Decimales	Quebrados	Decimales	Quebrados
0,01	$\frac{1}{100}$	0,34	$\frac{17}{50}$	0,67	$\frac{2}{3}$
0,02	$\frac{1}{50}$	0,35	$\frac{7}{20}$	0,68	$\frac{17}{25}$
0,03	$\frac{1}{33}$	0,36	$\frac{9}{25}$	0,69	$\frac{24}{35}$
0,04	$\frac{1}{25}$	0,37	$\frac{3}{8}$	0,70	$\frac{7}{10}$
0,05	$\frac{1}{20}$	0,38	$\frac{19}{50}$	0,71	$\frac{5}{7}$
0,06	$\frac{3}{50}$	0,39	$\frac{5}{13}$	0,72	$\frac{18}{25}$
0,07	$\frac{1}{14}$	0,40	$\frac{2}{5}$	0,73	$\frac{8}{11}$
0,08	$\frac{2}{25}$	0,41	$\frac{5}{12}$	0,74	$\frac{27}{30}$
0,09	$\frac{1}{11}$	0,42	$\frac{21}{50}$	0,75	$\frac{3}{4}$
0,10	$\frac{1}{10}$	0,43	$\frac{3}{7}$	0,76	$\frac{15}{25}$
0,11	$\frac{1}{9}$	0,44	$\frac{22}{50}$	0,77	$\frac{7}{9}$
0,12	$\frac{3}{25}$	0,45	$\frac{9}{20}$	0,78	$\frac{20}{25}$
0,13	$\frac{1}{8}$	0,46	$\frac{23}{50}$	0,79	$\frac{11}{14}$
0,14	$\frac{2}{50}$	0,47	$\frac{7}{15}$	0,80	$\frac{4}{5}$
0,15	$\frac{3}{20}$	0,48	$\frac{12}{25}$	0,81	$\frac{9}{11}$
0,16	$\frac{4}{25}$	0,49	$\frac{49}{100}$	0,82	$\frac{41}{50}$
0,17	$\frac{1}{6}$	0,50	$\frac{1}{2}$	0,83	$\frac{8}{9}$
0,18	$\frac{9}{50}$	0,51	$\frac{5}{100}$	0,84	$\frac{21}{25}$
0,19	$\frac{2}{11}$	0,52	$\frac{13}{25}$	0,85	$\frac{17}{20}$
0,20	$\frac{1}{5}$	0,53	$\frac{8}{15}$	0,86	$\frac{43}{50}$
0,21	$\frac{2}{15}$	0,54	$\frac{27}{50}$	0,87	$\frac{7}{8}$
0,22	$\frac{11}{50}$	0,55	$\frac{11}{20}$	0,88	$\frac{22}{25}$
0,23	$\frac{3}{13}$	0,56	$\frac{14}{25}$	0,89	$\frac{8}{9}$
0,24	$\frac{6}{25}$	0,57	$\frac{4}{7}$	0,90	$\frac{9}{10}$
0,25	$\frac{1}{4}$	0,58	$\frac{29}{50}$	0,91	$\frac{10}{11}$
0,26	$\frac{13}{50}$	0,59	$\frac{7}{12}$	0,92	$\frac{23}{25}$
0,27	$\frac{3}{11}$	0,60	$\frac{3}{5}$	0,93	$\frac{13}{14}$
0,28	$\frac{7}{25}$	0,61	$\frac{5}{8}$	0,94	$\frac{47}{50}$
0,29	$\frac{2}{7}$	0,62	$\frac{25}{40}$	0,95	$\frac{19}{20}$
0,30	$\frac{3}{10}$	0,63	$\frac{5}{8}$	0,96	$\frac{24}{25}$
0,31	$\frac{10}{32}$	0,64	$\frac{16}{25}$	0,97	$\frac{33}{35}$
0,32	$\frac{8}{25}$	0,65	$\frac{13}{20}$	0,98	$\frac{49}{50}$
0,33	$\frac{1}{3}$	0,66	$\frac{32}{50}$	0,99	$\frac{99}{100}$

Capitulo 7.º

Das potencias e raizes dos numeros — Definições.

§ 57.º—Chama-se potencia de um numero o producto d'este numero tomado differentes vezes como factor.

A primeira potencia de um numero, é o numero em si mesmo:

A segunda potencia de um numero, que é o mesmo que o seu quadrado, é o producto d'este numero duas vezes factor.

A terceira potencia de um numero, ou o seu cubo, é o producto d'este numero tres vezes factor.

Não trataremos das demais potencias por não ser necessario ao nosso objecto.

As potencias indicam-se por um numero pequeno collocado á direita, e chama-se expoente. Assim, para indicar a segunda potencia de 7, escreveremos  $7^2$  que equivale ao quadrado de 7. Da mesma maneira  $4^3$  expressa a terceira potencia de 4 ou o cubo de 4, como se dissessemos: 4 multiplicado por 4, e o producto 16 multiplicado outra vez por 4, que se escreve:  $4 \times 4 \times 4 = 64$ .

As raizes indicam-se pelo signal seguinte  $\sqrt{\quad}$  e chama-se radical; o expoente colloca-se no centro do signal radical; e o numero do qual se quer extrahir a raiz, debaixo do traço horisontal; p. e.:  $\sqrt[3]{27}$  e chama-se raiz cubica de 27.

O signal  $\sqrt{\quad}$ , sem expoente, expressa a raiz quadrada.

§ 58.º—**Do quadrado e da raiz quadrada.**— Para formar o quadrado de um numero, multiplica-se por si mesmo, sendo portanto duas vezes factor.

O quadrado dos nove primeiros numeros são:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	9	16	25	36	49	64	81

Por egual razão o quadrado de 10 é 100, o de 100 10.000, e o de 1.000, 1.000.000.

Para extrahir a raiz quadrada de um numero ou quantidade, divide-se este numero em periodos de dois em dois algarismos principiando pela direita. O ultimo d'estes periodos á esquerda será de uma só lettra quando o numero d'estas fór impar. O numero d'estes periodos é exactamente o mesmo que o dos algarismos da raiz.

A operação principia-se pela esquerda, extrahindo a raiz do qua-

drado maior contido no primeiro periodo; e collocando o algarismo da raiz á direita do numero proposto, a separaremos por uma linha vertical. Formado o quadrado da raiz, o subtrahiremos do primeiro periodo da esquerda; collocaremos depois á direita d'esta o segundo periodo, separando o ultimo algarismo por um ponto. Isto feito formaremos o duplo da raiz e o dividiremos por este numero. O algarismo que resulte no quociente o escreveremos á direita do primeiro algarismo da dita raiz, e fazendo o quadrado d'ella, o subtrahiremos dos dois primeiros periodos: á direita da differença, caso de havel-a, e sendo a quantidade de mais periodos, collocaremos o terceiro, e continuaremos a operação como no anterior.

Offerecemos o seguinte exemplo de applicação ás regras expostas, extraindo a raiz quadrada do numero 9216, ou varas quadradas.

Escrevemos para isto o numero proposto 9216, o qual separar-se-ha por uma linha vertical da raiz que se colloca á direita; verificado isto dividiremos com um ponto o numero em periodos de dois em dois algarismos, e principiando a extracção pelo primeiro periodo da direita, diremos: O quadrado maior contido em 92 é 81, cuja raiz é 9.

92.16	96	<i>Prova</i>
81		96
111. 6	186	576
111 6	6	864
0	1116	9216

colocado o 9 na raiz, fazemos o seu quadrado, que é 81, que tiramos de 92, offerecendo-nos um resto de 11. Á direita d'este resto pômos o segundo periodo, e offerece-nos 1116, de cuja quantidade separamos por um ponto o ultimo numero.

Vêmos que o duplo da raiz 9 é 18: collocado defronte de 1116 e dividindo 111 por 18, offerece um quociente de 6, o qual collocado á direita do 9 anteriormente obtido dá-nos a raiz 96. Feito o quadrado d'esta obtemos 9216, o qual subtrahido do numero proposto, offerece-nos zero, o que indica ser raiz exacta.

Ha outro meio simples para comprobar se ha exactidão no segundo algarismo da raiz, o qual se reduz a collocar o 6 á direita do 18 e multiplicar depois a quantidade 186 pelo mesmo numero 6; e como o producto póde subtrahir-se de 1116, a operação resulta estar bem feita. D'este modo:

	186
	6
	—
Producto	1116
Subtrahindo	1116
	—
	0
	—

Expliquemos isto: 9216 é maior que 100, quadrado de 10, e a raiz terá dois algarismos, os mesmos que periodos tem aquella quantidade. Por consequencia a raiz 96 do numero proposto 9216 compõe-se de dezenas e unidades, e conterá as tres partes seguintes :

- O quadrado das dezenas;
- O dobro do producto das dezenas pelas unidades;
- O quadrado das unidades.

Não se podendo encontrar o quadrado das dezenas senão nas centenas do numero proposto 9216, separaremos por um ponto os dois algarismos da direita, e buscando o quadrado maior contido no periodo da esquerda 92, offerece-nos o numero 9 das dezenas, o qual collocamos no logar da raiz,

Havendo achado o numero correspondente á primeira parte, isto é, o quadrado das dezenas, devemos buscar o correspondente ás unidades, para o qual descemos o periodo seguinte, e o collocamos á direita do resto ou differença que se acha entrè 92 e 81, que é 11, e formamos o segundo *periodo* 1116, que não encerra em si mais que o dobro do producto das dezenas pelas unidades e o quadrado das unidades. Mas como o dobro do producto das dezenas pelas unidades é um numero de dezenas que não se encontra senão nas dezenas de 1116, eis aqui a razão de se separar o ultimo algarismo da direita, (6) por um ponto.

Conhecidas como são as dezenas da raiz 9, dobrando-as, encontramos 18, e dividindo por este o numero 111 que encerra o producto dos dois factores, dos quaes um é o dobro das dezenas, e o outro das unidades pelo dobro das dezenas, achamos com pouca differença, o algarismo ou raiz das unidades, cujo resultado, o quociente 6, o escrevemos á direita do 18, dobro das dezenas que prefaz 186. Multiplicada esta quantidade pelo quociente 6 serve para rectificar a operação; sendo isto simples de comprehender, pois que multiplicando 6 por 6 fazemos o quadrado das

unidades, e multiplicando depois 18 por 6, multiplicamos o dobro das dezenas pelas unidades. Isto é o mesmo que averiguar desde logo o quadrado do numero 96 pela multiplicação d'este numero por si mesmo, segundo fica demonstrado.

Quando no fim da operação não fica nenhum resto, o quadrado é perfeito, e a raiz exacta.

Se vier a ficar algum resto, o quadrado não é perfeito; mas a raiz obtida é a do maior quadrado contido na quantidade, e é exacta em menos de uma unidade. Mas para fazer a differença menos notavel, quando o quadrado não é perfeito, podemos recorrer tambem ás decimaes, augmentando periodos de zeros, a saber, dois por cada uma das casas decimaes, que desejemos obter na raiz, por cujo meio pode-se levar a operação até ao ponto conveniente.

Como acabamos de dizer, o quadrado de um numero composto de dezenas e unidades conterá as tres partes seguintes:

- O quadrado das dezenas;
- O dobro do producto das dezenas pelas unidades, e
- O quadrado das unidades.

Em vista disto, se se quizer por este meio saber o quadrado do numero 96, operaremos do modo seguinte:

Quadrado de 9 dezenas, ou $90 \times 90 = \dots\dots\dots$	8100
O dobro do producto das dezenas pelas unidades, ou $90 + 90 \times 6 = \dots\dots\dots$	1080
Quadrado das unidades, ou $6 \times 6 = \dots\dots\dots$	36

9216

Vê-se pois que a multiplicação de um numero por si mesmo é mais facil, e mais breve, muito especialmente, quando a quantidade contém mais de dois numeros.

O quadrado de um numero decimal obtem-se como o dos inteiros, e contém sempre um numero de algarismos decimaes duplo dos que contém o numero proposto, exemplo: o quadrado do numero 18 (dezoito centesimas) será

Multiplicado 18

144

18

Capitulo 8.º

§ 59.º—**Do cubo e da raiz cubica.**—Chama-se cubo de um numero o producto d'este numero tres vezes factor.

Para formar o cubo de um numero, multiplica-se por si mesmo, e o producto, que é o quadrado, torna a multiplicar-se pelo mesmo numero, por exemplo; o cubo de 8 será 8 por 8=64; e 64 por 8=512, ou o que é o mesmo:  $8 \times 8 = 64 \times 8 = 512$ .

O cubo dos nove primeiros numeros são:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	27	64	125	216	343	512	729

O cubo de 10 é 1000

« de 100 é 1:000000

« de 1000 é 1000:000000

O cubo de um numero qualquer, composto de dezenas e unidades contém:

- 1.º—O cubo das dezenas;
- 2.º—Tres vezes o quadrado das dezenas pelas unidades;
- 3.º—Tres vezes as dezenas multiplicadas pelo o quadrado das unidades; e
- 4.º—O cubo das unidades.

Estabelecido este principio se quizermos formar o cubo de um numero por elle operaremos do mesmo modo que fizemos para o quadrado, com a differença de multiplicar todas estas partes por tres. Porém, como deixamos dito, é muito mais facil executal-o multiplicando tres vezes por si mesmo o numero dado.

O cubo d'um numero decimal obtem-se como o dos inteiros, e contem sempre um numero de casas decimaes triplo d'aquelle que encerra o numero proposto.

Exemplo: O cubo do numero ,24 (vinte e quatro centesimas) será:

$$\begin{array}{r}
 \phantom{multiplicado} \phantom{,}24 \\
 \phantom{multiplicado} \phantom{,}24 \\
 \hline
 \phantom{multiplicado} \phantom{,}96 \\
 \phantom{multiplicado} 48 \\
 \hline
 \phantom{multiplicado} ,0376 \quad \text{quadrado} \\
 \phantom{multiplicado} \phantom{,}24 \\
 \hline
 \phantom{multiplicado} 2304 \\
 \phantom{multiplicado} 1152 \\
 \hline
 \phantom{multiplicado} ,013824 \quad \text{cubo}
 \end{array}$$

Chama-se pelo tanto raiz cubica d'um numero, o numero cujo quadrado, multiplicado pelo mesmo numero, ou tres vezes factor, produz o numero proposto. Por exemplo: a raiz cubica de 216 é 6, porque:

$$6 \times 6 = 36 \times 6 = 216, \text{ ou o que é o mesmo:}$$

$$6 \sqrt[3]{\phantom{000}} = 216.$$

Para extrahir a raiz cubica d'um numero, divide-se em periodos de tres em tres algarismos, principiando pela direita. O ultimo periodo pôde formar-se ainda que seja com um só ou dois algarismos.

O numero d'estes periodos é sempre igual ao numero dos algarismos da raiz.

Feita a separação dos periodos, tira-se uma linha vertical para separar o numero proposto da raiz, a qual se escreve á direita da mesma linha.

Feito isto, principia-se a operação buscando o cubo maior contido no primeiro periodo da esquerda, para o qual consultaremos o cubo dos numeros digitos que anteriormente fizemos conhecer, subtraindo-o do dito primeiro periodo.

Assim executado, collocaremos o segundo periodo á direita do resto do anterior, e separaremos d'esta quantidade por um ponto

os dois ultimos numeros da direita. Divide-se depois a parte que fica á esquerda do ponto, pelo triplo do quadrado da raiz achada, o qual escreveremos defronte do dividendo. O quociente que resulte, o collocaremos á direita do numero da raiz já obtida. Faz-se depois o cubo da raiz, e diminue-se dos dois primeiros periodos.

Se a quantidade de que se extrahir a raiz tiver mais de dois periodos, ou por não ser um cubo perfeito, quizermos converter o resto em decimaes, escreveremos o terceiro periodo á direita do resto anterior, no primeiro caso, ou augmentaremos tres zeros por cada casa decimal que quizermos obter, se nos acharmos no segundo, e d'este modo se continuará a operação até effectuar a divisão de todos os periodos, ou conseguir a raiz aproximada por meio das decimaes até onde o julgarmos conveniente.

A razão porque se collocam tres zeros afim de se obter um numero decimal na raiz, é muito simples: para obter na divisão o resultado em decimaes da unidade, não temos mais que fazer dez vezes menor o resto, augmentando um zero a dita fracção a qual posporemos; e dando o quadrado das dezenas, centenas, temos por conseguinte necessidade de augmentar dois zeros quando tratamos de fazer dez vezes menor a dezena dos quadrados; e estando as dezenas com os cubos na razão de 10 para 1000, é evidente que alli onde collocámos um zero para fazer dez vezes menor uma fracção decimal, necessitamos de dois zeros, tratando do quadrado; e de tres, quando a operação é cubica. Exemplo:

Para extrair a raiz cubica do numero 262144 faremos d'este modo:

		<i>raiz</i>			
<i>Demonstração</i>	262.144	64	<i>Prova</i>	64	
	216			64	
	461   108	108		256	
	4			384	
				4096	
				64	
<i>numero proposto</i>	262.144			16384	
<i>cubo de 64</i>	262.144			24576	
		00		262144	

Principiando pela esquerda vemos que o cubo maior contido em 262 é 6. Escripto pois este numero no lugar da raiz, subtraímos o cubo 216 do dito primeiro periodo, a qual operação offerece um resto de 46. Á direita d'este resto temos collocado o periodo seguinte, e este dá-nos a quantidade de 46144, a qual contém as seguintes partes :

- 3 vezes o quadrado das dezenas pelas unidades ;
- 3 vezes as dezenas pelo quadrado das unidades ;
- o cubo das unidades.

Dando pois as dezenas centenas, a primeira das partes antecedentes, não póde estar contida senão nas centenas de 46144. Por esta razão temos separado os dois ultimos numeros da direita, e dividido a parte da esquerda 461, por tres vezes o quadrado das 6 dezenas obtidas na raiz. E sendo este triplo quadrado 108, como se vê multiplicando 6 por  $6 = 36 \times 3 = 108$ , collocou-se este numero á direita de 461.44 para fazer a divisão.

O quociente de 461 por 108, é 4, numero que collocamos á direita do algarismo 6, com o que temos já obtida a raiz cubica do numero 262144 que é 64.

Feito isto, e formado o cubo de 64 que é 262.144 para subtrair da quantidade proposta, temos visto que dá zero, sendo pelo tanto 64 raiz cubica, exacta, da expressada quantidade.

---

### Capitulo 9.º

#### Observações Geraes.

§ 60.º = Exposto com a maior clareza que nos tem sido possivel quanto supponmos necessario, e ainda indispensavel, para poder comprehender a fundo o novo systema metrico de pesos e medidas, resta-nos tão sómente fazer algumas reflexões geraes que não julgamos de todo inuteis.

Quem tenha observado com attenção o systema da nossa numeração actual, ao lér as precedentes paginas haverá comprehendido que segue uma ordem constante e invariavel, á qual vão sempre subordinados todos os procedimentos arithmeticos, e que muito bem poderá formular-se n'estes ou semelhantes termos: « O valor « de qualquer algarismo d'uma quantidade dada, representa cons- « tantemente a decima parte de seu igual se lhe antecede no lugar

\* immediato; e é dez vezes maior que o mesmo se lhe precede, ou \* collocado depois d'elle. »

§ 61.º — Esta ordem é invariavel em todo o caso, já mudando a virgula para a direita, já para a esquerda. A progressão é a mesma, o valor relativo dos numeros é constante em cada quantidade dada. O que sómente pôde soffrer variação é o valor absoluto do numero, se se augmenta ou diminue, multiplicando ou dividindo por 10, 100, etc.; ou bem na fórmula da expressão, se estando figurada a quantidade em unidades de uma denominação, estas se reduzem ás suas equivalentes de outra de inferior ou superior gráo. A expressão 2184,25 quintaes (dois mil cento oitenta e quatro quintaes e vinte e cinco centesimas de quintal metrico) pôde reduzir-se a toneladas metricas dividindo por dez, isto é, mudando a virgula uma casa para a esquerda, por isso que a tonelada metrica contém dez quintaes, e escrevendo assim 218,425 toneladas (duzentas dezoito toneladas e quatrocentas vinte e cinco milésimas de tonelada metrica). O valor da quantidade não variou, pois agora como antes expressa o mesmo pezo; só tem soffrido alteração a sua denominação, e sem embargo, e apezar d'esta variação a progressão ascendente ou descendente da quantidade sempre é a mesma, e qualquer *unidade* seja de que ordem fór, será constantemente sem a menor excepção a decima parte da que lhe antecede, e valerá por dez da que immediatamente lhe preceder ou segue.

O mesmo se observa se tendo 1000 saccas d'assucar de 4,532 quintal (4 quintaes 532 millesimas de quintal metrico cada uma) mudamos n'este numero a virgula tres casas para a direita para multiplicar por mil, e saber o pezo de todas juntas: isto feito teremos 4532. quintaes metricos, com cuja operação o numero, sem variar de denominação, tomou um valor muito maior, e sem embargo seus algarismos permanecendo os mesmos, e na mesma ordem, tem identico valor *relativo*, por isso que cada unidade do algarismo 5 da primeira quantidade (4,532 quintal) vale dez vezes menos que a do 4, dez vezes mais que a do 3, e cem vezes mais que a do 2.

§ 62.º — Deduz-se d'aqui a necessidade de expressar por cima, ou ao lado de cada um numero, a unidade ou cousa a que se referir, com o que fica exactamente fixado o valor de cada algarismo. Estas quantidades assim representadas, chamam-se *numeros concretos*, e podem variar como se queira de denominação, sem que por isso se altere o seu valor.

Quando os numeros pelo contrario, não expressam a classe de unidade que representam, os quaes se distinguem com a qualificação de *abstractos*, se augmenta ou diminue seu valor com qualquer variação que se faz na collocação da virgula.

§ 63.º — Fica pois demonstrado, e tenha-se muito presente:

1.º — Que se multiplica ou divide uma quantidade por *dez* tantas vezes quantas casas se muda a virgula para a direita ou para a esquerda nos *numeros abstractos* ou nos *concretos* que não variam de denominação depois de mudada a virgula (§ 45 61).

2.º — Que o valor de uma *quantidade concreta* pôde continuar sem augmento nem diminuição depois de mudar a virgula duas, tres, ou mais casas para a direita ou para a esquerda, sempre que passe sua denominação para outra 10, 100 ou mais vezes maior que a primeira se se divide; ou 10, 100 ou mais vezes menor se se multiplica (§ 61).

Esta é a principal vantagem de exprimir as quantidades fraccionarias com numeros decimaes, ou em partes, cuja divisão continua e infinita tem por base o 10. Como guardam entre si esta relação constante estabelecida pelo nosso systema de numeracao, facilitam quantas operações tenham de fazer-se com ellas.

§ 64.º — Comtudo, nem todas as expressões possiveis de decimaes alcançam ainda aquella perfeição que seria para desejar. Quando reduzimos  $\frac{1}{4}$  a fórmula decimal, vemos que deve exprimir 0,25 (vinte e cinco centessimas) e que este valor nem é maior nem menor que o verdadeiro, porque dividindo a unidade em 100 partes e tomando 25 d'ellas, equivale a dividil-a em 4 e tomar uma. Mas se tratamos de representar em decimal o quebrado  $\frac{1}{3}$  observamos que a divisão do 1 pelo 3 (§ 54 55) nos dá a fracção continua 33333 infinita ou sem termo. Esta fracção não representa já o valor proposto com a mesma exactidão que o quebrado  $\frac{1}{3}$ , e antes pelo contrario muda de valor segundo o numero de algarismos decimaes que se tomem em consideração. Assim é que, não se considerando mais que um, teremos que o valor de  $\frac{1}{3}$  será ,3 quantidade que como sabemos equivale a  $\frac{3}{10}$ . Á primeira vista nota-se que dividir a unidade em 3 partes e tomar uma, não é o mesmo que dividil-a em 10 e tomar 3. Haverá a differença de uma decima parte da unidade na ultima supposição. Se tomarmos em conta dois algarismos ou casas decimaes, o quebrado  $\frac{1}{3}$  se exprimira assim ,33 ( $\frac{33}{100}$ ) em cujo caso haverá a differença de  $\frac{1}{100}$  (uma centesima parte da unidade). E assim augmentando tres, quatro, cinco ou mais algaris-

mos n'esta fórma, 33333, a differença irá successivamente diminuindo  $\frac{1}{1000}$   $\frac{1}{10,000}$  e  $\frac{1}{100,000}$ . Logo quanto maior seja o numero de algarismos decimaes que empregarmos em nossos calculos, tanto mais nos aproximaremos á verdade, se bem que, não nos será possível chegar á exactidão absoluta, porque a serie decimal não tem limites n'estas rasões continuas.

Apesar d'isto são preferiveis as expressões, ou fórmulas decimaes, aos quebrados ordinarios, porque a differença que póde haver empregando-as, ainda que seja de alguma importancia, está sempre em nossa mão diminuirl-a até onde quizermos com o augmento progressivo de algarismos decimaes facéis de adicionar, uma vez conhecida a ordem da serie. Se se trata de pés, por exemplo, tomaremos tres numeros, e a differença da millesima parte de um pé que representam não é de importancia alguma nas applicações praticas. Se em lugar de pés considerarmos legoas poderemos fazer uso de seis numeros ou casas decimaes, e toda a differença virá a ser de  $\frac{1}{50}$  de pé, cuja aproximação á exactidão basta em geral para nossos calculos, sem que tão pequena differença dê causa a destruir as infinitas vantagens que proporciona a applicação de um systema que com o tempo tem de dar volta ao mundo.

## II

### Systema metrico decimal

#### Preliminar

§ 65.º = Possuir um mesmo idioma é já um laço forte para a união dos que habitam um mesmo paiz; mas não é bastante por si só para promover a boa intelligencia, e crear aquella unidade de idéas que, no meio de tão encontrados interesses como a sociedade em si encerra, possa dar os efficazes resultados que tanto influem na vida do homem.

Uma das convenções, talvez a mais importante, para a prosperidade de toda a industria humana, é a que tiveram que fazer os povos a fim de poder avaliar e fixar a magnitude, o peso, ou a capacidade dos corpos que compõem o mundo em que vivemos, das infinitas e variadas quantidades e coisas que sem cessar temos que tomar em consideração nos nossos contractos e continuas necessidades. — Mas, conseguiram por ventura o fim a que se haviam proposto? Cremos que não. E senão, examinem-se os inconvenientes que de continuo se encontram na diversidade de pesos e medidas, não só nas diferentes partes do mundo conhecido, como até no centro d'uma mesma nação, entre suas diferentes e mais pequenas localidades.

Para conhecer o paiz que habitamos, não só temos que medir a sua extensão e marcar a distancia entre seus logares diversos e apartados: o que ainda mais indispensavel se torna, é que a

medida que haja de empregar-se para avaliar estas distancias seja uma só, e adequada a este objecto. D'outro modo seremos estrangeiros na nossa patria commum desde o momento em que saiamos da localidade em que habitamos; nossos conhecimentos geographicos serão nullos, e os nossos calculos carecerão da precisão e firmeza que devem ter.

Assim pois, o systema metrico estabelecido na França, adoptado na Inglaterra e Hespanha, e mandado estabelecer em Portugal por carta de lei de 13 de Dezembro de 1852, preencheu completamente um fim tão importante.

Seria longo expor os resultados que hão de seguir-se da sua realisação, e enumerar sequer os beneficios que d'isto ha de obter o paiz em geral, hoje que os adiantamentos se succedem com a maior rapidez, que as vias ferreas tendem a enlaçar os interesses de todas as nações do mundo. O systema metrico, generalisado em todos os paizes, tem de ser a lingua universal que os una moralmente como a formar um só povo.

---

## Capitulo 10.º

### Dos pesos e medidas.

§ 66.º = O homem civilisado necessita a cada instante medir toda a classe de corpos e extensões, para poder comparal-os entre si e deduzir d'isto inapreciaveis vantagens. Tres são os casos que se podem offerecer ás suas investigações:

1.º — Póde ter que comparar longitudes, como a distancia entre dois pontos da terra; o curso dos rios, a altura das arvores, ou a eminencia desde o cume até o pé das montanhas;

2.º — Póde ter que medir superficies, como o solo d'uma provincia, a planicie dos campos, a extensão de uma herdade, ou qualquer outro terreno de uma propriedade;

3.º — Póde tambem necessitar a exacta apreciação de varios corpos, ou da quantidade de materia que contenham, como a agoa de um tanque, a madeira de um pinheiro, o granito de uma pedra, etc.

§ 67.º = Para cada um d'estes tres casos é indispensavel uma medida especial, um typo differente.

O primeiro exige naturalmente uma longitude dada, que sendo de commoda applicação possa dividir-se em partes determinadas e formar outras maiores e menores com seus multiplos e divisores; como a vara, o pé, a legoa, etc. Estas são as medidas lineares ou de comprimento.

O segundo requer medidas que tenham duas dimensões, longitude e latitude (comprimento e largura) e se bem cada uma d'estas tem que formar-se com as medidas lineares, os typos que em tal caso constituem vem a ser de distincta natureza. Compreendem superficies, em quanto que as lineares se limitam a determinar distancias, isto é, a medidas de comprimento.

A vara, ou o pé quadrado, podem apresentar-se como typos de medidas superficiaes ou quadradas. É uma extensão fechada por quatro linhas rectas eguaes entre si, e cada uma igual a uma vara ou um pé linear, como se vê na figura 2.<sup>o</sup> da Estampa 15, na qual os angulos ou lados  $a b$ ,  $b c$ ,  $c d$ ,  $d a$ , podem ter um pé ou uma vara de comprimento, formando entre os quatro lados o espaço fechado  $a b c d$ , que será um pé quadrado ou uma vara quadrada. Averiguado quantos d'estes quadrados postos uns junto aos outros contem um campo, ou uma herdade, ter-se-ha sua medida.

No terceiro caso pôde proceder-se de dois distinctos modos; já medindo uma massa qualquer, empregando para isso como typo um corpo dado ou capacidade convencional, determinada por tres dimensões; ou apreciando a materia por seu peso:—para o primeiro, necessitamos as medidas cubicas ou de capacidade; assim como das ponderaes, ou pesos, para o segundo.

§ 68.<sup>o</sup>—Para maior intelligencia, e antes de passar a tratar das quatro especies de medidas pela ordem que se acham estabelecidas, em harmonia com o novo systema legal, apresentamos as correspondentes taboas, que comprehendem seus nomes, valores e definições.

#### Novas medidas e pesos legaes.

§ 69.<sup>o</sup>—**Medidas longitudinaes, ou de comprimento.**—Unidade usual.—O metro é igual á decima millionesima parte de um quarto do meridiano terrestre desde o polo do Norte ao Equador.

§ 70.<sup>o</sup>—Com as seguintes taboas, segundo deixamos indicado, (§ 68.<sup>o</sup>) se poderá comprehender facilmente os respectivos valores, e definições das unidades metricas, seus multiplos e divisores.

TABOA 3.<sup>a</sup>

Medidas longitudinaes, ou de comprimento.

NOMENCLATURA	Abreviaturas	VALOR OU EQUIVALENCIA	
		Designação	Em algarismo
<i>Multiplos</i> {	Miriametro	<i>Mm.</i>	Dez mil metros ..... 10:000
	Kilometro	<i>Km.</i>	Mil metros ... ..... 1:000
	Hectometro	<i>Hm.</i>	Cem metros..... 100
	Decametro	<i>Dam.</i>	Dez metros..... 10,
<i>Unidade</i> —	Metro	<i>M.</i>	Unidade fundamental..... 1,
<i>Divisores</i> {	Decimetro	<i>Dcm.</i>	Decima parte de um metro..... 0,1
	Centimetro	<i>Ctm.</i>	Centesima parte de um metro .. 0,01
	Millimetro	<i>Mlm.</i>	Millesima parte de um metro..... 0,001

TABOA 4.<sup>a</sup>

Medidas de superficie, ou quadradas.

NOMENCLATURA		Abreviaturas	VALOR OU EQUIVALENCIA	
			Designação	Em algarismo
<i>Multiplos</i> {	Miriametro quadrado	<i>Mm. q.</i>	Cem milhões de metros quadrados ..	100:000000
	Kilometro quadrado	<i>Km. q.</i>	Um milhão de metros quadrados ....	1:000000
	Hectometro quadrado	<i>Hm. q.</i>	Dez mil metros quadrados .....	10:000
	Decametro quadrado	<i>Dam. q.</i>	Cem metros quadrados .....	100
<i>Unidade</i> —	Metro quadrado	<i>M. q.</i>	Unidade fundamental .....	1,
<i>Divisores</i> {	Decimetro quadrado	<i>Dcm. q.</i>	Uma centesima de metro quadrado ..	0,01
	Centimetro quadrado	<i>Ctm. q.</i>	Decima milésima de metro quadrado	0,0001
	Millimetro quadrado	<i>Mlm. q.</i>	Milionesima de metro quadrado .....	0,000001

**TABOA 5.<sup>a</sup>**  
**Medidas agrarias.**

NOMENCLATURA	VALOR OU EQUIVALENCIA		
	Designação	Em algarismo	
		ARES	
<i>Hectare</i> .....	Multiplo	Cem ares ou dez mil metros quadrados.....	100,
<i>Are</i> .....	Unidade	Unidade das medidas agrarias É igual a cem metros quadrados ou superficies .....	1,
<i>Centiare</i> .....	Divisor	A centesima parte de um Are, ou um metro quadrado .....	0,01

Taboa demonstrativa do valor relativo.

	Hectare	Ares ou unidades	Centiares ou metros qua- drados
<i>Hectare</i> .....	1	100	10,000
<i>Are</i> .....	"	1	100

**TABOA 6.<sup>a</sup>**  
**Medidas cubicas, ou de solidez.**

NOMENCLATURA	VALOR OU EQUIVALENCIA	
	Designação	Em algarismo
Miriametro cubico	Um milhão de milhões de metros cubicos.....	1:000000000000 <sup>3</sup>
Kilometro cubico		
Hectometro cubico	Um milhão de metros cubicos.....	1000:000000 <sup>3</sup>
Decametro cubico		
Metro cubico . . .	Mil metros cubicos.....	1:000000 <sup>3</sup>
Decimetro cubico	Unidade .....	1 <sup>3</sup> ,
Centimetro cubico	Millesima parte de metro cubico .....	0,001 <sup>3</sup>
	Millionesima parte de metro cubico.....	0,000001 <sup>3</sup>
Millimetro cubico	Mil millionesima parte de metro cubico	0,00000001 <sup>3</sup>

**NOTA** — O numero 3 sobre as quantidades propostas quer dizer *metros cubicos*.

TABOA 7.ª

Medidas de capacidade para líquidos e áridos.

NOMENCLATURA	VALOR OU EQUIVALENCIA		
	Designação	Em algarismo	
<i>Multiplos</i> {	Kilolitro	Mil litros .....	1000.
	Hectolitro	Cem litros.....	100.
	Decalitro	Dez litros.....	10.
<i>Unidade</i> —	Litro	Unidade. Decimetro cubico	1,
<i>Divisores</i> {	Decilitro	Decima parte d'um litro....	0,1
	Centilitro	Centesima parte d'um litro.	0,01
	Millilitro	Millesima parte d'um litro.	0,001

TABOA 8.ª

Medidas ponderaes, ou pesos.

NOMENCLATURA	VALOR OU EQUIVALENCIA		
	Designação	Em algarismo	
<i>Multiplos</i> {	Miriagramma	Dez mil grammas .....	10:000
	Kilogramma	Mil grammas, ou o peso no vazio de um decimetro cubico cheio de agoa na temperatura de 4 grãos centigrados.....	1000
	Hectogramma	Cem grammas .....	100
<i>Unidade</i> .....	Decagramma	Dez grammas.....	10
	Gramma	Unidade das medidas ponderaes. O peso de um centimetro cubico cheio de agoa na temperatura acima dita .....	1
<i>Divisores</i> {	Decigramma	Decima parte de um gramma	0,1
	Centigramma	Centesima parte de idem...	0,01
	Milligramma	Millesima parte de idem....	0,001

§ 71.º— **Appliação das medidas metricas.**—As medidas lineares servem:

No uso ordinario e commercial, para medir toda a classe de tecidos; e na sciencia para medir as distancias, altura, e profundidade;

As quadradas, para medir a extensão superficial dos terrenos;

As cubicas, ou o metro cubico, para medir os corpos solidos, isto é, aquelles que contém tres lados, a saber, longitude ou comprimento, latitude, e profundidade;

As medidas de capacidade, servem para a medição de liquidos, e alguns aridos, como o trigo, milho, farinha, etc.

As medidas ponderaes ou pesos servem, uns para os generos de comestiveis e mineraes, e outros para productos chimicos, pedras e metaes preciosos.

O stere é o metro cubico, e representa a unidade de solidez ou volume para a medição de lenha e madeiras de construcção, o qual não está em uso. Sem embargo daremos algumas explicações, que julgamos convenientes, a respeito da sua applicação.

Para a medição da lenha, sendo cortada do comprimento de um metro, e introduzida dentro de um caixote de um metro de largura e outro de altura, fórma o volume do Stere.

Quando porém, a lenha ou madeira que se ha de medir tem comprimento differente d'um metro, é necessario variar as dimensões do caixote ou stere. Então conserva-se a mesma largura do metro, e varia-se a altura com o fim de regularisar a sua capacidade e estabelecer a correspondente compensação.

---

## Capitulo 11.º

### Medidas lineares

§ 72.º—A base fundamental do novo systema de pesos e medidas, como já temos manifestado (§ 69.º) é o metro.—Para a determinação d'esta medida linear, ou de comprimento, empregou-se muitos annos na medição da quarta parte do meridiano terrestre, que é o circulo maximo descripto sobre a superficie da terra, e em torno da mesma passando por ambos os polos, como se demonstra na

presente figura, que representa o globo em que habitamos, e a linha traçada A B, a quarta parte do meridiano medido.

Esta quarta parte do meridiano, ou circumferencia da terra, dividiu-se em dez milhões de partes, resultando ser cada uma d'ellas o metro, cuja longitude exacta, vê-se traçada na estampa 15 figura 1.ª, que vae no fim da obra, com todos os seus divisores legaes.

Esta pois será a base do nosso sistema legal.



**Seu valor.** — A sua longitude, ou comprimento, é igual a ,909 de vara (novecentas e nove millesimas de vara) ou a 4 palmos, 4 pollegadas, 4 linhas, e 3,840 pontos.

§ 73.º — **Seus divisores e multiplos.** — Conhecida já a extensão ou comprimento do metro, vejamos de que maneira se subdivide e multiplica.

Para que os divisores e multiplos do metro, como tambem todos os das outras medidas, estejam em completa harmonia com a nossa numeração, estabeleceu-se por base de todas as successivas multiplicações e divisões o numero dez, porque sendo esta a progressão ascendente e descendente d'aquella pôde-se expressar toda a classe de numeros concretos cujo valor se refira ás denominações dos pesos e medidas, tão sómente escrevendo-as como numeros inteiros ou decimaes, segundo mais adiante explicaremos.

Por esta razão o metro foi dividido em dez partes eguaes denominadas *decimetros*; cada uma d'estas em outras dez que se denominam *centimetros* (centesima parte do metro), e finalmente cada

*centimetro* em outras dez partes eguaes que ficaram sendo *millimetros* (millesima parte do metro). Taes são os seus divisores.

A seus multiplos, seguindo naturalmente a ordem inversa, deuse-lhes a denominação de *decámetro* ao primeiro, equivalente á extensão ou comprimento de *dez* metros; *hectometro* ao segundo, igual a *cem* metros; *kilometro* ao terceiro, cuja longitude ou comprimento é de *mil* metros; e por ultimo, *miriametro* ao quarto, que contem *dez mil* metros.

De sorte que os divisores *dez*, *cem*, e *mil* vezes menores que o metro, (isto é as *decimas*, *centesimas* e *millesimas* partes da dita base ou unidade) expressam-se antepondo á palavra *metro* as vozes latinas *deci* (dez, de decem) *centi* (cem, de centum), e *milli* (mil, de mille).

Do mesmo modo os multiplos *dez*, *cem*, *mil*, e *dez mil* vezes maior que o metro (ou as *dezenas*, *centenas*, *milhares*, e *dezenas de milhar* da mesma base) formam-se antepondo as palavras gregas, *deca* (dez), *hecto* (cem), *kilo* (mil), e *miria* (dez mil). Estas mesmas vozes se antepoem igualmente ás unidades das demais medidas e pesos do systema metrico para formar os mesmos multiplos e divisores d'ellas, conforme o deixamos demonstrado nas taboas anteriores (§ 70.º)

A mutua relação estabelecida por tão acertado systema entre as medidas lineares, se apresenta debaixo de um só golpe de vista no seguinte quadro.

GRÃO CENTESIMAL	MULTIPLoS DA UNIDADE					PARTES DA UNIDADE		
	Miriametro	Kilometro	Hectometro	Decametro	Unidade ou base	Decimetro	Centimetro	Milimetro
					METRO			
1 =	10 =	100 =	1000 =	10:000 =	100:000 =	1:000:000 =	10:000:000 =	100:000:000 =
	1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =	1:000:000 =	10:000:000 =
		1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =	1:000:000 =
			1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =	100:000 =
				1 =	10 =	100 =	1:000 =	10:000 =
					1 =	10 =	100 =	1:000 =
						1 =	10 =	100 =
							1 =	10 =

§ 74.º — **Sua expressão.**—Comparado o precedente quadro com o exposto ao tratar da numeração (§ 27.º) dos diferentes valores que representam os algarismos segundo o logar que occupam, ver-se-ha a analogia de umas e outras divisões, e a igualdade dos multiplos e divisores da unidade, com os multiplos e divisores da *base* ou *metro*.

D'aqui se deduz naturalmente o modo de escrever qualquer dimensão longitudinal representada em *metros*, seus *multiplos* e *divisores*. Para conseguil-o bastará collocar como *quantidade inteira* o numero de metros dado, fazendo occupar os *decímetros* a *primeira casa de decimaes*, na *segunda* os *centímetros*, e os *millímetros* na *terceira*. Se se quizer, por exemplo, escrever a quantidade 25 *metros* e 8 *decímetros* o expressaremos d'este modo: 25,8 (vinte e cinco metros e oito decimas partes de metro). Assim mesmo 8 *metros* e 5 *millesimas* se escreverão n'esta fórma, 8,005, isto é, oito *metros*, nenhuma *decima* nem *centesima*, e cinco *millesimas* partes de metro (§ 23.º e 24.º). Da mesma maneira a quantidade 2375<sup>m</sup>236 ler-se-ha dois mil oitocentos setenta e cinco metros e duzentas trinta e seis millesimas de metro, (§ 25).

D'este modo não só teremos representado o numero de metros e partes de metro que contenha a dimensão proposta, senão que de prompto veremos, se quizermos, de quantos *decametros*, *hectometros* ou *kilometros* se compõe. Com effeito, se tomarmos qualquer quantidade, por exemplo 87958<sup>m</sup>235, expressiva de uma longitude egual a *oitenta e sete mil novecentos cincoenta e oito metros duzentos e trinta e cinco millímetros*, ou millesimas partes de metro, nota-se desde logo que cada algarismo, ou signal, representa um dos multiplos e divisores do metro. A casa das *unidades* representa os *metros*, por isso que a quantidade se acha representada n'esta denominação; a casa das *dezenas* os *decametros*, porque cada uma d'ellas equivale a *dez unidades* ou *metros*; a das *centenas* os *hectometros*, toda a vez que o valor de cada uma é igual a *cem unidades* ou *metros*, assim como tambem a *dez dezenas* ou *decametros*; e finalmente, a dos *milhares*, os *kilometros*, por isso que cada um d'elles representa *mil unidades* ou *metros*, *cem dezenas* ou *decametros*, e *dez centenas* ou *hectometros*, da mesma maneira que os *miriametros* por identica razão representam as *dezenas de milhar* ou *dez mil metros* (§ 60.º). Os *decímetros*, *centímetros*, e *millímetros* acham-se representados pela *primeira*, *segunda* e *terceira* casa de decimaes, pois que, como fica dito, *dez decímetros* ou *decimas partes*, constituem *um metro* ou *unidade*; *dez centime-*

tros um *decimetro*; e dez *millimetros* um *centimetro* (§§ 23.º e 73.º)  
De forma que as denominações dos algarismos que compõem o  
numero concreto 87958,875 serão estas :

*Dezenas de milhar*... ∞ Miriametros ou dezenas de milhar de metro.

*Milhares*..... ↘ Kilometros, o milhares de metros.

*Centenas*..... ∞ Hectometros, ou centenas de metros.

*Dezenas*..... ∞ Decametros, ou dezenas de metros.

*Unidades*..... ∞ Metros, ou unidades.

~ *Signal divisor.*

*Decimas*..... ∞ Decimetros, ou decimas partes de metro

*Centesimas* ..... ↘ Centimetros, ou centesimas partes de metro

*Millesimas*..... ∞ Millimetros, ou millesimas partes de metro

§ 75.º — D'esta identidade entre as denominações do systema metrico e as da nossa numeração se segue, que todas as propriedades demonstradas ao tratar d'esta, correspondem exactamente ás dos numeros expressivos dos pesos e medidas do dito systema; sendo a mais importante d'ellas, e a que convem por tanto ter muito presente, a indicada nos §§ 60.º 61.º e 63.º, onde se demonstra que a mutua relação entre o valor dos differentes algarismos que compoem um numero ou quantidade qualquer, é sempre a mesma, ainda que se mude a virgula para a direita ou para a esquerda, porque ao fazer esta operação, tão sómente se altera a forma e expressão da quantidade, e não o seu valor absoluto.

§ 76.º — **Sua redução.** — Com o que fica exposto, temos já explicado o modo de fazer as reduções das novas medidas á maior ou menor denominação; porque se se quizer reduzir, por exemplo, o numero concreto 4<sup>m</sup>758, a outro cuja unidade seja o *decimetro*, já sabemos que para fazel-o bastará multiplicar o dito numero de metros por 10 toda a vez que *dez decimetros* fazem um metro; e cuja

multiplicação se verifica com só mudar a virgula uma casa para a direita (§ 45.º) e escrevendo sobre a nova quantidade obtida, a denominação *decímetros* (§§ 62.º, 63.º, 64.º, 70.º e 71.º) n'esta fórma : 47<sup>decim.</sup>58 (quarenta e sete decímetros e cincoenta e oito millímetros). Vê-se pois que o valor d'esta nova expressão é o mesmo que o da primeira, por isso que, 47 decímetros equivalem a 4 metros e 7 decímetros, que foi a proposta, e que o numero 58 segue representando 58 millesimas de metro.

Se tivéssemos pelo contrario que reduzir 23575, metros a kilometros, não tínhamos mais que dividir esta quantidade por 1000, (numero de metros que contem um kilometro) e como já se sabe que esta divisão se effectua mudando a virgula *tres casas para a esquerda* (§§ 48.º 49.º) ficaria verificada a operação escrevendo 23,575 kilometros, (23 kilometros e 575 millesimas de kilometro, ou metros). A longitude assim representada é de 23 milhares de metros ou 23 kilometros e 575 millesimas de *kilometro*, equivalentes estas a 575 *metros*; quer dizer, que o valor da quantidade obtida é exactamente igual á proposta, ainda que representada em inteiros de distincta denominação.

Com o exposto não será já difficil comprehender as duas regras seguintes:

1.ª — «Para reduzir unidades de uma ordem superior a outras inferiores, ver-se-ha quantas d'estas compoem uma d'aquellas, cujo numero se achará necessariamente expressado no systema metrico pela unidade seguida de um ou mais zeros. Então muda-se a virgula para a direita tantas casas como zeros acompanhem a unidade (§ 45.º), cuidando em collocar depois sobre a nova quantidade obtida a denominação a que se tiver reduzido a primeira.» (§§ 61.º e 62.º)

2.ª — «Para converter unidades de especie inferior a outras de superior denominação, primeiramente averiguar-se-ha, como fica dito, o numero das unidades que compoem uma das maiores, e, conforme ao principio estabelecido, se adiantará a virgula para a esquerda, tantas casas quantos sejam os zeros de que esteja seguida a unidade, substituindo ao mesmo tempo á primitiva denominação, a correspondente á redução feita.»

Como exemplo que comprehende todas estas reduções, apresentamos o seguinte numero com as suas differentes denominações.

7 metros, reduzidos a todas as denominações debaixo das quaes se pôde exprimir :

7 metros representados em millímetros,	
multiplicados por.....	1000 = 7000, millímetros
Representados em centímetros, por....	100 = 700,0 centímetros
Representados em decímetros, por.....	10 = 70,00 decímetros
Em metros.....	= 7,000 metros
Em decámetros, dividido por..	10 = ,7 decámetros
Em hectómetros, » por.....	100 = ,07 hectómetros
Em kilometros, » por.....	1000 = ,007 kilometros
Em miriámetros, » por.....	10,000 = ,0007 miriámetros

Cujos numeros ou quantidades, lêem-se na forma seguinte :

7000, sete mil millímetros	,7 sete decimas de decámetro
700, setecentos centímetros	,07 sete centesimas de hectómetro
70, setenta decímetros	,007 sete millesimas de kilometro
7, sete metros	,0007 sete decimas millesimas de miriámetro.

§ 77.º—Para se sommar, ou subtrahir, diferentes medidas lineares devem representar uma mesma denominação, ou bem reduzi-las a ella, se não o fossem, para poderem verificar-se estas operações. Nesta fórma sommam-se ou diminuem-se como as quantidades decimaes, isto é, como se fossem numeros inteiros (§ 38.º). Para sommar, por exemplo, 12,<sup>m</sup>062 e 75 centímetros, teremos que reduzir os metros a centímetros, ou os centímetros á denominação de millímetros (§ 76.º) d'este modo:

<i>Centímetros</i>	<i>Metros</i>
1206,2	12,062
75,0	0,750
1281,2 <i>centímetros</i>	12,812 <i>metros</i>

A primeira quantidade lê-se: mil duzentos oitenta e um centímetro e dois millímetros; e a segunda, doze metros e oitocentos e doze millímetros, ou millesimas partes de metro: o valor das duas sommas é igual, ainda que estejam representadas debaixo de distincta denominação.—Do mesmo modo se podem seguir estes dois methodos na subtracção obtendo tambem eguaes resultados.

Exemplo: Para achar a differença de 15,124 kilometros e 806' metros, escreveremos:

<i>Kilometros</i>	<i>Metros</i>
15,124	15124'
,806	806'
14,319 <i>kilometros</i>	14319' <i>metros</i>

Como se vê, a differença que resulta em a primeira quantidade de 14 kilometros 319 millesimas de kilometro, é igual em valor aos 14319' metros que resultam da segunda, variando tão sómente de denominação.

§ 78.º—As unidades que mais se costumam usar para medidas em geral, por sua maior simplicidade na practica, são:

- O *Metro* e seus divisores, o *decimetro*, *centimetro* e *millimetro*, para as medidas de curta dimensão:
- O *Kilometro* para as distancias de povoação a povoação, como medidas itinerarias.
- O *Miriametro* para as grandes dimensões de terreno, como a medição de uma provincia, reino etc.
- O *Decametro* e o *Hectometro* são de pouco uso como medidas lineares.

## Capitulo 12.º

### Medidas quadradas, ou de superficie.

§ 79.º—As medidas de superficie, ou quadradas, cuja definição se mencionou (§ 67.º), hão de constar necessariamente de duas dimensões, *longitude* e *latitude* (comprimento e largura). Suppõe-se que a sua forma é a de um quadrado perfeito cujos lados podem ser qualquer das medidas lineares.

Quando a unidade superficial com a qual se mede uma extensão é indistinctamente uma das lineares como o *decimetro*, o *metro* ou o *kilometro* quadrado, diz-se que estas medidas são quadradas. Mas para a medição de terrenos fixa-se uma unidade que é tambem um quadrado, cujos lados são sempre uma mesma das me-

didadas lineares. A medida de superficie divide-se por tanto em dez, cem, ou mais partes, e multiplica-se por dez, cem, ou mil, como as lineares, do mesmo modo, e antepondo ás suas denominações as palavras que se costuma para as demais unidades, ainda que existe uma differença muito notavel entre as medidas quadradas, ou de superficie, e as lineares, que passamos a explicar.

§ 80.º—**Medidas quadradas.**—Estas medidas, como todas as do systema, tem por base o metro, e dividem-se em tres classes, segundo deixamos exposto, a saber: medidas de superficie propriamente ditas, medidas agrarias, e medidas topographicas.

Para as primeiras, que são as mais communs, faz-se uso do *metro quadrado* (§ 70.º).

Para as segundas, que tem por objecto a medição superficial dos terrenos, usa-se do *are*; (o decametro quadrado), e para as terceiras, que são destinadas á medição de maior extensão, como uma provincia ou um reino, usa-se do *kilometro*, ou *miriametro quadrados*.

Medir uma superficie, é averiguar quantas vezes essa superficie contém um quadrado proposto para servir de unidade. Para as medidas de que tratamos, as unidades são:—o metro quadrado, o decametro quadrado ou *are*, e o kilometro quadrado.

Para a medição de superficies de curta extensão, emprega-se o decimetro ou centimetro quadrado.

§ 81.º—A superficie de um *quadrado* mede-se multiplicando um de seus lados por si mesmo (§ 57.º). Se o quadrado tiver 10 metros por lado, a sua superficie terá 100 metros quadrados.

A superficie de um *rectangulo* mede-se multiplicando sua longitude ou comprimento, pela largura ou latitude; assim a superficie de um *quadrilongo* que tenha 6<sup>m</sup>25 de comprimento por 3<sup>m</sup>20 de largura, será de 20<sup>m</sup> (vinte metros) quadrados. Do mesmo modo, se medirmos um terreno de igual figura rectangular, ou quadrilonga, de 225<sup>m</sup> de comprimento por 75<sup>m</sup> de largura, sua superficie será de 16875<sup>m</sup> quadrados.

A superficie de um *parallelogrammo* avalia-se multiplicando um de seus lados pela linha perpendicular que mede a distancia entre elle e aquelle que lhe é parallelo.

A superficie de um *trapezio*, mede-se multiplicando a metade da somma dos dois lados que lhe são parallelos, pela linha perpendicular que os separa.

A superficie de um *triangulo* é igual ao producto da base por

metade da altura: a superficie do *triangulo* é exactamente metade da de um *rectangulo*, que tenha a mesma base e a mesma altura. A *Trigonometria*, que fórma parte da geometria, ensina a medir os triangulos; e a maior parte dos problemas da astronomia, são fundados nas soluções dos triangulos esphericos e rectilineos.

As demais superficies avaliam-se dividindo-as em dois ou mais triangulos, que se medem separadamente, e cuja somma dá a superficie total. O *trapezio*, por exemplo, divide-se em dois triangulos: sua figura é um quadrilatero, que apenas tem dois lados parallelos e desiguaes. O *pentagono*, cuja figura é o *polygono* de cinco lados, divide-se em tres: e o *hexagono* que é o *polygono* de seis lados, divide-se em quatro triangulos, etc., conduzindo sempre as diagonaes de uns a outros angulos, das ditas figuras.

As superficies regulares, isto é, as que tiverem os lados iguaes, podem dividir-se em tantos triangulos, quantos forem os lados, tirando linhas do centro até cada um dos angulos; assim o *hexagono* regular pôde dividir-se em seis triangulos iguaes, tendo as bases na circumferencia, e os vertices no centro.

O *circulo* é de todas as superficies a mais difficil de medir, por depender do conhecimento do diametro e da circumferencia. Comumente considera-se o diametro igual á terça parte da circumferencia; segue-se que sendo o diametro uma linha recta, é facil de medir, multiplicando-o por 3 para se saber a circumferencia.

Conhecida a circumferencia, acha-se a superficie do circulo multiplicando-a pela quarta parte do diametro, ou seja metade do raio. Tendo que medir, por exemplo, a superficie de um circulo que tenha 6 metros de diametro, como a circumferencia é tres vezes o diametro, no caso presente será 3 vezes 6<sup>m</sup>, ou 18<sup>m</sup>, e tornando a multiplicar esta circumferencia 18 por 1<sup>m</sup>5 (1 ½ metros) que é a quarta parte do diametro 6, acharemos que o circulo medido contém uma superficie de 27 metros quadrados.

*Prisma*.—Dá-se indistinctamente este nome ao *polyedro*, em que duas faces, que se chamam bases, ou lados, são dois *polygonos* eguaes e parallelos e todas as mais faces são parallelogrammos; os *prismas* tomam tambem diferentes nomes segundo a figura das suas bases. Se é *triangulo* chama-se *prisma triangular*, e se quadrilatero, *prisma quadrangular*.

Para a devida apreciação das precedentes medidas de superficie, assim como tambem das do diametro, cubo e da circumferencia,

damos no seu correspondente logar (na parte 3.<sup>a</sup>) a taboa demonstrativa que facilita os indicados calculos.

§ 82.<sup>o</sup>—A figura 2.<sup>a</sup> da estampa 15 apresenta tambem em *escalla reduzida* um metro quadrado. É uma superficie limitada por quatro linhas rectas e iguaes como ab, bc, cd, da, que se chamam seus lados, e cuja longitude ou comprimento é de um metro cada uma. O espaço que encerram estes quatro metros collocados de maneira que a inclinação mutua de cada um seja em todos a mesma, fórma a superficie a que chamamos *um metro quadrado*; de sorte que, se averiguarmos o numero d'estas unidades que cabem em uma extensão dada, tel-a-hemos medido.

§ 83.<sup>o</sup>—**Valor relativo das medidas quadradas.**—Dividindo-se o metro, como sabemos, em dez decímetros, cada uma das partes am, mp, pr, etc., em que se acham divididos os quatro lados, representa um decímetro. Por conseguinte todos os quadrados menores am, no, etc., que tem por lado a decima parte do metro, equivalem a *um decímetro quadrado* ou de superficie. Mas contando todos os *quadrados iguaes* a a, m, n, o, etc., vemos que o quadrado maior, o *metro quadrado*, acha-se subdividido em cem dos menores. De sorte que o *metro quadrado* divide-se em *cem decímetros quadrados*, e é igual a todos elles.

§ 84.<sup>o</sup>—Da mesma maneira se demonstra, que cada um dos dez decímetros am, mp, pr, dividindo-se em dez centímetros, cada decímetro quadrado, am, no, conterà cem *centímetros quadrados*; e d'aqui resulta que sendo o metro quadrado igual a *cem decímetros quadrados*, por precisão se divide em *dez mil centímetros quadrados*, e n'um milhão de *millímetros quadrados*.

Pelo mesmo procedimento ver-se-ha que cada *centímetro quadrado* contém *cem millímetros quadrados*.

§ 85.<sup>o</sup>—Vê-se pois com quanta maior rapidez se multiplica a divisão nas medidas quadradas que nas lineares. Nas quadradas um metro não é igual a *dez decímetros*, ou a *cem centímetros*, como nas lineares, senão a *cem dos primeiros*, a *dez mil dos segundos*, e a *um milhão de millímetros quadrados*. D'onde se infere que «para achar o numero de unidades quadradas de uma ordem inferior que compõem outra unidade quadrada de uma ordem superior, multiplicar-se-ha, segundo temos dito, por si mesmo o numero das primeiras que constituem uma das segundas, tomadas ambas como lineares. Este producto que em arithmetica se chama o quadrado de um numero, expressa o que se procura (§ 58.<sup>o</sup>).

N'esta conformidade, se desejamos saber quantos metros quadrados contém um kilometro quadrado, não teremos mais que multiplicar o numero *mil* por *si mesmo*, por isso que já sabemos que um kilometro linear equivale a mil metros lineares, e o resultado da multiplicação de 1000 por 1000 será — 1:000.000, valor do quadrado que se pretende averiguar representado em metros quadrados. Por onde se vê que o *kilometro quadrado* contém um *milhão de metros quadrados*.

§ 86.º—**Sua expressão.**— Com o que fica referido, ser-nos-ha facil comprehender a grande differença que ha entre a *decima parte de um metro quadrado* e o *decimetro* quadrado. A primeira quantidade escreve-se assim, 0,1 metro quadrado, e expressa a *decima parte de um metro quadrado*, e sendo este igual a 100 decimetros quadrados equivale a 10 d'elles.

A segunda, isto é, o decimetro quadrado, escreve-se assim, 0,01 metro quadrado (um decimetro quadrado) que como temos visto, seu valor é a centava parte de um metro quadrado, por quanto que um metro quadrado contem cem decimetros quadrados. Na primeira expressão é onde pôde commetter-se erro, por que, costumados a ver que nas medidas lineares occupam os *decimetros* a primeira casa decimal, pôde suppor-se facilmente, se não se reflexionar bem, que os algarismos da *primeira casa* nas medidas quadradas, indicam tambem *decimetros quadrados*, quando na realidade o que representam são *decimas partes de metros quadrados*. Não podemos por tanto deixar de recommendar o maior cuidado ao empregar e escrever tão distinctas expressões.

§ 87.º— Não obstante que, para evitar semelhantes erros basta não esquecer que as decimaes representam sempre, como já temos dito, as partes da unidade a que se referem. A expressão 0,15 metros quadrados (quinze decimetros quadrados) indica 15 *centavos* ou *centesimas partes de metro quadrado*, e contendo este *cem decimetros quadrados*, é claro que a dita quantidade expressa 15 decimetros quadrados.

Se o numero fosse 0,0150 metro quadrado (150 centimetros quadrados) o seu valor seria 15 millesimas de metro quadrado; este contém 10:000 centimetros quadrados, de modo que a sua millesima parte comprehende 10 centimetros quadrados, e, por consequente, 15 millesimas de metro quadrado, são iguaes a 150 centimetros quadrados.

Poderemos ainda precaver-nos d'este erro, tendo sempre presente

que, assim como nas medidas lineares a de uma denominação qualquer contém dez unidades da immediata especie inferior, assim nas quadradas, ou de superficie, contém cem. E como consequencia d'isto não deverá esquecer-nos ao tratar das medidas quadradas, que o primeiro e segundo algarismos decimaes depois das unidades ou inteiros, representam o numero de unidades quadradas da immediata especie inferior, isto é, *decimetros*; o terceiro e quarto, da da immediata denominação, ou *centimetros*; e o quinto e sexto da seguinte ou *millimetros* quadrados, e assim os demais.

§ 88.º—Faremos mais perceptivel esta differença por meio do seguinte exemplo, em que tomando por unidade o metro linear e o quadrado, apparece com clareza a divergencia que existe entre as duas mencionadas medidas.

MEDIDAS LINEARES								MEDIDAS QUADRADAS						
Miriámetros	Kilómetros	Hectómetros	Decámetros	Metros	Decímetros	Centímetros	Millímetros	Kilómetros quadrados	Hectómetros quadrados	Decámetros quadrados	Metros quadrados	Decímetros quadrados	Centímetros quadrados	Millímetros quadrados
2	8	4	6	5,	0	9	8	18	52	27	64,	57	15	51

§ 89.º—**Sua redução.**—No presente caso para a redução de *medidas quadradas* a unidades da immediata especie inferior, teremos que mudar a virgula duas casas para a direita, em vez de uma, como se diz ao tratar da redução das medidas lineares (§ 76.º); assim como para convertel-as na immediata denominação superior também quadrada, terá de mudar-se duas casas para a esquerda.

§ 90.º—Uma vez comprehendido isto, facilmente se deduz a seguinte regra—«Para reduzir medidas quadradas a outras de inferior denominação também quadradas, mudar-se-ha a virgula tantas vezes duas casas para a direita, como denominações se quizerem descer na escalla já conhecida da divisão do *metro*. E ao contrario; para a conversão de especie inferior a outra superior, tan-

tas vezes duas casas para a esquerda, como denominações se quiserem elevar.

Exemplos: Reduzamos 94,8 metros quadrados (noventa e quatro metros e oito decimas partes de metro quadrado) a millimetros quadrados: é dizer quer-se expressar esta mesma quantidade descedendo tres denominações, a saber, — decimetros — centimetros — e millimetros quadrados; — para isso mudamos a virgula seis casas para a direita escrevendo assim 94800000 (noventa e quatro milhões oitocentos mil millimetros quadrados) ou 94 metros, 80 decimetros, 00 centimetros e 00 millimetros quadrados, cujo valor é exactamente o mesmo de 94,8 metros quadrados.

Se pelo contrario nos propozermos converter 8575, metros quadrados em *decametros* quadrados, isto é, elevar a quantidade um gráo na escala das denominações conhecidas, mudaremos a virgula duas casas para a esquerda, d'este modo: 85,75 *decametros quadrados*, e diremos: 8575, *metros quadrados* = 85<sup>dám</sup> 75, decimetros de decametro quadrado, ou 85 decametros e 75 metros quadrados, cujos productos das ditas quantidades são eguaes entre si.

**Seu valor.** — O metro quadrado equivale a 20,637025 palmos quadrados, isto é, 20 palmos e 637025 millionesimas de palmo quadrado = a 20 palmos, 5 pollegadas, 3 linhas e 0,8928 pontos quadrados.

§ 91.º — **Medidas agrarias.** — Explicadas em geral as medidas quadradas, nenhuma difficuldade se pode offerecer para entrar no conhecimento das medidas agrarias do systema metrico, que servem para a medição de terrenos e propriedades territoriaes. Ennumerar-as desde logo, é o melhor meio de se comprehender a differença que ha entre ellas e as medidas metricas quadradas (§ 80.º)

A unidade das medidas agrarias é o *are*, que corresponde a um quadrado de dez metros por lado. É portanto um *decametro quadrado*, e contém *cem metros quadrados*.

Se na citada figura 2.<sup>a</sup>, da estampa 15; se suppõe que a linha *a—b*, é igual a *dez* metros, por serem cada uma das partes *am*, *mp*, *pr*, etc., igual a um metro, toda a superficie *a, b, c, d*, representará um *are*, isto é, *cem centiares* ou *metros quadrados*.

**Seus multiplos e divisores.** — Para que a expressão escrita das unidades agrarias, seus multiplos e divisores tenha a simplicidade que a de todas as medidas metricas, e esteja na mesma harmonia com o systema da nossa numeração, divide-se o *are*

em cem partes eguaes, e sua denominação, como fica dito, (§ 70.) é de *centiare*. Seu unico multiplo consta de *cem ares*, por cuja razão denomina-se *hectare*. De sorte que, como já temos demonstrado § 70.º) e reproduzimos aqui, o valor relativo das medidas agrarias é o seguinte :

<i>Hectare.</i>	<i>Ares.</i>	<i>Centiares ou metros quadrados.</i>
1 =	100 =	10:000
	1 =	100

§ 92.º — **Sua expressão e reduções.** — Vemos por este quadro que cada unidade de qualquer denominação nas medidas agrarias vale por cem da immediata inferior. Por conseguinte quantas advertencias e regras se tem exposto ao tratar das medidas quadradas (§ 89.º) encontram sua applicação nas agrarias. Se se quer exprimir uma superficie em hectares, ter-se-ha de representar o numero d'estas em inteiros, e os dois primeiros numeros decimaaes figuram os *ares*, assim como os dois seguintes os *centiares* ou metros quadrados, d'este modo :

<i>Hectares</i>	<i>Ares</i>	<i>Centiares ou metros quadrados</i>
188,	42	07

que se lê cento oitenta e oito hectares, quarenta e dois ares e sete centiares.

Se tivermos que reduzir esta expressão a *ares*, bastaria para conseguil-o, mudar a virgula duas casas para a direita, d'esta fórmula : 18842,07 (dezoito mil oitocentos quarenta e dois ares, e sete centiares), por isso que o *hectare* consta de *cem ares*, e repetindo o que fica dito a respeito das medidas quadradas, o *hectare* é um hecto-

*metro quadrado*, assim como o *are* é um *decametro quadrado*: Por tanto n'esta classe de reduções, tem completa applicação as regras dadas para as medidas quadradas (§ 90.º)

Pela mesma razão a quantidade 24875, centiares ou *metros quadrados* ficará convertida em *hectares* mudando a virgula quatro casas para a esquerda e escrevendo 2,4875 hectares, isto é, 2 hectares e 4875 centiares ou metros quadrados, ou seja 2 *hectares*, 48 *ares*, e 75 *centiares*.

Taes são as medidas agrarias. Têm muita analogia com as quadradas, nas quaes se fundam, sendo a sua principal differença uma só, a saber; que as denominações dos multiplos e divisores da unidade agraria estão em completa harmonia com o seu valor escripto, em quanto que para apreciar o das medidas quadradas é necessario ter muito presentes as advertencias feitas nos paragraphos 86.º a 88.º

§ 93.º — **Valor das medidas agrarias.** — Resta-nos tão sómente dizer, que sendo o *centiare* o metro quadrado, teremos que uma superficie de 5625 varas quadradas, ou 140625 palmos quadrados, convertida em *medida agraria*, será igual a 6807,62 centiares, ou metros quadrados. — O *centiare* ou *metro quadrado* é tambem de uso frequente na architectura.

As medidas quadradas servem para apreciar toda a classe de superficies que não sejam terrenos, excepto quando se tracta do globo terrestre ou d'uma grande parte d'elle, em cujo caso faz-se uso do kilometro ou miriametro quadrado. Temos por desnecessario repetir o que dissemos ao tratar das medidas lineares, que tanto as quadradas como as agrarias hão de reduzir-se a uma mesma denominação para se poder proceder á sua somma, ou diminuição.

---

## Capitulo 13.º

### Medidas cubicas.

§ 94.º — Chama-se *cubo* todo o *corpo de forma regular limitado por seis quadrados eguaes*, como o que representa a figura 3.º da Estampa 13. Um dado é o exemplo mais definivel que pode offercer-se dos corpos d'esta forma. Facilmente se comprehenderá isto se com o desenho á vista imaginarmos que sobre cada lado do

quadrado  $A B E O$ , se levantam e fixam quatro quadrados eguaes n'um todo a este ( $A B C D$ ,  $B E F C$ ,  $E O G F$ ,  $O G D A$ ) de tal modo que nenhum d'elles se incline mais para um que para outro lado. Com o que teremos um espaço em forma de caixa quadrada, cuja parte superior podemos fechar com um plano como  $D C F G$ , tambem egual a  $A B E O$ . — O corpo que encher exactamente este espaço limitado pelos seis quadrados eguaes será *um cubo*, e o espaço comprehendido entre elles, é o que se chama o cubo da medida linear representada por  $A B$ . De sorte que, se suppuzermos a linha  $A B$  de um pé de comprimento, dir-se-ha ser um pé cubico, e desde logo poderemos apreciar a capacidade de um corpo qualquer, averiguado quantos d'estes cubos contém, cujos lados são de um pé de extensão. Se fôr um liquido o corpo que se quizer medir, valer-nos-hemos de um caixão da forma indicada, cuja largura, comprimento e profundidade sejam de um pé, e enchendo-o e vazando-o successivamente, acharemos quantas medidas d'estas continua a quantidade proposta, ou o que vem a ser o mesmo, a quantos pés cubicos equivalia. N'isto consistem as medidas cubicas e de capacidade, que, segundo dissemos no § 67.º nos subministram um dos meios de avaliar os corpos.

§ 95.º — Imagine-se agora, que á distancia  $A B$  se augmenta outra egual  $B C$  (fig. 4.<sup>a</sup>) e que com a longitude, ou comprimento  $A C$ , dobro de  $A B$ , se constitue um quadrado  $A C E F$  para formar depois com seis eguaes a este, o cubo  $A C R M N F$ , e ver-se-ha logo que este cubo estará composto de um numero de cubos menores e eguaes ao primeiro construido com a metade de  $A C$ . Estes cubos, para formar o maior que nos temos proposto, estarão collocados gradualmente uns sobre os outros.

Examinando com attenção a fig. 4.<sup>a</sup> convencer-se-ha qualquer, de que o cubo de  $A C$ , dobro de  $A B$ , contem oito cubos eguaes ao d'esta dimensão. Isto é natural; porque multiplicando o numero de cubos que ha sobre o lado  $A C$ , pelo numero dos que ha sobre o lado  $C R$ , teremos a primeira ordem de cubos. Mas se todos os lados são, como se disse, eguaes entre si, multiplicar  $A C$  por  $C R$  será o mesmo que quadrar  $A C$ . Pelo que teremos que, no exemplo proposto, consta a primeira ordem de cubos de 2 vezes 2, ou 4 cubos. Alem d'isto o cubo  $A C R M N F$  tem duas ordens de cubos, porque  $C E$  é egual a  $A C$ ; assim é que teremos de multiplicar o 4 outra vez por 2, e obteremos 8 para o numero de cubos da linha  $A B$  contidos em  $A C$ ; o qual nos manifesta

que se A B é um pé e formamos um cubo com outra linha de 2 pés, este segundo cubo conterá oito do primeiro; ou n'outros termos, que o cubo de 2 é oito

§ 96.º— Por identica razão: tendo á vista a fig. 5.ª, deduziremos que o cubo formado com uma grandeza tres vezes maior que A B, contem vinte e sete cubos menores d'esta linha; ou, o que vem a ser egual, que o cubo de 3 é 27. Para se obter este numero será necessario multiplicar duas vezes o tres por si mesmo, como foi no exemplo anterior multiplicado o 2, e assim convencer-nos-hemos de que em geral o cubo de um numero obtem-se *multiplicando-o duas vezes por si mesmo*, ou tres vezes factor, segundo deixamos explicado (§ 59.º)

§ 97.º— Não será fóra de proposito, antes de passar mais adiante, chamar a attenção do leitor sobre a mudança que se verifica no valor e natureza das unidades dos productos resultantes de multiplicar uma dimensão linear por outra, e o resultado d'esta multiplicação, por outra terceira dimensão tambem linear. Ao tratar das medidas de superficie vimos (§ 85.º) que estas eram uns quadrados cujo valor se apreciava multiplicando por si mesmo as unidades lineares de que constam seus lados, qualquer que fosse a sua extensão. Tambem se observou que as unidades que resultavam d'este producto mudavam de natureza — não sendo já lineares mas sim quadradas. — D'este modo para achar o producto ou valor de um *decmetro quadrado* multiplicaremos 10 metros por 10 metros, e veremos ser aquelle egual a 100 metros que já não são lineares mas sim quadrados, ou expressivos d'uma medida superficial em vez de uma linear ou de comprimento. Quer dizer que as *unidades lineares* trocam-se e convertem-se em superficiaes, ou *quadradas*, por meio da multiplicação.

§ 98.º— Se as unidades superficiaes obtidas por similhante forma se tornam a multiplicar pela mesma dimensão linear, resultarão segundo acabamos de demonstrar *unidades de tres dimensões, ou cubos*.

Assim: 7 multiplicado por 7 = 49, e tornando a multiplicar este seu producto por 7 dá-nos 343 unidades que já não serão, nem lineares, nem superficiaes ou quadradas, senão cubicas, o que equivale a dizer que cada uma d'ellas é um cubo, cujo lado é a unidade linear multiplicada. — Convem muito fixar a attenção sobre esta mudança de natureza que soffrem as expressões de uma quantidade qualquer, ao querer eleva-las de lineares a superficiaes

e de superficiaes a cubicas, para se entender bem a razão das diferentes reduções e expressões das medidas do novo systema.

§ 99.º — **Valor relativo das medidas cubicas.** — Com as explicações que precedem poderemos já passar a expôr as divisões das medidas decimaes cubicas. A fig. 6.ª da estampa 15.ª apresenta em *reduzida escalla* o metro cubico dividido em decímetros cubicos. Omittiram-se as linhas interiores com o fim de fazer mais intelligivel a figura. O metro cubico está limitado como todos os cubos, por seis quadrados iguaes cujos lados são todos d'um metro de comprimento. Para achar o numero de decímetros cubicos que contém, não ha mais que multiplicar 10 (numero de decímetros em que se divide o metro linear) por 10, e o producto outra vez por 10, isto é cubicar o numero 10, n'esta fórma:

$$10 \times 10 = 100 \times 10 = 1000$$

Com o qual se deixa ver que o metro cubico é igual a *mil decímetros cubicos*.

Para effectuar este calculo, póde tambem ver-se, como já temos praticado, quantos decímetros cubicos ha em cada uma das *dez* fileiras que a dita figura 6.ª tem de altura. Como em cada uma d'ellas resultam cem, é claro que o *metro cubico* constará de mil decímetros cubicos.

Pelas mesmas razões notaremos que o *decimetro cubico* contém 1000 *centímetros cubicos*, e o *centimetro cubico* 1000 *millímetros cubicos*. De modo que a base da divisão e multiplicação que nas unidades lineares é 10, e 100 nas quadradas, é 1000 quando se cubicam, com o que se demonstra que o metro cubico contém 1000 decímetros cubicos, 1:000,000 de centímetros e 1000:000.000 de millímetros cubicos.

§ 100 = **Sua expressão.** — Fica demonstrada a maneira como deverão exprimir-se as quantidades cubicas. Suppondo, por exemplo, que se nos offerece escrever a quantidade 8 *metros* e 408 *decímetros cubicos*; para verificall-o praticaremos d'este modo: 8,408<sup>ms</sup> ou 8408 decímetros cubicos. A razão é obvia: 408 decímetros cubicos são 408 *millesimas do metro cubico* tomado este por unidade, segundo representa a primeira expressão. Porém como sabemos tambem que 8 *metros cubicos* equivalem a 8000 *decímetros cubicos* por isso póde assim mesmo escrever-se a segunda quantidade, isto é, 8408 decímetros cubicos.

§ 101. — Deduz-se por tanto de todo o referido, que nas medidas metricas cubicas, os tres primeiros algarismos de decimaes expressam cubos da denominação immediata inferior á tomada por unidade, isto é, *decimetros cubicos*, os algarismos 4.º, 5.º, e 6.º; o da seguinte denominação, ou *centimetros cubicos*; e o 7.º 8.º e 9.º *millimetros cubicos*, segundo se indica no presente quadro.

METROS CUBICOS						
Kilometros cubicos	Hectometros cubicos	Decametros cubicos	Metros cubicos	Decimetros cubicos	Centimetros cubicos	Millimetros cubicos
547	304	285	754	325	715	862

§ 102. — Advertiremos ainda, que tanto estas quantidades, como as unidades quadradas e lineáres, podem e devem ler-se da mesma maneira que qualquer outro numero, dando ao inteiro seu valor com a denominação que se tome por unidade, e apreciando os algarismos decimaes como partes correspondentes á dita unidade. De fórma que a quantidade acima proposta ler-se-ha d'este modo: 347504285754, *metros cubicos* e 325715862 *mil millionessinas de metros cubicos*, ou 325 decimetros 715 centimetros e 862 millimetros cubicos, cujo valor é em decimaes o mesmo.

Indicamos a denominação de cada periodo só com o objecto de que se comprehenda cada vez mais a grande facilidade que para todos os calculos offerece o novo systema legal; visto que a sua pratica tem demonstrado que com escrever simplesmente uma quantidade, fazem-se quantas reduções se quizer á maior ou menor denominação, coisa que no antigo systema, muitas vezes exigia tantas e tão complicadas operações.

§ 103. — **Suas reduções.** — A redução de metros cubicos a

decímetros cubicos effectua-se mudando a virgula tres casas *para a direita*; assim como pelo contrario tres casas *para a esquerda* se quizermos converter decímetros cubicos em *metros cubicos*; ou metros cubicos em *decámetros cubicos* etc. E geralmente «para reduzir unidades cubicas a outras tambem cubicas, porém de menor denominação, muda-se a virgula tantas vezes tres casas para a direita como denominações se quizerem reduzir; e para a conversão de menor a maior especie, mudar-se-ha a virgula tantos periodos de tres numeros, ou casas decimaes, para a esquerda como denominações se quizer augmentar.»

Por exemplo: 85,7 *metros cubicos* (85 metros 7 decimas partes de metro cubico) reduzidos a *centímetros cubicos*, se escreverão d'este modo 85700000, *centímetros cubicos*, isto é, oitenta e cinco milhões setecentos mil centímetros cubicos, cujo valor é igual aos ditos 85,7 metros cubicos.

E 1864, *metros cubicos* convertidos em *kilómetros cubicos* se escreverão d'esta fórma: 0,000001864 *kilómetros cubicos* (zero kilometros, mil oitocentas sessenta e quatro mil *millionessimas* de kilometro cubico), ou o que é o mesmo, temos mudado a virgula tres casas para a esquerda para a conversão de *metros*, em *decámetros*, tres para a d'estes em *hectómetros*, e finalmente outras tres para a de *hectómetros* em *kilómetros cubicos*.

§ 104.—Para completa intelligencia de quanto fica exposto, parece-nos conveniente insistir no que manifestamos ao tratar das medidas de superficie (§ 86 e 87). É preciso reflectir, até persuadir-nos bem, na differença que ha entre as expressões, um *decimetro cubico* e a *decima parte* de um *metro cubico*, pois que a primeira é realmente um *decimetro cubico*, emquanto que a segunda equivale a cem d'estes: a primeira escreve-se 0,001 metro cubico, isto é, um decimetro cubico, e vale uma *millesima* parte do *metro cubico*, porque este contém 1000 decímetros cubicos, 1:000000 de centímetros e 1000:000000 de millímetros cubicos; e a outra representa 0,1 *metro cubico*, uma decima parte de metro cubico, e vale como fica dito cem decímetros cubicos (§ 91).

§ 105.—**Valor do metro cubico.**—O valor do metro cubico é de 93,886181 palmos cubicos: ou 93 palmos, 7 pollegadas, 1 linha e 8,805 pontos cubicos.

§ 106.—**Do stere.**—O stere reprenta a unidade de solidez ou volume para o peso da lenha, e medição das madeiras de construcção, trazendo a sua origem da voz grega *Stira*: sua dimensão é o

metro cubico.—O multiplo d'esta unidade é o *decastere*, e o seu divisor o *decistere*, conforme a seguinte demonstração:

<i>Decastere</i>	<i>Steres</i>	<i>Decisteres</i>
1	= 10 =	100
	1 =	10

Como se vê, cada *stere* divide-se em 10 *decisteres*, e 10 *steres* fazem um *decastere*.

Sendo o metro cubico a unidade, ou *stere*, o *decistere* será a decima parte do metro cubico, ou 100 decímetros cubicos.

Para a medição de madeiras de construcção calcular-se-ha seu valor pelas tres dimensões— comprimento, largura, e grossura, ou altura. Supponhamos uma viga, ou trave, que tenha 12 metros e 5 decímetros de comprimento, 4 decímetros e 2 centímetros de largura, e 2 decímetros 4 centímetros de grossura, acharemos o producto das tres dimensões multiplicando-as n'esta fórma.

$$12,5 \times 0,42 \times 0,24 = 1,260 \text{ metros cubicos}$$

De maneira que a viga medida resultará ter o volume de 1 *stere* e 2,60 *decisteres* ou 1 metro e 260 decímetros cubicos.

Não se empregam em geral os multiplos e divisores do *stere*, e só se contam por dezenas, centenas e milhares, pelo que em vez de dizer um *decastere*, diz-se, dez *steres*, etc., exprimindo por exemplo, em lugar de 345 *decasteres*, 3450 *steres* de madeira.

Esta medida não está em uso, e sómente fazemos menção d'ella, com o fim de a dar a conhecer.

Para maior intelligencia do augmento progressivo do valor do metro linear, respondentes denominações e respectivos

quadrado, e cubico, apresentamos o seguinte quadro com todas as suas cor- valores, tanto ascendentes como descendentes.

Medidas				
Myriametro	Kilometro	Hectometro	Decametro	Metro
1	10	100	1000	10:000
	1	10	100	1:000
		1	10	100
			1	10
				1

Medidas				
Myriametro	Kilometro	Hectometro	Decametro	Metro
1	100	10:000	1:000000	100:000000
	1	100	10:000	1:000000
		1	100	10:000
			1	100
				1

Medidas				
Myriametro	Kilometro	Hectometro	Decametro	Metro
1	1000	1000000	1000000000	1000000000000
	1	1000	1000000	1000000000
		1	1000	1000000
			1	1000
				1

lineares		
Decimetro	Centimetro	Millimetro
100:000	1:000000	10:000,000
10:000	100:000	1:000000
1000	10:000	100:000
100	1000	10:000
10	100	1:000
1	10	100
	1	10

quadradas		
Decimetro	Centimetro	Millimetro
10:000000000	1:000000000000	100:000000000000
100:0000000	100000000000	1000000000000
1:0000000	1000000000	100000000000
10:000	1000000	100000000
100	10000	1000000
1	100	10000
	1	100

cubicas		
Decimetro	Centimetro	Millimetro
1000000000000000	1000000000000000000	1000000000000000000000
100000000000000	100000000000000000	100000000000000000000
10000000000000	10000000000000000	10000000000000000000
1000000000000	1000000000000000	1000000000000000000
100000000000	100000000000000	100000000000000000
10000000000	10000000000000	10000000000000000
1000000000	1000000000000	1000000000000000
100000000	100000000000	100000000000000
10000000	10000000000	10000000000000
1000000	1000000000	1000000000000
100000	100000000	100000000000
10000	10000000	10000000000
1000	1000000	1000000000
100	100000	100000000
10	10000	10000000
1	1000	1000000

quadrado, e cubico, apresentamos o seguinte quadro com todas as suas cor-  
valores, tanto ascendentes como descendentes.

**lineares**

Decimetro	Centimetro	Millimetro
100:000	1:000000	10:000,000
10:000	100:000	1:000000
1000	10:000	100:000
100	1000	10:000
10	100	1:000
1	10	100
	1	10

**quadradas**

Decimetro	Centimetro	Millimetro
10:000000000	1:00000000000	100:00000000000
100:000000	10000000000	1000000000000
1:000000	100000000	10000000000
10:000	1000000	100000000
100	10000	1000000
1	100	10000
	1	100

**cubicas**

Decimetro	Centimetro	Millimetro
1000000000000000	100000000000000000	10000000000000000000
10000000000000	1000000000000000	1000000000000000000
1000000000000	100000000000000	100000000000000000
100000000000	10000000000000	10000000000000000
10000	1000000	100000000000000
1000	100000	10000000000000
1	1000	1000000000000
	1	1000

## Capítulo 14.º

### Medidas de capacidade

§ 107.º—No § 67.º indicámos que podiam estabelecer-se dois methodos para medir e apreciar a materia dos corpos: o primeiro calculando o numero de unidades cubicas de uma especie determinada que contem, e o segundo deduzindo a materia pelo seu peso.

As medidas cubicas que acabámos de explicar podem servir para a apreciação dos corpos solidos que admittem medição, e cujo resultado, ou producto, póde calcular facilmente o que estiver verificado n'estas operações, segundo as regras que estabelece a geometria.

Para a medição dos liquidos, e de alguns aridos, como cereaes e generos farinaceos, temos que valer-nos de um caixote, cuja cavidade se reconhece d'antemão, com o qual apreciaremos, conforme o exposto no § 94.º, quaesquer quantidades d'elles.

Em quanto á apreciação de toda a qualidade de corpos pelo seu peso, será objecto de uma explicação especial ao tratar do systema metrico de pesos; referindo-nos por ora tão sómente ás medidas de capacidade.

§ 108.º—A unidade tomada como base das medidas metricas de capacidade é o *litro*. Equivale ao *cubo* cujo lado é um *decimetro*. Por conseguinte, é o decimetro cubico igual a uma caixa quadrada, cuja *largura, comprimento e profundidade* seja de um *decimetro*, e serve para medir os aridos. Para os liquidos tem a fórmula de um cilindro, cuja altura é o dobro do seu diametro. A fórmula e dimensão das medidas não é indifferente; suppondo duas medidas de igual capacidade, mas desiguaes em diametro e altura, destinadas a medir grão, observar-se-ha que o grão introduzido na medida mais alta, soffrendo maior pressão que o que se medir na mais baixa, será contido na primeira em maior quantidade do que na segunda; por cuja razão se fixaram as fórmulas e dimensões correspondentes nas medidas de capacidade.

§ 109.º—**Seus multiplos e divisores.**—Seus multiplos e divisores são os mesmos que os de todas as medidas metricas, e expressam-se antepondo á palavra *litro* as vozes gregas e latinas que no seu logar se disse (§ 73.º). Para maior intelligencia apresentamos em continuação o seu quadro explicativo, e valores respectivos.

Kilolitro	Hectolitro	Decalitro	LITRO	Decilitro	Centilitro	Millilitro
1	10	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000
	1	10	100	1.000	10.000	100.000
		1	10	100	1.000	10.000
			1	10	100	1.000
				1	10	100
					1	10

Sendo, como se vê, a base de progressão n'estas medidas o 10, como nas lineares, e attenta a sua analogia com ellas, bastará indicar brevemente o seu valor relativo, expressão e reduções.

§ 110.º—**Seu valor relativo.**—Sendo o *litro* um *decimetro cubico*, o *kilolitro* (ou mil litros) será um *metro cubico* (§ 99.º) e o *hectolitro* (ou cem litros) a decima parte d'este. O *centilitro* (centesima parte de litro) será igual a dez centimetros cubicos, por que o *decimetro cubico*, ou *litro*, contém mil d'elles (mil centimetros cubicos) e o *decilitro* (decima parte de litro) equivale a cem centimetros cubicos.

§ 111.º—**Valor do litro.**—O litro equivale a 0,0724 de alqueire (setecentas vinte e quatro decimas millesimas d'alqueire); e a 2,831 quartilhos de vinho (dois quartilhos oitocentas trinta e uma millesimas de quartilho).

§ 112.º—**Sua expressão.**—Nenhuma difficuldade deve offerecer já o escrever quantidades compostas de litros, seus multiplos e divisores: não obstante apresentamos o seguinte quadro das denominações que correspondem a cada um dos algarismos, em um numero, ou quantidade, cuja unidade é o litro:

**Litros**

  
 1 Kilolitro  
 2 Hectolitros  
 3 Decalitros  
 4 Litros  
 5 Decilitros  
 6 Centilitros  
 0 Millilitros

Comprehendido isto, facilmente nos penetraremos do por que se escrevem as quantidades seguintes na fórma que se expressam em continuação :

	<i>Litros.</i>
Quinze litros e nove centilitros.....	15,09
Oito hectolitros e doze centilitros.....	800,12
2723 litros e quatro decilitros.....	2723,4
Vinte e quatro centilitros.....	0,24
Cento vinte e cinco millilitros.....	0,125

§ 113.º—Para evitar a difficuldade que offereceria o uso do *kilolitro*, por ser igual ao *metro cubico*, e demasiado pesado cheio de um árido ou liquido, as medidas de capacidade mais usuaes que se adoptaram, são o *hectolitro*, o *litro*, e o *centilitro*. O *decilitro* é tambem de um uso frequente.

Além d'isto, para a maior facilidade nas transacções commerciaes está auctorizado o uso das medidas intermedias, isto é, aquellas que contêm a metade, ou duplo, do litro, decalitro hectolitro, etc., d'onde resulta a seguinte serie:

	<i>Litros.</i>
Kilolitro..... que vale .....	1000,
Meio kilolitro..... " .....	500,
Dois hectolitros ... " .....	200,
Hectolitro..... " .....	100,
Meio hectolitro ... " .....	50,
Dois decalitros ... " .....	20,
Decalitro..... " .....	10,
Meio decalitro..... " .....	5,
Dois litros..... " .....	2,
Litro— <i>unidade</i> .. " .....	1,
Meio litro..... " .....	0,5
Dois decilitros..... " .....	0,2
Decilitro..... " .....	0,1
Meio decilitro..... " .....	0,05
Dois centilitros.... " .....	0,02
Centilitro..... " .....	0,01

§ 114.º=**Tonelada metrica.**—O metro cubico, ou kilolitro, constitue a nova tonelada metrica de arqueação.

§ 115.º — **Suas reduções.** — As reduções das novas medidas para aridos e liquidos explicam-se na seguinte regra:

«Para reduzir uma quantidade representada em litros, seus multiplos ou divisores a qualquer outra denominação, mudar-se-ha a virgula tantas casas decimaes para a esquerda, como denominações se quizer augmentar; e tantas para a direita como as que se quizerem reduzir ou diminuir.»

Se nos propozermos por exemplo, á redução de 3485, litros a hectolitros, mudaremos a virgula uma casa para a esquerda para a sua redução a *decalitros*, n'esta fórma — 348,5 decalitros, e outra casa mais na mesma direcção para a sua redução a *hectolitros*, que é a denominação proposta, escrevendo: 34,85 *hectolitros*, isto é, 34 hectolitros e 85 centilitros de hectolitro, ou litros.

Pelo contrario, para reduzir 4,85 hectolitros a centilitros, será preciso mudar a virgula quatro casas para a direita, a saber: uma para exprimir a quantidade em *decalitros* (48,5) outra para exprimir-a em *litros*, (485,) outra para a sua redução a *decilitros* (4850, decilitros), e a ultima para a de *centilitros*, escrevendo: 48500, centilitros, cuja quantidade nos tinhamos proposto.

---

## Capitulo 15.º

### Medidas de volume ou pesos

§ 116.º — Todos os corpos propendem naturalmente a mover-se com inclinação para a terra, a não serem sostidos por uma força superior ao seu peso. Isto não é outra coisa que esta mesma tendencia sempre constante e n'um todo igual para cada particula de materia; de modo que o peso será o dobro ou triplo para um numero dobrado ou triplo de particulas; ou n'outros termos: *o peso dos corpos é sempre proporcional á quantidade de materia que contém.* Assim, quando um corpo pesa o dobro de outro, é certo que contém dobrada quantidade de materia.

§ 117.º — Em virtude d'esta lei phisica, referida ao volume dos corpos, dividem-se estes em leves e pesados, relativamente fallando, [pois que estas qualificações se applicam aos que tendo o mesmo peso, occupam, ainda assim, espaços diferentes. Uma arroba de chumbo contém a mesma quantidade de materia que outra de

madeira; por esta razão a somma do peso das particulas do primeiro, é igual ao peso das da segunda; porém o chumbo occupa a vigesima parte do espaço da madeira; e esta é a razão de dizer-se que o chumbo é, (apparentemente) mais pesado que a madeira, ou esta (pela mesma supposição) mais leve que o chumbo, se bem que não se pôde duvidar que a quantidade da materia é igual em um e outro peso.

§ 118.º—D'esta verdade comprovada pela sciencia se infere que a querer apreciar a quantidade de materia dos corpos, não ha melhor meio que pesal-os, comparando o peso de cada um corpo com o de uma unidade tomada por typo. Esta unidade é á que communmente damos o nome de pesos, contendo seus correspondentes multiplos e divisores, afim de se poder apreciar toda a classe de quantidades.

Ninguem ignora o meio estabelecido para effectuar esta comparação, e sabido é que o aparelho applicado para este effeito se chama *balança*.

No systema antigo, as unidades com as quaes se comparavam todos os corpos eram o *arratel*, seus multiplos e divisores, e para maior commodidade, assim como para a exactidão na sua apreciação, construíram-se os indicados *pesos*, de ferro, ou outros metaes consistentes. As vantagens d'este modo de apreciar os corpos sobre o outro que já temos explicado, ao tratar das medidas de capacidade, são evidentes, por isso que estando bem construída a *balança*, se averigua com exactidão a quantidade de materia que contém, ao passo que nas medições é facil haver inexactidões occasionadas já pela collocação do genero que se medir, ou pelo seu estado e condições.

§ 119—No novo systema metrico, conserva-se tambem este meio de comparar os corpos e apreciar a quantidade de materia que contém, refferindo o seu peso a unidades, construídas dos mesmos metaes que as antigas, porém que guardam uma relação íntima com as medidas lineares e de capacidade do mesmo systema.

A unidade usual d'ora avante será o *kilogramma*, cujo peso é o d'um *litro*, ou *decimetro cubico* cheio d'agua destilada na temperatura de 4 grãos centigrados.

Segundo o que deixamos exposto, fez-se eleição da agua para esta determinação porque com ser um corpo mais facil de obter em todas as partes do globo, e menos sujeito a variações, é o mais proprio; o qual se pesa no vacuo a fim de evitar que o ar atmosphe-

rico influa no resultado, e finalmente a agua é tomada a 4° centigrados, porque n'esta temperatura é quando este liquido tem maior densidade.

§ 120. — **Valor do kilogramma.** — O kilogramma equivale a 2,178 arrateis.

§ 121. — **Divisores do kilogramma.** — A palavra kilogramma indica desde logo (§ 70 e 73) que este peso se compõe de *mil grammas*, e assim é com effeito, tendo além d'isso as intermedias — o *hectogramma*, e *decagramma* equivalente aquelle a *cem*, e este a *dez grammas*. — Cada *gramma* se subdivide ainda em 10 *decigrammas*, 100 *centigrammas*, e 1000 *milligrammas*, guardando-se em tudo isto a regra geral estabelecida conforme a seguinte demonstração:

Kilo-gramma	DIVISORES					
	Hecto-gramma	Deca-gramma	Gramma	Deci-gramma	Centi-gramma	Milli-gramma
1	10	100	1:000	10:000	100:000	1:000000
	1	10	100	1:000	10:000	100:000
		1	10	100	1:000	10:000
			1	10	100	1:000
				1	10	100
					1	10

§ 122. — Vê-se pois que a verdadeira base, ou unidade fundamental nos pesos do systema metrico, é na realidade o *gramma*, ou o peso de um centimetro cubico (millilitro) de agoa com as condições requeridas (§ 119), porque deste modo os multiplos e divisores da dita unidade formam-se como todos os demais, do mencionado systema, evitando-se assim toda a idéa de confusão na mente do principiante. Devemos comtudo indicar o *kilogramma* como *unidade usual* para nos conformarmos com o adoptado como regra geral.

§ 123. — **Multiplos do kilogramma.** — Os multiplos da uni-

*dade usual*, o kilogramma, serão o *quintal metrico* e a *tonelada*, cujos valores relativos se indicam na seguinte Taboaa:

Multiplos		
Tonelada	Quintal metrico	Kilogramma
1	= 40	= 1000
	1	= 100

§ 124. — Conforme temos praticado nas medidas de capacidade, poremos em continuação a serie correspondente dos *pesos* intermedios, adoptados para a maior facilidade das operações do peso nas differentes transacções.

	Valores em grammas		Valores em grammas
50 Kilogrammas.....	50:000	Meio decagramma.....	5,
25 Kilogrammas.....	25:000	2 Grammas.....	2,
20 Kilogrammas.....	20:000	Gramma — <i>unidade</i> .....	1,
10 Kilogrammas.....	10:000	Meio gramma.....	0,5
5 Kilogrammas.....	5:000	2 Decigrammas.....	0,2
2 Kilogrammas.....	2:000	Decigramma.....	0,1
1 Kilogramma.....	1:000	Meio decigramma.....	0,05
Meio kilogramma.....	500	2 Centigrammas.....	0,02
2 Hectogrammas.....	200	Centigramma.....	0,01
Hectogramma.....	100	Meio centigramma.....	0,005
Meio hectogramma.....	50	2 Milligrammas.....	0,002
2 Decagrammas.....	20	Milligramma.....	0,001
Decagramma.....	10		

§ 125. — **Expressão dos pezos metricos.** — Em geral todos os pezos se referem em *kilogrammas*, se bem que se usam com frequencia os quintaes e toneladas metricas para os de maior consideração, e este sem duvida é o motivo pelo qual se estabelece o kilogramma como *unidade usual* em o novo systema. A expressão de qualquer peso quer se escreva em kilogrammas e seus divisores, quer em toneladas e quintaes metricos, não póde offerêcer difficuldade alguma depois de quanto levamos dito; mas não obstante,

para maior intelligencia apresentamos em continuação dois pesos, representados um por quintaes, e outro por kilogrammas, indicando ao proprio tempo a correspondencia que existe entre o valor numerico de cada algarismo, e a denominação que representa na escalla metrica :

QUINTAES				KILOGRAMMAS								
	Toneladas	Quintaes	Dezenas de kilogrammas		Kilogrammas	Hectogrammas	Decagrammas	Grammas	Decigrammas	Centigrammas	Milligrammas	
2	3	0	4, 7	5	1	8	,2	8	4	7	8	0

O primeiro d'estes numeros lê-se, dois mil trezentos quatro quintaes e setenta e cinco centesimas de quintal; ou bem, dois mil trezentos quatro quintaes, e setenta e cinco kilogrammas. Tambem pôde ler-se, duzentas e trinta toneladas, quatro quintaes e setenta e cinco kilogrammas, ou 230 toneladas 475 kilogrammas.

O segundo lê-se, 18 kilogrammas e 284780 milligrammas, ou milionesimas partes de kilogramma (§ 121), como tambem 18284 grammas e 780 milligramas.

Quatro toneladas e sete quintaes escreve-se assim: 4,7 toneladas, (4 toneladas e 7 decimas de tonelada), e se quizermos exprimir a fracção decimal (sete decimas de tonelada) em kilogrammas, teremos que reduzi-la á denominação de millesimas, posto que o kilogramma é a millesima parte da tonelada. Para o verificar augmentaremos dois zeros ao 7 (§ 45), escrevendo 4,700 toneladas: quantidade que podemos ler dizendo; 4 toneladas e 700 kilogrammas, ou 4 toneladas e 700 millesimas partes de tonelada.

Trinta e dois kilogrammas e vinte grammas escrevem-se assim — 32,020 (igual a trinta e dois kilogrammas e vinte millesimas de kilogramma) ou a 32 kilogrammas, 0 hectogrammas, 2 decagrammas, e nenhum gramma.

Mil e oito centigrammas escrevem-se d'estes differentes modos :

0,01008 kilogrammas,  
ou 10,08 grammas  
ou 1008, centigrammas.

porque este peso equivale a 1008 centesimas millesimas de kilogramma ; a dez grammas e oito centesimas de gramma ; ou a mil e oito centigrammas, cujos tres differentes valores são iguaes entre si.

§ 126.º — **Reducção dos pesos metricos.** — As reducções dos pesos metricos á maior ou menor denominação são tão simples como as que temos praticado com todas as demais medidas do mesmo systema. Limitam-se a mudar a virgula para a esquerda quando se trata de eleval-as á maior denominação ; e para a direita para reduzil-as á especie inferior. E como no valor relativo dos algarismos com que se exprimem se observa a mesma progressão dezenal de nossa numeração, claro está que tem de mudar-se a virgula uma casa para a esquerda por cada denominação que se quizer elevar, e vice-versa para a direita por cada uma que se quizer reduzir na escala descendente e progressiva dos ditos pesos.

Assim pois, se nos propozermos reduzir 18,560 hilogrammas (18 kilogrammas e 560 millesimas de kilogramma) a *milligrammas*, não temos mais que mudar a virgula *seis casas para a direita* por serem seis as denominações que se querem descer (§ 121.º) o que haveremos conseguido escrevendo n'esta forma — 18560000, milligrammas. Como cada *kilogramma* contém um milhão de *milligrammas*, para multiplicar por um milhão muda-se a virgula seis casas decimaes para a direita, augmentando os zeros necessarios, que é o que acabamos de praticar.

Pelo contrario, se quizermos exprimir 8 decigrammas em decimal de *kilogramma*, faremos o mesmo ainda que em opposta direcção, porque tendo para isso que dividir por mil, escreveremos 0,0008 kilogrammas ; (*oito decimas millesimas de kilogramma*) ou, o que é o mesmo, temos mudado a virgula uma casa para a esquerda por cada uma das quatro denominações que se elevou, augmentando para isso os zeros necessarios, como anteriormente se fez, se bem em direcção opposta.

§ 127.º — Todos estes pesos se usam com igual frequencia, pois

que sendo a apreciação dos corpos pelo peso a mais commum e generalisada, é qual nenhuma outra, applicavel em todas as escalas possiveis.

Immensos corpos, cuja apreciação pela medida, seria senão impossivel, em extremo errónea, se determinam com a mais admiravel exactidão pelo seu peso. Quem poderia fixar o valor do atmosphero sem o recurso de o pesar? E sem embargo este e outros corpos muito mais ligeiros avaliam-se com o auxilio das balanças em extremo sensiveis, e com a immediata observancia das precauções que aconselha a sciencia. Assim é que, desde os de maior grandeza até os da mais diminuta inferioridade, todos se avaliam pesando-os, com a unica differença de empregar-se, ora a tonelada, o quintal, ou o kilogramma para uns; ora o grammu ou o milligramma para outros.

§ 128.º — A medida pelo peso tem além d'isto a vantagem de ser a mais exacta, a mais facil e prompta, e aquella em que cabem menos erros.

Tal é o novo systema metrico sancionado e mandado observar em Portugal.

§ 129.º — Feita em detalhe a explicação de cada um dos pesos e medidas, será conveniente o seu resumo ao terminar esta parte da nossa obra, apresentando todo o indicado systema debaixo d'um só ponto de vista, com o qual faremos mais patente o seu enlace e analogia, e poderão fixar-se melhor na memoria as suas differentes denominações e partes de que se compõe. Para este fim offerecemos o seguinte quadro, em o qual não só se acham comprehendidos os pesos e medidas devidamente explicados, senão tambem sua mutua relação, e a correspondencia com as differentes casas numericas, e a etimologia e formação de suas respectivas denominações:

DISSIMILES	Deca	10	cento	cento	cento	cento	cento
	Cent	100					
	Mil	1000					

	MULTIPLoS				UNIDADES	DIVISORES		
	COM OS NUMEROS GREGOS					COM OS NUMEROS LATINOS		
	<i>Miria</i>	<i>Kilo</i>	<i>Hecto</i>	<i>Deca</i>		<i>Deci</i>	<i>Centi</i>	<i>Mili</i>
VALOR RELATIVO .....	10,000	1,000	100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
MEDIDAS								
Lineares.....	Miriametro	Kilometro	Hectometro	Decametro	Metro	Decimetro	Centimetro	Millimetro
Superficiaes .....			Hectare		Are		Centiare	
De capacidade.....	{	Tonelada metrica	Hectolitro	Decalitro	Litro	Decilitro	Centilitro	Millilitro
De volume ou peso	{	Kilo- gramma	Hecto- gramma	Deca- gramma	Gramma	Deci- gramma	Centi- gramma	Milli- gramma

Na precedente Taboa tomamos por unidade fundamental nas medidas ponderaes, ou de volume, o *gramma*, pelas razões expostas no § 122.º Por este meio indica-se a completa analogia em todo o systema, e mais facilmente se fixa na memoria o seu conjuncto.

§ 130.º— Ao explicar o systema metrico tivemos que tratar necessariamente de outras medidas que não se acham incluídas no mappa anterior (§ 129.º) e que poderíamos chamar *geometricas*. São estas as medidas quadradas e as cubicas, que não devem incluir-se entre as demais também metricas, tanto porque seus multiplos e divisores não seguem a mesma ordem decimal que aquelle, como porque na realidade não são outra coisa senão os productos das unidades lineares metricas que nos ensina a geometria, já seja para medir uma superficie, já para apreciar o que se contém n'um corpo qualquer. O valor d'estes productos deve necessariamente variar com a divisão dada ás unidades lineares, mas a regra será commum a todos os systemas, e para achar unidades superficiaes ou cubicas, sempre teremos que multiplicar dois factores lineares no primeiro caso, e tres no segundo. (§ 83.º, 95.º e 96.º)

Temos tractado d'estas medidas, já por mencionar-se o metro cubico na nova lei, já por se julgar que só assim e dando uma breve idéa d'ellas, poderíamos orientar os que não estão iniciados na mathematica. Quanto ao mais, todas as medidas metricas seguem a mesma ordem e regra em seus multiplos e divisores, e as denominações d'estes indicam desde logo o seu valor com relação áquellas.



### III

## Aplicação do systema metrico

### Preliminar

§ 131 — As inappreciaveis vantagens do systema metrico de pesos e medidas, são:

- 1.<sup>a</sup> — A sua fixidade, a qual faz impossivel os erros que com o tempo se foram introduzindo nos systemas antigos;
- 2.<sup>a</sup> — A facilidade de suas denominações e a completa harmonia d'estas com a numeração;
- 3.<sup>a</sup> — A exacta e simples relação que ha, e guardam entre si todas as medidas do mencionado systema.

§ 132 — Bem quizeramos demonstrar aqui a primeira d'um modo satisfactorio para todos os nossos leitores, mas renunciamos a tal proposito no interesse da brevidade, julgando sufficiente observar que o novo systema legal é tão invariavel como a natureza, e que em todos os tempos e em qualquer parte do mundo, poderam fazer-se e rectificar-se os padrões de seus pesos e medidas com a maior exactidão.

Em quanto á segunda especialidade do novo systema, fica já demonstrado com a explicação que d'elle fizemos, podendo apreciar-se a sua importancia não só pela sua simplicidade e clareza, se não tambem pela notavel facilidade em reduzir d'uma a outra as suas respectivas denominações. Com o systema metrico ficam suprimidos e desaparecem os numeros complexos, e em vez de ter-

mos que escrever, por exemplo, 4 arrateis, 7 onças e 5 oitavas, escreveremos qualquer peso com um numero inteiro ou decimal, com o qual a relação numerica dos algarismos exprime a das distinctas denominações dos pesos. Assim *v. g.* 4,75 kilogrammas demonstra desde logo que o peso indicado equivale a 4 kilogrammas, 7 hectogrammas e 5 decagrammas, ou, o que é o mesmo, a 475 decagrammas; o que deixamos já demonstrado ao tratar das qualificações e reduções das medidas metricas; mas, não obstante isso, nos propomos patentear mais este ponto, a cujo fim dedicaremos os primeiros exemplos das seguintes paginas.

§ 133 — Ao mesmo tempo daremos tambem a conhecer a terceira vantagem indicada no principio d'esta parte da nossa obra (§ 131), vantagem que não é a menos importante se compararmos os resultados do novo systema com o antigo; diferentes e discordes, de provincia para provincia, de concelho para concelho, e ainda que de povoação para povoação as medidas e pesos usados até agora, embaraçavam, se não tolhiam de todo, a industria, o commercio e a agricultura, e finalmente quem poderá persuadir-se de que sabe com exactidão no nosso paiz, pelas antigas medidas, a capacidade de um corpo qualquer, como, por exemplo, o numero de pés cubicos d'um liquido que contém a pipa, ou o tonel? Pelo contrario, ser-nos-ha sufficiente lér uma só vez o novo systema para comprehendermos o seu simples enlace nas diferentes ordens de progressão, urna ascendente, e a outra descendente, e convencer-mo-nos da exacta relação que guardam entre si as medidas lineares, as de superficie, e as de capacidade e peso.

## Capitulo 16.º

### Medidas lineares

§ 134 — **Modo de determinar a longitude do metro.** — Tomou-se por base do novo systema, como já dissemos (§§ 69 e 72), a dimensão do globo terrestre como typo invariavel, por isso que, devendo ser universal este systema, foi necessario buscar a sua origem na natureza, fazendo-o commum a todos os povos, afim de que em todo o tempo e em todas as partes podesse comprovar-se a sua longitude e grandeza.

Para a determinação d'esta medida linear, em pés, temos que multiplicar os 90 graus que contém o quarto do meridiano terrestre por 20, numero de leguas que entram no grau, resultando serem 1:800 leguas chamadas maritimas, ou de vinte ao grau. Estas multiplicam-se por 16835, numero de pés que contém a legua de vinte ao grau, resultando 30:303000 pés, os quaes dividiremos por 10:000000 (*dez milhões de partes*), em que temos dividido o quarto do meridiano, ou circumferencia da terra, sendo cada uma destas partes o metro; e por cujo meio se determina a sua longitude, segundo a demonstração seguinte:

90 graus que tem o quadrante do meridiano;  
por 20 leguas que entram no grau.

1800 leguas:

$$\begin{array}{r}
 16835 \text{ pés que tem a legua de } 20 \text{ ao grau} \\
 \text{por } 1800 \text{ leguas} \\
 \hline
 134680 \\
 16835 \\
 \hline
 30:303000 \mid 10:000000 \text{ de metros} \\
 30:000000 \quad 3 \text{ pés} \\
 \hline
 303000 \text{ de pé} \\
 \text{por } 12 \text{ pollegadas} \\
 \hline
 606000 \\
 303000 \\
 \hline
 \text{pollegada } 0,363600 \text{ de pollegada} \\
 \text{por } 12 \text{ linhas} \\
 \hline
 727200 \\
 363600 \\
 \hline
 \text{linhas } 4,363200 \\
 \text{por } 12 \text{ pontos} \\
 \hline
 726400 \\
 363200 \\
 \hline
 4,358400 \text{ pontos}
 \end{array}$$

dando-nos como resultado ser o metro igual a 3 pés, 0 pollegadas, 4 linhas e 4,3584 pontos.

§ 135—**Conversão de varas, covados e palmos a metros.**

—A conversão de um numero dado de varas, ou de qualquer das

outras medidas antigas em metros, pode-se fazer de dois diferentes modos; já *multiplicando* o numero de medidas de que se tratar pelo equivalente de uma d'ellas em metros; ou já por meio da divisão, se se quizer obter a maior exactidão na operação; *dividindo* o numero de medidas dado pelo equivalente do metro em uma d'ellas; isto é, se tratarmos de varas, multiplicaremos no primeiro caso, o numero dado de varas por 1,10011 metros que tem a vara; e no segundo, ou pela divisão, dividiremos o numero dado de varas por ,909 de vara que tem o metro. Ambos os casos passamos a demonstrar.

**Conversão de medidas antigas a metros pela multiplicação.** — *Regra 1.<sup>a</sup>* — Para a conversão de qualquer das medidas antigas a metros, multiplicar-se ha o numero dado de medidas pelo equivalente d'uma d'ellas em metros, aproximando-se até á 5.<sup>a</sup> ou 6.<sup>a</sup> casa decimal segundo o gráu de exactidão que se quizer obter na operação.

Exemplo 1.<sup>o</sup> — Querendo converter, *v. g.* 24:000 varas em metros, multiplicaremos este numero por 1,10011 metros que tem a vara; d'este modo

$$\begin{array}{r} 1 \text{ vara} = 1,10011 \text{ metros (a)} \\ \text{por} \quad \quad \quad 24000 \text{ varas} \\ \hline \quad \quad \quad 440044 \\ \quad \quad \quad 220022 \\ \hline \quad \quad 26402,64000 \text{ metros} \end{array}$$

e temos que as 24:000 varas fazem 26402 metros e 64 centímetros.

Do mesmo modo procederemos se quizermos converter um numero dado de covados em metros, multiplicando o numero de covados por 0,66 metro, que tem o covado.

Exemplo 2.<sup>o</sup> — Querendo converter 840 covados em metros

$$\begin{array}{r} \text{multiplicaremos } 840, \text{ covados} \\ \text{por} \quad \quad \quad ,66 \text{ metro} \\ \hline \quad \quad \quad 5040 \\ \quad \quad \quad 5040 \\ \hline \quad \quad 554,40 \text{ metros} \end{array}$$

isto é, 554 metros e 40 centímetros.

(a) Para a maior facilidade na multiplicação pospomos ao multiplicando 24000 varas, o multiplicador 1,10011 metros.

Igual processo terá de seguir-se para a conversão em metros por meio da multiplicação, de qualquer das outras medidas antigas.

Exemplo 3.º — Se quizermos converter 1465 palmos em metros:

$$\begin{array}{r}
 \text{multiplicaremos } 1465, \text{ palmos} \\
 \text{por } ,22 \text{ metro} \\
 \hline
 2930 \\
 2930 \\
 \hline
 322,30 \text{ metros}
 \end{array}$$

a saber, 322 metros e 30 centímetros.

Querendo-se obter maior exactidão nos dois precedentes exemplos multiplicaremos, um por ,660066: e o outro por ,220022 metro.

§ 136 — *Regra 2.ª* — **Conversão de medidas antigas a metros pela divisão.** — Para a conversão de qualquer das antigas medidas a metros, pela divisão, dividiremos o numero de medidas de que se tratar pelo equivalente do metro em uma d'ellas.

Exemplo 4.º — Se quizermos, por tanto, converter o indicado numero de 24:000 varas em metros, pela divisão:

$$\begin{array}{r}
 \text{dividiremos } 24000,000 \text{ | } ,909 \text{ de vara que tem o metro} \\
 5820 \quad 26402,640264 \text{ metros} \\
 3660 \\
 2400 \\
 5820 \\
 3660 \\
 2400 \\
 5820 \\
 3660 \\
 24
 \end{array}$$

Temos posto o antecedente exemplo, com o fim de demonstrar a sua maior exactidão no resultado, por meio da divisão, ainda que a fórmula geralmente adoptada para estas operações é a multiplicação como mais breve, se bem que, fazendo-a com maior numero de casas decimaes que nos exemplos 2.º e 3.º (§ 135), segundo fór o grau de exactidão que se quizer obter na operação.

O mesmo processo que deixamos exposto seguiríamos, se quizessemos converter os 840 covados e 1465 palmos em metros, dos ci-

tados exemplos 2.º e 3.º da regra 1.ª, por meio da divisão, dividindo o 1.º por 1,515 covados que tem o metro; e o 2.º, isto é, os 1463 palmos, por 4,545 palmos aquivalentes ao metro, cujo resultado seria igual ao obtido nos referidos exemplos, ainda que com maior exactidão, como se vê no seguinte

Exemplo 5.º

palmos	1465,000	4,545 palmos que tem o metro
	10150	322,332 metros
	10600	
	15100	
	14650	
	10150	
	1060	

resultando serem os indicados 1465 palmos = a 322,332 metros.

O mesmo resultado obteríamos multiplicando os 1463 palmos por ,220022 metro que tem o palmo (exemplo 3.º), d'este modo:

1 palmo =	,220022 metro
por	1463 palmos
	4100110
	1320132
	880088
	220022
	322,332230 metros

dando-nos os mesmos 322 metros e 332 milímetros, que pela divisão, segundo o precedente exemplo.

§ 137 — **Reducção de metros a medidas antigas.** — *Regra 3.ª* — Para a reducção de um numero dado *de metros* ao seu equivalente *em medidas antigas*, dividir-se-ha o numero dado de metros, pelo equivalente de uma das medidas de que se tratar em metros.

Exemplo 6.º — Querendo reduzir 4440 metros a varas, e não sendo necessaria a maior exactidão dividiremos o dito numero por 4,1<sup>m</sup> que tem a vara, d'este modo:

$$\begin{array}{r}
 \text{metros} \quad 4440,0 \quad | \quad 1,1 \\
 \hline
 0040 \quad 4036,363 \text{ varas} \\
 70 \\
 40 \\
 70 \\
 40 \\
 7
 \end{array}$$

Mas se quizermos obter a devida exactidão na precedente operação, ser-nos-ha preciso tomar maior numero de casas decimaes no divisor, aproximando-nos até á casa das centesimas milésimas, isto é, até á 5.<sup>a</sup> casa de decimaes, dividindo o mencionado numero de metros por 1,10011 metros que tem a vara na sua maior exactidão comparada com o metro; d'este modo:

$$\begin{array}{r}
 \text{metros} \quad 4440,00000 \quad | \quad 1,10011 \text{ metros} \\
 \hline
 395600 \quad 4035,960 \text{ varas} \\
 655670 \\
 1056150 \\
 660510 \\
 4400
 \end{array}$$

o producto 4035,960 varas é o equivalente, na sua mais aproximada exactidão, aos 4440 metros.

De igual fórma procederemos para a redução de qualquer das medidas metricas ao seu equivalente em medidas antigas por meio da divisão, segundo os seguintes exemplos.

Exemplo 7.<sup>o</sup>— Querendo reduzir 348 metros a covados dividiremos este numero por ,66 metro, e teremos:

$$\begin{array}{r}
 \text{metros} \quad 348,00 \quad | \quad ,66 \text{ metro} \\
 \hline
 180 \quad 527,27 \text{ covados} \\
 480 \\
 180 \\
 480 \\
 18
 \end{array}$$

Exemplo 8.<sup>o</sup>— Do mesmo modo, se a redução fór de metros a palmos e quizermos reduzir o numero de 432 metros á dita medida antiga, dividiremos

metros	432,00	,22	metro
	212		1963,636 palmos
	140		
	80		
	140		
	80		
	140		
	8		

§ 138 — Quanto dissemos ao tratar do 6.º exemplo no § anterior (137), tem completa applicação aos dois precedentes exemplos (7.º e 8.º), que para se obter a devida exactidão nas suas respectivas operações deverá tomar-se maior numero de decimaes no *divisor*, isto é, até ás casas das millionesimas, do modo seguinte: ,660066 metro no covado, e ,220022 no palmo; assim como 1,40011 metros, no relativo á vara quando se tratar d'esta medida.

§ 139 — Demorámo-nos mais do que nos propuzeramos ao tratar dos anteriores exemplos com o fim de dar a conhecer aos nossos leitores quanto de interessante se contém no novo systema metrico, assim como tambem as suas differentes regras para os mais exactos resultados nos calculos, tendo-se presente o que deixamos exposto nos §§ 135 a 138.

§ 140 — **Conversão de leguas a metros.** — *Regra 4.ª* — Para a conversão de leguas a metros, multiplicar-se-ha o numero de metros contidos na legua de que se tratar, isto é, de 18, 20, ou 25 ao grau (*a*) pelo numero de leguas dado. Querendo, por exemplo, saber quantos metros fazem 25 leguas de 20 ao grau, e sabendo que cada uma d'ellas contém 5555,555 metros

multiplicaremos	5555,555 metros
por	25 leguas
	27777775
	41111110
	138888,875 metros

e teremos que as 25 leguas de 20 ao grau contém 138888,875 metros.

(*a*) Por decreto de 2 de maio de 1855, foi adoptada para unidade itineraria em Portugal, a legua de 5 kilometros, ou 5000 metros.

§ 141. — **Redução de metros a leguas.** — Pelo contrario, querendo saber quantas leguas fazem um numero dado de metros, dividiremos o que elle fór pelo numero de metros contidos na legua de que se tractar, segundo o seu grau. Querendo averiguar, por exemplo, quantas leguas da nova medida itineraria portugueza são contidas em 67500 metros, dividiremos estes por 5000 metros, ou 5 kilometros, que tem a legua, d'este modo :

Metros 67500		5000 metros
17500		13,5 leguas
25000		
0000		

e acharemos que os 67500 metros fazem 13 e meia leguas da medida itineraria portugueza.

§ 142.º — **Do calculo decimal.** — *Modo de achar os valores e preços.* — «O valor d'um numero dado de coisas, ou de medidas, não é mais que este mesmo numero de coisas multiplicado pelo preço de uma d'ellas; assim como o preço d'uma é o valor total d'um numero dado de coisas ou medidas, dividido pelo dito numero.»

Nada mais evidente que este resultado de todos conhecido, e comtudo cada problema de similhante natureza que se quizer resolver pelo antigo systema, além de requerer muito tempo, occasiona um trabalho infinitamente penoso; enquanto que pelo novo systema as operações são tão breves e simples, como exactos os seus resultados. Se tratamos, por exemplo, de achar o valor de 4 varas, 2 palmos e 6 pollegadas, d'um genero qualquer, ao preço de réis 4\$500 a vara, vemos serem diversas as operações que para a sua solução temos que praticar; enquanto que com o seguinte, ou outro qualquer problema similhante, porém expressado conforme ao systema metrico, é resolvido com a maior facilidade. Assim, pois, se em logar das indicadas 4 varas, 2 palmos, e 6 pollegadas, temos 4 metros, 5 decimetros e 5 centimetros de qualquer genero, ao mencionado preço de 4\$500 réis o metro, o resolveremos de ambos os modos pela seguinte forma :

**1.º Problema**

<i>De um modo, ou pelo systema antigo</i>	
Réis... 4500	
por..... 4 varas	
<hr/>	
18000 valor das 4 varas	
Réis 4500	5 palmos
00	900 valor do palmo
por	2 palmos
<hr/>	
1800	
Réis 900	8 pollegadas
por	112, <sup>1</sup> / <sub>2</sub> a pollegada
	6 pollegadas
<hr/>	
	672
mais	3
<hr/>	
675 réis, valor das 6 pollegadas	
 <b>Resumo</b>	
Valor das 4 varas....	rs. 18\$000
Idem dos 2 palmos..	» 1\$800
Idem das 6 pollegadas	» 675
<hr/>	
Réis. 20\$475	

*D'outro modo e adoptando em parte o systema decimal*

Redução de pollegadas e palmos a decimal de vara	
Pollegadas	Palmos
60	8
40	0,75 centesimas
00	de palmo
<hr/>	
Palmos	Varas
2,75	5 palmos
25	0,55 centesimas
00	de vara

De maneira que a medida proposta se expressará em fórma decimal d'este modo : 4,55 varas, e por conseguinte será :

por	4,55 varas
	4500 réis
<hr/>	
	2275
	1820
<hr/>	
Réis	20\$475,00

Temos que o valor de ambos os modos é 20\$475 réis.

**2.º Problema**

*Pelo systema decimal*

4,55 metros
4500 réis
<hr/>
2275
1820
<hr/>
Réis 20475,00

Uma simples multiplicação foi sufficiente pelo novo systema, segundo se vê do precedente exemplo, para conseguir o que pelo antigo se tornaram necessarias diferentes e repetidas operações.

§ 143.º — **Preços comparativos.** — *Regra 1.ª* — «Dado o preço d'uma vara, ou de qualquer das outras medidas antigas, querendo saber o preço de um *metro* dividiremos o preço dado pelo equivalente da medida de que se tratar em *metros*.»

Exemplo 1.º — Sendo o preço d'uma vara 2400 réis, querendo-se saber o preço d'um *metro* dividiremos o preço dado (não querendo a maior exactidão § 137), por 1,1 *metro*, equivalente da vara em *metros*: d'esta fórma

$$\text{Réis } 2400 \div 1,1^m = 2181,81$$

o resultado no quociente, 2181 réis, 81 centesimos de real, será o preço do *metro*.

Exemplo 2.º — Sendo o preço de um covado 1600 réis, querendo-se saber o preço d'um *metro*, dividiremos o preço dado pelo equivalente do covado em *metro*, d'este modo:

$$\text{Réis } 1600 \div ,66^m = 2424,24 \text{ réis}$$

será o preço do metro.

De igual forma procederemos se dado o preço de um palmo quizermos saber o preço d'um *metro*.

Sendo, por exemplo, 800 réis o preço do palmo diremos:

$$\text{Réis } 800 \div ,22^m = 3636,36 \text{ réis}$$

será o preço do metro

*Regra 2.ª* — «Dado o preço de mais de uma vara, ou de qualquer das outras medidas antigas, querendo saber-se o preço do *metro*, dividiremos o preço dado, pelo equivalente das medidas de que se tratar em *metros*.»

Exemplo 3.º — Custando 12 varas 18000 réis, querendo-se saber o preço d'um *metro*, dividiremos a referida quantia por 13,2 *metros*, equivalente das 12 varas em *metros*:

$$\text{Réis } 18000 \div 13,2^m = 1363,63 \text{ réis}$$

será o preço do metro.

Exemplo 4.º — De igual forma, se, custando 84 palmos 33\$600 réis, quizermos saber o preço d'um metro, dividiremos a dita quantia por 18,48 metros equivalente dos 84 palmos em metros; d'este modo:

$$\text{Réis } 33:600 \div 18,48^m = 1818,18 \text{ réis}$$

será o preço do metro.

Regra 3.ª — «Dado o preço de mais de uma vara, querendo-se saber o valor de um igual numero de metros, dividiremos o preço dado pelo equivalente da vara em metros.»

Exemplo 5.º — Custando 15 varas 34860 réis, e querendo-se saber quanto custarão 15 metros, dividiremos a dita quantia por 1,1 metros, e teremos:

$$\text{Réis } 34860,0 \div 1,1^m = 31690 \text{ réis}$$

será o valor dos 15 metros

Exemplo 6.º — Do mesmo modo, se, dado o preço de 24 covados, e sendo este o de 36\$000 réis, quizermos saber o valor de um igual numero de metros, dividiremos a dita quantia pelo equivalente do covado em metro, da seguinte fôrma:

$$\text{Réis } 36000 \div ,66^m = 54545,45 \text{ réis}$$

será o valor dos 24 metros.

E visto serem 54545,45 réis o valor dos 24 metros, querendo saber-se o preço de cada um d'elles, dividiremos a dita quantia por 24, procedendo do seguinte modo:

Réis 54545,45	24 metros
65	2272,727
174	
65	
174	
65	
174	
65	

O resultado no quociente 2272,73 réis será o preço de cada metro.

*Regra 4.<sup>a</sup>* — Por differente forma procederemos, se dado o preço d'um metro, quizermos obter o preço de uma vara, multiplicando n'este caso o preço dado pelo equivalente da vara em metros.

*Exemplo 7.<sup>o</sup>* — Sendo o preço do metro 1200 réis, para se saber o preço da vara, multiplicaremos o preço dado por 1,1 metros que tem a vara.

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 1200 \\
 \quad 1,1 \\
 \hline
 \quad 1200 \\
 \quad 1200 \\
 \hline
 1320,0
 \end{array}$$

1320 réis será o preço da vara.

*Regra 5.<sup>a</sup>* — Dado o preço de mais d'um metro, se quizermos obter o preço d'um igual numero de varas, multiplicaremos o preço dado pelo equivalente da vara em metro.

*Exemplo 8.<sup>o</sup>* — Sendo o preço de 8 metros 16000 réis, querendo-se saber o preço d'um igual numero de varas, multiplicaremos a dita quantia por 1,1 metro.

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 16000 \\
 \quad 1,1 \\
 \hline
 \quad 16000 \\
 \quad 16000 \\
 \hline
 17600,0
 \end{array}$$

o producto 17600 réis será o valor das 8 varas.

Agora, se quizermos saber o preço de cada uma vara dividiremos

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 17600, \text{ | } 8 \text{ varas} \\
 \quad 16 \quad 2200 \text{ réis será o preço da vara.} \\
 \quad 00
 \end{array}$$

*Regra 6.<sup>a</sup>* — Dado o preço d'um metro, querendo-se saber o preço de qualquer fracção da vara ; multiplicaremos o preço dado pela

fracção do metro equivalente á fracção de vara de que quizermos saber o preço.

Exemplo 9.º — Custando um metro 2640 réis, e querendo-se saber o preço correspondente ao covado, sendo o seu equivalente 66 centímetros, multiplicaremos

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 2640 \\
 \phantom{\text{Réis }} ,66 \text{ metros.} \\
 \hline
 15840 \\
 15840 \\
 \hline
 1742,40
 \end{array}$$

o producto 1742 réis 40 centesimos de real será o preço do covado.

Regra 7.ª — Se dado o preço de um metro quizermos saber o preço de qualquer dos seus multiplos ou divisores, bastará no primeiro caso ajuntar ao dito preço tantos zeros á direita, quantas forem as denominações em gráu ascendente de que quizermos saber o preço, isto é, um para achar o preço do *decametro*; dois para o do *hectometro*; e tres para achar o correspondente ao *kilometro*; e no segundo separar igualmente da direita do preço dado, tantos algarismos quantas forem as denominações em gráu descendente de que quizermos saber o preço; a saber, um para achar o valor, ou preço, do *decimetro*; dois para o *centimetro*, e tres para o correspondente ao *millimetro*, segundo passamos a demonstrar no seguinte exemplo.

Exemplo 10.º — Se o preço d'um *metro* fôr 600 réis, e quizermos saber o preço correspondente a cada um dos seus multiplos até á denominação do *kilometro*, augmentaremos um zero á direita por cada uma das correspondentes denominações em gráu ascendente, dizendo:

Custando um <i>metro</i> .....	600 réis
Um <i>decametro</i> custará.....	6000 »
Um <i>hectometro</i> » .....	60:000 »
E um <i>kilometro</i> » .....	600:000 »

D'aqui se deduz, que tendo o *kilometro*, como sabemos, mil metros, querendo saber-se desde logo o valor do *kilometro* com re-

lação ao metro, devemos multiplicar por mil o preço do *metro*, o que conseguiremos augmentando tres zeros á direita segundo fica demonstrado, resultando ser o preço do kilometro 600\$000 réis.

§ 144.º — Pelo contrario, e pela mesma rasão, se o preço de um *decimetro* fôr 6\$000 réis e quizermos saber o preço de um *decimetro*, não temos senão separar com a virgula os dois ultimos zeros da direita, o que equivale a dividir por cem o preço dado (§ 49), e acharemos ser o valor do *decimetro* 60 réis, segundo passamos a demonstrar

Sendo o preço d'um <i>decimetro</i> .....	6000 réis
o preço do <i>metro</i> será .....	600 »
o do <i>decimetro</i> .....	60 »

Em igual forma, se o preço de um <i>metro</i> fôr	4000 réis
o preço do <i>decimetro</i> será .....	400 »
e o do <i>centimetro</i> .. .....	40 »

Com o que fica exposto facil nos será comprehender como crescendo ou diminuindo as medidas lineares na rasão decupla, ou *decennal*, os seus preços crescem ou diminuem tambem na mesma rasão. Esta mesma regra tem applicação ás medidas de capacidade e peso, pela sua relação na ordem ascendente e descendente com as lineares (§§ 109 e 121)

§ 145.º — Regra 8.ª — Dado o preço de qualquer fracção do metro, e querendo-se saber o preço de qualquer das medidas antigas, ou das suas fracções, procuraremos primeiro o preço do *metro* (regra 7.ª) e procederemos depois conforme o exemplo 9.º da regra 6.ª; segundo passamos a demonstrar :

Exemplo 11.º — Sendo o preço de um *decimetro* 380 réis, e querendo-se saber o preço do covado, ou tres palmos de vara, bastará augmentar um zero ao preço do *decimetro*, 380, para se obter o preço do metro, que será 3800 réis; e a questão fica resolvida mul-

tiplicando esta quantia por ,66 metros, equivalente ao covado; d'este modo:

Réis	3800	
	,66	
	<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>	
	22800	
	22800	
	<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>	
	2508,00	

o producto 2508 réis será o preço do covado.

Estes exemplos são sufficientes para se comprehender bem o modo de achar o correspondente preço de qualquer das medidas do antigo systema para com o metrico, e as d'este para com aquelle: tendo presente as regras que deixamos estabelecidas, e as correspondentes taboas de redução.

Tambem não deverá esquecer-se quanto temos exposto nos paragraphos 135 e 137 ao tractar das conversões e reduções metricas quando quizermos obter a maior exactidão no resultado das operações; e por ultimo, que assim como as reduções das medidas antigas ás metricas, e vice-versa podem fazer-se indistinctamente, quer pela multiplicação, quer pela divisão, assim tambem pode praticar-se em iguaes termos com respeito ao calculo e comparação dos preços assim como tambem a qualquer outro da mesma especie. Por consequente, se refferindo-nos aos exemplos 2.º e 7.º das regras 1.ª e 4.ª do paragrapho 143, quizermos obter o mesmo resultado em cada um d'elles, ainda que por distincto processo ao anteriormente empregado, isto é, pela multiplicação o primeiro, e pela divisão no segundo, procederemos do seguinte modo:

Exemplo 2.º da regra 1.ª do § 143 já citado. — Sendo o preço de um covado 1\$600 réis, e querendo-se saber o preço do metro, *pela multiplicação*, multiplicaremos o preço dado pelo equivalente do metro em covados, d'este modo:

Réis	1600	
por	1,515	covados
	<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>	
	8000	
	1600	
	8000	
	1600	
	<hr style="width: 50px; margin: 0;"/>	
	2424,000	

o producto 2\$424 réis será o preço do metro, resultado ainda mais exacto que o obtido no mencionado exemplo 2.º da regra 1.ª, e que equivale a ter feito aquella operação dividindo o preço dado por ,660066 metro ; segundo a seguinte demonstração :

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 1600,000000 \mid \underline{,660066} \\
 2798680 \quad 2424,00 \text{ réis será o preço do metro} \\
 1584160 \\
 2640280 \\
 1600
 \end{array}$$

Do mesmo modo, e tomando igualmente por base o citado 7.º exemplo da *regra 4.ª* do mencionado paragrapho 143, se quizermos (dado o preço do metro, ou de qualquer dos seus multiplos e divisores), achar o preço do palmo, covado, ou vara por meio da *divisão*, dividiremos o preço dado pelo equivalente do metro na medida antiga de que se quizer saber o preço.

Assim, pois, sendo como se vê no citado 7.º exemplo, 1\$200 réis o preço do metro, querendo-se saber *pela divisão* o preço da vara, dividiremos o preço dado pelo equivalente do metro em vara, isto é, por ,909 de vara que tem o metro ; da seguinte forma :

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 1200,000 \mid \underline{,909 \text{ de vara}} \\
 2910 \quad 1320,132 \text{ réis será o preço da vara,} \\
 1830 \\
 1200 \\
 2910 \\
 1830 \\
 12
 \end{array}$$

o que equivale a ter multiplicado o preço do metro 1\$200 réis, por 1,10011 metros que tem a vara na sua maior exactidão, cujo resultado nos patenteia quanto deixamos exposto, isto é, que todas as operações arithmeticas do systema metrico podem-se fazer tanto pela multiplicação como pela divisão.

### Aplicação do calculo decimal aos rendimentos publicos

§ 146.º — Tendo um commerciante manifestado 288,48 kilogrammas de café, e devendo pagar por direitos de entrada 1\$400 réis o quintal metrico, para se saber a importancia dos referidos direitos poderemos proceder de dois differentes modos, quer reduzindo os 288,48 kilogrammas a *quintaes metricos* (§ 123 126) escrevendo 2,8848 quintaes e multiplicando estes pelos 1\$400 réis; quer dividindo a mencionada quantia, ou direitos do quintal por *cem*, numero de kilogrammas que contém o *quintal metrico* (§ 123), e resultando serem 14 réis os direitos de entrada correspondentes ao kilogramma, multiplicar por este numero o mencionado peso, isto é, os 288,48 kilogrammas, segundo passamos a demonstrar de um e de outro modo nos dois seguintes exemplos.

Exemplo 1.º — Sendo 288,48 kilogrammas igual a 2,8848 *quintaes* procederemos, no primeiro caso, da seguinte fórma :

$$\begin{array}{r}
 2,8848 \text{ quintaes} \\
 \text{por} \quad 1400 \text{ réis} \\
 \hline
 115392 \\
 28848 \\
 \hline
 4038,7200
 \end{array}$$

o producto 4038 réis e 72 centesimos de real será a importancia dos referidos direitos.

Exemplo 2.º — No segundo caso, isto é, sendo 2,8848 *quintaes metricos* igual a 288,48 kilogrammas, e tendo-se visto corresponder a cada kilogramma 14 réis por direitos de entrada

$$\begin{array}{r}
 \text{multiplicaremos} \quad 288,48 \text{ kilogrammas} \\
 \text{por} \quad 14 \text{ réis} \\
 \hline
 115392 \\
 28848 \\
 \hline
 4038,72
 \end{array}$$

vemos que, os mencionados 4038 réis e 72 centesimos de real são os direitos correspondentes aos 288,48 kilogrammas, ou 2,8848 quintaes, resultado igual por ambos os modos.

Exemplo 3.º— Em igual forma procederemos se, havendo um commerciante manifestado ao despacho 840,8 kilogrammas de asucar, tivesse que pagar de direitos de entrada 7540 réis por cada 100 kilogrammas, ou quintal metrico, isto é, 75,40 réis (75 réis e 40 centesimos de real) por kilogramma; quer reduzindo os 840,8 kilogrammas a quintaes metricos, escrevendo 8,408 quintaes e multiplicando por 7540; ou quer multiplicando desde logo os 840,8 kilogrammas por 75,40 réis que corresponde de direitos ao kilogramma.

No primeiro caso diremos :

$$\begin{array}{r}
 \text{por} \quad 8,408 \text{ quintaes} \\
 \quad \quad 7540 \text{ réis} \\
 \hline
 \quad \quad 33632 \\
 \quad \quad 42040 \\
 \quad \quad 58856 \\
 \hline
 \quad 63396,320
 \end{array}$$

no segundo caso diriamos :

$$\begin{array}{r}
 \text{por} \quad 840,8 \text{ kilogrammas} \\
 \quad \quad 75,40 \text{ réis} \\
 \hline
 \quad \quad 33632 \\
 \quad \quad 42040 \\
 \quad \quad 58856 \\
 \hline
 \quad 63396,320
 \end{array}$$

vemos que, por ambos os modos resulta serem 63396 réis e 32 centesimos de real os direitos de entrada correspondentes ao mencionado genero.

Exemplo 4.º— Outro commerciante manifestou 24 fardos d'um genero qualquer, com o peso cada um de 1,5 toneladas metricas, e sendo os direitos de entrada a razão de 25 réis por kilogramma, deseja-se saber a sua importancia :

Para isso procederemos do seguinte modo:

	24 fardos
por	1,5 toneladas
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>
	120
	24
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>
	36,0 toneladas: que multiplicaremos
por	1000 kilogram. que tem a tonelada.
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>
peso total	36000 kilogrammas, que multiplica-
dos por	25 réis
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>
	180000
	72000
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>

fazem 900:000 réis: valor dos direitos de entrada dos 24 fardos, cujo peso vemos serem 36 toneladas metricas, ou 36:000 kilogrammas.

Se os mencionados direitos houvessem sido a rasão de 25\$000 réis por tonelada, a operação, achado o peso dos 24 fardos em toneladas, ter-se-hia feito da seguinte forma:

36	toneladas
25:000,	réis por tonelada
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>
180	
72	
	<hr style="width: 50px; margin: 0 auto;"/>

900:000 réis, resultado igual á anterior demonstração.

§ 147 — **Da contribuição predial.** — A contribuição predial é um imposto annual direito e de repartição, que recae sobre os predios de qualquer natureza que sejam. — Para servir annualmente de elemento e base á repartição da contribuição predial, procede-se de tres em tres annos, em todo o continente do reino, a um arrolamento geral dos predios <sup>1</sup> (art.º 225 da instrucção de 7 de

<sup>1</sup> As que estão sendo organisadas, em virtude da carta de lei de 30 de Junho de 1860, têm de servir para os annos de 1861 a 1863.

Agosto de 1860) — Este arrolamento é feito por freguezias, e denomina-se *Matriz predial*. — Cada predio é inscripto separadamente na matriz da freguezia onde estiver situado, e constitue por si só um artigo da indicada matriz. — Os predios por sua natureza dividem-se em *rusticos* e *urbanos* — consideram-se predios *rusticos* aquelles que são destinados a qualquer especie de cultura, ou exploração da terra — e *urbanos* os que são destinados para habitação ou para exercicio de alguma industria que não seja a da cultura ou exploração da terra. — Os censos, foros, pensões e outros quaesquer encargos com que os predios se achem onerados, que eram sujeitos ao extinto imposto da decima, e não são hoje isentos da contribuição predial, ficam sujeitos á mesma contribuição *singela*, ainda que esses encargos recaiam sobre predios, cujo dominio util tivesse sido sujeito ao extinto imposto do quinto, ou esteja hoje isento da contribuição predial. — Os foros, censos e pensões, como quaesquer outros encargos, com que os predios se achem onerados, e que, ao tempo da publicação do decreto com força de lei de 31 de Dezembro de 1852, eram sujeitos ao extinto imposto do quinto, e não são hoje isentos da contribuição predial, são sujeitos á mesma contribuição *dobrada*, ainda que esses encargos recaiam sobre predios, cujo dominio util tivesse sido sujeito ao extinto imposto da decima, ou esteja hoje isento da contribuição predial. — Quando os encargos de um predio têm de ser pagos em generos, são estes para qualquer calculo, que a respeito dos mesmos encargos se tenha de fazer, reduzidos a dinheiro.

As rendas dos predios rusticos ou urbanos são sujeitas á contribuição predial *singela* ou *dobrada*, conforme os mesmos predios tivessem sido sujeitos ao extinto imposto da decima ou ao extinto imposto do quinto. — Quando um predio rustico ou urbano esteja sublocado, a differença que houver entre a renda que se receber, e aquella que se pagar, com relação ao mesmo predio, é sempre sujeita á contribuição predial *singela*, ainda que o predio seja sujeito á mesma contribuição *dobrada* ou esteja d'ella isento. — Quando a renda de um predio seja paga em generos, são estes para qualquer calculo, que a respeito da mesma renda se tenha de fazer, reduzidos a dinheiro. Esta redução é feita pelo termo medio dos preços que se tiver estabelecido para a dos generos produzidos nos predios rusticos.

§ 148. **Do rendimento collectavel.** — O rendimento collectavel de qualquer predio que serve de base ao calculo para a repar-

tição da contribuição predial, não é mais que a importancia dos interesses que aos proprietarios ou uso-fructuarios, e aos rendeiros cultivadores ou exploradores, resultam da posse ou uso-fructo do mesmo predio, ou simplesmente lhes provém da sua cultura ou exploração, liquidados de quaesquer despezas feitas com a mesma cultura ou exploração, e chama-se. — *O rendimento collectavel do dito predio.*

A somma do rendimento collectavel de todos os predios de uma freguezia sujeitos á contribuição predial, chama-se — *o rendimento collectavel da dita freguezia.* — Do mesmo modo, os de um bairro, concelho ou districto, chamam-se respectivamente — *o rendimento collectavel do mesmo bairro, concelho ou districto* — o qual deve servir de base, em qualquer anno, á repartição que tiver de ser feita pela lei que fixar a somma total da contribuição.

O rendimento collectavel devidamente fixado a qualquer predio é inalteravel, em quanto tiver de servir de base á repartição da contribuição predial que recair annualmente sobre o mesmo predio, durante todo o tempo em que a correspondente matriz tiver de vigorar, quer a renda do predio augmente, quer diminua.

Conhecidas, pela forma estabelecida na lei, a quantidade e qualidade de cada uma das differentes culturas de um predio, e assim tambem o seu respectivo valor em dinheiro, abate-se d'este a importancia em que tiverem sido calculadas as despezas com as mesmas culturas.

A importancia liquida deduzidas as despezas da cultura respectiva a cada especie de producção annual de um predio é — *o rendimento collectavel d'essa especie,* — e a somma das importancias liquidas respectivas a todas as especies produzidas annualmente no mesmo predio, é — *o rendimento collectavel total d'esse predio.*

A redução a dinheiro de cada especie de cultura, ou exploração, é feita pelo termo medio dos preços correntes da especie em um certo periodo, indicado previamente pelo governo, quando se proceder á organização das novas matrizes prediaes.

A importancia ou valor annual em réis de cada especie de cultura de um predio é — *o rendimento bruto em dinheiro.*

— Conforme o exposto se estabelecem as classes em que devem ser consideradas todas as diversas producções de um concelho ou bairro; e por essa classificação se formula uma tabella, na qual se fixam, na rasão de *cem* em escalla ascendente, as percentagens dos abatimentos que devem ser feitos no rendimento bruto em di-

nheiro de cada especie pelas despezas da cultura, a qual apresentamos em continuação para a maior intelligencia ; suppondo n'ella serem tres as classes em que se acham divididas as differentes culturas de um concelho, e terem sido fixadas a cada cultura as percentagens de abatimento que, segundo as mesmas classes, respectivamente vão indicadas.

**TABOA 9.<sup>a</sup>**

Especies de cultura	Abatimentos fixados por cada 100 réis na importancia dos generos produzidos no concelho		
	Classes		
	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>
Trigo .....	40	50	60
Milho .....	30	45	50
Centeio .....	35	45	50
Arroz .....	40	50	60
Feijão .....	35	50	65
Vinho .....	45	60	70
Azeite .....	25	30	40
Hortaliça .....	40	45	60

Segundo a precedente taboa, o trigo que fosse considerado na 1.<sup>a</sup> classe deveria ter de abatimento pelas despezas de cultura 40 réis por cada 100 do seu valor ; o considerado na 2.<sup>a</sup> classe 50 réis por cada 100, e o considerado na 3.<sup>a</sup> classe 60 réis : da mesma maneira se considerariam todas as demais produções designadas na indicada taboa, e aquellas que mais houvesse de se designarem.

Pelo seguinte exemplo se comprehenderá facilmente, qual é o modo practico de fixar o rendimento collectavel de uma terra ou herdade qualquer, segundo a sua produção.

Supponha-se que uma herdade produz em um anno segundo a avaliação respectiva

	<i>Litros</i>
Trigo, <i>primeira</i> classe, 10 moios.....	8,287
Vinho <i>segunda</i> classe, 20 pipas.....	8,476
Azeite, <i>terceira</i> classe, 200 almudes.....	3,390

e que o valor do trigo foi de 360\$000 rs. a rasão de 600 réis por alqueire, ou 43,44 réis o litro.

Que o valor do vinho foi de 900\$000 réis a rasão de 45\$000 réis a pipa, ou 106,19 réis o litro.

Que o valor do azeite foi de 768\$000 réis porque o preço que se lhe fixou era de 3840 réis o almude, ou 226,53 réis o litro.

E finalmente, que em attenção ás suas circumstancias especiaes foram considerados: o primeiro genero a que corresponde o abatimento de 40 por cento na 1.<sup>a</sup> classe; o segundo genero na 2.<sup>a</sup>, a que corresponde o abatimento de 60 por cento; e o terceiro na 3.<sup>a</sup>, a que corresponde o abatimento de 40 por cento, em cujo caso teremos:

	<i>Liquido</i>
Importancia, ou valor em réis do trigo.....	360\$000
Percentagem, de 40 %.....	144\$000
Importancia, ou valor em réis do vinho.....	900\$000
Percentagem de 60 %.....	540\$000
Importancia, ou valor do azeite.....	768\$000
Percentagem de 40 %.....	307\$200
	<hr/>
	1:036\$800

Sendo, portanto — o rendimento total collectavel da mencionada herdade. — a quantia de 1:036\$800 réis.

Podem-se fazer com maior facilidade estes calculos, dispensando-se a diminuição parcial da percentagem, multiplicando desde logo a importancia, ou valor em réis de cada producção, pela differença que houver entre 100 e a percentagem que lhes corresponder na taboa, cortando-se do producto os dois ultimos algarismos da direita, com o que se obtem resultados iguaes, segundo a seguinte demonstração.

		Renda collectavel
Importancia do trigo em réis. ....	360:000	
Diferença entre a percentagem e 100	60	
	<hr/>	
	216000,00	216\$000
Importancia do vinho rs. ....	900:000	
Diferença entre a percentagem e 100	40	
	<hr/>	
	360000,00	360\$000
Importancia do azeite em réis. ....	768:000	
Diferença entre a percentagem e 100	60	
	<hr/>	
	460800,00	460\$800
	<hr/>	
Total do rendimento collectavel.....	Réis	1:036\$800

Do rendimento bruto das pastagens e dos mattos não se faz abatimento algum.

Do mesmo modo, não se faz abatimento algum do rendimento bruto de um predio urbano, considerando-se desde logo aquelle, como rendimento collectavel do mesmo predio.

Os moinhos, azenhas e lagares, quando os concertos, reparos e mais despezas, são feitos por conta dos proprietarios, tem 20 por cento de abatimento do rendimento bruto annual, ficando a importancia liquida considerada como rendimento collectavel dos mesmos predios.

Assim, sendo o rendimento bruto de um moinho, azenha, ou lagar 84\$000 réis, seguindo o processo ultimamente exposto, só temos de multiplicar a referida quantia por 80 (resto do abatimento do 20 por cento *de cem*) para se saber *a seu rendimento collectavel*, d'este modo:

	Réis 84:000	
Diferença entre o abatimento e 100	80	
	<hr/>	
	67200,00	
Rendimento collectavel.....	Rs.	67\$200

§ 149. — No rendimento collectavel de um predio rustico arrendado, comprehendem-se os lucros reaes do proprietario, e os do respectivo rendeiro, ou rendeiros, se o estivesse a diversos. Por este motivo o indicado rendimento collectavel é dividido em duas partes. Fixa-se a primeira, que pertence exclusivamente ao proprietario,

na respectiva renda annual ; e a segunda, na differença que houver entre a mesma renda e o rendimento collectavel total do predio ou herdade. A primeira chama-se — *o rendimento collectavel do proprietario* — e a segunda — *o rendimento collectavel do rendeiro ou rendeiros*.

N'este caso se a herdade do anterior exemplo, cujo rendimento collectavel se viu ser de 1:036\$800 réis, estivesse arrendada, e fosse por exemplo de 500\$000 réis a respectiva renda, esta importancia seria o rendimento collectavel do proprietario, e a de 536\$800 réis, differença entre a indicada renda e o rendimento collectavel total da herdade, seria o rendimento collectavel do rendeiro, ou dos rendeiros, se a dita herdade estivesse arrendada a retalho, isto é, a diversos rendeiros.

§ 150. — As differenças de que se tracta no anterior paragrapho, consideradas como rendimento collectavel de qualquer rendeiro de um predio rustico ou urbano, são sempre sujeitas á contribuição predial *singela*, ainda que o predio seja sujeito á mesma contribuição *dobrada*, ou d'ella isento.

§ 151. — O rendimento collectavel dos predios rusticos ou urbanos sublocados, é a importancia da renda da sublocação. O dito rendimento assim fixado comprehende, o rendimento collectavel do proprietario que é a importancia da renda que recebe, e o do arrendatario primitivo, que é a differença entre a renda que paga e a que recebe pela sublocação.

Supponha-se, por exemplo, um predio rustico ou urbano arrendado em 80\$000 réis e sob-arrendado em 100\$000. O rendimento collectavel d'este predio comprehenderá :

O rendimento collectavel do proprietario.....	80\$000
O rendimento collectavel do arrendatario.....	20\$000
	<hr/>
réis.....	100\$000

será o rendimento total collectavel do mencionado predio.

§ 152 — **Da fixação do contingente.** — O contingente de um concelho, relativo a qualquer anno, é alterado na repartição de fazenda do respectivo districto, quando no mesmo concelho tenham sido, no anno immediatamente anterior, em virtude de reclamações e recursos, annulladas algumas verbas da contribuição predial, ou se hajam fixado outras além d'aquellas cuja somma ti-

vesse sido igual ao contingente definitivamente estabelecido para o mesmo anno e concelho. Esta alteração pôde ser pelas causas seguintes:

Supponha-se que a um concelho é fixado para o anno de 1862 o contingente da contribuição predial na quantia de 3:400\$000 réis; que a importancia das verbas annulladas no anno de 1861 é de 85\$640 réis; e que a das verbas supplementares, fixadas no dito anno de 1861, é de 33\$400 réis.

O sobredito contingente se estabeleceria, no presente caso do seguinte modo:

Contingente repartido no anno de 1862.....	3:400\$000
Verbas annulladas no anno de 1861.....	85\$640
	<hr/>
Total.....	3:485\$640
Deduz-se pelas verbas supplementares fixadas no dito anno de 1861.....	33\$400
	<hr/>
Contingente definitivo para 1862.....	3:452\$240

O addicionamento ou abatimento que no contingente da contribuição predial, se faz pelas verbas annulladas ou supplementares do anno anterior, são feitas pelas camaras municipaes dos concelhos de Lisboa e Porto, com respeito aos contingentes da contribuição predial fixados aos mesmos concelhos, em presença dos necessarios elementos que lhes ministram os delegados do Thesouro.

Tambem deve ser annualmente addicionada, ao contingente definitivo de qualquer concelho, a importancia dos vencimentos dos escripturarios dos respectivos escrivães de fazenda.

§ 153 — **Da repartição da percentagem da contribuição predial.** — Fixado definitivamente o contingente da contribuição predial de um concelho pela repartição de fazenda do respectivo districto, é logo estabelecida pela mesma repartição a percentagem pela qual tem de ser calculadas as verbas da contribuição predial respectivas aos contribuintes do mencionado concelho.

A percentagem estabelece-se pela comparação da somma do rendimento collectavel do concelho com a importancia do respectivo contingente definitivo; aproximando-se a mesma percentagem, quando fôr fraccionaria, até ás casas das millesimas para a maior

exactidão. Para o estabelecimento da mencionada percentagem, usaremos da seguinte formula:

$$\frac{a \times 100}{c} = x$$

em que *a* representa o *contingente* definitivo, que se multiplica por *cem*; *c* o *rendimento* collectavel do concelho, pelo qual se divide o producto da anterior multiplicação; e *x* a *percentagem* ou o tanto por cento que corresponde satisfazer ao contribuinte sobre o seu respectivo rendimento collectavel.

Sendo, por exemplo, o rendimento collectavel de um concelho qualquer 40:306\$365 réis, e o seu contingente definitivo 3:452\$240 réis, multiplicaremos esta quantia por 100, o que teremos verificado augmentando dois zeros á direita (§ 45), dividindo depois o resultado 345:224000, por 40:306365 réis, do seguinte modo :

Contingente definitivo	345224000		40306365	
	227730800		8,564	= 8,565
	261989750			
	201515600			
	40290140			

o quociente 8,564 seria a percentagem, ou o tanto por cento que se quereria achar; porém, como o resto 40:290.140 não só é maior do que metade do divisor 40:306.365 senão proximamente igual, augmenta-se ao dito quociente uma millesima, e a percentagem ficará sendo de 8,565 réis por cento.

Para sabermos se a percentagem está bem tirada multiplicaremos o rendimento collectavel pela mesma percentagem d'este modo :

Rendimento collectavel.....	40:306365	
Percentagem ou tanto por %.....	8,565	
	20153825	
	241838190	
	201531825	
	322450920	
	<hr/>	
	3:452240,16225	

e separando da direita do producto, tantos algarismos quantas forem as casas decimaes contidas no multiplicando e multiplicador reunidos (§ 51), e dois mais para se dividir por cem (§ 49) como fica demonstrado no presente exemplo, vemos ser o producto 3:452240 réis, resultado exactamente igual ao contingente definitivo.

As verbas da contribuição predial são adicionados: o imposto de 20 por cento para viação, creado pela carta de lei de 30 Julh<sup>o</sup> de 1860, e o 2 por cento para falhas e annullações por sinistros, creado pelo artigo 20.<sup>o</sup> do decreto de 31 Dezembro de 1852; sendo calculado o primeiro dos ditos impostos sobre a importancia das referidas verbas, e contado o segundo sobre a dita importancia e sobre aquella que se tiver calculado pelo primeiro.

Exemplo:

Sendo o rendimento collectavel de um contribuinte rs.	324840
e a mesma percentagem.....	8,565
	<hr/>
	1624200
	1949040
	1624200
	2598720
	<hr/>
	27822,54600

O producto 27822 réis e ,55 centesimos de real, será a verba principal da contribuição predial, correspondente ao dito rendimento collectavel, addicionando-se a esta importancia os dois preditos impostos pela seguinte fórma:

Imposto predial.....	rs.	27822,55
20 % para viação .....		20%
		<hr/>
Corresponde ao imposto para viação.....	rs.	5564,5100
Imposto predial .....	rs.	27822,55
		<hr/>
		33387,06
2 % para falhas.....		2%
		<hr/>
Corresponde ao imposto para falhas.....		667,7412

Este novo producto é do mesmo modo addiccionado á	
somma anterior de .....	33387,06
D'esta fórma .....	667,74
	<hr/>
resultando ficar elevada á quantia total de.....	34054,80

isto é, em 34\$054 réis e 80 centesimos de real, é considerada a verba da contribuição predial, em principal e addiccionaes, correspondente ao dito contribuinte.

Para a simplificação d'estes calculos, as juntas dos repartidores auctorizadas pelo artigo 89.º da instrucção de 7 de Agosto de 1860, adjuntam desde logo ao contingente definitivo os dois mencionados impostos addiccionaes que sobre o mesmo contingente se calcularem, e estabelecem uma nova percentagem pela comparação da somma do dito contingente, addiccionado, com o rendimento total collectavel do respectivo concelho, e por ella é calculada a quota total da contribuição relativa a cada contribuinte, em verba principal e addiccionaes reunidos; segundo a seguinte demonstração:

		<i>Parcelas</i>
		<hr/>
Contingente definitivo.....	3:452\$240	3:452\$240
3452240		
20 % para viação		
690448(00)   Corresponde ao imposto para viação		690\$448
		<hr/>
4:142688		
2 % para falhas		
82833,76 = 82854 réis	} Idem ao imposto para falhas	82\$854
		<hr/>
Contingente total.....	rs.	4:225\$542

Suppondo, pois, que o rendimento total collectavel do dito concelho fosse os anteriormente mencionados 40:306\$365 réis, e o respectivo

contingente definitivo 4:225542 réis, na fórmula que fica demonstrado, se operaria do seguinte modo :

Contingente definitivo Réis. 4:225542,00	40:306365	
194905500	10,4835	= 10,4836 %
336800400		
225757050		} 6
24225225		

o quociente 10,4836 adicionando uma decima millesima, visto que o resto é maior da metade do divisor, seria a nova percentagem que a junta dos repartidores teria que applicar ao rendimento collectavel de cada contribuinte.

Para se demonstrar que tanto faz applicar ao rendimento collectavel de um concelho ou de um contribuinte, a percentagem estabelecida pelo delegado do thesouro, adicionando depois a importancia dos impostos de 20, e 2 por cento que sobre ella se calcularem, como applicar desde logo ao mesmo rendimento a nova percentagem estabelecida pela junta de repartidores, apresentamos os dois seguintes exemplos :

#### Exemplo 1.º

Rendimento collectavel do concelho.....	40:306365
Percentagem.....	10,4836 %
	241838190
	120919095
	322450920
	161225460
	0            0
	40306365
	4:225558,081140
Contingente que resulta pela presente fórmula	4:225558
Idem pela anterior.....	4:225542
Diferença..... réis.	16

para se abater proporcionalmente das verbas que se repartirem aos contribuintes.

**Exemplo 2.º**

Rendimento collectavel do contribuinte	324840
Percentagem.....	10,4836 %
	<hr/>
	1949040
	974480
	2598720
	1299360
	0 0
	324840
	<hr/>
	34054,926840
Contingente resultante pela presente fórma	34054,92
Idem pela fórma anterior.....	34054,80
	<hr/>
Differença.....	,12

dando-nos d'este modo resultado igual ao dos exemplos, ou fórmas anteriores.

Para achar a percentagem correspondente aos dois precedentes exemplos temos levado a divisão até á casa das decimas millesimas para a maior exactidão na operação, pois é sabido, que, quanto maior é o numero de casas decimaes, tanto mais exactos são os resultados.

§ 154. — **Da contribuição industrial.** — A contribuição industrial compõe-se — 1.º de taxas fixas, não sujeitas a repartição, mas impostas a certas industrias, profissões, artes ou officios, proporcionalmente aos seus lucros certos ou presumidos, reguladas pelas diversas disposições da lei e constam da taboa 10.ª (tabella A junta á referida carta de lei) — 2.º de taxas variaveis ou sujeitas á repartição impostas a outras industrias, profissões, artes ou officios; umas conforme a grandeza das povoações em que forem exercidas e segundo os diversos lucros que na mesma povoação poderem ter os differentes individuos que as exercerem; e outras não sujeitas no todo ou em parte a ordem das terras, mas tambem conforme os

diversos lucros de cada contribuinte, as quaes taxas são reguladas pelas disposições da mesma lei segundo a taboa 11 (tabella B junta a citada carta de lei).

§ 155 — Para os effeitos da lei todas as povoações do continente do reino e ilhas adjacentes são distribuidas em seis ordens, tomando-se por base o numero de habitantes, e considerando-se

Terra de 1.<sup>a</sup> ordem a que comprehender 100:000 almas e mais :

» de 2. <sup>a</sup> » .....	50:000 a 100:000
» de 3. <sup>a</sup> » .....	4:000 a 50:000
» de 4. <sup>a</sup> » .....	2:000 a 4:000
» de 5. <sup>a</sup> » .....	500 a 2:000
» de 6. <sup>a</sup> » .....	500 e menos.

§ 156 — Todas as pessoas nacionaes ou estrangeiras que exercerem qualquer profissão, arte ou officio, são sujeitas á contribuição industrial.

Exceptuam-se :

1.<sup>o</sup> — Os membros do corpo diplomatico estrangeiro em effectivo serviço ;

2.<sup>o</sup> — Os Agentes consulares de paizes estrangeiros, sómente com respeito aos proventos do seu emprego.

3.<sup>o</sup> — Os empregados do estado e os ministros do culto, uns e outros com respeito aos seus respectivos vencimentos.

4.<sup>o</sup> — Os credores da divida publica fundada com respeito aos juros d'ella.

5.<sup>o</sup> — Os pescadores ou *empresas de pesca*, e os concessionarios de minas, com relação aos seus respectivos lucros, em quanto estiverem sujeitos a impostos especiaes.

6.<sup>o</sup> — Os cultivadores ou exploradores de qualquer predio rustico e urbano com relação aos seus respectivos lucros sujeitos á contribuição predial.

7.<sup>o</sup> — As caixas economicas e os monte-pios legalmente estabelecidos.

8.<sup>o</sup> — Os jornaleiros ou trabalhadores que não exercerem algumas das profissões designadas nas taboas 10.<sup>a</sup> e 11.<sup>a</sup> (A e B da mencionada carta de lei).

9.<sup>o</sup> — Aquelles que forem isentos por leis especiaes.

§ 157 — As disposições da lei são applicadas aos subditos estrangeiros, com as modificações estabelecidas nos respectivos tratados, em quanto estes subsistirem.

§ 158 — Os contribuintes são collectados sempre em relação á ordem da terra em que habitualmente exercerem a sua industria, profissão, arte ou officio, ainda que não seja a do seu domicilio.

— A pessoa que no concelho exercer a mesma ou as mesmas industrias, profissões, artes ou officios em differentes locaes, entra para a contribuição com tantas taxas, quantos sejam os seus diversos estabelecimentos. A que no mesmo concelho exercer mais de uma industria, profissão, arte ou officio no mesmo estabelecimento ou sem elle, contribue sómente com a taxa mais elevada de entre as correspondentes a essas industrias ou profissões.

— A pessoa que dentro da mesma loja ou estabelecimento vender artigos pertencentes a duas ou mais industrias, profissões, artes ou officios, das comprehendidas nas taboas 10.<sup>a</sup> e 11.<sup>a</sup>, pagará só pela taxa mais elevada de entre as correspondentes a essas industrias.

— Os fabricantes ou negociantes que tiverem deposito de fazendas em locaes certos para vender a retalho, ainda que não vendam diariamente, mas só em dias de feiras ou mercados, pagarão a taxa correspondente, além da coleta que pagarem pela fabrica ou estabelecimento commercial.

— As sociedades com firma são collectadas por meio de uma só taxa.

— As companhias ou quaesquer outras sociedades commerciaes de qualquer especie, cujo fundo social fôr representado por meio de acções a que se distribuirem dividendos, são collectadas em uma percentagem determinada na tabella respectiva sobre o total do dividendo distribuido no anno proximo antecedente ao do lançamento de que se tratar.

— A contribuição industrial começa a vencer-se desde o primeiro trimestre em que começar o exercicio de qualquer industria, profissão, arte ou officio, e deixa de vencer-se no principio do trimestre em que cessar esse exercicio. Os estabelecimentos fabrís pagam um terço da respectiva taxa no primeiro e segundo anno do seu começo, dois terços no terceiro e quarto, e a taxa por inteiro do quarto anno por diante.

— Os estabelecimentos industriaes ou commerciaes são garantia

especial das taxas a que estiverem sujeitos, e das custas e multas a que o seu lançamento possa dar causa, e os seus possuidores, por qualquer titulo são responsaveis quando os proprios collectados deixem de as pagar. Tambem o são os logistas e chefes de estabelecimentos fabrís ou commerciaes, das companhias anonyms de qualquer especie, e os empresarios de espectaculos publicos pelas collectas dos seus respectivos empregados e artistas, quando estes não as pagarem no praso da lei.

§ 159. — O lançamento e repartição da contribuição industrial se faz por concelhos, e compete á respectiva junta dos repartidores ou aos proprios contribuintes, com recurso para a camara municipal e para o concelho de estado nos termos da lei.

— Os diversos bairros em que se dividem os concelhos de Lisboa e Porto, são para os effeitos da lei considerados como outros tantos concelhos. Em logar de dois cidadãos proprietarios que, pelo artigo 2.º da lei da contribuição predial, fazem parte da junta dos repartidores, as camaras nomeam dois cidadãos da classe industrial para o serviço da respectiva contribuição.

§ 160 — Haverá em cada concelho informadores louvados especiaes para o serviço da contribuição industrial, escolhidos annualmente pela respectiva junta.

— Fazer-se-ha em cada concelho um arrolamento de todas as pessoas que, nos termos da lei estiverem sujeitas á contribuição industrial, que se denominará «*matriz da contribuição industrial*» a qual serve para se lançar e distribuir a citada contribuição.

— A mencionada matriz contém: 1.º o nome da pessoa sujeita á contribuição industrial; 2.º a sua morada; 3.º o seu emprego, industria, profissão, arte ou officio; 4.º a classe em que estiver incluído esse emprego, industria, profissão, arte ou officio, e a ordem de terra em que fór exercido; 5.º o facto ou factos sobre que recaír a contribuição.

§ 161 — Esta matriz é a base do lançamento e repartição da contribuição industrial com relação: 1.º aos contribuintes das classes a que se refere o n.º 1.º do § 154, incluídos na taboa 10.ª, e que nos termos da lei estiverem sujeitos a taxas fixas, lançando-os desde logo as taxas que em virtude da dita taboa lhes corresponderem; e 2.º — aos contribuintes das classes a que se refere o n.º 2 do dito § 154, incluídos na taboa 11.ª e que nos termos da lei estiverem sujeitos a uma taxa variavel, conforme os seus respectivos lucros.

§ 162 — **Da repartição da contribuição industrial.** — Os escrivães de fazenda extrahirão da matriz listas nominaes separadas, de todas as pessoas da mesma industria, profissão, arte ou officio e ordem de povoação, que estiverem sujeitas a taxas variaveis nos termos do citado n.º 2 do § 154 e da taboa 11.ª, avisando por editaes a fim de que todas as pessoas que constarem n'uma mesma lista, no caso de serem pelo menos sete, se constituirem em gremio e possam elegerem o seu presidente — em Lisboa e Porto e em todas as terras onde estão já algumas profissões constituídas em associações, os avisos para que cada uma se forme em gremio são dirigidos aos respectivos presidentes.

Logo que, sobre aviso do escrivão de fazenda, se reunirem sete ou mais pessoas de uma mesma profissão, arte ou officio, póde considerar-se constituído o gremio, se não houver reclamação em contrario da maioria das pessoas comprehendidas na mesma lista.

Constituidos em gremio os diversos individuos, que dentro da mesma ordem de terra exercerem a mesma industria, profissão, arte ou officio, procederão á repartição da importancia total das taxas que tiverem cabido ao mesmo gremio pelos diversos membros d'elle, conforme os seus lucros respectivos; e escolherão dois ou tres procuradores para representarem o gremio nas suas relações com as auctoridades, nos termos da lei.

Na mencionada repartição nunca poderão lançar a cada membro do gremio, nem mais do que o *quintuplo* da respectiva taxa, nem menos do que a *quinta parte* d'ella. A repartição será feita, sob pena de nullidade, de modo que a somma das quotas que tiverem de pagar todos os associados seja sempre igual á importancia total das taxas que tiverem cabido ao gremio. O gremio poderá fazer esta repartição directamente ou por via de arbitros de sua eleição. Quando o gremio fizer a repartição por si mesmo terá o beneficio de 3 por cento de abatimento na totalidade do seu contingente.

§ 163 — Quando os diversos individuos da mesma ordem de terra que exercerem a mesma industria, profissão, arte ou officio, forem menos de sete, ou sendó mais se não reunirem ou recusarem associar-se, ou tendo-se associado não fizerem a repartição, procede a ella a respectiva camara municipal; e quando esta a não verificar nos termos da lei, é feita pela junta de repartidores.

Da distribuição feita pela camara municipal ou pela junta de repartidores, podem os contribuintes reclamar, respectivamente,

perante a mesma camara e junta, e para o conselho d'estado nos casos prevenidos na mesma lei.

Qualquer industria, profissão, arte ou officio, omisso nas taboas 10.<sup>a</sup> e 11.<sup>a</sup> (A e B juntas á mencionada carta de lei) que evidentemente seja semelhante a algum dos que ali vão mencionados, é collectado segundo essa industria, profissão, arte ou officio.

A contribuição industrial é addicionada com o imposto de 20 por cento para viagem creado pela carta de lei de 30 de julho de 1860.

TABOA 10.<sup>a</sup>

Que comprehende as profissões, industrias, artes ou officios que não podem formar gremio

<b>Aguardente</b> de qualquer especie ou genebra (fabricante de), não distillando generos de producção propria, cada hectolitro (quasi 6 almudes) da capacidade das caldeiras, em cada mez em que trabalhem, seja qual fôr a quantidade dos dias:	
nos lambiques ou distillações ordinarias.....	300
nas distillações intermitentes.....	600
nas distillações continuas .....	1\$200
Em Lisboa vinte e cinco vezes estas taxas, para compensar os direitos de consummo.	
No Porto vinte vezes, idem.	
<b>Alcatrão</b> , breu ou outras materias resinosas (fabricante de):	
tendo mais de dois até seis operarios.....	3\$000
e cada operario a mais.....	600
<b>Almocreve</b> ou recoveiro; cada cavalgadura.....	1\$000
cada jumento, tendo dois ou mais .....	300
<b>Arroz</b> (estabelecimento de descascar) que não seja de producção propria:	
cada par de mós.....	5\$000
<b>Assucar</b> (fabrica de refinação de) com motor a vapor ou agua	50\$000
<b>Azeite</b> de oliveira (fabrica de) que não seja de producção propria:	
cada vara ou prensa ordinaria.....	1\$000
cada prensa ou machinismo de espremer azeitona a vapor.....	10\$000
<b>Azcite</b> que não seja de oliveira (fabricante de) cada prensa....	6\$000
<b>Bolacha</b> (fabricante de):	
sem machinismo a vapor ou agua, e tendo até tres operarios .....	5\$000
cada operario a mais.....	2\$000
<b>Cal e gesso</b> (fabricante de):	
cada forno nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem, e dentro do raio de 10 kilometros, contados do centro d'ellas, ainda que se estenda a diverso concelho.....	10\$000
idem de 3. <sup>a</sup> ordem, idem .....	5\$000
idem, em todas as outras a qualquer distancia d'ellas..	2\$000
<b>Cardação</b> (fabrica unica e exclusivamente destinada a):	
cada carde cylindrica movida por vapor, agua ou cavalgadura.....	3\$000
cada carde cylindrica movida á mão.....	1\$000
<b>Carros</b> (alugador de carros de bois ou cavalgadas):	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem, cada carro .....	1\$200

	nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem, cada carro .....	800
	nas terras de 3. <sup>a</sup> , 4. <sup>a</sup> , 5. <sup>a</sup> e 6. <sup>a</sup> ordem, cada carro .....	400
<b>Cavallos</b> (alugador de gado cavallar ou mular):		
	cada cavalgadura nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem .....	2\$000
	cada cavalgadura nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem .....	1\$500
	em todas as outras .....	600
<b>Cera</b> (lagares de espremer a) cada prensa .....		1\$000
<b>Cera e mel</b> (creador de):		
	até 50 colmeias nada paga, e de 50 a 100 .....	200
	cada colmeia mais .....	30
<b>Companhia</b> de trabalhos braçaes com caracter official, 10 por cento sobre os lucros que distribuir no ultimo anno anterior ao do lançamento .....		10%
<b>Companhia</b> anonyma de qualquer especie commercial ou industrial, 10 por cento sobre os dividendos que distribuir aos accionistas no anno anterior ao do lançamento .....		10%
	quando os estabelecimentos sejam exclusivamente fabrís pagarão só 6 por cento .....	6%
<b>Cortumes</b> (fabricante de) cada metro cubico de capacidade dos caixões, tanques, tinas ou cubas em exercicio (inclue-se a capacidade da parte dos caixões ou tanques denominada «olho») .....		400
<b>Empregados</b> publicos de corporações ou estabelecimentos não subsidiados pelo estado, até 300\$000 réis a mesma deducção que tiverem os empregados do estado, e de 300\$000 réis para cima 10 por cento .....		10%
<b>Empregados</b> publicos que recebam emolumentos, tenham ou não vencimento pelo thesouro, 10 por cento sobre a importancia d'esses emolumentos, segundo a lotação d'elles, ou sobre o liquido distribuido pelo cofre respectivo nas corporações onde o haja .....		10%
<b>Espectaculos</b> publicos (empresario ou companhia de) o vigesimo de uma recita completa ou producto de uma enchente no respectivo local, sem deducção de despezas, em cada mez que trabalhe, seja qual fôr a quantidade dos dias ...		1/2%
<b>Estamparia</b> de tecidos (fabricante de):		
	tendo dez mesas ou menos de estamparia á mão com molde .....	8\$000
	e cada mesa a mais .....	1\$000
	Cada rolo de estampar contar-se-ha por vinte mesas, e cada perrotina por dez mesas.	
	com machinismo a vapor ou agua, cada machina de estampar .....	50\$000
<b>Farinhas</b> (fabrica de) com machinismo a agua ou vapor para moer, peneirar e classificar as farinhas, sem fazer pão ou bolacha; cada par de mós .....		15\$000
<b>Fiação</b> de algodão, lã ou linho (fabrica de):		
	cada dez fusos movidos por agua, vapor ou cavalgadura .....	

ras, quer sejam para trama, urdidura ou para torcer.	300
cada dez fusos movidos á mão .....	60
Por menos de dez fusos nada se paga, nem tambem pelas fiações dos multiplos de dez.	
<b>Jumentos</b> (alugador de):	
cada um nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	500
cada um nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem.....	300
cada um nas terras de 3. <sup>a</sup> ordem.....	200
Nas outras nada pagam.	
<b>Leite</b> (o que tem animaes sem emprego na agricultura e sómente para venda de):	
cada vacca nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	1\$200
em todas as outras .....	600
cada cabra nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	200
Em todas as outras nada se paga.	
<b>Linho</b> (estabelecimento de assedar) cada operario.....	1\$200
<b>Louça</b> de porcelana (fabrica de) cada forno, seja qual for o seu destino .....	10\$000
<b>Louca</b> ordinaria de pó de pedra ou commum (fabrica de) cada forno, seja qual for o seu destino.....	5\$000
<b>Louca</b> de barro ordinario (fabrica de) não sendo das comprehendidas na 8. <sup>a</sup> classe da taboa 11. <sup>a</sup> :	
cada forno nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	3\$000
cada forno em todas as outras.....	1\$000
<b>Mestres</b> de postas ou outros individuos que fornecem cavalgadas para serviço de correios, malas-postas, diligencias ou emprezas analogas, cada cavalgada.....	2\$000
<b>Moinhos</b> , azenhas ou atafonas onde só se móe o grão, 5 por cento da respectiva renda, quando não moerem para consummo do proprio dono .....	5%
<b>Navios</b> para fretar (dono de) (não sendo classificado negociante):	
para navegação de longo curso, cada tonelada.....	60
para nevegação de cabotagem, cada tonelada.....	40
<b>Neve</b> (dono ou arrendatario de poços de), cada poço.....	6\$000
<b>Oleados</b> ou encerados (fabrica de):	
com mesas de eslamar.....	12\$000
e além d'esta taxa mais por cada mesa.....	800
<b>Papel</b> para escrever ou imprimir (fabrica de) sendo continuo e com motor de vapor ou agua:	
cada cylindro de triturar.....	20\$000
não sendo continuo, tenha ou não motor a vapor ou agua, cada tina, sendo mais de quatro.....	4\$000
até quatro tinas ametade.	
<b>Papelão</b> ou papel pardo (fabrica de) cada tina.....	2\$000
<b>Productos</b> chimicos (fabrica de):	
tendo até cinco operarios .....	20\$000
e cada operario a mais.....	2\$000
<b>Rolhas</b> de-cortiça (fabricante de):	

	tendo até cinco operarios.....	6\$000
	e cada operario a mais.....	600
<b>Sabão</b>	duro, molle ou sabonete (fabrica de):	
	por uma ou mais caldeiras, que contenham 5 hectolitros	
	ou para menos (30 almudes proximamente).....	10\$000
	e cada hectolitro (6 almudes proximamente) a mais....	1\$000
	até ao maximo de 500\$000 réis.	
<b>Sebo</b>	(fabrica de velas de):	
	tendo até seis operarios.....	6\$000
	e cada operario a mais.....	1\$000
<b>Seges</b> , carruagens, caleças, liteiras, diligencias e outros vehi- culos similhantes (alugador ou empregario de), cada caval- gadura:		
	nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	2\$000
	nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem.....	1\$500
	nas terras de 3. <sup>a</sup> ordem.....	1\$000
<b>Serrar</b>	madeiras ou pedras (fabrica de):	
	com machinismo completo a vapor ou agua.....	30\$000
	por agentes braças ou pequenos e accidentaes motores	
	de agua, cada operario.....	800
<b>Sumagre</b> (fabrica de) cada mó ou galga.....		1\$000
<b>Tecidos</b> de algodão, linho, lâ ou seda (fabrica de):		
	cada tear mechanico movido a vapor, agua ou caval- gadura, sendo circular.....	3\$000
	sendo commum.....	1\$500
	cada tear á mão.....	400
<b>Telha</b> ou tijolo (fabrica de) cada operario.....		500
<b>Tinturaria</b> (fabrica sómente de tingir zuartes ou fio):		
	tendo até seis dornas.....	6\$000
	cada dorna a mais.....	1\$000
<b>Vidro</b> ou crystal (fabrica de) cada forno de fusão.....		12\$000

### NOTAS

- 1.<sup>a</sup> As fabricas e estabelecimentos que para uso proprio tenham officinas de qualquer especie alheias á principal industria contribuirão com a taxa respectiva a essas officinas, sómente quando trabalhem tambem para outros estabelecimentos ou individuos.
- 2.<sup>a</sup> Para o lançamento da collecta por indicadores especiaes mechanicos devem contar-se todos elles, quer trabalhem ou não effectivamente todo o anno, mas no total da collecta se fará o abatimento de 10 por cento como compensação dos que não trabalham continuamente.
- 3.<sup>a</sup> Nos indicadores por operarios deve tomar-se o numero médio d'elles que durante um anno se empreguem na respectiva industria.
- 4.<sup>a</sup> Na contagem dos operarios, as mulheres e os que tiverem menos de dezeseis ou mais de sessenta annos só por metade da sua quantidade serão incluídos nos elementos da collecta, e serão contadas pela quarta parte da sua quantidade as mulheres menores de quatorze annos.

- 5.<sup>a</sup> Não se contarão como operarios a mulher e os filhos não casados, trabalhando com o chefe da familia em sua propria casa ou officina, ou os irmãos e os paes de qualquer individuo que taãbem trabalhem na propria casa ou officina d'esse individuo.
- 6.<sup>a</sup> As mulheres que, como operarias ou officias de qualquer officio, estejam sujeitas à taxa só pagarão metade d'ella.
- 7.<sup>a</sup> As mulheres menores de quatorze annos e os homens menores de dezeseis não serão sujeitos à taxa como operarios ou officias de qualquer officio.

TABOA 11.<sup>a</sup>

Que comprehende todas as profissões, industrias, artes ou officios que podem formar gremio

Classes	Taxas segundo a ordem das terras					
	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	6. <sup>a</sup>
1. <sup>a</sup> .....	80\$000	60\$000	50\$000	40\$000	30\$000	20\$000
2. <sup>a</sup> .....	45\$000	35\$000	26\$000	20\$000	16\$000	12\$000
3. <sup>a</sup> .....	30\$000	24\$000	18\$000	13\$000	10\$500	8\$000
4. <sup>a</sup> .....	20\$000	16\$000	12\$000	9\$000	7\$000	5\$000
5. <sup>a</sup> .....	13\$000	10\$000	8\$000	6\$000	4\$500	3\$000
6. <sup>a</sup> .....	8\$000	6\$000	4\$500	3\$500	2\$500	1\$500
7. <sup>a</sup> .....	4\$000	3\$000	2\$000	1\$500	1\$000	\$600
8. <sup>a</sup> .....	1\$200	1\$000	\$800	\$600	\$400	\$300

Para os effeitos d'esta taboa a população de qualquer cidade ou villa comprehenderá todos os habitantes das freguezias cujas sédes estejam dentro da povoação agglomerada de que se trate; mas só aos habitantes d'essa povoação serão applicadas as taxas da ordem de terra a que ella corresponda por aquelle calculo. Os habitantes das ditas freguezias que ficarem fóra da povoação agglomerada serão taxados segundo a ordem da terra immediatamente inferior.

Nos arredores de Lisboa as freguezias de S. Bartholomeu do Beato, dos Santos Reis do Campo Grande, de S. Sebastião, do Lumiar, de Nossa Senhora do Amparo de Bemfica, de Nossa Senhora da Ajuda e de Santa Maria de Belém serão, com a parte rural das freguezias extra-muros da cidade, consideradas terras de terceira ordem.

Nos arredores do Porto, as freguezias de Campanhã, Lordello, Foz e Paranhos serão consideradas como terras de quarta ordem

## PARTE PRIMEIRA

Profissões, industrias, artes ou officios, cujas taxas são sujeitas ás seis ordens de terras

### PRIMEIRA CLASSE

**Agencias** de companhias estrangeiras de seguros de vidas, de fogo ou maritimos.

**Banqueiros**, capitalistas e negociantes ou mercadores por grosso em quaesquer objectos ou generos.

Entende-se que é banqueiro ou capitalista o que habitualmente desconta letras ou outros papeis de credito, compra e vende fundos publicos, faz emprestimos, recebe e paga por conta alheia, ou tira rendimento do emprego ou aluguer de capitaes por meio de outras quaesquer transacções de similhante natureza.

Entende-se que é negociante por grosso o que faz commercio de importação ou exportação.

Entende-se que é mercador por grosso o que compra mercadorias para as vender de ordinario aos mercadores por miudo.

### SEGUNDA CLASSE

**Bazar** de mercadorias novas (empresario de)

**Cambista** (quando além de outras transacções compra e vende fundos publicos e faz descontos de letras ou outros quaesquer)

**Corretor** de cambios, fundos publicos, navios ou mercadorias, sendo o numero

**Especuladores** que, não sendo classificados negociantes, accidentalmente armazenam em grande e vendem em diferentes épocas do anno, por sua conta ou por commissão, cereaes, azeite, vinho, aguardente ou generos coloniaes, ainda que o azeite ou vinho proceda de azeitona ou uva comprada aos lavradores

**Empresario** de construção de edificios

**Estabelecimentos** ou lojas em grande de venda a retalho de quaesquer objectos ou generos, tendo mais de tres caixeiros

**Estofador** (com estabelecimento) vendendo moveis e outros objectos de adorno de casa

**Gado vaccum** (mercador de)

**Modas** (armazem ou casa de)

### TERCEIRA CLASSE

**Administradores** de bens rusticos ou urbanos, e de quaesquer rendas pertencentes a particulares

**Alfaiate** ou algibebe (com armazem de fazendas ou fato feito)

**Bacalhóeiros**

- Bazar** de mobílias usadas (empresario de)
- Cordoeiro** (fabricante ou mercador de cabos e outros aprestes para embarcações)
- Couros** cortidos de qualquer qualidade (mercador de)
- Directores**, gerentes e thesoureiros de companhias anonymas de qualquer especie
- Engenheiro civil**
- Ferragens** novas (mercador de), vendendo objectos de luxo
- Louças** de porcelana e outras finas estrangeiras (mercador de)
- Seges**, carruagens, carrinhos ou outros vehiculos semelhantes (fabricante ou mercador de)

#### QUARTA CLASSE

- Agencia** commercial (empresario ou dono de escriptorio de)
- Agentes** de bancos, companhias ou quaesquer empresas
- Bilhar** (casa de) sem botequim
- Bolacha** (mercador por miudo de, vendendo tambem farinhas, sementes e productos analogos) com estabelecimento
- Botequim** com sorvetes, bilhar ou outros jogos (empresario ou dono de)
- Bronze**, cobre, ferro ou outros metaes não preciosos (mercador de objectos de grandes dimensões de)
- Cambista** (quando as suas transacções se limitam ordinariamente á troca de moedas, e á venda de bilhetes e cautellas das loterias)
- Casa de saude** para tratamento de doentes (empresario de)
- Cereiro** (mercador ou fabricante de vélas ou de outras obras de cera)
- Commissario** nos mercados publicos de vinho, azeite e cereaes (quer volantes ou com estabelecimento ou numero, salvo se forem classificados como negociantes)
- Conserveiro** (com estabelecimento, incluindo os que preparam comida, hortaliças, e fructas doces em latas hermeticamente fechadas)
- Corrector** de cambios, fundos publicos, navios ou mercadorias, não sendo do numero
- Especuladores** que, não sendo classificados negociantes, accidentalmente armazenam em grande e vendem em diferentes épocas do anno, por sua conta ou por commissão, quaesquer productos ou generos que não sejam os mencionados na classe 2.<sup>a</sup> da primeira parte
- Gado cavallar** ou muar (mercador de)
- Guarda** livros ou primeiro caixeiro de escriptorio
- Hospedaria**, tenha ou não conjuntamente casa de pasto
- Leilões** (agente de, com estabelecimento ou sem elle)
- Lenha**, carvão e outros objectos para combustivel (estancia em grande de)
- Melaço** (fabricante ou mercador de)
- Neve** em rama (mercador de)
- Pelleiro** (fabricante ou mercador de obras de pelles)
- Pianos** e harpas (mercador de)
- Relogios** novos (fabricante ou mercador de)
- Saccos** e pannos (alugador de)

## QUINTA CLASSE

- Acougue** (empresario de)
- Adêlo**, com estabelecimento
- Advogado** com exercicio e passado dois annos depois da sua formatura
- Algodão** (fanqueiro ou mercador por miudo de tecidos de)
- Alugador** de moveis, incluindo objectos funerarios e armações de igreja
- Candieiros** de bronze ou de outros metaes com ornatos (mercador de)
- Canteiro** ou esculptor em pedra, com estabelecimento
- Capellista**, vendendo objectos de modas
- Carvão** (mercador de, vendendo em barcos ou nos mercados)
- Casa de pasto** (empresario ou dono de)
- Casca de sobro para cortumes** (mercador de)
- Chá** (mercador por miudo de)
- Chapéos** (fabricante ou mercador de)
- Chumbo** para caça (fabricante de)
- Cobre em chapa** (mercador de)
- Confeiteiro**, com estabelecimento
- Despachante**
- Doirador** de ornatos, com estabelecimento
- Droguista** (mercador por miudo de drogas com estabelecimento)
- Estofador**, com estabelecimento
- Ferragens novas** (mercador de)
- Fructas** (exportador de) que não sejam da sua produção
- Gado ovelhum** ou caprum (mercador de)
- Galão** de oiro ou prata (mercador ou fabricante de)
- Lã** (mercador por miudo de tecidos de)
- Marceneiro** (fabricante ou mercador de moveis novos de mogno, murta, vinhatico e outras madeiras de estimação)
- Massas** (mercador de aletria, macarrão e outras semelhantes)
- Medicos** ou cirurgiões-medicos com exercicio e passados dois annos depois da sua formatura
- Merceêiro** ou dono de armazem de viveres
- Navios** (constructor de)
- Palha** para alimento de animaes (mercador de)
- Papel** para escrever (mercador de)
- Pasteleiro**, com estabelecimento
- Perfumes** (mercador de)
- Pianos** (fabricante de)
- Proposto** estipendiado para gerencia de negocios commerciaes ou fabrís
- Refinador** de assucar, quer venda ou não este genero
- Realejos** (mercador ou fabricante de)
- Salchicheiro**, com estabelecimento
- Toucinho**, presuntos ou carnes ensacadas (mercador por miudo de) com estabelecimento
- Vinho** ou outras bebidas espirituosas engarrafadas (mercador), considerando-se como tal o lavrador ou fabricante, que em differente edifi-

cio ou local do da producção estabelecer loja ou armazem para venda

## SEXTA CLASSE

- Administradores** de empresas litterarias
- Agentes** ou commissionados volantes para compras, por conta alheia, de cereaes, liquidos, fructos e outros generos com destino ás fabricas ou armazens de seus donos
- Alfaiate** de medida, com estabelecimento
- Algibebe**, com estabelecimento
- Arame** (fabricante ou mercador de)
- Architecto**
- Armeiro** de armas de fogo ou brancas, com estabelecimento
- Azeite** de oliveira ou de qualquer outra qualidade (mercador exclusivo por miudo de), com estabelecimento
- Bahuleiro**, com estabelecimento
- Banhos publicos** de vapor, artificiaes ou simples sem nascente de agua (estabelecimento de)
- Barcas** permanentes de passagem nos rios (dono ou empresario de), excepto quando pertençam ás municipalidades.
- Batefolha**, com estabelecimento de preparar metaes em folhas ou laminaes
- Batefolhas** (mercador de folhas ou laminas de metaes)
- Bolacha** (mercador por miudo de), com estabelecimento
- Borrequim** sem bilhar nem sorvetes (empresario de)
- Boticario**, com estabelecimento
- Bronze**, cobre, ferro e outros metaes não preciosos (mercador de objectos de pequenas dimensões de)
- Caixeiro** de escriptorio ou caixeiro de fóra
- Cal**, areia, tijolos e objectos analogos (mercador por miudo de)
- Camaroteiro** ou lilheteiro de theatros e de outros espectaculos publicos
- Candieiros** de bronze ou de outros metaes (fabricante de)
- Carpinteiro** de segas, com estabelecimento
- Cera** em bruto (mercador de)
- Cerveja** (mercador de)
- Chapéus** de sol com tecidos de seda (fabricante ou mercador de)
- Chocolateiro** (fabricante ou mercador)
- Collegio** de educação, não se entendendo sob esta denominação as aulas de instrucção primaria só de alumnos externos (empresario de)
- Colehoeiro**, com estabelecimento
- Conteiro** (fabricante ou mercador de missangas)
- Contraste** (além da taxa que lhe pertença pelo estabelecimento, tendo-o)
- Correiro**, com estabelecimento (fabricante ou mercador)
- Couros** cortidos de qualquer qualidade (mercador por miudo de)
- Cuteleiro**, com estabelecimento
- Dentista**, fabricando dentes e vendendo objectos da sua arte
- Editor**, o que faz d'isso a sua habitual profissão, ou os que publicam obras em periodos certos, como almanaks, annuarios, etc.

- Elasticos** para suspensorios, espartilhos, ligas e outros objectos analogos (fabricante ou mercador de)
- Enxofre** (refinador ou mercador de), com estabelecimento
- Escriptor publico** (os que fazem d'isso sua habitual profissão)
- Escultor** em madeira, com estabelecimento
- Esmaltador**, com estabelecimento
- Estalajadeiro**
- Estanho** (mercador de)
- Estucador** (empresario)
- Explicador** particular de mathematicas ou de outras sciencias, ainda que seja lente ou professor dos estabelecimentos de instrucção pagos pelo estado
- Ferro** em moveis (fabricante ou mercador de camas, cadeiras e outros objectos de mobilia)
- Fio** de oiro ou prata (fabricante ou mercador de)
- Fogões** de sata (constructor ou mercador de)
- Galão** de oiro ou prata (mercador de)
- Instrumentos** astronomicos, nauticos ou de physica (fabricante o umerador de)
- Instrumentos** de cirurgia (fabricante ou mercador de)
- Instrumentos** musicos de vento (fabricante ou mercador de)
- Linho** (mercador por miudo de tecidos de)
- Licores** (mercador ou fabricante por miudo de)
- Lithographia** (empresario de)
- Livros** scientificos ou litterarios, nacionaes ou estrangeiros (mercador de)
- Louca** de pó de pedra (mercador de)
- Marfim** (fabricante ou mercador de objectos de)
- Mestre** de obras (pedreiro ou carpinteiro)
- Oculista** (fabricante ou mercador de oculos)
- Oleados** (mercador de)
- Ourives** de oiro ou prata (fabricante ou mercador)
- Padeiro**
- Papel** pintado (mercador de)
- Perfumes** (fabricante ou mercador de)
- Photographia** ou daguerreotypia (estabelecimento de)
- Pintor** (mestre)
- Preparador** de vinhos para embarque
- Quinquilherias** (mercador de)
- Retrozeiro**, com estabelecimento
- Seda** em rama, fio ou tecidos (mercador por miudo de)
- Solicitador** ou procurador de causas, seus ajudantes
- Tanoaria** (mercador ou fabricante de objectos de)
- Typographia** (empresario de)
- Velame** para embarcações (o que tem estabelecimento de)
- Vidraceiro**, com estabelecimento
- Vidro** ou crystal (mercador por miudo de objectos de)
- Vinho**, aguardente ou yinagre (mercador por miudo ou taverneiro, con-

siderando-se com tal o lavrador ou fabricante que o vende fóra da sua adega, em loja ou armazem, dando ou não comido)

### SETIMA CLASSE

- Aço em espelho** (estabelecimento para pôr)
- Actor** ou actriz de companhia estabelecida por mais de tres mezes no mesmo local
- Aferidor** de pesos e medidas
- Afinador** de pianos, harpas, cravos e outros instrumentos
- Agencias** indeterminadas ou individuos que dizem viver da sua agencia, quando não possam ser classificados de outro modo
- Agentes** de enterros
- Albardeiro**, com estabelecimento
- Alveitar**
- Amolador**, com estabelecimento
- Apontador** de obras
- Apparelhador** de navios
- Arameiro**, com estabelecimento de objectos de arame
- Arcos** de barris ou de pipas (fabricante ou mercador de)
- Balanças** (constructor de pesos e de)
- Barbeiro** (com estabelecimento ou sem elle, sendo sangrador)
- Barcos** e outras embarcações maiores e menores que navegam nos rios (dono ou rendeiro de)
- Betumes** (fabricante ou mercador por miudo de)
- Bordador**, com estabelecimento
- Botões** de osso ou de unha (simples fabricante de)
- Bronze** (fabricante de objectos de pequenas dimensões de)
- Bufarinheiro** com cavalgadura
- Brunidor** de objectos de metal, com estabelecimento
- Cabelleireiro** ou barbeiro, com loja ou sala
- Cabresteiro**, com estabelecimento
- Caca** ou aves domesticas (o que tem loja ou logar para venda de)
- Calafate** (emprezario)
- Canto** (mestre de)
- Capellista**, com loja de capella, sem objectos de modas
- Carpinteiro** de carros ou outros instrumentos agricolas, com estabelecimento
- Carvão** (mercador por miudo de)
- Castradores** de gado
- Cereaes** (mercador por miudo de)
- Chapéos** de sol com tecidos não de seda (fabricante ou mercador de)
- Cinzas** (mercador de)
- Cobre** (fabricante de objectos de pequenas dimensões de) taes como caçarolas e outros semelhantes
- Colla** (fabricante de)
- Cordas** para instrumentos (fabricante ou mercador de)
- Cordoeiro**, fabricante ou mercador sómente de cordas, cordel ou fio

- Coronheiro**, com estabelecimento  
**Cortiça** (mercador por miúdo de)  
**Dansa** (mestre de)  
**Dansarino** ou dansarina de companhia estabelecida por mais de tres mezes no mesmo local  
**Dentista** (o que só tira dentes, sem vender objectos da sua arte)  
**Desenho** (mestre de)  
**Director** de typographia  
**Doirador**, bronzeador ou galvanizador com estabelecimento  
**Embutidor**, com estabelecimento  
**Encadernador**, com estabelecimento  
**Ensaizador** de oiro ou prata  
**Entalhador**, com estabelecimento  
**Equitação** (mestre de) ou ensinador de cavallos  
**Ervanario** (mercador de sanguessugas, com estabelecimento)  
**Escovas** (fabricante ou mercador de)  
**Esgrima** (mestre de)  
**Esmerilhador**, com estabelecimento  
**Esparteiro**, com estabelecimento  
**Estalagem** para guardar animaes  
**Estampas** (mercador de)  
**Esteiras finas** (fabricante ou mercador de)  
**Estojos** ou carteiras de bolso (fabricante ou mercador de)  
**Fatos** para mascarar, theatros, etc. (alugador de)  
**Ferrador**, com estabelecimento  
**Ferragens usadas** (mercador de), com estabelecimento  
**Ferro** (fabricante de objectos de pequenas dimensões de)  
**Flores artificiaes** (fabricante ou mercador de)  
**Flores** ou arvores naturaes (mercador de)  
**Fogueteiro** (fabricante ou mercador de fogos de artificio)  
**Forneiro** (empresario de fornos para cozer pão sem vender)  
**Fressura** (loja ou logar onde se vende)  
**Fruetas e hortaliças** (mercador por miúdo de)  
**Fundas** para quebraduras (fabricante ou mercador de)  
**Funileiro**, com estabelecimento de objectos de folha branca  
**Gabinete de leitura** (empresario de)  
**Galochas** (fabricante ou mercador de)  
**Graxa** (fabricante ou mercador de)  
**Grude** (fabricante ou mercador de)  
**Harpa** (mestre de)  
**Inculcador** de creados ou creadas de servir (com estabelecimento ou sem elle)  
**Jardineiro** (empresario)  
**Jogos publicos** de malha, bola ou os licitos de cartas, ainda que haja um só  
**Lã em bruto**, cardada, lavada ou fiada (mercador por miúdo de)  
**Lapidario**, com estabelecimento  
**Latoeiro** (mercador ou fabricante de objectos de latão), com estabelecimento

- Leques** (fabricante ou mercador de)  
**Linho em rama, assedado ou fiado** (mercador por miudo de)  
**Livros** (alugador de)  
**Livros em branco, pautados ou riscados para escripturação** (fabricante ou mercador de)  
**Louça de barro ordinario** (mercador de)  
**Luvêiro** (fabricante ou mercador)  
**Manteiga** como industria separada da agricultura (fabricante de)  
**Marceneiro** (fabricante ou mercador de moveis de madeiras ordinarias)  
**Mordomo** ou administrador domestico  
**Musica**, com excepção de piano ou harpa (mestre de)  
**Musico**  
**Odres** (fabricante ou mercador de)  
**Oso** (fabricante ou mercador de objectos de)  
**Palha** (fabricante ou mercador de tranças, cordões, chapéos e outros objectos de)  
**Palhinha** ou rotim, o que os põe nas cadeiras, com estabelecimento  
**Papelão** (mercador de)  
**Papel pintado** (fabricante de)  
**Passaros** (o que tem estabelecimento para vendg de)  
**Peixe fresco ou salgado, não sendo bacalhau** (o que tem loja ou logar para venda de)  
**Pelles para cortir** (mercador por miudo de)  
**Feneiras** (fabricante ou mercador com estabelecimento de)  
**Penteeiro** (fabricante ou mercador de pentes)  
**Piano** (mestre de)  
**Picheleiro** (fabricante ou mercador de obras de estanho)  
**Pintor de ornatos**  
**Pintor ou artista** (que vende produções da sua arte)  
**Plumas** (empresario de estabelecimento de preparar)  
**Poleeiro** (com estabelecimento de moitões e outros objectos semelhantes)  
**Polidor** (empresario)  
**Pós para gomma** (fabricante ou mercador de)  
**Pregoeiro** nos leilões  
**Professor de instrucção secundaria, ou de artes e sciencias, não pago pelo estado, ou, ainda que o seja, quando dê lições particulares**  
**Queijos** (mercador por miudo de), com estabelecimento  
**Redes para caça ou pesca** (fabricante ou mercador de)  
**Relogios usados de algibeira ou de parede** (mercador de, ou o que os concerta)  
**Rolhas de cortiça** (mercador de)  
**Roupa** (empresario ou estabelecimento de lavagem de, por processos mechanicos)  
**Sal** (mercador por miudo de) com estabelecimento  
**Sapateiro** (fabricante com officias ou mercador por miudo de calçado)  
**Sebo em rama ou em pão** (mercador de)  
**Serigueiro**, com estabelecimento  
**Surrador de pelles**, com estabelecimento

- Tanques** para lavar (o dono ou empresario que os dá de aluguer diariamente ou a outros prazos)
- Torneiro**, com estabelecimento
- Trapeiro**, com estabelecimento
- Tripas** (mercador por miudo de)
- Vassouras** (fabricante ou mercador de) com estabelecimento
- Vedor** ou descobridor de aguas
- Verniz** (fabricante ou mercador de)
- Veterinario**
- Vimes** (estabelecimento em que se fazem cabazes, cestas, canastras e outras obras semelhantes de)

### OITAVA CLASSE

- Adélo** ou vendilhão volante, vulgarmente chamado ferro-velho
- Alvicaireiro**
- Amolador ambulante**
- Banheiro** que tenha barracas ambulantes para banhos no mar ou nos rios
- Batatas** (mercador por miudo de)
- Bufarinheiro** sem cavalgaduras, homens ou mulheres
- Caixeiro** de balcão, incluindo os denominados marçãos que tenham quinze annos completos de idade, ou qualquer outro empregado mercantil que não seja proposto, guarda-livros, caixeiro de escriptorio ou de fóra
- Calceteiro** (sómente mestre ou empresario)
- Caldeireiro ambulante**
- Carniceiro** ou cortador (o que corta ou pesa carne nos açougues)
- Cerzidor**, com estabelecimento
- Cobrador** nos açougues
- Costureira** ou engommadeira em casa propria com operarias
- Desenhador** para fabricas
- Dobador**
- Escrevente** de cartorio de tabelliães ou escrivães, incluindo os denominados regentes
- Estanhador ambulante**
- Fiel** de feitos
- Formeiro** (o que faz formas para calçado e outros destinos)
- Gesso** (mercador de objectos de), com estabelecimento
- Instrumentos** de cordas, não sendo pianos ou harpas (fabricante ou mercador de)
- Leite** (vendedor de)
- Legumes** (mercador por miudo de)
- Lithographo**
- Louca** de barro ordinaria (fabricante de), sendo só elle operario e trabalhando por sua conta
- Magarefe** (matador ou esfolador de gado)
- Obreias** (fabricante ou mercador de)

**Officiaes** de quaesquer officios ou artes, designados n'esta tabella

**Parteira**

**Pavios** ou palitos phosphoricos (fabricante de)

**Pinceis** (fabricante ou mercador de)

**Pintor**

**Poceiro** (emprezario habitual de construcção e limpeza de poços)

**Preparador** de objectos de historia natural

**Revisor** de provas typographicas

**Tamancos** (o que os faz ou vende por miudo)

**Tecelão**, trabalhando por conta alheia ou por propria conta em teares á mão em sua casa ou officina, não tendo mais de dois

**Tosquiador** de animaes

**Traductor** para jornaes

**Typographo** (compositor ou impressor)

**Vendedor** de livros velhos, em local fixo ou portas de escada

### NOTAS

- 1.ª São isentos da taxa como officiaes de quaesquer officios ou artes designados n'esta tabella a mulher e filhos não casados que trabalhem por conta do chefe da familia na propria casa ou officina d'este, e os irmãos que trabalhem conjuntamente tambem na propria casa ou officina, ficando n'um e n'outro caso só sujeito ao imposto o chefe da familia ou do estabelecimento.
- 2.ª Não se consideram mercadores sujeitos á taxa os lavradores que vendam seus generos por grosso ou miudo no local da producção ou mercados e feiras.  
Tambem se não consideram mercadores os que não têm estabelecimento fixo.

**PARTE SEGUNDA**

**Industrias, profissões, artes ou officios, em cujas taxas influe alguma ou algumas das seis ordens das terras em que são exercidas**

<b>Banhos no mar ou nos rios (empresario de) no Tejo e suas margens desde a altura de Sacavem até á barra:</b>	
sendo em barcas ou barracas fixas de madeira.....	12\$000
sendo em barracas volantes.....	4\$000
Em qualquer outra parte, metade d'estas taxas.	
<b>Banhos mineraes ou termaes alimentados por nascentes (empresario de):</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	30\$000
em todas as outras.....	15\$000
<b>Casas onde se empresta dinheiro ou generos sobre penhores de qualquer especie ou sem elles:</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	30\$000
nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem.....	20\$000
nas terras de 3. <sup>a</sup> , 4. <sup>a</sup> , 5. <sup>a</sup> e 6. <sup>a</sup> ordem.....	15\$000
<b>Estrumes (mercador de):</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	30\$000
em todas as outras.....	3\$000
<b>Gado suino (mercador de) nos districtos de Lisboa, Santarem, Portalegre, Evora e Béja.....</b>	30\$000
em todos os outros.....	4\$000
<b>Massas (fabricas de aletrias, macarrão e semelhantes):</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	30\$000
nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem.....	20\$000
nas terras de 3. <sup>a</sup> , 4. <sup>a</sup> , 5. <sup>a</sup> e 6. <sup>a</sup> ordem.....	15\$000
a fabrica que tenha conjuntamente engenhos para moer grão pagará em separado cada par de mós.....	6\$000
<b>Oleados (fabricante de) não tendo mesas de estampar:</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	6\$000
em todas as outras.....	3\$000
<b>Ossos em bruto (mercador de):</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	10\$000
em todas as outras.....	6\$000
<b>Piloto ou pratico de barras:</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem.....	2\$400
em todas as outras.....	1\$200
<b>Salga de carnes (estabelecimento de):</b>	
nas terras de 1. <sup>a</sup> ordem.....	25\$000
nas terras de 2. <sup>a</sup> ordem.....	10\$000
em todas as outras.....	5\$000

PARTE TERCEIRA.

Industrias, profissões, artes ou officios, em cujas taxas nao influe a ordem das terras em que são exercidas.	
Aguaes mineraes, ou termaes (vendedor de) .....	38\$000
Arraes de embarcação.....	28\$000
Azulejos (fabrica de).....	20\$000
Bolacha para embarque ou de outras qualidades, e pão de munição ou commum (fabrica de) com motor a vapor ou agua.....	50\$000
Além da taxa dos engenhos de moer farinha, se os tiver.	
Botões e colchetes de qualquer qualidade (fabrica de) com machinismo a vapor ou agua.....	60\$000
sem motor a vapor ou agua:	
de metal, excepto chumbo e estanho.....	10\$000
de chumbo, estanho ou outra qualquer materia.....	8\$000
Capitão ou mestre commandante de navios:	
de alto mar.....	40\$000
de cabotagem.....	5\$000
Cartas de jogar ou cartões (fabricante de) .....	10\$000
Carvão (empresario de córtes de arvoredo para lhe extrahir casca e fazer) .....	50\$000
Casa de pasto nos barcos a vapor (empresario de).....	3\$000
Çerveja ou bebidas gazosas (fabricante de):	
tendo até cinco operarios.....	15\$000
tendo mais de cinco.....	30\$000
Cortica (mercador por grosso de).....	50\$000
Fundição de objectos de grandes dimensões de bronze, cobre, ferro e outros metaes não preciosos (empresario de):	
com motor a vapor.....	60\$000
sem o dito.....	30\$000
Fundição de typos ou de outros objectos typographicos (empresario de).....	30\$000
Fundição de objectos de bronze, cobre, ferro e outros metaes (empresario de):	
com motor a vapor da força de seis ou mais cavallos..	60\$000
inferior a seis ditos.....	30\$000
sem motor a vapor.....	15\$000
Fructas e hortaliças em barcos (mercador de).....	4\$000
Guano ou estrume artificial (fabrica de):	
com machinismos a vapor ou agua.....	50\$000
sem os ditos.....	20\$000
Lavadouros de lã (empresario de) empregando prensas hydraulicas para empacotar .....	20\$000
Lavadouros de lã (empresario de).....	10\$000

<b>Marroteiro</b> (mestre de marinhas de sal).....	4\$000
<b>Mestre navio</b> , não commandante:	
de alto mar.....	6\$000
de cabotagem.....	3\$000
<b>Mestre</b> de fabrica, não sendo dono ou empresario.....	8\$000
<b>Mestre</b> de officina, não sendo dono ou empresario.....	5\$000
<b>Ossos</b> (fabricante de pó de).....	6\$000
<b>Piloto</b> de navio.....	8\$000
<b>Sumagre</b> (mercador de).....	6\$000
<b>Stearina</b> (fabrica de vélas de):	
com motor de vapor ou agua.....	50\$000
sem os ditos.....	20\$000

§ 164 — **Da contribuição pessoal.** — A contribuição pessoal estabelecida pela carta de lei de 30 de Julho de 1860, compõe-se:

- 1.º De taxas fixas reguladas segundo a taboa 12.ª
- 2.º De uma percentagem complementar sobre a renda ou valor locativo das casas habitadas, que exceder a

20\$000 réis nas terras de 1.ª ordem

15\$000 réis nas de 2.ª

10\$000 réis nas de 3.ª e 4.ª

5\$000 réis nas de 5.ª e 6.ª ordem, no reino e ilhas adjacentes.

§ 165. A ordem das terras é a que se acha estabelecida no parographo 155 da contribuição industrial, considerando-se como n'aquella

Terra de 1.ª ordem a que comprehender 100:000 almas e mais

Dita de 2.ª de 50:000 a 100:000

Dita de 3.ª de 4:000 a 50:000

Dita de 4.ª de 2:000 a 4:000

Dita de 5.ª de 500 a 2:000

Dita de 6.ª de 500 e menos

§ 166. — Exceptuam-se das disposições da lei, os paços municipaes, as casas de residencia dos parochos, os conventos das religiosas e casas em que se acharem estabelecidas as camaras municipaes, juntas de parochia, misericordias, confrarias e outras instituições publicas de piedade ou instrucção.

§ 167. — As taxas fixas a que se refere o numero 1.º do parographo 164 recahem.

1.º sobre os creados do sexo masculino;

2.º sobre cavallos, eguas ou muares;

3.º sobre os vehiculos destinados ao transporte de pessoas;

§ 168. — Exceptuam-se da disposição do n.º 1.º do parographo anterior.

1.º — Aquelles que só accidentalmente fizerem serviço de creados.

2.º — Os creados ou moços de forneiros e padeiros, os amassado.

res e moços de fornos, os moços, hofeeiros e cocheiros de seges e carroagens de aluguer, os serventes e moços de casas de pasto, hospedarias, lojas de bebidas e outras analogas, e creados empregados no serviço da agricultura, e nos hospitaes e estabelecimentos pios.

São tambem exceptuados da disposição do n.º 2.º do mencionado paragrafo 167.

1.º — Os cavallos, eguas e muares que tiverem praça no exercito e os das pessoas a quem o estado os concede ou obriga a ter para desempenho dos seus cargos.

2.º — Os cavallos, eguas ou muares que se empregarem no serviço da agricultura ou industria ;

3.º — As eguas de criação e os poldros até quatro annos;

4.º — As cavalgadasuras de carga ou transporte.

Exceptuam-se tambem da disposição do n.º 3.º do citado paragrafo 167 os trens de aluguer.

§ 169. — São sujeitas pela lei á contribuição pessoal todas as pessoas nacionaes e estrangeiras que residem no continente do reino e ilhas adjacentes — Exceptuando-se.

1.º — Os membros do corpo diplomatico estrangeiro em effectivo serviço: e os agentes consulares de paizes estrangeiros que não tiverem em Portugal rendimento algum, do que lhes provier do seu emprego.

§ 170. — A contribuição pessoal começa a vencer-se desde o principio do trimestre em que o contribuinte tiver no concelho algum objecto sujeito ás taxas estabelecidas no n.º 1.º do paragrafo 164, ou por sua conta alguma casa habitada por elle ou arrendada, e cessa de vencer-se desde o principio do trimestre em que o contribuinte deixou de ter objectos a ella sujeitos:

As taxas fixas são devidas em cada concelho ou bairro em que o contribuinte tiver creados, cavalgadasuras ou vehiculos sujeitos ás mesmas taxas.

— As indicadas taxas são lançadas em relação á ordem da terra aonde o contribuinte tiver a sua residencia.

A percentagem complementar é devida em cada um dos concelhos, bairros ou secção de bairros em que o contribuinte tiver a sua casa arrendada por sua conta.

§ 171. — **Da repartição da contribuição pessoal.** — O lançamento e distribuição da contribuição pessoal, faz-se por concelhos, e compete á junta dos repartidores da contribuição pre-

dial, com reclamação para a mesma junta o recurso para o concelho de estado, nos termos da lei.

— Haverá em cada concelho informadores louvados especiaes para o serviço d'esta contribuição, nomeados annualmente pelas juntas.

— Compete ás sobreditas auctoridades a imposição de quaesquer multa a que possa dar logar o lançamento, ou a repartição da contribuição pessoal.

§ 172. — Fazer-se-ha em cada concelho para os effeitos d'esta lei, um arrolamento geral de todas as pessoas que estiverem sujeitas á contribuição pessoal, que se denominará *Matriz da contribuição pessoal*, e servirá para se lançar e distribuir a mencionada contribuição.

Esta matriz será feita pelo escrivão de fazenda do respectivo concelho, e conterà :

- 1.º — O nome da pessoa sujeita a contribuição pessoal
- 2.º — A su morada
- 3.º — A ordem da terra em que reside ;
- 4.º — O facto ou factos sobre que recahir a contribuição

§ 173. — As juntas geraes de districto repartirão pelos respectivos concelhos o contingente que por lei pertencer aos seus districtos administrativos.

Á vista das matrizes, lançarão logo as juntas dos repartidores as taxas fixas indicadas no n.º 1.º do paragrapho 164, as pessoas que a ellas estiverem sujeitas.

§ 174. — A differença entre o contingente da contribuição pessoal que couber a cada concelho, e a importancia total das taxas fixas com que da respectiva matriz se mostrar dever contribuir o mesmo concelho, será pela junta dos repartidores da contribuição predial repartida proporcionalmente, á renda ou valor locativo das cazas de habitação, que nos termos do n.º 2.º do paragrapho 164 estiverem sujeitos a contribuição pessoal. (art.º 16 da lei)

Nos concelhos de Lisboa e Porto a percentagem sobre a renda das casas de habitação, será igual para os respectivos bairros que os compõem, não se subdividindo o contingente de cada um dos ditos concelhos ; porém para todos os mais effeitos da lei, os mesmos bairros serão considerados como concelhos.

A contribuição pessoal será adicionada com 20 % para viação e 2 por cento para falhas e annullações, os quaes serão impostos sobre o total da contribuição, comprehendidos os addiccionaes que houver ;

e da mesma forma quando tenha lugar a annullação de qualquer collecta, serão restituídos aos contribuintes os ditos addicionaes com a verba principal.

§ 175. — O contribuinte que não apresentar as declarações a que é obrigado pelas instrucções regulamentares da contribuição industrial, e estiver sómente sujeito á contribuição pessoal pagará como multa uma quantia igual á oitava parte da collecta que lhe pertencer por esta contribuição.

TABOA 12.<sup>a</sup>

Tabella a que se refere o numero 1.<sup>o</sup> das instrucções regulamentares da contribuição pessoal

Unidades tributarias	1. <sup>a</sup> e 2. <sup>a</sup> ordem				3. <sup>a</sup> ordem				4. <sup>o</sup> 5. <sup>a</sup> e 6. <sup>a</sup> ordem			
	PESSOAL	20 POR %	2 POR %	TOTAL	PESSOAL	20 POR %	2 POR %	TOTAL	PESSOAL	20 POR %	2 POR %	TOTAL
Um criado .....	1\$200	\$240	\$028	1\$468	1\$000	\$200	\$024	1\$224	1\$000	\$200	\$024	1\$224
Dois ditos .....	3\$000	\$600	\$072	3\$672	2\$500	\$500	\$060	3\$060	2\$500	\$500	\$060	3\$060
Tres ditos .....	9\$000	1\$800	\$216	11\$016	7\$000	1\$400	\$168	8\$568	7\$000	1\$400	\$168	8\$568
Quatro ditos .....	20\$000	4\$000	\$480	24\$480	16\$000	3\$200	\$384	19\$584	16\$000	3\$200	\$384	19\$584
Cada um a mais .....	3\$000	1\$000	\$120	6\$120	4\$000	\$800	\$096	4\$896	4\$000	\$800	\$096	4\$896
Um cavallo, egua ou muar..	6\$000	1\$200	\$144	7\$344	5\$000	1\$000	\$120	6\$120	2\$500	\$500	\$060	3\$060
Dois ditos .....	15\$000	3\$000	\$360	18\$360	12\$000	2\$400	\$288	14\$688	6\$000	1\$200	\$144	7\$344
Tres ditos .....	30\$000	6\$000	\$720	36\$720	25\$000	5\$000	\$600	30\$600	20\$000	4\$000	\$480	24\$480
Quatro ditos .....	50\$000	10\$000	1\$200	61\$200	40\$000	8\$000	\$960	48\$960	36\$000	7\$200	\$864	44\$064
Cada um a mais .....	12\$500	2\$500	\$300	15\$300	10\$000	2\$000	\$240	12\$240	9\$000	1\$800	\$216	11\$016
1 vehiculo de 2 rodas, parrelha	15\$000	3\$000	\$360	18\$360	12\$500	2\$500	\$300	15\$300	7\$500	1\$500	\$180	9\$180
Um dito para um cavallo .....	7\$500	1\$500	\$180	9\$180	6\$250	1\$250	\$150	7\$650	3\$750	\$750	\$090	4\$590
1 dito de 4 rodas, 2 cavallos.	30\$000	6\$000	\$720	36\$720	25\$000	5\$000	\$600	30\$600	15\$000	3\$000	\$360	18\$360
Um dito dito, um cavallo. ....	15\$000	3\$000	\$360	18\$360	12\$500	2\$500	\$300	15\$300	7\$500	1\$500	\$180	9\$180



multiplicaremos 4:800000  
por 6 por cento  

---

288000,00

e separando do producto os dois ultimos zeros da direita teremos, que o rendimento do dito eapital ao juro de 6 por cento ao anno, será 288\$000 réis.

§ 177 — **Aplicação do systema metrico às operações mercantis.** — Nada mais util que a brevidade na resolução dos problemas arithméticos, e mais particularmente n'aquelles que tem a sua applicação ao commercio, em que o tempo tem um valor inestimavel; por isso que não duvidamos dar um logar preferente a sua demonstração n'esta parte da nossa obra.

A grande vantagem que nos offerece o novo systema metrico de se poder reduzir qualquer fracção ordinaria da unidade, a sua correspondente parte decimal, facilita consideravelmente a resolução de qualquer calculo por difficil que elle fór, segundo já deixamos demonstrado nos precedentes exemplos.

§ 178 — **A sua applicação ás contas correntes com juros.** — N'estas contas, quer sejam feitas pelo systema antigo, quer o sejam pelo novo methodo, ou de falsa posição, geralmente adoptado e o qual pela sua simplicidade offerece a vantagem de se poder em qualquer dia e tempo proceder a correspondente liquidacção, torna-se preciso a fórmula de se achar o numero divisor correspondente a qualquer juro convencionado, nem sempre conhecido, e que por tanto é preciso buscar, procurando obtel-o com a maior exactidão; e o que requereria pelo systema ordinario infinitas e difficeis operações praticamol-o pelo systema decimal com a maior facilidade, obtendo ao mesmo tempo os mais exactos resultados.

§ 179 — Calcular o juro de uma somma, ou quantia, relativa a um só dia, é uma operação de extrema necessidade no commercio; mas devemos observar que, para a simplificar deve considerar-se o anno como sendo composto de 360 dias, *anno chamado mercantil*; e não de 365 dias, assim como os mezes por 30 dias.

Supposto isto, e sendo por exemplo, fixado o juro de 6 por cento ao anno, vê-se que podemos multiplicar réis 100 por 360, numero de dias que compõem um anno, e que o resultado, ou producto, 36\$000 réis, será uma quantia que faz um capital composto de

36\$000 réis para um só dia, e cujo rendimento de um dia será igual ao de 100 réis em 360 dias ao mencionado juro de 6 por cento ao anno: de fôrma que para se obter este resultado poderia muito bem estabelecer-se a seguinte proporção.

$$36000 : 6 :: 36000 : x = 6$$

Porém como sabemos que uma proporção qualquer não muda quando se dividem os seus dois primeiros termos por um mesmo numero, e vemos que se podem dividir os dois da precedente 36000 e 6, por 6, fica reduzida a mencionada proporção a esta expressão mais simples.

$$6000 : 1 :: 36000 : x = 6$$

ora, a somma ou quantia proposta 36000, sendo multiplicada por *um* fica sendo a mesma, do que resulta evidentemente que a operação se limita a *dividir a quantia proposta por seis mil*, conforme a seguinte regra: «O juro de um dia de qualquer quantia, obtem-se dividindo a quantia, ou somma proposta, pelo numero divisor correspondente ao juro, ou tanto por cento annual, que se tiver convencionado.»

Por tanto, o rendimento de 6\$000 réis correspondente a um só dia, ao juro de 6 por cento ao anno, obtem-se dividindo a somma proposta, isto é os 6\$000 réis, por 6000, *numero divisor fixo* correspondente ao juro de 6 por cento ao anno, d'este modo:

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 6000 \mid 6000 \\ \hline 1 \text{ real} \end{array}$$

*um real* será o rendimento, ou juro de um dia, correspondente a quantia de 6\$000 réis ao juro de 6 por cento ao anno, segundo fica demonstrado.

§ 180 — Considerando como *dividendo constante* o numero 36:000, composto da multiplicação dos 360 dias do anno, por cem; para se achar o *numero divisor fixo* correspondente a um juro, ou tanto por cento qualquer, não temos senão dividir o dito numero 36000 pelo juro convencionado, e o resultado no quociente será sempre o numero divisor fixo correspondente ao juro, ou tanto por cento de que se tratar.

Assim, pois, para se achar o *numero divisor fixo* correspondente ao

indicado juro de 6 por cento annual, procederemos da seguinte forma.

$$\begin{array}{r} \text{Dividendo constante: } 36000 \mid 6 \text{ p. } ^{\circ} \\ \hline 00 \quad 6000 \end{array}$$

pelo que vemos que o numero 6000 será o *divisor fixo* correspondente ao mencionado juro de seis por cento ao anno. Por tanto, para se obter o rendimento, ou juro, de um só dia de uma somma ou quantia qualquer, como por exemplo a de 240\$000 réis ao juro de 6 por cento ao anno, dividiremos

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 240:000 \mid 6000 \text{ numero divisor fixo} \\ \hline 40 \end{array}$$

e o resultado no quociente, isto é 40 réis, será o juro ou rendimento de um só dia da mencionada quantia, que multiplicados pelos 360 dias do anno commercial teremos:

$$\begin{array}{r} 360 \text{ dias do anno} \\ 40 \text{ réis rendimento de um dia.} \\ \hline \end{array}$$

14:400 réis, rendimento de um anno.

O mesmo resultado obteremos se para saber o rendimento de um anno multiplicamos a somma proposta pelo juro convencionado, deste modo:

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 240:000 \\ \text{por } \quad 6 \text{ por cento} \\ \hline 14400,00 \end{array}$$

e separando da direita do producto os dois ultimos zeros, conforme as regras estabelecidas, teremos os mesmos 14400 réis como rendimento de um anno.

§ 181 — Se o juro de que se tratar fôr *fraccionario ou mixto*, isto é, que contiver unidades e partes da unidade, como por exemplo, 6  $\frac{1}{2}$ , 6  $\frac{3}{4}$ , ou 6  $\frac{7}{8}$  por cento, reduziremos o quebrado em questão á sua correspondente parte decimal (§ 55.º), dividindo depois o numero 36:000 (*dividendo constante*) pelo juro, ou tanto por cen-

to convencionado, e o resultado no quociente será, como temos visto, o numero divisor correspondente ao juro proposto.

Exemplo — Querendo saber-se o rendimento de um dia da quantia de 324\$000 réis ao juro de 6  $\frac{3}{4}$  por cento ao anno, procederemos do seguinte modo:

$$\begin{array}{r}
 36:000,00 \quad | \quad 6,75 \quad \% \\
 \hline
 2250 \quad 5333,333 \text{ será o numero divisor correspondente ao juro de } 6 \frac{3}{4} \text{ p. \%} \\
 2250 \\
 2250 \\
 2250 \\
 2250
 \end{array}$$

Achado o numero divisor continuaremos da seguinte forma:

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 324:000,000 \quad | \quad 5333,333 \\
 \hline
 40000200 \quad 60,75 \text{ réis será o rendimento de um dia} \\
 26668680 \\
 666665 \\
 \text{que multiplicaremos por } \quad 60,75 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 360 \text{ dias} \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 36450 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 18225 \\
 \hline
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 21870,00
 \end{array}$$

o producto 21\$870 réis será o juro ou rendimento de um anno do capital, ou somma proposta; sendo como se vê, 60 réis 75 centesimos de real o rendimento de um dia e multiplicando o dito rendimento pelos 360 dias que tem o anno.

Resultado igual obteremos, segundo deixamos anteriormente demonstrado (§ 180), multiplicando o capital proposto pelo juro convencionado d'este modo:

$$\begin{array}{r}
 \text{Réis } 324:000 \\
 \text{por } 6,75 \text{ p. \%} \\
 \hline
 1620000 \\
 2268000 \\
 1944000 \\
 \hline
 21870,0000
 \end{array}$$

e separando do producto os quatro ultimos zeros da direita, isto é, dois para se dividir por cem (§ 49) e outros dois pelas duas decimaes do multiplicando (§ 51), teremos os mesmos 21870 réis do precedente exemplo.

De proposito expomos o anterior exemplo, dos mais difficeis por conter em seus divisores fracção continua, com o fim de demonstrar a exactidão das regras que vamos explicando.

Para a maior facilidade nas precedentes operações, pomos em continuação a correspondente taboa que contém alguns dos divisores fixos.

TABOA 13.<sup>a</sup>

Dos *numeros divisores fixos* para se achar o rendimento, ou juro de um dia de uma somma qualquer, a um juro ou tanto por cento convencional, tendo-se considerado o anno como sendo composto de 360 dias.

Juro annual		Numero divisor fixo
$\frac{1}{3} = ,0,50$	por cento .....	72000,
1 = 1,	» .....	36000,
1 $\frac{1}{3} = 1,50$	» .....	24000,
2 = 2	» .....	18000,
2 $\frac{1}{3} = 2,50$	» .....	14000,
3 = 3,	» .....	12000,
3 $\frac{1}{3} = 3,50$	» .....	10000,
4 = 4,	» .....	9000,
4 $\frac{1}{3} = 4,50$	» .....	8000,
5 = 5,	» .....	7200,
5 $\frac{1}{3} = 5,50$	» .....	6545,
6 = 6,	» .....	6000,
6 $\frac{1}{6} = 6,25$	» .....	5756,
6 $\frac{1}{3} = 6,50$	» .....	5538,
6 $\frac{3}{4} = 6,75$	» .....	5333,333
7 = 7,	» .....	5143,
8 = 8,	» .....	4500,
10 = 10,	» .....	3600,
12 = 12,	» .....	3000,

§ 182. — **Do juro.** — Juro é o lucro, ou tanto por cento que se dá pelo uso do dinheiro áquelle que o empresta; e chama-se *principal, ou capital*, a quantia emprestada.

Quando as questões de juros se referem sómente a um capital e seu juro respectivo, para se achar o rendimento, ou juros, correspondentes a um praso determinado, como por exemplo de um anno, a regra que as resolve chama-se *regra de juros simples*. Quando se referem a um tempo qualquer, que não seja a unidade do prazo commum, chama-se *regra de juros composta*; e quando finalmente, além de tudo isto, se referem tambem a *novos capitaes*, successivamente formados pela accumulção do capital e juros vencidos, chama-se *regra de juros de juros, ou de capital composto*.

§ 183. — **Regra de juros simples.** — Querendo saber-se o rendimento, ou juros, correspondentes a um capital dado, no tempo de um anno a um juro qualquer, multiplicaremos o capital proposto pela taxa ou juro convencionado.

Exemplo. — Querendo saber, o rendimento ou juros de um anno da quantia de 85\$400 réis ao juro de 6  $\frac{1}{4}$ , (6,25) por cento ao anno, multiplicaremos a dita quantia pelo juro de 6  $\frac{1}{4}$ , reduzindo primeiro o quebrado commum  $\frac{1}{4}$  a sua correspondente parte decimal (§ 181), da seguinte forma

Réis 85400 <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> 6,25 <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> 427000 170800 512400 <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> 5337,5000	Reducção do quebrado $\frac{1}{4}$  1,0   4 <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> 20 0,25 <i>centesimos de</i> 00 <i>real.</i>
--	---

e separando do producto os quatro ultimos algarismos da direita (§ 181), vemos que a importancia do mencionado juro, é a quantia de 5337 réis e 50 centesimos de real.

§ 184. — **Regra de juros composta.** — Para saber-se o rendimento, ou juros, de um capital qualquer por mais de um anno, temos dois meios para se obter o seu resultado: o 1.º — «procurando o rendimento, ou juros, de um anno do capital proposto, multiplicando-os depois pelo tempo em questão; e o 2.º — «multiplicar o capital proposto pelo juro, ou tanto por cento total, correspondente ao tempo con-

*vencionado.*» Em ambos os casos havemos de reduzir primeiro os quebrados ordinarios, isto é, a fracção do juro se a tiver, e os dias e mezes do prazo dado, á sua correspondente parte decimal, como de ambos os modos passamos a demonstrar.

Exemplo 1.º — Se quizermos saber o rendimento, ou juros correspondentes á quantia de 125\$400 réis ao juro de 6 % (6,75) por cento ao anno no tempo de 2 annos, 3 mezes e 15 dias, conforme ao primeiro caso, ou regra proposta, procederemos do modo seguinte :

**Reducção dos quebrados**

<i>Reducção do quebrado <math>\frac{3}{4}</math> á sua correspondente parte decimal</i>	<i>Reducção dos 15 dias e 3 mezes á decimal de anno</i>
$\begin{array}{r} 3,0 \mid 4, \\ \underline{20} \quad 0,75 \text{ centesimos de real} \\ 00 \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{Dias } 15,0 \mid 30, \text{ dias que tem o mez} \\ 00 \quad 0 \quad 0,5 \text{ decimas do mez} \\ \\ \text{Mezes } 3,5 \mid 12, \text{ mezes q. tem o anno} \\ 1 \quad 10 \quad 0,29167 \text{ centesimas mil-} \\ \quad 20 \quad \text{lesimas do anno} \\ \quad \quad 80 \\ \quad \quad 80 \end{array}$

Capital proposto réis 125400

por 6,75 p. %

---

627000

877800

752400

---

8464,5000

e separando os quatro ultimos algarismos da direita, (§ 181) temos que o rendimento de um anno será

Réis 8465,50  
que multiplicaremos por 2,29167 annos

5925150
5078700
846450
7618050
1692900
1692900
19397,8407150

Réis 19397,84 centesimos de real será o rendimento, ou juros, correspondentes ao dito capital no mencionado tempo de 2 annos 3 mezes e 15 dias a 6  $\frac{3}{4}$  por cento ao anno.

No segundo caso, e conforme a segunda regra proposta, operariamos d'este outro modo:

*Prazo* 2,29167 annos  
*por* 6,75 p. % anno

5114683
1604169
1375005

total de juro	15,4687725	p. % nos 2 annos 3 mezes
por réis	125:400	e 15 dias

618750900
773438625
309375450
154687725

19397,840715000
-----------------

e separando da direita do producto os nove ultimos algarismos, a saber, sete pelo igual numero de casas decimaes contidas no mul-

tiplicando e multiplicador reunidos (§1), e dois para se dividir por cem (§ § 49 e 181), vemos que o rendimento do mencionado capital no referido tempo foi tambem os mesmos 19397 réis e 84 centesimos de real que resultaram da antecedente operação

§ 185. — **Regra de juros de juros, ou de capital composto.** — Chamam-se juros de juros, ou capital composto, os juros, ou rendimento vencido por qualquer capital, quando o juro de cada um anno se capitalisa para tambem vencer juro nos annos seguintes.

Seja, por exemplo, *c* qualquer capital dado ao juro composto: *r* a rasão do juro, isto é, a relação entre o juro de *cem* em um anno, e 100: de modo que, sendo o juro 5 por cento ao anno, será

$$r = 5; \text{ e } 100 = 105 :$$

o juro vencido pelo capital *c* em um anno é *r*, logo o capital *c* no fim do anno torna-se em  $c + r = b$ :

Por tanto, para saber-se em quanto se torna qualquer capital no fim de um anno, a um juro convencionado, deve multiplicar-se este capital por  $100 + r$ , dividindo depois o seu producto por *cem*; e o resultado no quociente será o novo capital que se busca. Assim pois, se quizermos saber o capital composto de 1\$000 réis em 5 annos, ao juro de 5 por cento ao anno, formaremos a proporção seguinte :

$$100 : 1000 :: 105 : X = 1050$$

$$\begin{array}{r} \text{ou} \\ 1000 \times 105 \\ \hline 100 \end{array} = 1050$$

d'este modo sendo o capital primitivo, ou do primeiro anno 1\$000 réis, teremos para o

$$2.^\circ \text{ anno } B = 1050 \times 105$$

$$\frac{\quad}{100} = 1102,50 : \text{ capital composto para o } 3.^\circ \text{ anno.}$$

100

$$3.^\circ \text{ anno } B = 1102,50 \times 105 \\ \frac{\quad}{100} = 1157,625 \text{ idem para o } 4.^\circ \text{ anno.}$$

$$4.^\circ \text{ anno } B = 1157,625 \times 105 \\ \frac{\quad}{100} = 1215,51 \text{ idem para o } 5.^\circ \text{ anno.}$$

$$5.^\circ \text{ anno } B = 1215,51 \times 105 \\ \frac{\quad}{100} = 1276,28: \text{ capital composto nos } 5 \text{ annos.}$$

Segundo a precedente demonstração 1276 réis 28 centesimos de real será o capital e juros de juros compostos da quantia de 1\$000 réis nos mencionados 5 annos ao juro de 5 por cento ao anno.

§ 186. — Visto já o modo de se formar o capital e juros de juros compostos de uma quantia qualquer, se quizermos saber o capital composto de 400\$000 réis ao juro de 6  $\frac{1}{4}$  por cento ao anno (6,25) no tempo de 15 annos, tendo em vista a taboa 14.<sup>a</sup> e vendo por ella que 1000 réis ao juro composto de 6 por cento fazem em 15 annos 2396,56 réis incluindo o capital primitivo de 1\$000 réis, e que o mesmo capital de 1\$000 réis ao juro de 2 % nos ditos 15 annos nos dá o producto por juros de juros compostos de 345,87 réis, tomaremos a *oitava* parte d'esta somma como equivalente ao juro de  $\frac{1}{4}$  (0, 25) por cento dos ditos *mil réis* nos referidos 15 annos, e juntando-a á primeira somma de 2396,56 réis teremos os juros de juros e capital composto de 1\$000 réis, ao juro de 6  $\frac{1}{4}$  (6,25) por cento annual nos mencionados 15 annos, d'este modo :

Juros de juros e capital composto de 1\$000 réis ao juro de 6 $\frac{1}{4}$ p. % em 15 annos.....	2396,56
Juros de juros de 1\$000 réis ao juro de 2 p. % no dito tempo 345,87 réis; sendo a sua <i>oitava</i> parte como equivalente a $\frac{1}{4}$ p. %, réis.....	43,24
	2439,80.

os expressados 2439,80 réis será o rendimento, ou juros de juros e capital composto de 1\$000 réis nos 15 annos ao juro de 6  $\frac{1}{4}$  por cento: feito isto para se saber o capital e juros de juros compos-

tos da mencionada quantia de 400\$000 réis em 15 annos ao dito juro de 6 % p.%, formaremos a seguinte proporção

$$1000 : 2439,80 :: 400\$000 : X = 975:920$$

$$\begin{array}{r} \text{ou} \\ 2439,80 \times 400\$000 \\ \hline 1000 \end{array} = 975:920$$

isto é, multiplicaremos o producto do capital composto de 1\$000 réis no tempo convencionado, pelo capital de que se tratar, e dividindo depois o producto d'esta multiplicação por mil, o resultado no quociente será o capital e juros de juros compostos no tempo em questão.

No precedente caso operaremos do seguinte modo :

<i>Juros de juros e capital composto de 1\$000 réis, ao juro de 6 % p. % no tempo de 15 annos.....</i>	réis 2439,80
Capital.....	400:000
	975920,00000

e temos que o capital primitivo de 400\$000 réis se elevou a quantia de 975\$920 réis por principal e juros compostos, ou accumulados, nos 15 annos.

De igual modo procederemos para se formar o capital e juros de juros compostos de qualquer outra quantia pelo tempo e juros que se convencionar; tendo-se presente para isso a referida taboa 14.<sup>a</sup>

TABOA 14.º

**Augmento progressivo desde 1 até 15 annos de 1\$000 réis  
ao juro composto de 2, 3, 4, 5 e 6 por cento**

Annos	2 por cento	3 por cento	4 por cento	5 por cento	6 por cento
1	1020,00	1030,00	1040,00	1050,00	1060,00
2	1040,40	1060,90	1081,60	1102,50	1123,60
3	1061,21	1092,73	1124,86	1157,63	1191,02
4	1082,43	1125,51	1169,86	1215,51	1262,48
5	1104,08	1159,27	1216,65	1276,28	1338,23
6	1126,16	1194,05	1265,32	1340,10	1418,52
7	1148,69	1229,87	1315,93	1407,10	1503,63
8	1171,66	1266,77	1368,57	1477,46	1593,85
9	1195,09	1304,77	1423,31	1551,33	1689,48
10	1218,99	1343,92	1480,24	1628,89	1790,85
11	1243,37	1384,23	1539,45	1710,34	1898,30
12	1268,24	1425,76	1601,03	1795,86	2012,20
13	1293,61	1468,53	1665,07	1885,65	2132,93
14	1319,48	1512,59	1731,68	1979,93	2260,90
15	1345,87	1557,97	1800,94	2078,93	2396,56
16	1372,79	1604,71	1872,98	2182,87	2540,35
17	1400,24	1652,85	1947,90	2292,02	2792,77
18	1428,25	1702,43	2025,82	2406,62	2854,34
19	1456,81	1753,51	2106,85	2526,95	3025,60
20	1485,95	1806,11	2191,12	2653,30	3207,14
21	1515,67	1860,29	2278,77	2785,96	3399,56
22	1545,98	1916,10	2369,62	2925,26	3603,54
23	1576,90	1973,59	2464,72	3071,52	3819,75
24	1608,44	2032,79	2563,30	3225,10	4048,93
25	1640,61	2093,78	2665,84	3386,35	4291,87

§ 187 — *Regra de companhia.* — Esta regra tem por objecto repartir qualquer numero, ou quantidade, em partes que tenham entre si uma mesma razão, tendo a sua applicação no commercio quando se tratar da repartição de uma perda ou ganho entre diferentes socios ou partes. As proporções geometricas teem tido até agora a mais geral applicação á resolução dos problemas d'esta classe, sendo a sua formula *multiplicar entre si os dois termos medios da razão, dividindo o seu producto pelo primeiro termo para se achar o quarto que se busca.* Assim por exemplo: dado o numero 60 para se distribuir em tres partes que sejam entre si como os numeros 4, 3 e 5, formaremos as proporções seguintes:

$$12 : 60 :: 4 : x = 20; \text{ isto é } \frac{60 \times 4}{12} = 20$$

$$12 : 60 :: 3 : x = 15; \quad \text{»} \quad \frac{60 \times 3}{12} = 15$$

$$12 : 60 :: 5 : x = 25; \quad \text{»} \quad \frac{60 \times 5}{12} = 25$$

pelo que vemos, que a regra de companhia se reduz a praticar a regra de tres tantas vezes quantas são as partes que se buscam, tomando sempre por primeiro termo a somma das partes dadas, por segundo o numero ou quantidade que se quizer distribuir, e por terceiro a parte dada que é relativa a que se busca, ou ao quarto termo da razão.

Mas o systema metrico simplifica notavelmente a resolução de qualquer problema d'esta especie por complicado e difficil que seja, reduzindo-se a dividir o numero proposto pela somma das partes dadas, multiplicando depois o quociente que resultar por cada uma das ditas partes. De fórma que, segundo a precedente regra, o problema acima proposto se resolverá formando a equação seguinte:

$$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 12 \end{array} = 5 \times 4 = 20$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 12 \end{array} = 5 \times 3 = 15$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \hline 12 \end{array} = 5 \times 5 = 25$$

---

60

isto é, dividiremos o indicado numero 60 por *doze*, somma das partes dadas, multiplicando depois o quociente 5 por cada uma d'ellas. Se cada uma d'estas tres partes representasse um individuo, ou socio, teriamos que ao *primeiro* lhe corresponderiam 20 partes do dito numero, ao *segundo* 15, e ao *terceiro* 25.

Assentado isto, passaremos á sua mais completa demonstração com o seguinte exemplo. Uma companhia de tres negociantes ganhou em um tempo dado a quantia de 2:400\$000 réis, tendo entrado n'ella

O 1.º socio com 1:500\$000 por tempo de 3 annos

O 2.º com 2:000\$00 por 2 annos, 3 mezes e 15 dias, e

O 3.º com 3:000\$000 por tempo de 1 anno, 8 mezes e 20 dias;

deseja-se portanto saber quanto corresponde á cada um d'elles.

O presente exemplo contém *uma regra de companhia composta*, que para a resolver pelo systema antigo teriamos que reduzir primeiro os respectivos capitães ao capital de um só dia, multiplicando para isso o capital de cada um socio pelo numero de dias que o tiver na companhia, formando assim o *total capital composto* da sociedade com a somma dos tres mencionados productos; resolvendo depois a questão pela proporção geometrica que deixamos indicada no principio d'este paragrapho; porem, pelo systema metrico ser-nos-ha sufficiente reduzir primeiro os dias e mezes a decimal de anno (§ 184), formar depois o *total capital composto da sociedade* com a somma dos productos da multiplicação da quantia com que entrou cada um socio, pelo

tempo que formou parte da companhia; *dividir o capital ganho pelo total capital composto da sociedade*, e multiplicar depois pelo quociente que resultar (que será o *juro* ou tanto por cento de ganho correspondente ao total capital composto da sociedade) o capital também composto de cada um socio, e o producto d'esta multiplicação será a parte de ganho correspondente a cada um d'elles em proporção do capital effectivo com que entrou na sociedade, segundo a seguinte demonstração:

**Modo de formar o capital composto de cada um socio**

**1.º socio**

Capital effectivo com que entrou para a sociedade	réis 1:500\$000	} <i>Redução de dias e mezes a decimal de anno</i>
por	3 annos	
Seu capital composto	4:500\$000 réis	3 annos

**2.º socio**

Tempo por que entrou na sociedade	2,2916666 annos (1)	} 2 annos, 3 mezes e 15 dias.										
por réis	2:000\$000											
Seu cap. comp.	4:583333,200000 réis	<table border="0"> <tr> <td>dias 15,0</td> <td>  30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,5 de mez</td> </tr> <tr> <td>mezes 3,5</td> <td>  12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,2916666 do anno</td> </tr> <tr> <td colspan="2">no = 2,2916666 annos</td> </tr> </table>	dias 15,0	30		0,5 de mez	mezes 3,5	12		0,2916666 do anno	no = 2,2916666 annos	
dias 15,0	30											
	0,5 de mez											
mezes 3,5	12											
	0,2916666 do anno											
no = 2,2916666 annos												

**3.º socio**

Tempo por que entrou na companhia capital	1,7222222 annos	} 1 anno, 8 mezes e 20 dias										
por	3:000000											
Seu capital composto	5:166666,6000000	<table border="0"> <tr> <td>dias 20,0</td> <td>  30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20 0,6666 de mez</td> </tr> <tr> <td>mezes 8,6666</td> <td>  12</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,7222222 do anno</td> </tr> <tr> <td colspan="2">anno = 1,7222222 annos</td> </tr> </table>	dias 20,0	30		20 0,6666 de mez	mezes 8,6666	12		0,7222222 do anno	anno = 1,7222222 annos	
dias 20,0	30											
	20 0,6666 de mez											
mezes 8,6666	12											
	0,7222222 do anno											
anno = 1,7222222 annos												
= 5:166\$667 réis												

(1) Invertemos a ordem da multiplicação para a maior facilidade na operação.

*Resumo*

Capital composto do 1.º socio.....	4:500\$000	réis
Idem idem do 2.º .....	4:583\$333	
Idem idem do 3.º .....	5:166\$667	
	<hr/>	
Total capital composto da sociedade.....	14:250\$000	

Feito isto, e segundo deixamos indicado, dividiremos o capital ganho pelo mencionado total capital composto, do seguinte modo:

Réis	2:400000,00		14:250000
	97500000		16,8421 por cento
	120000000		
	60000000		
	30000000		
	15000000		
	00750000		

e visto corresponder ao capital composto da sociedade na razão de 16,8421 réis por cento de beneficio, ou ganho, para saber-se a parte correspondente a cada um socio, multiplicaremos o capital composto de cada um d'elles pelo referido tanto por cento, da seguinte fórma:

*Corresponde a cada um réis.*

1.º socio, seu capital composto 4:500000  
por 16,8421 —%

<hr/>
4500000
9000000
18000000
36000000
27000000
4500000
<hr/>

757894,500000 = 757\$895

	<i>Transporte....</i>	757\$895
2.º socio, idem idem	4:583333	
por	16,8421 — %	
	<hr/>	
	4583333	
	9166666	
	18333332	
	36666664	
	27499998	
	4583333	
	<hr/>	
	771929,527193 =	771\$930

3.º socio, idem idem	5:166667	
	16,8421 — %	
	<hr/>	
	5166667	
	10333334	
	20666668	
	41333336	
	31000002	
	5166667	
	<hr/>	
	870175,222807 =	870\$175
		<hr/>
		2:4000\$000

Vemos, portanto, que corresponde:

ao 1.º socio.....	757\$895
ao 2.º.....	771\$930
ao 3.º.. .....	870\$175
	<hr/>
total.....	2:400\$000 réis

De modo que a operação fica reduzida á equação seguinte:

$$\frac{2.400:000}{14:250000} = \frac{16,8421 \times 4:500000}{100} = 757895$$

operação que se repete para cada um dos respectivos socios na fórma que deixamos praticado.

§ 188 — Do mesmo modo procederemos se uma sociedade ou companhia, quer fosse formada por acções, quer composta de um numero determinado de socios, houvesse tido uma perda qualquer, dividindo essa perda pelo capital social, e o resultado no quociente será o tanto por cento de perda correspondente ao mencionado capital; feito isto multiplicaremos o capital de cada um socio, ou o valor nominal de cada uma acção, se a sociedade o fosse por acções, pelo mencionado tanto por cento, e o resultado d'esta multiplicação será a perda correspondente cada um socio, ou acção, segundo o seguinte exemplo.

Tendo tido uma sociedade composta do capital de 8:000\$000 de rs., formada por acções de 200\$000 cada uma, a perda de 600\$000 réis; para saber-se o tanto por cento de perda correspondente a cada acção, dividiremos a perda soffrida pelo capital social, da seguinte fórma:

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 600:000,00 \mid 8:000.000 \\ 40:000,000 \quad 7,5\% \\ \hline 00 \end{array}$$

isto é, 7,50 réis por cento será a perda do capital social.

Assim, pois, para se achar a perda correspondente a cada acção multiplicaremos

$$\begin{array}{r} \text{Réis} \quad 200:000 \\ \quad \quad 7,50 \\ \hline \quad \quad 1000000 \\ \quad \quad 1400000 \\ \hline \quad 15000,0000 \end{array}$$

e separando do producto os quatro ultimos zeros da direita, teremos que a perda correspondente a cada uma das acções será de 15\$000 réis.

§ 189 — **Regra de cambio.** — No commercio entende-se a regra de cambio pela troca da moeda effectiva uma por outra, e mais particularmente em termos de *banco* pela troca de dinheiro ou valores pecuniarios de uma cidade ou reino, o que se faz por meio das letras de cambio.

A troca entre praças em que gira a mesma moeda, isto é, entre cidades da mesma nação, chama-se *cambio interior*, e o seu regulamento é a tanto por cento, e se diz a *favor* ou *contra* do papel ou letra, ou *ao par*, segundo as circunstancias das respectivas praças: e a troca entre praças em que gira moeda diferente chama-se *cambio exterior*, no qual uma das praças dá constantemente um numero *certo* de unidades determinadas da sua moeda usual, para receber da outra um numero *incerto* de unidades tambem determinadas da sua respectiva moeda; e este numero *incerto* de uma das praças comparado com o *certo* da outra, é o que mostra se o cambio é a favor, ou contra, ou ao par, no resultado da operação, e o que se chama *curso do cambio*.

§ 190 — **Do cambio interior.** —Vê-se, pelo que deixamos exposto, que a operação arithmetica no cambio interior deve ser a mesma que a de juros simples, pelo que se nos propozessem as seguintes questões, as resolveriamos na fórma que passamos a demonstrar.

1.<sup>a</sup> — *Preço da letra.* — Estando em Lisboa o cambio sobre o Porto a 1  $\frac{1}{4}$  (1,25) por cento contra Lisboa, isto é, beneficio para a letra, e querendo saber-se quanto deve custar uma letra de cambio de 80\$000 réis a pagar no Porto, diremos:

$$100 : 101,25 :: 80000 : x = 81\$000$$

ou

$$\frac{80\$000 \times 101,25}{100} = 81\$000$$

isto é, multiplicaremos o valor da letra por *cem augmentado o preço do cambio* (por 101,25), e separando do producto os quatro ultimos algarismos da direita, a saber, dois pelas duas decimaes do multiplicador (§ 51), e dois para dividir por *cem* (§ 49), teremos que o custo da letra será 81\$000 réis.

Isto póde-se fazer ainda mais simplesmente, multiplicando o valor da letra pelo cambio, adicionando depois o resultado, ou beneficio, ao valor da letra, d'este modo:

Valor da letra, réis.....	80:000
Cambio .....	1,25 %
	400000
	160000
	80000
	1000,0000

de fôrma que o resultado será

Valor da letra, réis .....	80\$000
beneficio do cambio .....	1\$000
	81\$000
Custo da letra.....	81\$000

2.<sup>a</sup> — *Valor da letra.* — Tendo custado uma letra de cambio 81\$000 réis, estando o cambio a 1 1/4 (1,25) por cento beneficio para a letra, e querendo saber o valor da letra, diremos, invertendo a precedente razão :

$$101,25 : 100 :: 81000 : x = 80$000$$

ou

$$\frac{81000 \times 100}{101,25} = 80$000$$

isto é, juntaremos dois zeros ao valor da letra, o que equivale a multiplicar por *cem* (100), e dividindo o seu producto por *cem, augmentado o cambio*, isto é, por 101,25 o resultado no quociente será o valor da letra ; d'esta fôrma.

Custo de letra, réis 81:00000,00	101,25
00000	80:000

como se vê 80\$000 réis será o valor, ou quantia da letra.

§ 191 — Dadas as mesmas questões na praça favorecida no cambio, praticaremos do seguinte modo.

*Preço da letra.* — Estando no Porto o cambio sobre Lisboa a 1 1/4 (1,25) por cento a favor do Porto, isto é, a 98,75: ou 1,25 de perda

para a letra, querendo saber-se quanto deve custar uma letra de cambio de 80\$000 réis a pagar em Lisboa, diremos:

$$100 : 98,75 :: 80\$000 : x = 79\$000$$

ou

$$\frac{80\$000 \times 98,75}{100} = 79\$000 \text{ réis:}$$

isto é, multiplicaremos o valor da letra pelo cambio de 98,75 por cento; e dividindo o seu producto por *cem*, o resultado no quociente será o custo da letra.

*Valor da letra.* — Tendo comprado uma letra de cambio por 79\$000 réis estando o cambio a  $1 \frac{1}{4}$  (1,25) por cento de perda para a letra, e querendo saber-se o valor d'ella, invertendo a precedente ordem, diremos:

$$98,75 : 100 :: 79\$000 : x = 80\$000$$

ou

$$\frac{79\$000 \times 100}{98,75} = 80\$000$$

isto é, multiplicaremos o custo da letra por *cem*, e dividindo o seu producto por 98,75 segundo as regras dadas, o resultado no quociente será o valor, ou quantia da letra, deste modo:

custo da letra	réis	79\$000	
		100	
		79:00000,00	98,75
		00000	80\$000 réis

será o valor da letra a cobrar em Lisboa.

*Preço, ou valor do cambio.* — Custando uma letra de 80\$000 réis, a quantia de 80\$800, para saber qual foi o valor, ou preço do cambio, diremos:

$$80\text{\$}000 : 80\text{\$}800 :: 100 : x = 101;$$

e  $101 - 100 = 1$  por cento

ou

$$\frac{80\text{\$}800 \times 100}{80\text{\$}000} = 101;$$

e  $101 - 100 = 1\%$

por ser o que resulta sobre *cem* o cambio ou beneficio da letra, assim como o que para baixo de *cem* resultar, isto é, o que faltar para *cem*, é o cambio ou perda para a letra e a favor da praça d'onde ella se passar, segundo o precedente e seguinte exemplo.

Tendo custado uma letra de 80\text{\\$}000 réis a quantia de 79\text{\\$}200, querendo saber-se o cambio, ou perda da letra, invertendo a precedente razão, diremos:

$$80\text{\$}000 : 79\text{\$}200 :: 100 : x = 99;$$

e  $99 + 1 = 100$

ou

$$\frac{79\text{\$}200 \times 100}{80\text{\$}000} = 99;$$

e  $99 + 1 = 100$

por conseguinte *um* por cento será o cambio, ou perda para a letra.

§ 192—**Do cambio exterior.**— Neste segundo caso, quando por exemplo se diz, o cambio sobre *Londres* está a 53 %, equivale a dizer:

Em *Lisboa* uma letra de cambio de 53 %, (53,25) pence sobre *Londres*, vale ou custa 1\text{\\$}000 réis. (1)

(1) Em *Inglaterra* o dinheiro conta-se por libras sterlingas, schelings, e pence. A *libra sterlinga* vale vinte schelings, e o *scheling* vale doze pence, ou dinheiros.

Em *França* o dinheiro conta-se por francos e centesimos de franco.

Em *Hespanha* a moeda usual é o *real de vellon*, e conta-se por centesimos; o *duro*, ou *peso forte*, é a moeda usual nas suas possessões do ultramar onde, assim como na península, vale vinte reales vellon.

O cambio em *Lisboa* sobre *Paris* está a 538, ou a  $179\frac{1}{3}$ , quer dizer:

Em *Lisboa* uma letra de cambio de 3 francos sobre *Paris* vale 538 réis, e se se disser que está a  $179\frac{1}{3}$  é o mesmo que dizer

Em *Lisboa* uma letra de cambio de um franco sobre *Paris* vale 179,33 réis.

E o cambio em *Lisboa* sobre *Madrid* está a 945, quer dizer:

Em *Lisboa* uma letra de cambio de um duro, ou peso forte, sobre *Madrid* vale 945 réis.

Assim tambem quando se disser que o cambio em *Paris* sobre *Londres* está a 25 francos, equivale a dizer:

Em *Paris* uma letra de cambio de uma libra sterlina sobre *Londres* vale 25 francos.

§ 193 — Por conseguinte, e segundo o exposto, para se achar o valor em réis, de uma letra de cambio de 425 libras sterlinas, 12 schellings e 8 pence, sacada em *Lisboa* sobre *Londres* ao cambio de  $53\frac{1}{4}$  pence por 1\$000 réis, formaremos a seguinte proporção:

$53\frac{1}{4}$  pence : 1\$000 réis :: (425 libras  $\times$  240 pence + 12 soldos  $\times$  12 pence + 8 pence) :  $x = 1:918347,42$  réis.

isto é, multiplicaremos as 425 libras por 240 pence que tem a libra, assim como os 12 schellings por 12 pence que tem o schelling, e sommando ambos os productos, com mais os 8 pence, teremos 102152 pence, ou dinheiros, que multiplicaremos por 1\$000 réis, preço do cambio, e dividindo o seu producto pelo dito cambio, ( $53\frac{1}{4} = 53,25$ ), teremos que o valor da mencionada letra será os expressados 1:918\$347 réis e 42 centesimos de real.

Mas segundo o nosso systema, poderemos simplificar esta operação, reduzindo os pence e schellings a decimal de libra, assim como o quebrado commum  $\frac{1}{4}$ , a decimal de real, formando depois a equação seguinte:

$$\begin{array}{r} L. \quad Pen. \\ 425,6333 \times 240 \times 1000 \text{ réis} = 1:918\text{§}347,42 \end{array}$$

53,25

que resolveremos d'este modo :

$$\begin{array}{r} 425,6333 \text{ Libras} \\ \text{por} \quad 240 \text{ Pence} \end{array}$$

17025332

8512666

$$102151,9920 = 102152 \text{ pence.}$$

que multiplicamos por 1000 réis.

$$\begin{array}{r} 102152000,00 \quad | \quad 53,25 \text{ pence} \\ 48902 \quad \quad \quad | \quad 1:918\text{§}347,42 \end{array}$$

9770

44450

18500

25250

39500

22250

9500

resultando ser o valor das 425 libras, 42 schelings e 8 pence, ou dinheiros, os mesmos 1:918§347 réis e 42 centesimos de real que pela anterior fórma.

Feito isto, se quizermos saber o preço, ou valor de cada libra, dividiremos a mencionada quantia de 1:918§347 réis, 42 centesimos de real, pelo numero de libras proposto, da seguinte forma :

$$\begin{array}{r} \text{Réis} \quad 1:918347,4200 \quad | \quad 425.6333 \text{ Libras} \\ 21581422 \quad \quad \quad | \quad 4507,04 \text{ réis será o custo de cada li-} \\ 29975700 \quad \text{bra.} \\ 48136900 \\ 41115680 \end{array}$$

§ 194.— Do mesmo modo, se tendo sacado em *Lisboa* uma letra sobre *Paris* de 3840 francos ao cambio de 537  $\frac{3}{4}$  réis por tres

francos, quizermos saber a sua importancia em réis, multiplicaremos o valor da letra pelo cambio, e dividindo o seu producto por 3, o resultado no quociente será o seu equivalente, ou valor em réis, d'este modo :

Valor da letra 3840,0 francos.  
537,75 réis.

---

492000  
268800  
268800  
115200  
492000

---

2064960,000 | 3 francos.

26                      688:320 réis será o custo da  
24                      mencionada letra.  
9  
06

Adoptado como temos o systema metrico para toda a classe de operações, facil nos será desde logo obter o mesmo resultado considerando o cambio a razão de 179 réis, 25 centesimos de real por franco, cambio correspondente aos 537  $\frac{3}{4}$  réis por 3 francos, multiplicando o valor da letra pelo dito cambio, da seguinte forma :

Valor da letra 3840,0 francos.  
por 179,25 réis franco.

---

492000  
76800  
345600  
268800  
38400

---

688320,000

688320 réis será o custo ou valor da letra, resultado inteiramente igual que pelo anterior processo.

§ 195 — Se o cambio fôr com *Hespanha* e tendo-se sacado uma letra sobre *Madrid* ou qualquer outra praça, da quantia, por exemplo, de 24\$000 *reales de vellon*, ao cambio de 945 réis por *duro* ou *peso forte*, quizermos saber a sua importancia em réis, dividiremos

primeiro o dito cambio por vinte, numero de reales de vellon que contem o peso forte, e o resultado no quociente será o cambio em réis correspondente ao real de vellon e pelo qual multiplicaremos o valor da letra, segundo passamos a demonstrar :

Cambio por peso forte réis	945		20 reales.
	145		47,25 réis será o cambio
	80		correspondente ao
	400		real de vellon, pelo

qual multiplicaremos o valor da letra, d'este modo :

Reales de vellon	24:000
	47,25 réis.

	120000
	48000
	168000
	96000

1134000,00

Como se vê, 1:134\$000 réis, será o valor da mencionada letra. Se a letra fosse sacada sobre qualquer das possessões, ou domínios hespanhoes no ultramar, o seu giro e pagamento seria em pesos fortes, moeda usual n'aquelles domínios, em cujo caso e sendo a letra de que se tractar da quantia, por exemplo, de 1\$200 pesos fortes, ao mencionado cambio de 945 réis por peso forte, a operação ficaria reduzida aos seguintes termos :

Valor da letra	1:200 p. f.
ao cambio de	945 réis

	6000
	4800
	10800

1:134000

os indicados 1:34\$000 réis seria o custo da mencionada letra.

§ 196. Resta-nos tamsómente tratar do cambio de Portugal com o Brasil segundo o diferente valor da sua respectiva moeda

*forte* no primeiro e *fraca* no segundo. Assim, pois, se tendo que sacar em Lisboa uma letra para remetter ao Rio de Janeiro a quantia de 800\$000 réis, *moeda forte*, ao cambio de 215 por cento; isto é, a 115 p% a favor de Lisboa, quizermos saber o seu equivalente em moeda *fraca*, ou Brasileira, multiplicaremos a dita quantia pelo referido cambio, e o resultado da multiplicação será o valor da letra, d'este modo:

$$\begin{array}{r} \text{Réis 800:000 moeda forte} \\ \text{ao cambio de} \quad 215 \text{ p. \%} \\ \hline 4000000 \\ - 800000 \\ \hline 1600000 \\ \hline 1720000(00) \end{array}$$

Réis 1:720\$000, *moeda fraca*, será o valor da letra a pagar no Brasil, como equivalente aos 800\$00 réis *moeda forte*.

§ 197. — Por differente modo procederemos se, dado o caso, de ter que remetter a alguma das mencionadas praças estrangeiras qualquer quantia, quizermos saber o seu equivalente em moeda do paiz, ou da praça sobre que se tiver de sacar a letra, dividindo n'este caso a quantia de réis de que se tratar, pelo cambio convencionado, segundo passamos a demonstrar.

Tendo, por exemplo, que remetter a Londres a quantia de réis 2:400\$000, e querendo saber o seu equivalente em libras sterlingas ao cambio de 53 1/4 (53,25) pence por 1000 réis, formaremos a equação seguinte:

$$\frac{(2:400\$000 \times 53,25 \div 1000) = X \text{ 532,5 libras} = 532 \text{ L}^e}{240 \text{ pence}} \text{ e } 10 \text{ schelings}$$

que resolveremos do seguinte modo

Réis 2:400000
ao cambio de 53,25
_____
12000000
4800000
7200000
12000000
_____
127800000(00)

pence 127:800000		1000 réis
2780		127800 pence
7800		
8000		
00		

resultado que obteriamos desde logo, separando do producto os cinco ultimos zeros da direita, a saber, *dois* pelas duas decimaes contidas no multiplicador e *tres* para se dividir por *mil*, escrevendo 127800 pence, os quaes dividiremos novamente por 240 pence que tem a libra para se achar o seu equivalente em libras, d'este modo :

127800		240
780		532,5 libras
600		20
1200		_____
0000		10,0 schelings

e vemos ser o equivalente da mencionada quantia, 532 libras e 10 schelins, ou soldos sterlinos.

§ 198. — Se a remessa de que se tractar fôr sobre Paris, e quizermos saber quantos francos tinhamos que tomar para se remetter áquella praça a quantia, por exemplo, de 600\$000 réis ao cambio de 537  $\frac{3}{4}$ , (537,75) réis por 3 francos, operariamos d'este modo :

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 600:000 \times 3 \\ \hline = 3347,28 \text{ francos} \\ 537,75 \end{array}$$

isto é, multiplicaremos a quantia proposta por 3 *francos*, e dividindo o seu producto pelo cambio o resultado no quociente será o equivalente em francos, segundo passamos a demonstrar

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 600:000 \\ \text{por } 3 \quad \text{francos} \\ \hline 1800000,00 \quad | \quad 537,75 \\ 186750 \quad \quad 3347,28 \text{ francos} \\ \hline 254250 \\ 391500 \\ 150750 \\ 432000 \\ 001800 \end{array}$$

o mesmo resultado obteremos se, dividindo primeiro o cambio 537,75 réis por tres francos, dividimos depois a mencionada quantia pelo quociente que resultar, que será o cambio correspondente a um franco, isto é, 179,25 réis por franco, segundo deixamos indicado no § 192, d'esta forma :

$$\begin{array}{r} \text{Réis } 600:000,00 \quad | \quad 179,25 \\ 62250 \quad \quad 3347,28 \text{ francos} \\ 84750 \\ 130500 \\ 50250 \\ 144000 \\ 600 \end{array}$$

§ 199. — Igual operação praticaremos, se tendo que remetter para *Hespanha* ou para o *Brazil*, qualquer quantia, quizermos saber o seu equivalente em moeda do respectivo paiz, dividindo a quantia proposta pelo cambio convencionado.

Assim, pois, querendo saber, por exemplo, o equivalente em *reales de vellon*, moeda usual de *Hespanha*, da quantia de 720\$000

réis ao cambio de 48 réis por *real* de vellon, equivalente a 960 réis por *peso forte*, dividiremos

$$\begin{array}{r|l} \text{Réis } 720000 & 48 \\ \hline & 340 \\ & 15000 \\ & 000 \end{array}$$

e temos que o equivalente da mencionada quantia de 720\$000 réis será 15:000 reales de vellon.

§ 200. — Do mesmo modo procederemos se a remessa de que se tratar fôr para o Brasil, dividindo a quantia proposta pelo cambio convençionado: por exemplo, se tendo que remetter para o Rio de Janeiro a quantia de 1:466\$300 réis *moedal fraca*, quizermos saber o seu equivalente em *moeda forte* ao cambio de 215 por cento, isto é, 115 por cento a favor de Lisboa, operaremos da seguinte forma:

$$\begin{array}{r|l} \text{Réis } 1466300,00 & 215 \text{ p. } \% \\ \hline & 1763 \\ & 682:000 \\ & 430 \\ & 000 \end{array}$$

Réis 682\$000, *moeda forte*, será o equivalente da quantia proposta 1:466\$300 réis a pagar no Brasil.

## Capitulo 19.º

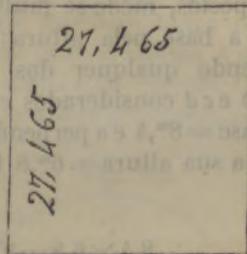
### Medidas de superficie, ou quadradas

§ 201. — **Da superficie.** — As applicações feitas até aqui do systema metrico tem tido por objecto patentear a *segunda* vantagem do mencionado systema indicada no § 131: preciso, pois, nos será demonstrar a *terceira*, ainda que n'este intento tenhamos de ser menos concisos do que desejavamos. A boa ordem exige que principiemos pela relação que guardam entre si as medidas lineares e as quadradas, ou de superficie; n'outro logar já fica demonstrado que multiplicando a extensão linear de cada lado de um quadrado por si mesmo, obteremos a extensão da superficie do dito quadrado, representada em unidades não já *lineares*, mas sim *quadradas*.

N'este supposto, se quizermos saber com exactidão a superficie de um terreno quadrado, cujos lados eguaes tivessem cada um 24 varas, 4 palmos, 6 pollegadas e 8 linhas, por exemplo, teriamos que fazer uma redução muito trabalhosa e complicada antes de se poder multiplicar, assim como tambem outra não menos prolixa depois d'aquella para se averiguar o resultado. Mas supponhamos que os ditos lados se medem com o metro e achamos ter 27 metros, 4 decimetros, 6 centimetros e 5 millimetros, isto é, 27,465 metros lineares cada um de seus lados (fig. 1.<sup>o</sup>), n'este caso não teremos se não fazer a seguinte multiplicação:

27,465 metros lineares	
27,465 idem	
137325	
164790	
109860	
192255	
54930	
754,326225	metros quadrados

Fig. 1.<sup>o</sup>

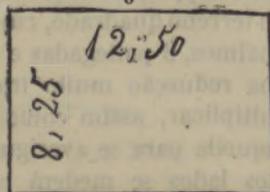


e temos que a superficie do terreno medido será de 754 metros, 32 decimetros, 62 centimetros, e 25 millimetros quadrados, ou 754,326225 metros quadrados.

§ 202. — Igual vantagem nos offerece este systema sobre o antigo para a resolução de todos os problemas de medições superficiaes e de volume, segundo poderemos apreciar pelos seguintes exemplos, e todo aquelle que estiver versado nas regras estabelecidas na geometria achará desde logo com mui breves operações arithmeticas a superficie exacta d'uma extensão qualquer, assim como tambem poderá avaliar a capacidade e peso de qualquer corpo economisando tempo e trabalho em reduções indispensaveis no antigo systema.

Fig. 2.<sup>a</sup>

*Do rectangulo.* — A superficie d'um rectangulo (fig. 2.<sup>a</sup>), mede-se segundo temo explicado no § 81, multiplicando o seu comprimento pela largura; assim, a superficie d'um plano que tiver 12,50 metros lineares de comprimento por 8,25 de largura será



$$12,50 \times 8,25 = 103,1250 \text{ metros quadrados.}$$

*Do parallelogrammo.* — A superficie d'um parallelogrammo (fig. 3.<sup>a</sup>), que é uma figura de quatro lados dos quaes são paralelos os dois oppostos, mede-se multiplicando a base pela altura: assim, sendo qualquer dos seus lados  $ab$  e  $cd$  considerados como a sua base =  $8^m,4$  e a perpendicular  $ef$  a sua altura =  $6^m,8$  teremos:

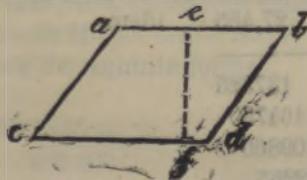
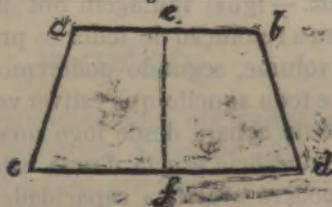


Fig. 3.<sup>a</sup>

$$8,4 \times 6,8 = 57,12 \text{ metros quadrados}$$

*Do trapezio.* — A superficie d'um trapezio, que é uma figura de quatro lados, dos quaes só dois são paralelos (fig. 4.<sup>a</sup>), avalia-se multiplicando a semi-somma d'elles pela altura.

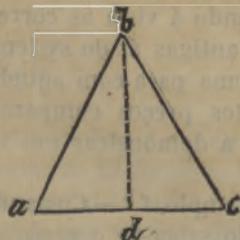
Fig. 4.<sup>a</sup>



Se,  $a b = 12,5^m$  e  $c d = 16,7^m$  são os seus dois lados paralelos e  $e f = 8,4^m$  a sua altura, teremos:

$$\frac{(12,5 + 16,7) \times 8,4}{2} = 122,64 \text{ metros quadrados}$$

Fig. 5.<sup>a</sup>

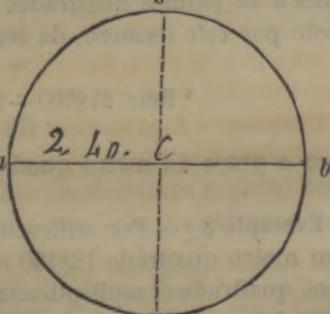


*Do triângulo.* — A superfície d'um triângulo (fig. 5.<sup>a</sup>), avalia-se multiplicando a base pela metade da altura, sendo esta a perpendicular  $b d = 12,8^m$  e aquella  $a c = 14,25^m$  será

$$14,25 \times 6,4 = 91,2 \text{ metros quadrados.}$$

*Do círculo* — *Círculo* é uma superfície plana, terminada pela *circunferencia*, isto é, por uma linha curva, que tem todos os seus pontos equidistantes de um ponto interior que se chama *centro*. A linha  $a b$  (fig. 6.<sup>a</sup>), que passando pelo centro  $c$  do círculo, tocar a circunferencia em os dois pontos  $a$  e  $b$ , chama-se *diametro*:  $a c e c b$ , chamam-se *raios*.

Fig. 6.<sup>a</sup>



A *circunferencia* do círculo é igual a ao *diametro* multiplicado por 3,1416: assim como o *diametro* é igual á *circunferencia* dividida pelo dito numero.

A superfície do círculo, acha-se, multiplicando a circunferencia por metade do *raio*, isto é, pela quarta parte do *diametro*, ou base.

Sendo  $a$  e  $b$  a base do círculo, teremos:

$$A \text{ e } B = 2,40 \times 3,1416 = 7,53984$$

circunferencia.

E a superfície será

$$7,53984 \times 0,60 = 4,523904$$

metros quadrados.

§ 203 — **Preços comparativos das medidas quadradas.**

—Tendo á vista as correspondentes taboas de *conversão* das medidas antigas ás do systema metrico, bem como ás de *reducção* d'este systema para com aquellas, facil nos será averiguar os correspondentes preços comparativos entre umas e outras; o que passamos a demonstrar nos seguintes exemplos :

Exemplo 1.<sup>o</sup> — Custando uma toesa quadrada 8\$000 réis e querendo saber-se o preço de um metro quadrado, vendo que o equivalente da toesa quadrada é 3,921<sup>m</sup> q dividiremos o preço dado por 3,921; do seguinte modo :

$$\text{Réis } 8\$000 \div 3,921^{\text{m q}} = 2040,29 \text{ réis}$$

será o preço do metro quadrado.

Exemplo 2.<sup>o</sup> — Sendo o preço de 48 palmos quadrados 24\$800 réis e querendo saber-se o preço do metro quadrado, vendo que o equivalente a 48 palmos quadrados é 2,3236<sup>m</sup> q dividiremos o preço proposto por este numero, da seguinte fórma :

$$\text{Réis } 24\$800 \div 2,3236^{\text{m q}} = 10\$673 \text{ réis}$$

será o preço do metro quadrado.

Exemplo 3.<sup>o</sup> — Por differente modo procederemos se, custando um metro quadrado 12\$400 réis quizermos saber o valor de 24 palmos quadrados, multiplicando o preço dado pelo equivalente dos 24 palmos em metros quadrados; por tanto, sendo estes igual a 1,1618<sup>m</sup> q operaremos da seguinte fórma :

$$\text{Réis } 12\$400 \times 1,1618^{\text{m q}} = 14:406 \text{ réis}$$

será o valor dos 24 palmos quadrados.

As regras que deixamos expostas para a apreciação das differentes medidas e valores, servir-nos-hão em todos os casos que possam offerecer-se segundo a sua respectiva natureza.

§ 204 — **Medidas agrarias** — Para avaliar a superficie de um terreno que tendo, por exemplo, 542 metros de comprimento por 428

de largura, se quizer saber a sua cabida em medidas agrarias, operaremos do seguinte modo :

$$542 \times 428 = 231976 \text{ m}^2$$

e tendo presente que nas medidas agrarias a *centiare* é o metro quadrado, teremos que o terreno avaliado contém 23 *hectares*, 19 *ares* e 76 *centiares*; ou 231976 centiares ou metros quadrados.

§ 205 — Pelo contrario, se havendo custado um terreno qualquer a quantia de 3:680\$000 réis ao preço de 60\$000 réis o *hectare*, quizermos saber a superficie do dito terreno em *hectares*, dividiremos a dita quantia pelo preço do *hectare*, e o resultado no quociente será a superficie do indicado terreno, do seguinte modo :

$$\text{Réis } 3:680\$000 \div 60:000 = 61,3333 \text{ hect.}$$

e teremos que a superficie do terreno comprado contém 61,3333 *hectares*; ou 61 *hectares*, 33 *ares*, e 33 *centiares* ou metros quadrados.

---

## Capitulo 20.º

§ 206. — **Medidas cubicas.** — Quanto deixamos exposto ácerca das superficies, é tambem applicavel á medição e cubicação de todos os corpos.

Ao tratar das medidas cubicas já dissemos (§ 94.º a 98.º), que para se achar o contido de um cubo era preciso multiplicar um de seus lados por si mesmo, e o producto d'esta multiplicação outra vez pelo mesmo lado. Segundo isto, se tratarmos de averiguar os metros cubicos que contém um cubo de pedra cujos seus tres lados, ou arestas, iguaes entre si, tiverem cada um 2,<sup>m</sup>22 lineares, procederemos do seguinte modo :

$$2,^{m}22 \times 2,^{m}22 = 4,^{mq} 9284 \times 2,^{m}22 = 10,^{m3} 941.$$

isto é, 10,941 metros cubicos será a materia contida, ou o volume, da mencionada pedra.

Do mesmo modo, se quizermos avaliar a capacidade de um *cel-*

leiro, ou o volume de uma construcção qualquer, e em geral de todo o corpo solido, ou espaço, cujos lados ou paredes sejam perpendiculares á sua base, como por exemplo, um tanque contendo 8 metros de comprimento, 6 de largura, e 4 de profundidade ou altura, operaremos da seguinte fórma :

$$8,^m \times 6,^m = 48,^m \times 4,^m = 192 \text{ metros cubicos}$$

será a capacidade do mencionado tanque.

Quando porém o volume que se quizer medir, não tiver fórma rectangular, necessario é o auxilio da geometria para determinar a sua solidez por meio das dimensões principaes, segundo passamos a demonstrar.

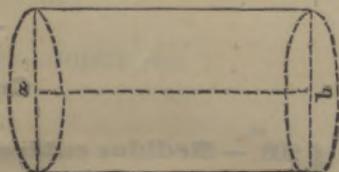
### Medir o volume de um cylindro.

*Regra* — O volume de um *cylindro* avalia-se multiplicando a superficie da base pela altura do cylindro, que é a perpendicular *a b*, (fig. 7.<sup>a</sup>) commum ás duas bases.

Fig. 7.<sup>a</sup>

Qualquer das duas bases do cylindro é um circulo.

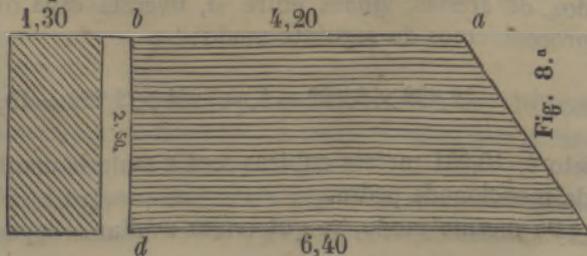
Se a superficie da base do cylindro fór  $9,^m 48$  e a sua altura *a b*  $7,^m 5$  o volume será



$$V = 9,^m 48 \times 7,^m 5 = 68,850 \text{ metros cubicos}$$

### Medir o volume de um parallelepipedo truncado obliquamente n'uma das extremidades

*Regra* — Para obter o volume de um *parallelepipedo* truncado da fórma expressa do qual a base é *b d* e os seus lados *b a*, e *d c* (fig. 8.<sup>a</sup>), multiplica-se a superficie da base pela metade das duas arestas, ou lados, d'este modo :



$$V = (2,50 \times 1,30) \frac{\times 4,20 + 6,40}{2} = 17,225$$

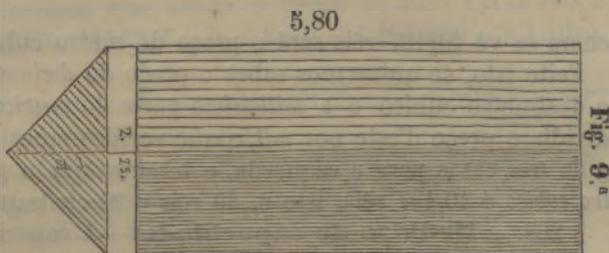
metros cubicos.

### Medir o volume de um prisma triangular

*Regra* — O volume de um *prisma triangular* obtem-se multiplicando a superficie de uma das bases pela altura do prisma, que é a distancia entre as ditas bases. Sendo *B* a superficie de uma qualquer das bases do prisma, que são iguaes (fig. 9.<sup>a</sup>), acharemos o seu volume :

$$V = B \times 5,80.$$

Como em um prisma triangular, a base *B* é um triangulo, e a superficie de um triangulo se acha multiplicando a sua base por metade da sua altura (*a*), teremos :



$$B = 2,75 \times \frac{1,30}{2}$$

E por tanto

$$V = \frac{(2,75 \times 1,30)}{2} \times 5,80 = 10,368 \text{ metros cubicos}$$

§ 207. — **Preços comparativos.** — Com as regras expostas e tendo á vista as correspondentes taboas de *conversão* das medidas antigas ás metricas, e as de *redução* d'estas para aquellas, facil nos será resolver todas as questões que possam offerecer-se-nos a respeito dos preços comparativos entre umas e outras, e que para melhor intelligencia passamos a demonstrar nos seguintes exemplos :

Exemplo 1.<sup>o</sup> — Custando uma *toesa cubica* 28\$400 réis e querendo saber-se quanto custará um *metro cubico*, vendo que o equivalente

(a) A altura de um triangulo, é a perpendicular descente do vertice de qualquer dos angulos sobre o lado que lhe fica opposto, ao qual se *chama base*, ou sobre o prolongamento d'esse lado.

a toesa cubica é 7,<sup>m</sup>764 dividiremos a quantia, ou preço, proposto pelo dito numero, d'este modo :

$$\text{Rs. } 28\text{\$}400 \div 7,^{\text{m}}764 = 3658$$

o resultado no quociente 3658 réis será o preço do metro cubico.

Exemplo 2.º — Sendo 65\\$000 réis o preço de 45 pés cubicos, e querendo saber o preço do metro cubico, dividiremos o preço dado pelo equivalente dos 45 pés em metros cubicos, da seguinte fórma :

$$\text{Rs. } 65\text{\$}000 \div 1,^{\text{m}}617 = 40:197$$

como se vê 40,197 réis será o preço do metro cubico.

Feito isto, se quizermos saber o preço do decimetro cubico, como o decimetro cubico é a millessima parte do metrico cubico, bastará dividir o preço d'este por mil, o que verificaremos mudando a virgula tres casas para a esquerda, e teremos que o preço do decimetro cubico é 40,197 réis, isto é, 40 réis e 20 centesimos de real.

§ 208. — **Medidas de capacidade.** — A capacidade, ou volume de um corpo qualquer, cheio de um liquido ou arido, conhece-se desde logo sem a menor difficuldade, uma vez averiguado a sua cavida, ou contido, em metros cubicos. Para isto bastará ter presente que o litro é igual a um decimetro cubico, e tambem que o metro cubico contém mil decimetros cubicos : portanto, se depois de medido e cubicado um celleiro de trigo, achamos que contém 48,348 metros cubicos, diremos desde logo, reduzindo os metros cubicos a decimetros cubicos, que a sua capacidade é 48348 litros, ou 48 kilolitros e 348 litros.

§ 209. — **Preços comparativos das medidas de capacidade.** — *Medidas para liquidos.* As regras expostas nos paragraphos 143 a 145, ao tratar da comparação de preços das medidas lineares são tambem applicaveis aos preços comparativos das medidas de capacidade e de peso : assim pois, se dado o preço de uma canada, alqueire, ou de qualquer das outras medidas antigas, quizermos saber o preço do litro, dividiremos o preço dado pelo equivalente da medida de que se tratar em litros ; e pelo contrario, se dado o preço do litro, ou de qualquer das outras medidas do systema metrico, quizermos saber o preço da canada, pipa, moio, ou alqueire, multiplicamos o preço dado pelo equivalente da medida de que se tratar em litros, hectolitros ou kilolitros.

Portanto, se dado o preço de uma canada, e sendo este por exemplo 1\$600 réis, quizermos saber o preço do *litro* dividiremos o preço dado pelo equivalente da canada em litros, isto é, por 1,412 litros que tem a canada, d'este modo :

$$\text{Réis } 1\$600 \div 1,412 = 1\$133 \text{ réis}$$

será o preço do litro.

Se averiguado o preço do *litro* quizermos saber o preço do *decalitro*, *hectolitro*, e *kilolitro*, augmentaremos um zero á direita do preço correspondente ao litro por cada uma das indicadas denominações, ou medidas, em grau ascendente, de que quizermos saber o preço ; e teremos que sendo o preço do litro 1\$133 réis o decalitro será 11\$330, 113\$300 o hectolitro, e 1:133\$000 o kilolitro, ou mil litros.

Pelo contrario, se custando um litro 1\$133 réis queremos saber o preço do *decilitro*, *centilitro*, e *millilitro*, mudaremos a virgula um logar para a esquerda por cada uma das indicadas denominações, ou medidas de que se quizer saber o preço, e teremos que o preço do decilitro será 113,3 réis, 11,33 o centilitro, e 1,133 o millilitro.

Do mesmo modo procederemos para qualquer das outras medidas antigas ; se custando, por exemplo, uma pipa de vinho 48\$000 réis, quizermos saber o preço do *hectolitro*, vendo que o equivalente da pipa é 4,2378 hectolitros dividiremos o preço dado por este numero, da seguinte fórma :

$$\text{Réis } 48\$000 \div 4,2378 = 11\$327 \text{ réis}$$

será o preço do hectolitro.

§ 210.º Por differente modo procederemos se custando um *hectolitro* 11\$400 réis quizermos saber o preço da pipa, multiplicando o preço dado pelo equivalente da pipa em hectolitros, d'este modo :

$$\text{Réis } 11\$400 \times 4,2378 = 48\$341 \text{ réis}$$

será o preço da pipa.

Assim mesmo, se custando um *litro* 800 réis, quizermos saber o

preço da *canada*, sabendo que o equivalente d'esta medida é 1,412 litros, multiplicaremos o preço dado por este numero, do seguinte modo :

$$\text{Réis } 800 \times 1,412 = 1\text{§}129 \text{ réis}$$

será o preço da *canada*.

§ 211. — **Medidas para seccos.** — Custando um *moio* de trigo 45§000 réis, e querendo saber-se o preço do *hectolitro*, vendo que o equivalente ao moio é 8,28 hectolitros, dividiremos o preço dado pelo equivalente do moio em hectolitros, d'este modo :

$$\text{Réis } 45\text{§}000 \div 8,28^h = 5\text{§}435 \text{ réis}$$

será o preço do hectolitro.

Pelo contrario se, sendo o preço do *decalitro* 545 réis quizermos saber o preço da *fanga*, vendo que o equivalente d'esta medida é 5,52 decalitros, multiplicaremos o preço dado por este numero, da seguinte fórma :

$$\text{Réis } 545 \times 5,52^d = 3\text{§}008, \text{ réis}$$

será o preço da *fanga*.

§ 212. — **Dos pesos, ou medidas ponderaes.** — Não se terá esquecido que a unidade ponderal, o *kilogramma*, equivale ao peso de um *decimetro cubico* cheio de agua destilada na temperatura de quatro graus centigrados (§ 119). Portanto, nenhuma difficuldade haverá em comprehender que se for preciso avaliar o peso da agua contida n'um tanque, cuja cubicação resultasse ser igual a 192 metros cubicos, o conseguiríamos *aproximadamente*, vendo quantos decimetros cubicos continha, em razão de que este numero representaria tambem o dos kilogrammas : a operação, pois, se reduziria a mudar a virgula tres casas para a direita convertendo os *metros cubicos* em *decimetros cubicos*, e diriamos que a agua contida no tanque pesava 192000 kilogrammas, numero de *decimetros cubicos* correspondentes aos 192 metros cubicos.

§ 213. — Dissemos *aproximadamente* porque a agua cujo peso se quizer averiguar em qualquer caso practico, poderia não re-

unir sempre as circumstancias necessarias para que um decimetro cubico pese com toda a exactidão um kilogramma. A temperatura poderá ser maior ou menor, a agua estará mais ou menos pura, e a pressão atmospherica influiria talvez no resultado; mas sem embargo a apreciação assim feita será mais que sufficiente para os usos praticos, e infinitamente mais exacta que o resultado dos nossos actuaes nem sempre bem acondicionados pesos. Esta simples applicação de utilidade infinita, é sempre de muita exactidão quando tratamos de averiguar o volume ou peso, de outro corpo qualquer cujo peso especifico se conhece, para o qual não supponmos desnecessario, antes de tudo, explicar o que por *peso especifico* se entende.

§ 214. — Já indicamos n'outro logar que ha corpos pesados e leves (§ 116 e 117): uns são mais pesados que a agua, e outros menos que esta. Se tomarmos um liquido por unidade do peso, suppondo como succede no systema metrico, que um volume dado d'aquelle (um decimetro cubico) pesa um *kilogramma*, e pesando uma quantidade de ferro de igual volume (um decimetro cubico de ferro) vemos que este pesa como sete de agua (sete kilogrammas) diremos que «o peso especifico do ferro é sete kilogrammas» que quer dizer que o peso do ferro é sete vezes maior que a agua em igual volume. Mas se em vez de comparar *um decimetro cubico de ferro* com *outro de agua* compararmos este com *outro de madeira* e achamos que o peso do decimetro cubico d'esta é equivalente a metade d'aquelle (meio kilogramma) diremos que uma metade é o peso especifico da madeira comparado com a agua; manifestando-se assim que a *agua pesa o dobro da madeira*, e que para pesar o mesmo ha de ser o seu volume o dobro do da agua.

§ 215. — A sciencia moderna fixou com rigorosa exactidão o peso especifico de todos os corpos da natureza. Na taboa que d'elles damos no fim do presente capitulo (taboa 15.<sup>a</sup>), fizemos por indicamos de maior uso, com cujo auxilio e o das medidas e pesos metricos póde-se muito bem averiguar, sem precisão da balança, o peso de qualquer corpo com mais que sufficiente exactidão nas necessidades ordinarias da vida.

Na referida taboa se representam as partes da unidade dos pesos especificos em decimaes, como consequencia d'este systema por uma parte, e por outra para maior facilidade na applicação d'estas fracções em todos os calculos.

§ 216. — Para avaliar por este meio o peso de um corpo qualquer,

mede-se e cubica-se este, e o que contiver em *decímetros cubicos* mostrará o seu peso em kilogrammas se fôr agua (§ 206), e portanto não haverá senão que multiplicar esta quantidade pelo peso específico do corpo de que se tractar, e o producto da multiplicação será o seu peso verdadeiro.

Se quizermos, por exemplo, averiguar o peso de uma barra de ferro que tiver um decimetro quadrado, isto é, um decimetro linear de altura, outro de largura e 8,24 de comprimento, sendo evidente que cada decimetro de comprimento da barra formaria *um decimetro cubico*, esta teria tantos decímetros cubicos como decímetros contém os 8,24 metros lineares de comprimento que tem a barra, a saber 082,4 (82,4) decímetros cubicos, conforme a seguinte demonstração

Altura da barra: 0,1 decimetro  
por 0,1 de largura

0,01 quadrado  
por 8,24 de comprimento

040

020

080

08240 = 082,4 decímetros cu-

bicos, que a ser d'agua pesariam 82,4 kilogrammas. Agora procurando na mencionada taboa o peso específico do ferro, e achando-o igual a 7,788 kilogrammas, multiplicaremos o dito numero, isto é, o peso específico do ferro por 82,4 e o producto será o peso que se busca, d'este modo.

Peso específico do ferro equi-  
valente a um decimetro cubico 7,788 kilogrammas  
por 82,4 decímetros cubicos

31152

15576

62304

641,7312 kilogrammas

De maneira que o peso da barra seria de 641 kilogrammas 7 hectogrammas 3 decagrammas e 12 decigrammas, ou 641731,2 grammas.

Do mesmo modo procederíamos se tivéssemos que avaliar o peso de outro corpo qualquer com o fim de suspendel-o ; nada mais facil nos seria se depois de medido e cubicado o corpo de que se tractar acháramos que continha 5,408 metros cubicos, isto é 5408 decímetros cubicos, multiplicando este numero pelo peso especifico do dito corpo, e suppondo ser este de 2,72 kilogrammas, teríamos :

Volume do corpo: 5408 decímetros cubicos  
por 2,72 kilogrammas, seu peso especifico.

---

10816

37856

---

10816

---

Peso 44709,76 kilogrammas

§ 217. — Certamente que só poderão, disfructar ao parecer, d'esta vantagem em toda a sua extensão, os que saibam medir e calcular o contido, ou volume, de toda a classe de corpos ; mas não obstante, não só a elles é inteiramente exclusivo este beneficio, pois ainda os menos versados na sciencia poderão tambem obter uteis e vantajosos resultados. Sabendo qualquer a medida de um liquido, ou de um arido, saberá tambem o seu peso ; e sabido este não precisa medil-o. Assim pois, o que negociar por exemplo em azeite, e tiver presente que o peso especifico de cada um *litro* d'este liquido, o *decimetro cubico*, é 0,915 kilogrammas (915 grammas), e tendo comprado 142 hectolitros d'elle quizer saber o seu peso com o fim de o transportar, poderá desde logo calculal-o operando da seguinte fórma: 142 hectolitros são iguaes a 14200 litros, que multiplicaremos pelo peso especifico do azeite do seguinte modo :

Azeite: 14200 litros  
 peso especifico d'este: 0,915 kilogrammas

---

71000  
 14200  
 127800

---

Peso do azeite: 12993,000 kilogrammas

§ 218. — Mas suppondo pelo contrario, que havendo-se recebido uma partida do dito genero, cujo peso achamos ser igual a 18420 kilogrammas, queremos saber o seu equivalente em litros. N'este caso ser-nos-hia sufficiente dividir a quantia, ou peso do azeite pelo seu peso especifico, n'esta fórma.

k

Peso do azeite 18420,000	,915 k	
1200		20131,15 litros
2850		
1050		
11350		
4250		

como se vê 20131,15 litros será o equivalente dos 18420 kilogrammas de azeite comprado.

§ 219 — **Da conversão e redução dos pesos.** — Todas as questões relativas á conversão das medidas antigas ás do novo systema e as d'este por aquellas, que deixamos expostas ao tractar das medidas lineares e de capacidade, tem completa applicação ás medidas ponderaes, ou de volume e peso. Assim pois se tivéssemos, por exemplo, que converter 240 arrateis a kilogrammas, multiplicaremos este numero por 0,459 kilogrammas (459 grammas) que tem o arratel, operando da seguinte fórma:

$$240 \times 0,459 = 110,16 \text{ kilogrammas, ou } 110160, \text{ grammas}$$

§ 220. — Por differente modo procederemos querendo reduzir um numero dado de kilogrammas, ou de qualquer dos pesos do novo systema aos antigos, dividindo o numero de kilogrammas pelo equivalente do peso antigo de que se tratar em kilogrammas. Por exem-

plo, querendo reduzir 288 kilogrammas ao seu equivalente em arrobas, dividiremos este numero por 14,688 kilogrammas que tem a arroba, d'este modo :

$$288 \div 14,688 = 19,61 @$$

e para saber-se o equivalente das 61 centessimas partes de arroba em arrateis, onças e oitavas, conforme ao exposto no paragrapho 56, procederemos do seguinte modo :

19,61 @
32 @
122
183
19,52 arrateis
16 onças
312
52
8,32 onças
8 oitavas
2,56 oitavas

e teremos que os 288 kilogrammas fazem 19 arrobas, 19 arrateis, 8 onças, e 2 ½ oitavas.

§ 221 — **Achar valores e preços.** — Se tendo custado uma tonelada antiga, isto é, 13 ½ arrobas de qualquer genero, a quantia de 84\$000 réis, quizermos saber o preço, ou valor, correspondente ao kilogramma, dividiremos a quantia proposta pelo equivalente da tonelada antiga em kilogrammas, isto é, por 58,752 kilogrammas que tem as 13 ½ arrobas, d'este modo :

$$\begin{array}{c} k \\ \text{Rs. } 84\$000 \div 58,752 = 1\$430 \end{array}$$

será o preço do kilogramma.

§ 222 — **Preços comparativos.** — Custando um arratel 480 réis, e querendo saber-se o preço do kilogramma, dividiremos o preço dado por 0,459 kilogrammas que tem o arratel, na seguinte fórmula:

$$\begin{array}{c} k \\ \text{Rs. } 480 \div 0,459 = 1045,75 \text{ réis} \end{array}$$

será o preço do kilogramma.

Por differente modo: se dado o preço do kilogramma, e sendo este o de 1\$200 réis quizermos saber o preço do arratel, ou de qualquer dos outros pesos antigos, multiplicaremos o preço dado pelo equivalente do peso antigo de que se tratar em kilogramma.

Exemplo. Se sendo o preço do kilogramma os mencionados réis 1\$200 quizermos saber o preço da arroba, multiplicaremos o preço dado por 14,688 kilogrammas que tem a arroba, do seguinte modo:

$$\text{Rs. } 1\$200 \times 14,688 = 17\$625,60 \text{ réis}$$

será o preço da arroba.

Do mesmo modo procederíamos se sendo o preço do kilogramma a mencionada quantia de 1\$200 réis quizermos sâber o preço do arratel, d'esta fórmula:

$$\begin{array}{c} k \\ \text{Rs. } 1\$200 \times 0,459 = 550,80 \text{ réis} \end{array}$$

seria o preço do arratel.

TABOIA 15

**Pesos especificos dos corpos mais usuaes nas artes  
e no commercio.\***

		Peso d'um decimetro cubico em		
		kilogr.	gram.	millig.
	de amendoas doces.....	0,917	000	
	de dormideiras.....	0,928	800	
	de bacia.....	0,923	300	
Azeite.....	de faia.....	0,917	000	
	de linhaça.....	0,940	300	
	de nabo.....	0,919	300	
	de nozes.....	0,922	700	
	de oliveira.....	0,915	800	
		batido não temperado.....	7,840	400
Aço.....	batido e temperado.....	7,818	000	
	não batido e temperado.....	7,816	300	
	não batido nem temperado.....	7,833	100	
	clorhidrico.....	1,247	000	
	id. diluido (acido muriato).....	1,194	000	
Acido.....	nitrico.....	1,500	000	
	id diluido (agua forte), com 10 p. c. de acido	1,054	000	
	id " " " 50 p. c. de "	1,295	000	
	nitroso.....	1,550	000	
	sulfurico de 15° centigrados.....	1,848	000	
	id. diluido (vitriolo), com 10 p. c. de acido	1,066	000	
	id. " " " 50 p. c. de "	1,387	000	
Agua.....	de chuva destilada.....	1,000	000	
	de mar.....	1,026	300	
	do mar morto.....	1,240	300	
Argamassa.....	de pedrinhas.....	2,485	000	
	de ontras pedras (termo medio).....	2,650	000	
Aguardente.....	de 18.°.....	0,947	700	
	de 19.°.....	0,941	609	
	de 22.°.....	0,923	600	
Ar athmosferico.....		0,001	290	
Alabastro.....	de Europa.....	1,874	000	
	Oriental.....	2,730	200	
Alcanfora.....		0,996	000	
Alcool puro.....		0,793	000	
Ambar.....		1,078	000	
Ammoniac.....		0,897	000	
Antimonio fundido.....		6,712	000	

(\*) Todos os corpos que levam este signal suppoem-se medidos com o *hectolitro*, segundo é por costume no commercio.

Peso d'um  
decimetro  
cubico em

	kilog.	gram.	milliog.
Antracita (carvão mineral combustivel) .....	1,800	000	
Argila.....	1,930	000	
Areia.....	1,343	000	
» de rio .....	1,880	000	
Arsenico.....	8,308	000	
Asfalto.....	1,336	000	
Aveia *.....	0,478	000	
Azeviche.....	2,259	000	
Assucar.....	1,606	000	
Basaltes (pedra).....	2,421	000	
Bismulo.....	9,822	000	
Borax.....	1,720	000	
Bromo (planta).....	2,966	000	
Batatas*.....	0,940	000	
Cal viva*.....	0,840	000	
Carvão vegetal commum .....	0,250	000	
» » feito em retorta.....	0,150	000	
» de pedra compacto (ulha).....	1,329	200	
» por medida *.....	0,800	000	
Cevada *.....	0,633	000	
Centeio *.....	0,740	000	
Cera branca.....	0,968	600	
» amarella.....	0,974	800	
Cerveja.....	1,020	000	
Carvão (coke) de gaz*.....	0,340	000	
» de forno.....	0,400	000	
Cobalto.....	7,811	900	
Cobre.....	8,878	500	
	} em arame.....		
	} fundido.....	8,788	000
Chumbo.....	11,352	000	
Couve (semente de) *.....	0,650	000	
	{ commum.....	2,488	000
	{ de rocha.....	2,683	000
Cristal.....	{ inglez, chamado flint-Glass.....	3,373	000
	{ francez.....	3,200	000
	{ alemão, chamado de Frauenhofer.....	3,779	000
Diamantes os mais leves.....	3,501	000	
id os mais pesados.....	3,531	000	
	{ canella.....	1,043	300
	{ cravo.....	1,036	300
Essencia de.....	{ alfazema.....	0,893	800
	{ hortelã.....	0,851	000
	{ trementina.....	0,869	700
Esmeralda.....	2,775	000	
Esphalto pesado.....	4,426	000	
Espir. de vinho.....	{ de 33°.....	0,836	200
	{ de 36°.....	0,818	000

		Peso d'um decimetro cubico em		
		kilog.	gram.	milliog.
	Inglez, batido .....	7,299	400	
Estanho.....	id. por bater.....	7,291	400	
	de Malaca, batido.....	7,306	500	
Ether.....	id. por bater.....	7,296	300	
	acetico.....	0,866	400	
	clorhidrico.....	0,874	900	
	nitrico.....	0,908	800	
	sulphurico.....	0,711	900	
Enxofre nativo.....		2,033	000	
Farinha superior.....		1,035	000	
Farelo.....		0,210	600	
Fosphoro.....		1,770	000	
Ferro.....	fundido.....	7,207	000	
	forjado em barra.....	7,788	000	
Gaz.....	acido carbonico.....	0,001	980	
	ammoniacal.....	0,000	776	
	azoth.....	0,001	268	
	cyanogeno.....	0,002	349	
	chloro.....	0,004	207	
	hydrogenio.....	0,000	068	
	id. carbonado.....	0,000	720	
	oleifico.....	0,001	273	
	oxygenio.....	0,001	435	
Gelo.....		0,930	002	
Gomma elastica.....		0,933	000	
Granito.....	ordinario.....	2,716	500	
	cinsento.....	2,727	900	
	roxo, do Egypto.....	2,654	100	
Granitilo.....		3,062	600	
Gordura.....	de boi.....	0,923	200	
	de carneiro.....	0,923	500	
	de porco.....	0,936	800	
Gesso *.....		0,960	000	
Iodo.....		4,948	000	
Latao.....		8,395	000	
	de burra.....	1,035	500	
	de cabra.....	1,034	100	
	de mulher.....	1,020	300	
	de ovelha.....	1,040	900	
	de vacca.....	1,032	400	
	de egoa.....	1,034	600	
	de alamo preto.....	0,383	000	
	id. branco.....	0,329	000	
	de sombreiro.....	0,240	000	
Madeira.....	de amieiro.....	0,800	000	
	de bordo.....	0,775	000	
	de aya.....	0,842	000	
	buxo francez.....	0,912	000	

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

1000  
1000  
1000

Peso d'um  
decimetro  
cubico em

kilog.  
gram.  
milliog.

	dito hollandez .....	1,328 000
	do Brasil .....	1,031 000
	campeche (pao de) .....	1,913 000
	de mahogano .....	1,060 000
	de cedro .....	0,596 000
	de cerejeira .....	0,713 000
	de cypreste .....	0,644 000
	de ameixeira .....	0,785 000
	de ebano da America .....	1,331 000
	dito da India .....	1,200 000
	de freixo verde .....	0,904 000
	» dito secco .....	0,664 000
	» rameira .....	1,354 000
	» pao santo .....	1,333 000
	» macieira .....	0,793 000
	» marmeheiro .....	0,705 000
Madeira	» laranjeira .....	0,705 000
	» nespereira .....	0,944 000
	» nogueira .....	0,671 000
	» olmo .....	0,671 000
	» pereira .....	0,661 000
	» abeto .....	0,498 000
	» pinho .....	0,657 000
	» carvalho (parte de fora) .....	0,540 000
	» » (parte de dentro) .....	1,170 000
	» » muito secco .....	0,740 000
	» » verde .....	0,850 000
	» assafraz .....	0,482 000
	» salgueiro .....	0,585 000
	» sabugueiro .....	0,695 000
	» fexo .....	0,807 000
	» tilia .....	0,604 000
	» vide ou cepa .....	1,327 000
	Manteiga de vacca .....	0,942 000
	Marfim .....	1,917 000
	verde .....	2,741 700
Marmores	de Carrara .....	2,716 800
	de Paros .....	12,837 600
	Mercurio .....	3,598 000
	Mescla de cal e areia .....	1,720 000
	Mel .....	1,450 000
	Nignel .....	8,279 000
	Ossos de boi .....	1,656 000
	de, 833 millesimas e fundido .....	15,709 000
	» » forjado .....	15,774 600
	» 917 millesimas fundido .....	17,486 300
	» » forjado .....	17,589 300
Oiro	puro fundido .....	19,258 100
	« forjado .....	19,361 700

Peso d'um  
decimetro  
cubico em

kilog.  
gram.  
milliog.

Pesos de metras e pedras preciosas		
	pedra hume.....	1,753 000
	» de amolar.....	1,933 200
	» para calçar.....	2,415 800
Pedra.....	» calcarea.....	2,077 000
	» de moer grão.....	2,483 500
	» pomez.....	0,914 500
	» de gesso.....	2,167 900
	» pez grega.....	1,072 000
Perolas.....	communs.....	2,750 000
	orientaes.....	2,684 000
	de, 951 millesimas e fundida.....	10,175 200
Prata.....	de » forjada.....	10,336 500
	pura fundida.....	10,474 300
	» forjada.....	10,510 700
Platina.....	batida.....	23,000 000
	em fio.....	21,041 700
	forjada.....	20,336 600
	em pranchas.....	22,669 900
	Polvora.....	0,838 000
	Perphido roxo.....	2,765 000
	Potassio.....	0,865 000
	Quarço jaspeado.....	2,710 100
	Schisto (pedra).....	2,853 000
	Sebo.....	0,941 900
Terra.....	{ terra argilosa.....	1,240 000
	{ » communi vegetal.....	1,110 000
	{ » misturada com grasa.....	1,650 000
	{ » saponacea.....	1,578 000
Vidro.....	{ de garrafas.....	2,732 500
	{ de vidraças.....	2,642 300
	Vinagre.....	1,019 000
	{ de Bergonha.....	0,921 500
	{ de Bordéos.....	0,993 900
Vinhos.....	{ de Champagne.....	0,962 000
	{ da Madeira.....	1,030 000
	{ de Málaga.....	1,220 000
	{ do Porto.....	0,997 000
	{ do Rheno.....	0,999 000
	Zinco fundido.....	6,861 000

377 31	00	382 1	2	322 0	1
380 31	07	389 2	3	325 0	2
383 31	14	396 3	4	328 0	3
386 31	21	403 4	5	331 0	4
389 31	28	410 5	6	334 0	5
392 31	35	417 6	7	337 0	6
395 31	42	424 7	8	340 0	7
398 31	49	431 8	9	343 0	8
401 31	56	438 9	0	346 0	9
404 31	03	445 0	1	349 0	0
407 31	10	452 1	2	352 0	1
410 31	17	459 2	3	355 0	2
413 31	24	466 3	4	358 0	3
416 31	31	473 4	5	361 0	4
419 31	38	480 5	6	364 0	5
422 31	45	487 6	7	367 0	6
425 31	52	494 7	8	370 0	7
428 31	59	501 8	9	373 0	8
431 31	06	508 9	0	376 0	9
434 31	13	515 0	1	379 0	0
437 31	20	522 1	2	382 0	1
440 31	27	529 2	3	385 0	2
443 31	34	536 3	4	388 0	3
446 31	41	543 4	5	391 0	4
449 31	48	550 5	6	394 0	5
452 31	55	557 6	7	397 0	6
455 31	02	564 7	8	400 0	7
458 31	09	571 8	9	403 0	8
461 31	16	578 9	0	406 0	9
464 31	23	585 0	1	409 0	0
467 31	30	592 1	2	412 0	1
470 31	37	599 2	3	415 0	2
473 31	44	606 3	4	418 0	3
476 31	51	613 4	5	421 0	4
479 31	58	620 5	6	424 0	5
482 31	05	627 6	7	427 0	6
485 31	12	634 7	8	430 0	7
488 31	19	641 8	9	433 0	8
491 31	26	648 9	0	436 0	9
494 31	33	655 0	1	439 0	0
497 31	40	662 1	2	442 0	1
500 31	47	669 2	3	445 0	2
503 31	54	676 3	4	448 0	3
506 31	01	683 4	5	451 0	4
509 31	08	690 5	6	454 0	5
512 31	15	697 6	7	457 0	6
515 31	22	704 7	8	460 0	7
518 31	29	711 8	9	463 0	8
521 31	36	718 9	0	466 0	9
524 31	43	725 0	1	469 0	0
527 31	50	732 1	2	472 0	1
530 31	57	739 2	3	475 0	2
533 31	04	746 3	4	478 0	3
536 31	11	753 4	5	481 0	4
539 31	18	760 5	6	484 0	5
542 31	25	767 6	7	487 0	6
545 31	32	774 7	8	490 0	7
548 31	39	781 8	9	493 0	8
551 31	46	788 9	0	496 0	9
554 31	53	795 0	1	499 0	0
557 31	00	802 1	2	502 0	1
560 31	07	809 2	3	505 0	2
563 31	14	816 3	4	508 0	3
566 31	21	823 4	5	511 0	4
569 31	28	830 5	6	514 0	5
572 31	35	837 6	7	517 0	6
575 31	42	844 7	8	520 0	7
578 31	49	851 8	9	523 0	8
581 31	56	858 9	0	526 0	9
584 31	03	865 0	1	529 0	0
587 31	10	872 1	2	532 0	1
590 31	17	879 2	3	535 0	2
593 31	24	886 3	4	538 0	3
596 31	31	893 4	5	541 0	4
599 31	38	900 5	6	544 0	5
602 31	45	907 6	7	547 0	6
605 31	52	914 7	8	550 0	7
608 31	59	921 8	9	553 0	8
611 31	06	928 9	0	556 0	9
614 31	13	935 0	1	559 0	0
617 31	20	942 1	2	562 0	1
620 31	27	949 2	3	565 0	2
623 31	34	956 3	4	568 0	3
626 31	41	963 4	5	571 0	4
629 31	48	970 5	6	574 0	5
632 31	55	977 6	7	577 0	6
635 31	02	984 7	8	580 0	7
638 31	09	991 8	9	583 0	8
641 31	16	998 9	0	586 0	9
644 31	23	1005 0	1	589 0	0
647 31	30	1012 1	2	592 0	1
650 31	37	1019 2	3	595 0	2
653 31	44	1026 3	4	598 0	3
656 31	51	1033 4	5	601 0	4
659 31	58	1040 5	6	604 0	5
662 31	05	1047 6	7	607 0	6
665 31	12	1054 7	8	610 0	7
668 31	19	1061 8	9	613 0	8
671 31	26	1068 9	0	616 0	9
674 31	33	1075 0	1	619 0	0
677 31	40	1082 1	2	622 0	1
680 31	47	1089 2	3	625 0	2
683 31	54	1096 3	4	628 0	3
686 31	01	1103 4	5	631 0	4
689 31	08	1110 5	6	634 0	5
692 31	15	1117 6	7	637 0	6
695 31	22	1124 7	8	640 0	7
698 31	29	1131 8	9	643 0	8
701 31	36	1138 9	0	646 0	9
704 31	43	1145 0	1	649 0	0
707 31	50	1152 1	2	652 0	1
710 31	57	1159 2	3	655 0	2
713 31	04	1166 3	4	658 0	3
716 31	11	1173 4	5	661 0	4
719 31	18	1180 5	6	664 0	5
722 31	25	1187 6	7	667 0	6
725 31	32	1194 7	8	670 0	7
728 31	39	1201 8	9	673 0	8
731 31	46	1208 9	0	676 0	9
734 31	53	1215 0	1	679 0	0
737 31	00	1222 1	2	682 0	1
740 31	07	1229 2	3	685 0	2
743 31	14	1236 3	4	688 0	3
746 31	21	1243 4	5	691 0	4
749 31	28	1250 5	6	694 0	5
752 31	35	1257 6	7	697 0	6
755 31	42	1264 7	8	700 0	7
758 31	49	1271 8	9	703 0	8
761 31	56	1278 9	0	706 0	9
764 31	03	1285 0	1	709 0	0
767 31	10	1292 1	2	712 0	1
770 31	17	1299 2	3	715 0	2
773 31	24	1306 3	4	718 0	3
776 31	31	1313 4	5	721 0	4
779 31	38	1320 5	6	724 0	5
782 31	45	1327 6	7	727 0	6
785 31	52	1334 7	8	730 0	7
788 31	59	1341 8	9	733 0	8
791 31	06	1348 9	0	736 0	9
794 31	13	1355 0	1	739 0	0
797 31	20	1362 1	2	742 0	1
800 31	27	1369 2	3	745 0	2
803 31	34	1376 3	4	748 0	3
806 31	41	1383 4	5	751 0	4
809 31	48	1390 5	6	754 0	5
812 31	55	1397 6	7	757 0	6
815 31	02	1404 7	8	760 0	7
818 31	09	1411 8	9	763 0	8
821 31	16	1418 9	0	766 0	9
824 31	23	1425 0	1	769 0	0
827 31	30	1432 1	2	772 0	1
830 31	37	1439 2	3	775 0	2
833 31	44	1446 3	4	778 0	3
836 31	51	1453 4	5	781 0	4
839 31	58	1460 5	6	784 0	5
842 31	05	1467 6	7	787 0	6
845 31	12	1474 7	8	790 0	7
848 31	19	1481 8	9	793 0	8
851 31	26	1488 9	0	796 0	9
854 31	33	1495 0	1	799 0	0
857 31	40	1502 1	2	802 0	1
860 31	47	1509 2	3	805 0	2
863 31	54	1516 3	4	808 0	3
866 31	01	1523 4	5	811 0	4
869 31	08	1530 5	6	814 0	5
872 31	15	1537 6	7	817 0	6
875 31	22	1544 7	8	820 0	7
878 31	29	1551 8	9	823 0	8
881 31	3				

**Capitulo 21.º**

**Pesos de metaes e pedras preciosas**

§ 223.º — **Pesos dos metaes.** — No systema metrico, os pesos são sempre os mesmos, sejam quaes forem os seus usos :

Segundo o antigo systema, os pesos usados para os metaes e pedras preciosas são o marco, onça, oitava, scropulo, quilate, e grão ; sendo os seus equivalentes no novo systema os que em continuação e por a sua ordem vão classificados.

TABOIA 16.ª

PESOS PARA OS METAES PRECIOSOS

**Conversão de marcos, onças, oitavas e grãos, em kilogrammas, grammas, etc.**

Marco	Onças	Oitavas ou drachmas	Scropulos	Quilates	Grãos	Grammas
1	8	64	192	1152	4608	229,5000
	1	8	24	144	576	28,6875
		1	3	18	72	3,5859
			1	6	24	1,1953
				1	4	0,1992
					1	0,0498

**Marcos em kilogrammas**

Marcos	Kilogrammas	Marcos	Kilogrammas	Marcos	Kilogrammas
1	0,229	8	1,836	60	13,770
2	0,459	9	2,065	70	16,065
3	0,688	10	2,295	80	18,360
4	0,918	20	4,590	90	20,655
5	1,147	30	6,885	100	22,950
6	1,377	40	9,180	500	144,750
7	1,606	50	11,475	1000	229,500

### Kilogrammas em marcos

Kilogram.	Marcos	Kilogram.	Marcos	Kilogram.	Marcos
1	4,357	4	17,428	7	30,499
2	8,714	5	21,785	8	34,856
3	13,071	6	26,142	9	39,213

### Onças em grammas

Onças	Grammas	Onças	Grammas	Onças	Grammas
1	28,687	6	172,125	11	315,563
2	57,375	7	200,813	12	344,250
3	86,063	8	229,500	13	372,938
4	114,750	9	258,188	14	401,625
5	143,437	10	286,875	15	430,313
»	»	»	»	16	459,000

### Oitavas em grammas

Oitavas	Grammas	Oitavas	Grammas	Oitavas	Grammas
1	3,586	4	14,344	7	25,102
2	7,172	5	17,930	8	28,687
3	10,758	6	21,516	»	»

### Grãos em grammas

Grãos	Grammas	Grãos	Grammas	Grãos	Grammas
1	0,049	7	0,348	40	1,99
2	0,099	8	0,398	50	2,49
3	0,149	9	0,448	60	2,988
4	0,199	10	0,498	70	3,486
5	0,249	20	0,996	71	3,536
6	0,298	30	1,494	72	3,586

TABOA 17.<sup>a</sup>

PESOS PARA AS PEDRAS PRECIOSAS

Conversão de oitavas, scropulos, quilates e grãos, em grammas

As oitavas e grãos são os mesmos da taboa dos metros

Quilates	Grammas	Quilates	Grammas	Quilates	Grammas
1	0,199	3	0,598	5	0,996
2	0,398	4	0,797	6	1,195
6 fazem um scropulo					

Ha outro quilate que não é o do peso real, e serve para avaliar o grau de pureza de oiro, do qual trataremos mais adiante.

Scropulos em grammas

Scropulos	Grammas	Scropulos	Grammas	Scropulos	Grammas
1	1,195	2	2,390	3	3,585
3 scropulos fazem 1 oitava					

O gramma equivale a 5,02 quilates, e a 0,837 do scropulo.

§ 224.º — **Preços comparativos.** — Todas as questões de comparação de preços se resolvem pelas regras applicadas anteriormente (§ 222.º)

*Exemplo.* — Custando quatro marcos de oiro 488\$000 réis, e querendo saber-se quanto valerá um kilogramma :

Vendo que o equivalente a quatro marcos são 0,918 kilogrammas dividiremos o preço dado por este numero, formando a equação seguinte :

$$488000 : 0,918 = 531590 \text{ réis será o valor do kilogramma.}$$

PESOS MEDICINAES

§ 225.º — Os pesos usados pela medicina e pharmacia tem sido até hoje a *libra* de 12 onças, a *onça* de 8 oitavas ou *drachmas*, a *oitava* de 3 *scropulos*, e o *scropulo* de 24 grãos.

Ainda que estes pesos derivam dos mesmos elementos que os precedentes, devem ser aqui tratados separadamente attendendo ao interessante objecto a que se applicam, conforme vão especificados por sua ordem na seguinte taboa.

TABOA 18.ª

Conversão de libras, onças, oitavas, scropulos e grãos, em kilogrammas, grammas etc.

Libras em kilogrammas					
Libras	Kilogrammas	Libras	Kilogrammas	Libras	Kilogrammas
1	0,344	6	2,065	20	6,885
2	0,688	7	2,409	25	8,606
3	1,032	8	2,754	50	17,212
4	1,377	9	3,098	75	25,819
5	1,721	10	3,442	100	34,425

Onças em grammas					
Onças	Grammas	Onças	Grammas	Onças	Grammas
1	28,687	5	143,480	9	258,188
2	57,375	6	172,103	10	286,875
3	86,063	7	200,251	11	315,563
4	114,750	8	229,734	12	344,250

12 onças fazem uma libra.

Oitavas, ou drachmas, em grammas					
Oitavas	Grammas	Oitavas	Grammas	Oitavas	Grammas
1	3,586	4	14,344	7	25,102
2	7,172	5	17,930	8	28,687
3	10,758	6	21,516	»	»

Scropulos em grammas					
Scropulos	Grammas	Scropulos	Grammas	Scropulos	Grammas
1	1,195	2	2,390	3	3,586

Um kilogramma equivale a 2,905 libras

Grãos em decigrammas					
Grãos	Decigrammas	Grãos	Decigrammas	Grãos	Decigrammas
1	0,498	9	4,482	17	8,466
2	0,996	10	4,980	18	8,964
3	1,494	11	5,478	19	9,462
4	1,992	12	5,976	20	9,960
5	2,490	13	6,474	21	10,458
6	2,988	14	6,972	22	10,956
7	3,486	15	7,460	23	11,454
8	3,984	16	7,968	24	11,952

Fracções do grão em centigrammas					
Grãos	Centigrammas	Grãos	Centigrammas	Grãos	Centigrammas
$\frac{3}{4}$	3,73	$\frac{1}{3}$	1,66	$\frac{1}{3}$	0,62
$\frac{2}{3}$	3,32	$\frac{1}{4}$	1,24	$\frac{1}{10}$	0,50
$\frac{1}{3}$	2,49	$\frac{1}{5}$	0,99	$\frac{1}{20}$	0,25

### Dos metaes e moedas

§ 226.º — **Toque dos metaes.** — Chama-se toque o grão em que o metal puro se acha ligado com outro mais inferior.

Conforme o systema seguido até hoje, a pureza do oiro avalia-se por quilates. Um quilate quer dizer  $\frac{1}{24}$  da peça de que se trata. Por isso se chama puro o oiro de 24 quilates. Quando se diz que uma peça é, por exemplo, de 18 quilates, significa que ella contém  $\frac{18}{24}$  de oiro puro e  $\frac{6}{24}$  de liga.

O quilate divide-se em quatro grãos de lei, e o grão em oito oitavas.

Segundo o mesmo systema, a pureza da prata é avaliada por dinheiros. O dinheiro é  $\frac{1}{12}$  da peça de que se trata, e diz-se pura a prata de 12 dinheiros. A obra de prata que fôr de 10 dinheiros terá  $\frac{10}{12}$  de prata pura e  $\frac{2}{12}$  de liga, ou dez partes de prata pura, e duas de liga.

O dinheiro divide-se em vinte e quatro grãos de lei, e o grão em quatro quartas.

Adoptando-se o systema metrico decimal para os pesos e medidas, empregou-se este igualmente para designar os diversos grãos de liga dos metaes, sendo esta nova divisão muito mais simples do que a anterior.

O toque, ou a pureza de qualquer peça de oiro ou prata, expressa-se em millesimas; portanto, quando se diz que uma obra tem 875 millesimas de toque, deve entender-se que tem 875 partes de metal puro e 125 de liga. Assim, uma peça que sendo d'este toque, pesar um kilogramma, como o kilogramma tem mil grammas, deve entender-se que contém 875 grammas de metal puro e 125 de liga.

§ 227.º — **Conversão de quilates e dinheiros em millesimas.** — A redução do antigo toque ao toque metrico, consiste em converter 24.<sup>as</sup> em 1000.<sup>as</sup> sendo quilates, e 12.<sup>as</sup> partes em 1000.<sup>as</sup> sendo dinheiros. Assim, pois, querendo saber-se a que toque metrico correspondem 8 dinheiros, reduzir-se-ha o quebrado  $\frac{8}{12}$  a millesimas (§ 54 e 55), e teremos:

$$8 \div 12 = 667 \text{ millesimas}$$

**TABOA 19.<sup>a</sup>**

PARA O TOQUE DO OIRO

Conversão de quilates, grãos e oitavas em millesimas

Quilates em millesimas					
Quilates	Millesimas	Quilates	Millesimas	Quilates	Millesimas
1	042	9	375	17	708
2	083	10	417	18	750
3	125	11	458	19	792
4	167	12	500	20	833
5	208	13	542	21	875
6	250	14	583	22	917
7	292	15	625	23	958
8	333	16	667	24	1000

Grãos de lei em millesimas					
Grãos	Millesimas	Grãos	Millesimas	Grãos	Millesimas
1	10	2	21	3	31

**Oitavas de grão de lei em millesimas**

Oitavas	Millesimas	Oitavas	Millesimas	Oitavas	Millesimas
1	1	4	5	7	9
2	3	5	7	8	10
3	4	6	8	»	»

**TABOA 20.<sup>a</sup>**

**PARA O TOQUE DA PRATA**

**Conversão de dinheiros, grãos e quartas em millesimas**

**Dinheiros em millesimas**

Dinheiros	Millesimas	Dinheiros	Millesimas	Dinheiros	Millesimas
1	083	5	417	9	750
2	167	6	500	10	833
3	250	7	583	11	917
4	333	8	667	12	1000

**Grãos de lei em millesimas**

Grãos	Millesimas	Grãos	Millesimas	Grãos	Millesimas
1	3	9	31	17	59
2	7	10	35	18	63
3	10	11	38	19	66
4	14	12	42	20	69
5	17	13	45	21	72
6	21	14	49	22	76
7	24	15	52	23	80
8	28	16	56	24	83

Quartas de grão de lei em millesimas					
Quartas	Millesimas	Quartas	Millesimas	Quartas	Millesimas
1	75	2	1,50	3	2,25

A nova fôrma de exprimir o toque dos metaes presta-se mais facilmente que a antiga para a solução das diversas questões relativas á liga.

Querendo por exemplo saber a quantidade de metal puro que contém qualquer peça cujo toque e peso são conhecidos, multiplica-se o toque pelo peso, e divide-se o producto por mil.

*Exemplo.* — Se uma peça de oiro de 5 marcos de peso, equivalente a 1,147 kilogrammas, de 750 millesimas de toque, se quizer saber o metal puro que contém, procederemos do seguinte modo :

1,147 kilogrammas
750 toque
57350
8029
860,250

e teremos, que os 5 marcos de peso da peça em questão contém 860,250 millesimas (860 millesimas 25 centesimas) de toque, ou metal puro, e 139,75 de liga.

Estas ou quaesquer outras operações do valor intrinseco dos metaes fazem-se summamente facéis com a applicação do systema metrico

§ 228.º — **Das moedas.** — Desde o anno de 1835 são decimaes todas as moedas que se tem cunhado em Portugal.

As diversas causas que tem influido nos valores dos metaes, teem igualmente alterado o das moedas. Sem fallar d'essas alterações, trataremos sómente das moedas que são consideradas legaes, conforme a lei de 29 de junho de 1854.

MOEDAS DE OIRO PORTUGUEZAS

Nomes	Valor	Toque	Peso em grammas
Coróas .....	10\$000 rs.	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	17,735
Meias coróas.....	5\$000	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	8,886
Quintos de coróa.....	2\$000	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	3,547
Decimos de coróa.....	1\$000	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	1,774
Peça .....	8\$000	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	14,188
Meia peça.....	4\$000	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	7,094

As unicas moedas estrangeiras que tem curso forçado, ou autorisado em Portugal são:

	Valor	Toque	Peso em gram.
Soberano inglez.....	4\$500 réis	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	7,981
Meio dito idem.....	2\$250 »	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	3,990

O estado reconhece como legal para as moedas de oiro a tolerancia de *dois* por mil em *peso*, e *dois* por mil em *toque*.

MOEDAS DE PRATA

Nomes	Valor	Toque	Peso metrico
Cinco tostões.....	500 rs.	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	12,50
Dois tostões.....	200	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	5,00
Tostão.....	100	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	2,50
Meio tostão.....	50	916 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	1,25

Para as moedas de prata é reconhecida a tolerancia de *tres* por mil em *toque*, e *dois* por mil em *peso*.

MOEDAS DE COBRE

Nome	Valor	Peso metrico
Vintem.....	20	25,48
Dez réis.....	10	12,74
Cinco réis.....	5	6,37

Omittimos fazer menção das outras moedas que ainda existem, e que são conhecidas, advertindo unicamente que as que deixamos referidas, são aquellas que a lei auctorisa, e as unicas que de futuro tem de circular em Portugal. Estas moedas formam uma escala de valores decimaes que muito facilitam a contabilidade, e que está em perfeito accordo com o novo systema decimal de pesos e medidas.

**Capitulo 22.º**

*Relação entre o diametro e lado de uma superficie, com o quadrado e cubo, e com a circumferencia e superficie do circulo.*

§ 229.º — Com o fim de facilitar as operações que têm relação com o quadrado e cubo dos numeros, extracção de suas raizes, e de fazer conhecer o meio de se achar a circumferencia e superficie do circulo, pareceu-nos conveniente e proprio d'este logar expôr algumas regras com as quaes, e em presença da correspondente Taboa (21.ª), podermos obter ao mesmo tempo, e de um modo simples, a relação do diametro e lado de uma superficie, com o quadrado, cubo e circumferencia do circulo a que o dito diametro corresponder; o que ao passo que offerece a maior exactidão, é de summa importancia para os que tiverem precisão d'estes calculos, demonstrando-se tambem de uma maneira concludente as grandes vantagens do novo systema.

§ 230. — **Do quadrado.** — A primeira columna da mencionada

taboa representa medidas lineares, e a segunda as quadradas, ou de superficie. Temos explicado a differença existente entre umas e outras, e que a relação que é decimal entre as medidas lineares se converte em centesimal para as medidas quadradas: por conseguinte, se separarmos um ou dois algarismos decimaes da primeira columna, que representa o diametro, ou raiz, tambem nos será preciso separar com a virgula o duplo da segunda, que exprime o quadrado; assim como, se se augmentar um ou mais zeros á raiz, ou diametro, duplica-los-hemos tambem ao quadrado. Exemplo: sendo o quadrado de 35, segundo a indicada Taboa (21.<sup>a</sup>), 1225, se aquelle fór de 3,5 isto é, de 3 metros e 5 decímetros este seria de 12,25 (12 metros e 25 decímetros quadrados), assim como se o dito diametro fór de 44<sup>m</sup>, a superficie, ou o quadrado, será 193600<sup>mq</sup>, e de 44,0 será 1936 como de 4,40 o é 19,36. Portanto, teremos resolvidos com o auxilio da mencionada taboa todos os problemas que se nos possam offerecer desde 1 até 100 e seus compostos em grau ascendente e descendente sem necessidade de nenhum outro processo que o que deixamos exposto.

— § 231. — Tambem acharemos com igual facilidade o quadrado de qualquer numero intermedio, v. g., o do numero 185 que tem o seu meio entre 180 e 190, pela seguinte regra.

*«Para se achar o quadrado de um numero que forme o termo medio de outros dois numeros, e cujos quadrados são conhecidos, tomar-se-ha a metade da somma dos dois quadrados, menos o quadrado da differença do numero medio entre os dois numeros dados.»*

No exemplo que nos occupa o quadrado de 180 é 32400, e o de 190 é 36100. Sommados ambos os quadrados formam 68500, cuja metade é 34250, a differença do numero medio 185 a qualquer dos dois extremos, 180 e 190, é 5; logo sendo 25 o quadrado de 5 diminuindo-o de 34250 ficam 34225, quadrado exacte de 185; assim como segundo a regra acima dada (§ 230), o quadrado de 18,5 será 342,25; e o de 1,85 o é 3,4225.

Do mesmo modo se pôde obter o quadrado de um numero duplo, triplo, quadruplo, quintuplo etc., dos indicados na primeira columna, multiplicando o quadrado do numero de que se tratar por 4 para o duplo, por 9 para o triplo, por 16 para o quadruplo, e por 25 para o quintuplo, e assim successivamente, isto é, pelo quadrado das vezes que quizermos considerar o dito numero.

Assim, por exemplo, para se obter o quadrado do numero 78, duplo de 39, multiplicaremos por 4 o quadrado de 39 que é 1521,

e o resultado d'esta multiplicação será o quadrado do numero 78, do seguinte modo:

1521, quadrado de 39

4

6084 será o quadrado de 78 segundo deixamos indicado.

§ 232. A differença entre o quadrado de um numero, e o de outro numero consecutivo, é igual á somma d'estes dois numeros multiplicada pela sua differença. D'este modo, a differença entre 36, quadrado de 6; e 49 quadrado de 7, é  $6 + 7 = 13$ : e em geral «a differença entre os quadrados de dois numeros, é igual á somma d'estes dois numeros multiplicada pela sua differença.» Portanto, a differença entre 169, quadrado de 13, e 289 quadrado de 17 é 120, somma de 13 e 17 = 30 multiplicado por 4 = 120, differença d'estes dois numeros.

D'aqui, e dos exemplos anteriores se deduz a maneira facil de achar o quadrado de um numero maior ou menor que os indicados na primeira columna da mencionada taboa. Assim, se se quiser formar o quadrado de 365, sómente haverá necessidade de augmentar ao quadrado de 360, que segundo as regras dadas (§ 230), e a mesma taboa indica, é 129600, o producto 3625 formado da somma dos dois numeros 360 e 365 = 725 multiplicada por 5, differença entre os ditos dois numeros, resultando ser o quadrado exacto de 365, o numero 133225 segundo a seguinte demonstração:

Somma de 360 + 365 =	725
differença entre 360 e 365	5
	<hr style="width: 50px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
producto	3625
quadrado de 360	129600
	<hr style="width: 50px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
quadrado de 365	133225

§ 233. — **Da raiz.** — Uma vez conhecida a superficie de um quadrado, na primeira columna da mencionada taboa acharemos a raiz, ou lado, da dita superficie.

A raiz de 1764 é 42; e a de 7225 é 85: porém, se o quadrado, ou superficie de que se tratar não se achar na taboa, e se quiser saber, ou achar a sua raiz, aproximadamente em menos de uma

unidade, será necessario procurar n'ella o numero mais approximado ao quadrado em questão: por exemplo, querendo saber a raiz quadrada de 994, como este numero não se acha na taboa, consultando a primeira columna, e vendo n'ella que a raiz de 961 é 31, e de 1024 é 32, diremos que a raiz ou lado de 994 está entre 31 e 32.

§ 234. — **Do cubo.** — A terceira columna indica a solidez dos cubos, formados pelos numeros contidos na primeira; é portanto o producto das duas primeiras columnas, ou do quadrado multiplicado pela sua raiz. Por conseguinte se desejarmos saber pela mencionada taboa a terceira potencia de um numero dos contidos n'ella, ou a raiz de um cubo demonstrado na mesma, precisaremos consultar a primeira e terceira columna para o primeiro; e a terceira e primeira para o segundo.

A superficie do cubo é igual a seis vezes a do quadrado.

§ 235. — **Do diametro e da circumferencia.** — A columna quarta, ou da circumferencia do circulo, tambem representa como a primeira, medidas lineares, ou de comprimento. Por esta razão, se para formar um calculo qualquer separarmos da primeira columna um ou mais algarismos com a virgula, se adiantará ou retrocederá igualmente a virgula as mesmas casas ou logares na quarta; e da mesma maneira se se augmentar um ou mais zeros n'aquella, mudar-se-ha a virgula n'esta igual numero de casas para a direita, da seguinte fórma:

Diametro.	Circumferencia.
24,	75,3984
2,4	7,53984
240,	753,984

As circumferencias augmentam como os diametros, um diametro duplo dá uma circumferencia tambem dupla.

§ 236. — Se dada uma circumferencia, desejamos saber o seu diametro, a mesma taboa pôde servir-nos para este fim.

Se não fôr dos numeros contidos n'ella, buscar-se-ha na quarta columna o numero mais approximado, e o numero da primeira columna que a ella corresponder, será o seu diametro em menos de meia unidade proximamente. Se se pedir, por exemplo, o diametro de um circulo que tiver 86 metros de circumferencia, a taboa indica que o diametro será entre 27 e 28; e se quizermos obter

a devida exactidão, precisa-se sómente deduzir de 86, a somma de 84,8232 que corresponde ao diametro 27, e o resto 1,1768 (que tam-  
 bem se acha indicado na mencionada taboa), corresponde ao dia-  
 metro 37, cuja circumferencia é 116,2392. Agora se tanto em uma  
 como em outra parte (primeira e quarta columna) mudamos a vir-  
 gula duas casas para a esquerda, o diametro pedido será 27 metros  
 e 37 centímetros, correspondentes estes ullimos á circumferencia  
 1,162392 pertencente ao diametro 37 feita a mencionada operação  
 de mudar a virgula dois logares para a esquerda nas indicadas pri-  
 meira e quarta columna.

§ 237. — A columna dos diametros pôde servir para achar a cir-  
 cumferencia de qualquer circulo, por grande que seja o seu dia-  
 metro, como por exemplo: para um diametro de 26145 metros con-  
 sultaremos primeiro a circumferencia correspondente ao diametro  
 26 que é 81,6816; mas augmentando tres zeros ao diametro e mu-  
 dando a virgula tres casas para a direita na circumferencia, con-  
 forme as regras expostas para as medidas lineares a que corres-  
 pondem ambas as columnas (§ 230 e 235), teremos assim conver-  
 tido o diametro em 26000, e por conseguinte a sua circumferen-  
 cia será 81681,6 metros. Para 140, consultaremos o diametro 14,  
 cuja circumferencia é 43,9824 e mudando a virgula um logar para  
 a direita, da mesma maneira que no anterior em razão do zero aug-  
 mentado ao diametro 14, teremos 439,824; e por ultimo veremos  
 que a correspondente ao diametro 5 é 15,7080; e reunindo as tres  
 indicadas parcellas obteremos o seu resultado, da seguinte fórma:

Diametro	26000,	Circumferencia	81681,6
»	140,	»	439,824
»	5,	»	15,7080
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	26145,		82137,1320

Vemos, pois, ser 82137,132 metros a circumferencia pedida corres-  
 pondente ao diametro 26145. D'este modo por grande que seja a  
 circumferencia de um circulo, a mencionada taboa nos poderá ser-  
 vir para nos demonstrar a fórma de obter o seu diametro com a maior  
 exactidão. Assim, se tivermos que avaliar o diametro de um planeta,  
 cuja circumferencia fosse, por exemplo, de 120:000 kilometros,  
 achar-se-hia pela taboa (consultando o diametro 38), que a cir-  
 cumferencia 119380,8 corresponde ao diametro 38000: que o com-  
 plemento d'aquella 619,2 apparece indicada nos diametros 19, 7, e 0,1

pois que augmentando um zero ao primeiro convertemol-o em 190, cuja circumferencia é 596,904 assim como a do 7 é 21,9912; e finalmente acharemos o resto no dito diametro 0,1 cuja circumferencia é 0,31416 resultando de tudo que o eixo do dito planeta, suppondo-o perfeitamente esferico, será de 38197,1 kilometros, conforme a seguinte demonstração :

Circumferencia	Diametro
119380,8	38000,
596,904	190,
21,9912	7,
0,31416	0,1
<hr/>	<hr/>
120:000,00936	38197,1

§ 238. Como regra geral devemos observar que para achar a circumferencia do circulo sem necessidade de fazer uso da taboa não temos senão a *multiplicar o diametro por 3,1416* numero que exprime a relação da circumferencia com o diametro; assim como para achar o diametro de uma circumferencia conhecida, *dividiremos a que ella fór pelo indicado numero.*

Para maior intelligencia poremos os dois seguintes exemplos :

1.º — Querendo achar a circumferencia do diametro 2,25 metros

Multiplicaremos	3,1416
	2,25
	<hr/>
	157080
	62832
	62832
	<hr/>
	7,068600

resultando que a circumferencia do diametro proposto 2,25 metros é 7,0686.

2.º — Por differente modo, se quizermos saber o diametro correspondente á circumferencia 75,3984 metros, dividiremos este numero por 3,1416 do seguinte modo :

Circumferencia 75.3984	3,1416
125664	24 Diametro
00000	

vemos que o resultado no quociente 24 metros, é o diametro correspondente á circumferencia proposta.

§ 239. — **Da superficie do circulo.** — A quinta columna da mencionada Taboa 21.<sup>a</sup> exprime a superficie dos circulos, assim como a primeira representa os diametros.

Sendo centesimal a relação das superficies, se separarmos, como temos dito, um numero da primeira columna, necessario nos será fazel-o de dois na mesma direcção na quinta; de quatro se n'aquella o tiverm'os feito de dois, e assim successivamente. Pela mesma razão se augmentarmos um ou mais zeros no diametro, mudaremos a virgula duplo numero de casas, ou logares, para a direita na mencionada quinta columna.

EXEMPLO

Diametro	47,	superficie do circulo	1734,9486	
»	4,7	»	»	17,349486
»	470,	»	»	173494,86

Póde-se tambem achar com o auxilio da mencionada taboa a a superficie de todos os circulos cujos diametros sejam multiplos ou divisores decimaes dos *cem primeiros numeros*: para se obter, pois, a superficie de um circulo, cujo diametro seja duplo, triplo, ou quadruplo de um diametro contido, ou mesmo indicado pela taboa, será necessario multiplicar a superficie correspondente ao mesmo, por 4 para o diametro duplo, por 9 para o triplo, por 16 para o quadruplo, por 25 para o quintuplo, e por esta ordem seguindo o quadrado do diametro de que se tratar.

§ 240. — **Relação da superficie do circulo com a do quadrado.** — Além dos casos expostos é necessario ter presente que a superficie do circulo é, em relação á do quadrado formado sob o diametro, como 0,7853975 decimas millionesimas para 1, (para uma unidade), d'onde se deduz que para avaliar a superficie do circulo é necessario multiplicar o quadrado do diametro pelo indicado numero 0,7853975 conforme as regras expostas para a multiplicação de decimaes, d'este modo:

Diametro	2,70
	2,70
	—
	189
	54
	—
	7,2900

Vê-se pois, que o quadrado, ou superficie do diametro 2,70 metros é 7,29 metros quadrados, que multiplicaremos d'esta fórma:

0,7853975
7,29
-----
70685775
15707950
54977825
-----

5,725547775 superficie do circulo.

Portanto a superficie do circulo tendo por base o indicado diametro 2,70 será 5,725548 metros quadrados.

§ 241. — Deve-se, por ultimo, ter presente que o mencionado numero 0,7853975 é a quarta parte de 3,14159; relação exacta entre si, como o é 0,7854 e 3,1416 de cuja ultima base nos servimos para a formação da indicada Taboa 21.<sup>a</sup> a fim de se obter a maior exactidão e uniformidade nos calculos.

1200,000	1188,00	1176,00	1164,00	1152,00
1188,000	1176,00	1164,00	1152,00	1140,00
1176,000	1164,00	1152,00	1140,00	1128,00
1164,000	1152,00	1140,00	1128,00	1116,00
1152,000	1140,00	1128,00	1116,00	1104,00
1140,000	1128,00	1116,00	1104,00	1092,00
1128,000	1116,00	1104,00	1092,00	1080,00
1116,000	1104,00	1092,00	1080,00	1068,00
1104,000	1092,00	1080,00	1068,00	1056,00
1092,000	1080,00	1068,00	1056,00	1044,00
1080,000	1068,00	1056,00	1044,00	1032,00
1068,000	1056,00	1044,00	1032,00	1020,00
1056,000	1044,00	1032,00	1020,00	1008,00
1044,000	1032,00	1020,00	1008,00	996,00
1032,000	1020,00	1008,00	996,00	984,00
1020,000	1008,00	996,00	984,00	972,00
1008,000	996,00	984,00	972,00	960,00
996,000	984,00	972,00	960,00	948,00
984,000	972,00	960,00	948,00	936,00
972,000	960,00	948,00	936,00	924,00
960,000	948,00	936,00	924,00	912,00
948,000	936,00	924,00	912,00	900,00
936,000	924,00	912,00	900,00	888,00
924,000	912,00	900,00	888,00	876,00
912,000	900,00	888,00	876,00	864,00
900,000	888,00	876,00	864,00	852,00
888,000	876,00	864,00	852,00	840,00
876,000	864,00	852,00	840,00	828,00
864,000	852,00	840,00	828,00	816,00
852,000	840,00	828,00	816,00	804,00
840,000	828,00	816,00	804,00	792,00
828,000	816,00	804,00	792,00	780,00
816,000	804,00	792,00	780,00	768,00
804,000	792,00	780,00	768,00	756,00
792,000	780,00	768,00	756,00	744,00
780,000	768,00	756,00	744,00	732,00
768,000	756,00	744,00	732,00	720,00
756,000	744,00	732,00	720,00	708,00
744,000	732,00	720,00	708,00	696,00
732,000	720,00	708,00	696,00	684,00
720,000	708,00	696,00	684,00	672,00
708,000	696,00	684,00	672,00	660,00
696,000	684,00	672,00	660,00	648,00
684,000	672,00	660,00	648,00	636,00
672,000	660,00	648,00	636,00	624,00
660,000	648,00	636,00	624,00	612,00
648,000	636,00	624,00	612,00	600,00
636,000	624,00	612,00	600,00	588,00
624,000	612,00	600,00	588,00	576,00
612,000	600,00	588,00	576,00	564,00
600,000	588,00	576,00	564,00	552,00
588,000	576,00	564,00	552,00	540,00
576,000	564,00	552,00	540,00	528,00
564,000	552,00	540,00	528,00	516,00
552,000	540,00	528,00	516,00	504,00
540,000	528,00	516,00	504,00	492,00
528,000	516,00	504,00	492,00	480,00
516,000	504,00	492,00	480,00	468,00
504,000	492,00	480,00	468,00	456,00
492,000	480,00	468,00	456,00	444,00
480,000	468,00	456,00	444,00	432,00
468,000	456,00	444,00	432,00	420,00
456,000	444,00	432,00	420,00	408,00
444,000	432,00	420,00	408,00	396,00
432,000	420,00	408,00	396,00	384,00
420,000	408,00	396,00	384,00	372,00
408,000	396,00	384,00	372,00	360,00
396,000	384,00	372,00	360,00	348,00
384,000	372,00	360,00	348,00	336,00
372,000	360,00	348,00	336,00	324,00
360,000	348,00	336,00	324,00	312,00
348,000	336,00	324,00	312,00	300,00
336,000	324,00	312,00	300,00	288,00
324,000	312,00	300,00	288,00	276,00
312,000	300,00	288,00	276,00	264,00
300,000	288,00	276,00	264,00	252,00
288,000	276,00	264,00	252,00	240,00
276,000	264,00	252,00	240,00	228,00
264,000	252,00	240,00	228,00	216,00
252,000	240,00	228,00	216,00	204,00
240,000	228,00	216,00	204,00	192,00
228,000	216,00	204,00	192,00	180,00
216,000	204,00	192,00	180,00	168,00
204,000	192,00	180,00	168,00	156,00
192,000	180,00	168,00	156,00	144,00
180,000	168,00	156,00	144,00	132,00
168,000	156,00	144,00	132,00	120,00
156,000	144,00	132,00	120,00	108,00
144,000	132,00	120,00	108,00	96,00
132,000	120,00	108,00	96,00	84,00
120,000	108,00	96,00	84,00	72,00
108,000	96,00	84,00	72,00	60,00
96,000	84,00	72,00	60,00	48,00
84,000	72,00	60,00	48,00	36,00
72,000	60,00	48,00	36,00	24,00
60,000	48,00	36,00	24,00	12,00
48,000	36,00	24,00	12,00	0,00

TÁBOLA 21.<sup>a</sup>

Demonstração da relação entre o diâmetro, ou lado, de uma superfície com o quadrado e cubo, e com a circunferência e superfície do círculo

1. <sup>a</sup> Lado ou Diâmetro <sup>1</sup>	2. <sup>a</sup> Superfície do Quadrado	3. <sup>a</sup> Solidez do Cubo	4. <sup>a</sup> Circunferência do Círculo	5. <sup>a</sup> Superfície do Círculo
1	1	1	3,1416	0,7854
2	4	8	6,2832	3,1416
3	9	27	9,4248	7,0689
4	16	64	12,5664	12,5664
5	25	125	15,7080	19,6350
6	36	216	18,8496	28,2744
7	49	343	21,9912	38,4846
8	64	512	25,1328	50,2656
9	81	729	28,2744	63,6174
10	100	1000	31,4160	78,5400
11	121	1331	34,5576	95,0334
12	144	1728	37,6992	113,0976
13	169	2197	40,8408	132,7326
14	196	2744	43,9824	153,9384
15	225	3375	47,1240	176,7150
16	256	4096	50,2656	201,0624
17	289	4913	53,4072	226,9806
18	324	5832	56,5488	254,4696
19	361	6859	59,6904	283,5294
20	400	8000	62,8320	314,1600
21	441	9261	65,9736	346,3614
22	484	10648	69,1152	380,1336
23	529	12167	72,2568	415,4766
24	576	13824	75,3984	452,3904
25	625	15625	78,5400	490,8750
26	676	17576	81,6816	530,9304
27	729	19683	84,8232	572,5566
28	784	21952	87,9648	615,7536
29	841	24099	91,1064	660,5214
30	900	27000	94,2480	706,8600
31	961	29791	97,3896	754,7694
32	1024	32768	100,5312	804,2496
33	1089	35937	103,6728	855,3006
34	1156	39304	106,8144	907,9224
35	1225	42875	109,9560	962,1150
36	1296	46656	113,0976	1017,8784
37	1369	50653	116,2392	1075,2126
38	1444	54872	119,3808	1134,1176
39	1521	59319	122,5224	1194,5934
40	1600	64000	125,6640	1256,6400
41	1681	68921	128,8056	1320,2574

<sup>1</sup> O lado, ou diâmetro, é equivalente á raiz quadrada e cubica.

1. <sup>a</sup> Lado ou Diâmetro	2. <sup>a</sup> Superfície do Quadrado	3. <sup>a</sup> Solidez do Cubo	4. <sup>a</sup> Circunferencia do Círculo	5. <sup>a</sup> Superfície do Círculo
42	1764	74088	131,9472	1385,4456
43	1849	79507	135,0888	1452,2046
44	1936	85184	138,2304	1520,5344
45	2025	91125	141,3720	1590,4350
46	2116	97336	144,5136	1661,9064
47	2209	103823	147,6552	1734,9486
48	2304	110592	150,7968	1809,5616
49	2401	117649	153,9384	1885,7454
50	2500	125000	157,0800	1963,5000
51	2601	132651	160,2216	2042,8254
52	2704	140608	163,3632	2123,7216
53	2809	148877	166,5048	2206,1886
54	2916	157464	169,6464	2290,2264
55	3025	166375	172,7880	2375,8350
56	3136	175616	175,9296	2463,0144
57	3249	185193	179,0712	2551,7646
58	3364	195112	182,2128	2642,0856
59	3481	205379	185,3544	2733,9774
60	3600	216000	188,4960	2827,4400
61	3721	226981	191,6376	2922,4734
62	3844	238328	194,7792	3019,0776
63	3969	250047	197,9208	3117,2526
64	4096	262144	201,0624	3216,9984
65	4225	274625	204,2040	3318,3150
66	4356	287496	207,3456	3421,2024
67	4489	300763	210,4872	3525,6606
68	4624	314432	213,6288	3631,6896
69	4761	328509	216,7704	3739,2894
70	4900	343000	219,9120	3848,4600
71	5041	357911	223,0536	3948,2014
72	5184	373248	226,1952	4071,5136
73	5329	389017	229,3368	4185,3966
74	5476	405224	232,4784	4300,8504
75	5625	421875	235,6200	4417,8750
76	5776	438976	238,7616	4536,4704
77	5929	456533	241,9032	4656,6366
78	6084	474552	245,0448	4778,3736
79	6241	493039	248,1864	4901,6814
80	6400	512000	251,3280	5026,5600
81	6561	531441	254,4696	5153,0094
82	6724	551368	257,6112	5281,0296
83	6889	571787	260,7528	5410,6206
84	7056	592704	263,8944	5541,7824
85	7225	614125	267,0360	5674,5150
86	7396	636056	270,1776	5808,8184
87	7569	658503	273,3192	5944,6926
88	7744	681472	276,4608	6082,1376

1. <sup>a</sup> Lado ou Diâmetro	2. <sup>a</sup> Superfície do Quadrado	3. <sup>a</sup> Solidez do Cubo	4. <sup>a</sup> Circunferencia do Circulo	5. <sup>a</sup> Superfície do Circulo
89	7921	704969	279,6024	6221,1534
90	8100	729000	282,7440	6361,7400
91	8281	753571	285,8856	6503,8974
92	8464	778688	289,0272	6647,6256
93	8649	804357	292,1688	6792,9246
94	8836	830584	295,3104	6939,7944
95	9025	857375	298,4520	7088,2350
96	9216	884736	301,5936	7238,2464
97	9409	912673	304,7352	7389,8286
98	9604	941192	307,8768	7542,9816
99	9801	970299	311,0184	7697,7054
100	10000	1.000.000	314,1600	7854,0000

800	640000	512000000	1570,7963	246400,0000
810	656100	531441000	1585,4224	250000,0000
820	672400	551872000	1600,0485	253600,0000
830	688900	573288000	1614,6746	257200,0000
840	705600	595689000	1629,3007	260800,0000
850	722500	619076000	1643,9268	264400,0000
860	739600	643459000	1658,5529	268000,0000
870	756900	668838000	1673,1790	271600,0000
880	774400	695213000	1687,8051	275200,0000
890	792100	722584000	1702,4312	278800,0000
900	810000	750951000	1717,0573	282400,0000
910	828100	780314000	1731,6834	286000,0000
920	846400	810673000	1746,3095	289600,0000
930	864900	842128000	1760,9356	293200,0000
940	883600	874689000	1775,5617	296800,0000
950	902500	908356000	1790,1878	300400,0000
960	921600	943129000	1804,8139	304000,0000
970	940900	979008000	1819,4400	307600,0000
980	960400	1016093000	1834,0661	311200,0000
990	980100	1054384000	1848,6922	314800,0000
1000	1000000	1093880000	1863,3183	318400,0000

## IV

### TABOIA 1.<sup>a</sup>

MEDIDAS LINEARES \*

**Conversão das medidas antigas em metros**

Brasão	Toesa	Passo geomet.	Varas	Corado	Pés	Palmos	Poleg.	Linhas	Pontos	Metros
1	1	1	2	1	1	10	80	960	11520	2,200220
						6	72	864	10368	1,980198
						5	60	720	8640	1,650165
						5	40	480	5760	1,100110
						3	24	288	3456	0,660066
						1	12	144	1728	0,330033
						1	8	96	1152	0,220022
						1	12	144	1728	0,2750275
						1	12	144	1728	0,00229189 } 58562523 }
						1	12	144	1728	0,00019099 } 132135436 }

\* As seguintes taboas tem sido formadas com a maior exactidão para que possam servir nas operações mais delicadas, tendo-nos servido para isso em nossos calculos, do numero de decimais necessario a este resultado.

Para as operações que não requer a maior exactidão pôde-se fazer uso da seguinte:

Medidas antigas		Metros
Legoa de 20 ao gráu.....		5555,55555
Milha.....		1851,83185
Braça.....	2 varas.....	2,20
Toesa.....	6 pés.....	1,98
Passo geometrico.....	5 ".....	1,65
Vara.....	5 palmos.....	1,10
Covado.....	3 ".....	0,66
Covado de Lisboa.....	3,1.....	0,682
Pé.....	12 pollegadas.....	0,33
Palmo.....	8 ".....	0,22
Palmo do covado de Lisboa.....	8,266.....	0,227333
Pollegada.....	12 linhas.....	0,02750275
Linha.....	12 pontos.....	0,002291895
Ponto.....	".....	0,00019099132

Medidas antigas	Metros	Medidas antigas	Metros
1 Ponto	0,00019	6 Linhas	0,01375
2 "»	0,00038	7 "»	0,01604
3 "»	0,00057	8 "»	0,01833
4 "»	0,00076	9 "»	0,02062
5 "»	0,00095	10 "»	0,02291
6 "»	0,00114	11 "»	0,02521
7 "»	0,00134	12 fazem uma	
8 "»	0,00153	polleg.	
9 "»	0,00172	1 Polleg.	0,0275
10 "»	0,00191	2 "»	0,0550
11 "»	0,00210	3 "»	0,0825
12 fazem uma		4 "»	0,1100
linha		5 "»	0,1375
1 Linha	0,00229	6 "»	0,1650
2 "»	0,00458	7 "»	0,1925
3 "»	0,00687	8 "»	0,2200
4 "»	0,00916	9 "»	0,2475
5 "»	0,01145	10 "»	0,2750

Medidas antigas	Metros	Medidas antigas	Metros
11 Polleg.	0,3025	40 Pés	13,2013
12 fazem um pé		50 »	16,5016
1 Palmo	0,2200	60 »	19,8019
2 »	0,4400	70 »	23,1023
3 »	0,6600	80 »	26,4026
4 »	0,8800	90 »	29,7029
5 »	1,1001	100 »	33,0033
6 »	1,3201	300 »	99,0099
7 »	1,5401	500 »	165,0165
8 »	1,7601	1000 »	330,0330
9 »	1,9801	1 Covado	0,6600
10 »	2,2002	2 »	1,3201
11 »	2,4202	3 »	1,9801
12 »	2,6402	4 »	2,6402
13 »	2,8602	5 »	3,3003
14 »	3,0802	6 »	3,9603
15 »	3,3003	7 »	4,6204
16 »	3,5203	8 »	5,2805
17 »	3,7403	9 »	5,9405
18 »	3,9603	10 »	6,6006
19 »	4,1803	20 »	13,2013
20 »	4,4004	30 »	19,8019
30 »	6,6006	40 »	26,4026
40 »	8,8008	50 »	33,0033
50 »	11,0011	60 »	39,6039
60 »	13,2013	70 »	46,2046
70 »	15,4015	80 »	52,8052
80 »	17,6017	90 »	59,4059
90 »	19,8019	100 »	66,0066
100 »	22,0022	300 »	198,0198
200 »	44,0044	500 »	330,0330
300 »	66,0066	1000 »	660,0660
400 »	88,0088	1 Vara	1,1001
500 »	110,0110	2 »	2,2002
700 »	154,0154	3 »	3,3003
900 »	198,0198	4 »	4,4004
1000 »	220,0220	5 »	5,5005
1 Pé	0,3300	6 »	6,6006
2 »	0,6600	7 »	7,7007
3 »	0,9900	8 »	8,8008
4 »	1,3201	9 »	9,9009
5 »	1,6501	10 »	11,0011
6 »	1,9801	20 »	22,0022
7 »	2,3102	30 »	33,0033
8 »	2,6402	40 »	44,0044
9 »	2,9702	50 »	55,0055
10 »	3,3003	60 »	66,0066
20 »	6,6006	70 »	77,0077
30 »	9,9009		

Medidas antigas	Metros	Medidas antigas	Metros
80 Varas	88,0088	8 Toesas	15,8415
90 »	99,0099	9 »	17,8217
100 »	110,0110	10 »	19,8019
300 »	330,0330	20 »	39,6039
500 »	550,0550	30 »	59,4059
1000 »	1100,1100	40 »	79,2079
1 Passo geo-	1,6501	50 »	99,0099
metrico.		60 »	118,8118
2 »	3,3003	70 »	138,6138
3 »	4,9504	80 »	158,4158
4 »	6,6006	90 »	178,2178
5 »	8,2508	100 »	198,0198
6 »	9,9009	300 »	594,0594
7 »	11,5511	500 »	990,0990
8 »	13,2013	1000 »	1980,1980
9 »	14,8514	1 Braça	2,2002
10 »	16,5016	2 »	4,4004
20 »	33,0033	3 »	6,6006
30 »	49,5049	4 »	8,8008
40 »	66,0066	5 »	11,0011
50 »	82,5082	6 »	13,2013
60 »	99,0099	7 »	15,4015
70 »	115,5115	8 »	17,6017
80 »	132,0132	9 »	19,8019
90 »	148,5148	10 »	22,0022
100 »	165,0165	20 »	44,0044
300 »	495,0495	30 »	66,0066
500 »	825,0825	40 »	88,0088
1000 »	1650,1650	50 »	110,0110
1 Toesa	1,9801	60 »	132,0132
2 »	3,9603	70 »	154,0154
3 »	5,9405	80 »	176,0176
4 »	7,9207	90 »	198,0198
5 »	9,9009	100 »	220,0220
6 »	11,8811	300 »	660,0660
7 »	13,8613	500 »	1100,1100
		1000 »	2200,2200

Para a redução de metros a decímetros, centímetros, e milímetros, mudar-se-ha a virgula um lugar para a direita por cada uma das denominações que se quizer abater.

TABOA II

Reducção de metros a medidas antigas

Metros	Linhas	Metros	Pollegadas
1 Metro	436,320	30 Metros	1090,800
2 »	872,640	40 »	1454,400
3 »	1308,960	50 »	1818,000
4 »	1745,280	60 »	2181,600
5 »	2181,600	70 »	2545,200
6 »	2617,920	80 »	2908,800
7 »	3054,241	90 »	3272,400
8 »	3490,561	100 »	3636,000
9 »	3926,881	300 »	10908,000
10 »	4363,201	500 »	18180,000
20 »	8726,403	1000 »	36360,000
30 »	13089,604		
40 »	17452,806		Palmos
50 »	21816,008		
60 »	26179,209	1 Metro	4,545
70 »	30542,411	2 »	9,090
80 »	34905,612	3 »	13,635
90 »	39268,814	4 »	18,180
100 »	43632,016	5 »	22,725
300 »	130896,048	6 »	27,270
500 »	218160,080	7 »	31,815
1000 »	436320,160	8 »	36,360
		9 »	40,905
	Pollegadas	10 »	45,450
		20 »	90,900
1 Metro	36,360	30 »	136,350
2 »	72,720	40 »	181,800
3 »	109,080	50 »	227,250
4 »	145,440	60 »	272,700
5 »	181,800	70 »	318,150
6 »	218,160	80 »	363,600
7 »	254,520	90 »	409,050
8 »	290,880	100 »	454,500
9 »	327,240	300 »	1363,500
10 »	363,600	500 »	2272,500
20 »	727,200	1000 »	4545,000

Metros	Pés	Metros	Varas
1 Metro	3,030	1 Metro	0,909
2 »	6,060	2 »	1,818
3 »	9,090	3 »	2,727
4 »	12,120	4 »	3,636
5 »	15,150	5 »	4,545
6 »	18,180	6 »	5,454
7 »	21,210	7 »	6,363
8 »	24,240	8 »	7,272
9 »	27,270	9 »	8,181
10 »	30,300	10 »	9,090
20 »	60,600	20 »	18,180
30 »	90,900	30 »	27,270
40 »	121,200	40 »	36,360
50 »	151,500	50 »	45,450
60 »	181,800	60 »	54,540
70 »	212,100	70 »	63,630
80 »	242,400	80 »	72,720
90 »	272,700	90 »	81,810
100 »	303,000	100 »	90,900
300 »	909,000	300 »	272,700
500 »	1515,000	500 »	454,500
1000 »	3030,000	1000 »	909,000
	Covados		Passo geometrico
1 Metro	1,515	1 Metro	0,606
2 »	3,030	2 »	1,212
3 »	4,545	3 »	1,818
4 »	6,060	4 »	2,424
5 »	7,575	5 »	3,030
6 »	9,090	6 »	3,636
7 »	10,605	7 »	4,242
8 »	12,120	8 »	4,848
9 »	13,635	9 »	5,454
10 »	15,150	10 »	6,060
20 »	30,300	20 »	12,120
30 »	45,450	30 »	18,180
40 »	60,600	40 »	24,240
50 »	75,750	50 »	30,300
60 »	90,900	60 »	36,360
70 »	106,050	70 »	42,420
80 »	121,200	80 »	48,480
90 »	136,350	90 »	54,540
100 »	151,500	100 »	60,600
300 »	454,500	300 »	181,800
500 »	757,500	500 »	303,000
1000 »	1515,000	1000 »	606,000

Metros	Toesas	Metros	Braças
1 Metro	0,505	1 Metro	0,4545
2 »	1,010	2 »	0,9090
3 »	1,515	3 »	1,3635
4 »	2,020	4 »	1,8180
5 »	2,525	5 »	2,2725
6 »	3,030	6 »	2,7270
7 »	3,535	7 »	3,1815
8 »	4,040	8 »	3,6360
9 »	4,545	9 »	4,0905
10 »	5,050	10 »	4,5450
20 »	10,100	20 »	9,0900
30 »	15,150	30 »	13,6350
40 »	20,200	40 »	18,1800
50 »	25,250	50 »	22,7250
60 »	30,300	60 »	27,2700
70 »	35,350	70 »	31,8150
80 »	40,400	80 »	36,3600
90 »	45,450	90 »	40,9050
100 »	50,500	100 »	45,4500
300 »	151,500	300 »	136,3500
500 »	252,500	500 »	227,2500
1000 »	505,000	1000 »	454,5000

Para a redução de medidas antigas a decímetros, centímetros, e millímetros, mudar-se-ha a virgula um lugar para a esquerda por cada uma das denominações que se quizer abater; assim por exemplo:

	Linhas		Braças
1 Decimetro conterà	43,632	1 Decimetro conterà	0,04545
1 Centimetro »	4,363	1 Centimetro »	0,004545
1 Millimetro »	0,436	1 Millimetro »	0,000454

TABOA III

**Redução de decímetros, centímetros e millímetros em braças, toesas e mais medidas antigas.**

Decimet.	Braças	Toesas	Passo geomet.	Varas	Covados
1	0,04545	0,0505	0,0606	0,0909	0,1515
2	0,09090	0,1010	0,1212	0,1818	0,3030
3	0,13635	0,1515	0,1818	0,2727	0,4545
4	0,18180	0,2020	0,2424	0,3636	0,6060
5	0,22725	0,2525	0,3030	0,4545	0,7375
6	0,27270	0,3030	0,3636	0,5454	0,9090
7	0,31815	0,3535	0,4242	0,6363	1,0605
8	0,36360	0,4040	0,4848	0,7272	1,2120
9	0,40905	0,4545	0,5454	0,8181	1,3635
10	0,4545	0,505	0,606	0,909	1,515

Decimet.	Pés	Palmas	Pollegadas	Linhas	Pontos
1	0,303	0,4545	3,636	43,632	523,584
2	0,606	0,9090	7,272	87,264	1047,168
3	0,909	1,3635	10,908	130,896	1570,752
4	1,212	1,8180	14,544	174,528	2094,336
5	1,515	2,2725	18,180	218,160	2617,920
6	1,818	2,7270	21,816	261,792	3141,504
7	2,121	3,1815	25,452	305,424	3665,088
8	2,424	3,6360	29,088	349,056	4188,672
9	2,727	4,0905	32,724	392,688	4712,256
10	3,030	4,545	36,360	436,320	5235,840

Centimet.	Braças	Toesas	Passos geomet.	Varas	Covados
1	0,004545	0,00505	0,00606	0,00909	0,01515
2	0,009090	0,01010	0,01212	0,01818	0,03030
3	0,013635	0,01515	0,01818	0,02727	0,04545
4	0,018180	0,02020	0,02424	0,03636	0,06060
5	0,022725	0,02525	0,03030	0,04545	0,07575
6	0,027270	0,03030	0,03636	0,05454	0,09090
7	0,031815	0,03535	0,04242	0,06363	0,10605
8	0,036360	0,04040	0,04848	0,07272	0,12120
9	0,040905	0,04545	0,05454	0,08181	0,13635
10	0,04545	0,0505	0,0606	0,0909	0,1515

Centimet.	Pés	Palmos	Pollegadas	Linhas	Pontos
1	0,0303	0,04545	0,3636	4,2632	52,3584
2	0,0606	0,09090	0,7272	8,7264	104,7168
3	0,0909	0,13635	1,0908	13,0896	157,0752
4	0,1212	0,18180	1,4544	17,4528	209,4336
5	0,1515	0,22725	1,8180	21,8160	261,7920
6	0,1818	0,27270	2,1816	26,1792	314,1504
7	0,2121	0,31815	2,5452	30,5424	366,5088
8	0,2424	0,36360	2,9088	34,9056	418,8672
9	0,2727	0,40905	3,2724	39,2688	471,2256
10	0,3030	0,4545	3,6360	43,6320	523,5840

Millimet.	Braças	Toesas	Passos geomet.	Varas	Covados
1	0,000454	0,000505	0,000606	0,000909	0,001515
2	0,000909	0,001010	0,001212	0,001818	0,003030
3	0,001363	0,001515	0,001818	0,002727	0,004545
4	0,001818	0,002020	0,002424	0,003636	0,006060
5	0,002272	0,002525	0,003030	0,004545	0,007575
6	0,002727	0,003030	0,003636	0,005454	0,009090
7	0,003181	0,003535	0,004242	0,006363	0,010605
8	0,003636	0,004040	0,004848	0,007272	0,012120
9	0,004090	0,004545	0,005454	0,008181	0,013635
10	0,004545	0,005050	0,006060	0,009090	0,015150

Millimet.	Pés	Palmos	Pollegadas	Linhas	Pontos
1	0,00303	0,004545	0,03636	0,43632	5,23584
2	0,00606	0,009090	0,07272	0,87264	10,47168
3	0,00909	0,013635	0,10908	1,30896	15,70752
4	0,01212	0,018180	0,14544	1,74528	20,94336
5	0,01515	0,022725	0,18180	2,18160	26,17920
6	0,01818	0,027270	0,21816	2,61792	31,41504
7	0,02121	0,031815	0,25452	3,05424	36,65088
8	0,02424	0,036360	0,29088	3,49056	41,88672
9	0,02727	0,040905	0,32724	3,92688	47,12256
10	0,0303	0,04545	0,3636	4,36320	52,35840

TABOA IV

Conversão do covado de Lisboa em metros		Redução de metros ao covado de Lisboa	
Covados	Metros	Metros	Covados
1	0,6800	1	1,4704
2	1,3601	2	2,9408
3	2,0402	3	3,4113
4	2,7202	4	5,8817
5	3,4003	5	6,3522
6	4,0804	6	8,8226
7	4,7604	7	10,2930
8	5,4405	8	11,7635
9	6,1206	9	13,2339
10	6,8006	10	14,7044
20	13,6013	20	29,4088
30	20,4020	30	44,1132
40	27,2027	40	58,8176
50	34,0034	50	73,5220
60	40,8040	60	88,2264
70	47,6047	70	102,9308
80	54,4054	80	117,6352
90	61,2061	90	132,3396
100	68,0068	100	147,0441
300	204,0204	300	441,1323
500	340,0340	500	735,2205
1000	680,0680	1000	1470,4410

TABOA V

MEDIDAS ITENERARIAS

Grãos ordinarios comparados com grãos decimaes

Grãos ordinarios	Grãos decimaes	Grãos ordinarios	Grãos decimaes
1	1,1111	9	10,0000
2	2,2222	10	11,1111
3	3,3333	20	22,2222
4	4,4444	50	55,5555
5	5,5555	100	111,1111
6	6,6667	200	222,2222
7	7,7778	300	333,3333
8	8,8889	360	400,0000

Pela precedente demonstração observaremos que noventa grãos ordinarios, contém cem grãos decimaes.

Minutos de grão

Minutos ordinarios	Decimaes	Minutos ordinarios	Decimaes
1	0,0185	9	0,1667
2	0,0370	10	0,1852
3	0,0556	20	0,3704
4	0,0741	30	0,5556
5	0,0926	40	0,7408
6	0,1111	50	0,9259
7	0,1296	60	1,1111
8	0,1481		

Segundos de gráo

Segundos	Decimaes	Segundos	Decimaes
1	0,0003	9	0,0028
2	0,0006	10	0,0031
3	0,0009	20	0,0062
4	0,0012	30	0,0093
5	0,0015	40	0,0124
6	0,0019	50	0,0155
7	0,0022	60	0,0185
8	0,0025		

Os grãos decimaes convertem-se em grãos ordinarios tirando-se-lhe a decima parte, e reduzindo o resto a minutos, segundos, etc.

TABOA VI

Gráo centesimal	Leguas de 20 ao gráo	Milbas	Braças	Toesas	Passos geometric.	Pés geometricos	Metros
1	20	60	50520	56116 $\frac{2}{3}$	67340	336700	111111,111111
	1	3	2526	2805 $\frac{2}{3}$	3367	16835	5555,555555
		1	842	935 $\frac{2}{12}$	1122 $\frac{1}{3}$	5611 $\frac{2}{3}$	1851,851851
			1	1 $\frac{1}{10}$	1 $\frac{2}{3}$	6 $\frac{2}{3}$	2,200220
				1	1 $\frac{1}{3}$	6	1,980198
					1	5	1,650165
						1	0,330033

**Conversão de leguas e milhas em kilometros**

Leguas ou Milhas	Leguas de 18 ao grão em kilometros	Leguas de 20 ao grão em kilometros	Leguas de 25 ao grão em kilometros	Milhas de legua de 20 ao grão em kilometros
1	6,172	5,555	4,444	1,851
2	12,345	11,111	8,889	3,704
3	18,518	16,667	13,333	5,556
4	24,691	22,222	17,778	7,407
5	30,864	27,778	22,222	9,259
6	37,036	33,333	26,667	11,111
7	43,209	38,889	31,111	12,963
8	49,382	44,444	35,556	14,815
9	55,555	50,000	40,000	16,667
10	61,728	55,555	44,444	18,519
20	123,456	111,111	88,889	37,038
25	154,320	138,889	111,111	46,297
50	308,641	277,778	222,222	92,594
75	462,962	416,667	333,333	138,891
100	617,283	555,556	444,444	185,185

TABOA VII

**Redução de kilometros em leguas e milhas**

Kilomet.	Leguas de 18 ao grão	Leguas de 20 ao grão	Leguas de 25 ao grão	Milhas
1	0,162	0,180	0,225	0,54
2	0,324	0,360	0,450	1,08
3	0,486	0,540	0,675	1,62
4	0,648	0,720	0,900	2,16
5	0,810	0,900	1,125	2,70
6	0,972	1,080	1,350	3,24
7	1,134	1,260	1,575	3,78
8	1,296	1,440	1,800	4,32
9	1,458	1,620	2,025	4,86
10	1,620	1,800	2,250	5,40
20	3,240	3,600	4,500	10,80
25	4,050	4,500	5,625	13,50
50	8,100	9,000	11,250	27,00
75	12,150	13,500	16,875	40,50
100	16,200	18,000	22,500	54,00

Dado qualquer valor relativo á legua ou milha, querendo saber o valor relativo ao kilometro, dividir-se-ha o valor dado pelo equivalente da legua ou milha de que se tractar, em kilometros.

TABOA VIII

MEDIDAS QUADRADAS, OU DE SUPERFICIE

Conversão das medidas antigas de superficie em metros quadrados

Medidas antigas	Metros quadrados	Medidas antigas	Metros quadrados
1 Linha quadrada	0,000005	20	0,015128
2	0,000010	30	0,022692
3	0,000015	40	0,030256
4	0,000021	50	0,037820
5	0,000026	60	0,045384
6	0,000031	70	0,052948
7	0,000036	80	0,060512
8	0,000042	90	0,068076
9	0,000047	100	0,075640
10	0,000052	300	0,226920
20	0,000105	500	0,378200
30	0,000157	1000	0,756401
40	0,000210		
50	0,000262	1 Palmo qd.	0,048409
60	0,000315	2	0,096819
70	0,000367	3	0,145229
80	0,000420	4	0,193638
90	0,000472	5	0,242048
100	0,000525	6	0,290458
300	0,001575	7	0,338867
500	0,002626	8	0,387277
1000	0,005232	9	0,435687
		10	0,484096
		20	0,968193
1 Pollegada quadrada	0,000756	30	1,452290
2	0,001512	40	1,936387
3	0,002269	50	2,420484
4	0,003025	60	2,904580
5	0,003782	70	3,388677
6	0,004538	80	3,872774
7	0,005294	90	4,356871
8	0,006051	100	4,840968
9	0,006807	300	14,522904
10	0,007564	500	24,204840
		1000	48,409680

Medidas antigas	Metros quadrados	Medidas antigas	Metros quadrados
1 Pé quad.	0,108921	3 Passo geometrico	8,169133
2 »	0,217843	4 »	10,892178
3 »	0,325765	5 »	13,615222
4 »	0,433687	6 »	16,338267
5 »	0,541608	7 »	19,061311
6 »	0,653530	8 »	21,784356
7 »	0,762452	9 »	24,507400
8 »	0,871374	10 »	27,230445
9 »	0,980296	20 »	54,460890
10 »	1,089217	30 »	81,691335
20 »	2,178433	40 »	108,921781
30 »	3,267653	50 »	136,152226
40 »	4,356871	60 »	163,382671
50 »	5,446089	70 »	190,613116
60 »	6,535306	80 »	217,843562
70 »	7,624524	90 »	245,074007
80 »	8,713742	100 »	272,304452
90 »	9,802960	300 »	816,913358
100 »	10,892178	500 »	1361,522263
300 »	32,676534	1000 »	2723,044527
500 »	54,460890		
1000 »	108,921781		
		1 Toesa quadrada	3,921184
1 Vara qd.	1,210242	2 »	7,842368
2 »	2,420484	3 »	11,763552
3 »	3,630726	4 »	15,684736
4 »	4,840968	5 »	19,605920
5 »	6,051210	6 »	23,527104
6 »	7,261452	7 »	27,448288
7 »	8,471694	8 »	31,369472
8 »	9,681836	9 »	35,290657
9 »	10,892178	10 »	39,211841
10 »	12,102420	20 »	78,423682
20 »	24,204840	30 »	117,635523
30 »	36,307260	40 »	156,847364
40 »	48,409680	50 »	196,059205
50 »	60,512100	60 »	235,271047
60 »	72,614520	70 »	274,482888
70 »	84,716940	80 »	313,694729
80 »	96,819360	90 »	352,906570
90 »	108,921781	100 »	392,118411
100 »	121,024201	300 »	1176,355235
300 »	363,072603	500 »	1960,592039
500 »	605,121006	1000 »	3921,184119
1000 »	1210,242012		
		1 Braça quadrada	4,840968
1 Passo geometrico	2,723044	2 »	9,681936
2 »	5,446089		

Medidas antigas	Metros quadrados	Medidas antigas	Metros quadrados
3 Braças quadradas	14,522904	40 Braças quadradas	193,63721
4 »	19,363872	50 »	242,048402
5 »	24,204840	60 »	290,458082
6 »	29,045808	70 »	338,867763
7 »	33,886776	80 »	387,277443
8 »	38,727744	90 »	435,687124
9 »	43,568712	100 »	484,096804
10 »	48,409680	300 »	1452,290414
20 »	96,819360	500 »	2420,484024
30 »	145,229041	1000 »	4840,968048

Para a redução de metros quadrados a decímetros, centímetros e millímetros quadrados mudar-se-ha a virgula dois lugares para a direita por cada uma das denominações que se quizer abater, segundo as regras expostas.

TABA IX

**Conversão de linhas e pollegadas quadradas em millímetros centímetros e decímetros quadrados**

Linhas qua- dradas	Millímetros qua- drados	Linhas qua- dradas	Centímetros qua- drados	Linhas qua- dradas	Decímetros qua- drados
1	5,2527	1	0,0525	1	0,0005
2	10,5053	2	0,1050	2	0,0010
3	15,7583	3	0,1575	3	0,0015
4	21,0111	4	0,2101	4	0,0021
5	26,2639	5	0,2626	5	0,0026
6	31,5167	6	0,3151	6	0,0031
7	36,7695	7	0,3676	7	0,0036
8	42,0222	8	0,4202	8	0,0042
9	47,2750	9	0,4727	9	0,0047
10	52,5278	10	0,5252	10	0,0052
20	105,0557	20	1,0505	20	0,0105
30	157,5835	30	1,5758	30	0,0157
40	210,1114	40	2,1011	40	0,0210
50	262,6393	50	2,6263	50	0,0262
60	315,1671	60	3,1516	60	0,0315
70	367,6950	70	3,6769	70	0,0367
80	420,2229	80	4,2022	80	0,0420
90	472,7507	90	4,7275	90	0,0472
100	525,2786	100	5,2527	100	0,0525
144	756,4012	144	7,5640	144	0,0756
300	1575,8359	300	15,7583	300	0,1575

Polleg. qua- dradas	Millimetros qua- drados	Polleg. qua- dradas	Centimetros qua- drados	Polleg. qua- dradas	Decimetros qua- drados
1	756,4012	1	7,5640	1	0,0756
2	1512,8025	2	15,1280	2	0,1512
3	2269,2037	3	22,6920	3	0,2269
4	3025,6050	4	30,2560	4	0,3025
5	3782,0062	5	37,8200	5	0,3782
6	4538,4075	6	45,3840	6	0,4538
7	5294,8088	7	52,9480	7	0,5294
8	6051,2100	8	60,5121	8	0,6051
9	6807,6113	9	68,0761	9	0,6807
10	7564,0125	10	75,6401	10	0,7564
20	15128,0251	20	151,2802	20	1,5128
30	22692,0377	30	226,9203	30	2,2692
40	30256,0503	40	302,5605	40	3,0256
50	37820,0628	50	378,2006	50	3,7820
60	45384,0754	60	453,8407	60	4,5384
70	52948,0880	70	529,4808	70	5,2948
80	60512,1006	80	605,1210	80	6,0512
90	68076,1131	90	680,7611	90	6,8076
100	75640,1257	100	756,4012	100	7,5640
144	108921,7810	144	1089,2178	144	10,8921
300	226920,3772	300	2269,2037	300	22,6920

TABOIA X

Redução de metros quadrados em linhas, pollegadas e mais medidas,  
antigas tambem quadradas.

Metros quadrados	Linhas quadradas	Metros quadrados	Linhas quadradas
1 Metro quadrado	190375,284648	60 Metros quadrados	11422517,078903
2 »	380750,569296	70 »	13326269,925387
3 »	571125,853945	80 »	13230022,771870
4 »	761501,138593	90 »	17133775,618354
5 »	951876,423241	100 »	19037528,464838
6 »	1142251,707890	300 »	57112585,394515
7 »	1332626,992538	500 »	95187642,324193
8 »	1523002,277187	1000 »	190375284,648386
9 »	1713377,561835		
10 »	1903752,846483		Pollegadas
20 »	3807505,692967		
30 »	5711258,539451	1 Metro quadrado	1322,049626
40 »	7615011,383935	2 »	2644,099252
50 »	9518764,232419		

Metros cuadrados	Pollegadas cuadradas	Metros cuadrados	Pés cuadrados
3 Met. cuadrados	3966,148879	1 Met. cuadrado	9,180900
4 »	5288,198505	2 »	18,361800
5 »	6610,248132	3 »	27,542700
6 »	7932,297775	4 »	36,723600
7 »	9254,347738	5 »	45,904500
8 »	10576,397011	6 »	55,085401
9 »	11898,446637	7 »	64,266301
10 »	13220,496264	8 »	73,447201
20 »	26440,992528	9 »	82,628101
30 »	39661,488793	10 »	91,809001
40 »	52881,983057	20 »	183,618003
50 »	66102,481322	30 »	275,427005
60 »	79322,977586	40 »	367,236007
70 »	92543,473850	50 »	459,045009
80 »	105763,970115	60 »	550,854011
90 »	118984,466379	70 »	642,663012
100 »	132204,962644	80 »	734,472014
300 »	396614,887932	90 »	826,281016
500 »	661024,813220	100 »	918,090018
1000 »	1322049,626440	300 »	2754,270055
	Palmos cuadrados	500 »	4590,450091
		1000 »	9180,900183
1 Met. cuadrado	20,657025		Varas cuadradas
2 »	41,314050	1 Met. cuadrado	0,826281
3 »	61,971076	2 »	1,652562
4 »	82,628101	3 »	2,478843
5 »	103,285127	4 »	3,305124
6 »	123,942152	5 »	4,131405
7 »	144,599177	6 »	4,957686
8 »	165,256203	7 »	5,783967
9 »	185,913328	8 »	6,610248
10 »	206,570254	9 »	7,436529
20 »	413,140508	10 »	8,262810
30 »	619,710762	20 »	16,525620
40 »	826,281016	30 »	24,788430
50 »	1032,851270	40 »	33,051240
60 »	1239,421524	50 »	41,314050
70 »	1445,991778	60 »	49,576860
80 »	1652,562032	70 »	57,839671
90 »	1859,132287	80 »	66,102481
100 »	2065,702541	90 »	74,365291
300 »	6197,107623	100 »	82,628101
500 »	10328,512706	300 »	247,884304
1000 »	20657,025413	500 »	413,140508
		1000 »	826,281016

Metros quadrados	Passos geometricos	Metros quadrados	Toesas quadradas
1 Met. qua- drado	0,367236	30 Met. qua- drados	7,650750
2 »	0,734472	40 »	10,201000
3 »	1,101708	50 »	12,751250
4 »	1,468944	60 »	15,301500
5 »	1,836180	70 »	17,851750
6 »	2,203416	80 »	20,402000
7 »	2,570652	90 »	22,952250
8 »	2,937888	100 »	25,502500
9 »	3,305124	300 »	76,507501
10 »	3,672360	500 »	127,512502
20 »	7,344720	1000 »	255,025005
30 »	11,017080		
40 »	14,689440		Braças quadradas
50 »	18,361800		
60 »	22,034160	1 Met. qua- drado	0,206570
70 »	25,706520	2 »	0,413140
80 »	29,378880	3 »	0,619710
90 »	33,051240	4 »	0,826281
100 »	36,723600	5 »	1,032851
300 »	110,170802	6 »	1,239421
500 »	183,618003	7 »	1,445991
1000 »	367,236007	8 »	1,652562
	Toesas quadradas	9 »	1,859132
1 Met. qua- drado	0,255025	10 »	2,065702
2 »	0,510050	20 »	4,131405
3 »	0,765075	30 »	6,197107
4 »	1,020100	40 »	8,262810
5 »	1,275125	50 »	10,328512
6 »	1,530150	60 »	12,394215
7 »	1,785175	70 »	14,459917
8 »	2,040200	80 »	16,525620
9 »	2,295225	90 »	18,591322
10 »	2,550250	100 »	20,657025
20 »	5,100500	300 »	61,971076
		500 »	103,285127
		1000 »	206,570254

Para a redução d'estas medidas em decímetros, centímetros, e millímetros quadrados, mudar-se-ha a virgula duas casas ou lugares para a esquerda por cada uma das denominações a que se quizer reduzir a medida de que se tratar, segundo se vê pela seguinte taboa.

TABOXA XI

Redução de decímetros, centímetros e millímetros quadrados a  
linhas e pollegadas quadradas

Decímetros quadrados	Linhas quadradas	Centim. quad.	Linhas quadradas	Millimet. quad.	Linhas quadradas
1	1903,752846	1	19,037528	1	0,190375
2	3807,505692	2	38,075056	2	0,380750
3	5711,258539	3	57,112585	3	0,571125
4	7615,011385	4	76,150113	4	0,761501
5	9518,764232	5	95,187642	5	0,951876
6	11422,517078	6	114,225170	6	1,142251
7	13326,269924	7	133,262699	7	1,332626
8	15230,022771	8	152,300227	8	1,523002
9	17133,775617	9	171,337756	9	1,713377
10	19037,528464	10	190,375284	10	1,903752
20	38075,056928	20	380,750569	20	3,807505
30	57112,585392	30	571,125853	30	5,711258
40	76150,113836	40	761,501138	40	7,615011
50	95187,642320	50	951,876423	50	9,518764
60	114225,170784	60	1142,251707	60	11,422517
70	133262,699248	70	1332,626992	70	13,326269
80	152300,227712	80	1523,002277	80	15,230022
90	171337,756176	90	1713,377561	90	17,133775
100	190375,284640	100	1903,752846	100	19,037528

Decímetros quadrados	Pollegadas quadradas	Centim. quad.	Pollegadas quadradas	Millimet. quad.	Pollegadas quadradas
1	13,220496	1	0,132204	1	0,001322
2	26,440992	2	0,264409	2	0,002644
3	39,661488	3	0,396614	3	0,003966
4	52,881985	4	0,528819	4	0,005288
5	66,102481	5	0,661024	5	0,006610
6	79,322977	6	0,793229	6	0,007932
7	92,543473	7	0,925434	7	0,009254
8	105,763970	8	1,057639	8	0,010576
9	118,984466	9	1,189844	9	0,011898
10	132,204962	10	1,322049	10	0,013220
20	264,409925	20	2,644099	20	0,026440
30	396,614887	30	3,966148	30	0,039661
40	528,819850	40	5,288198	40	0,052881
50	661,024813	50	6,610248	50	0,066102
60	793,229775	60	7,932297	60	0,079322
70	925,434738	70	9,254347	70	0,092543
80	1057,639701	80	10,576397	80	0,105763
90	1189,844663	90	11,898446	90	0,118984
100	1322,049626	100	13,220496	100	0,132204

HIZ AODAT  
TABOA XII

MEDIDAS TOPOGRAPHICAS QUADRADAS

**Conversão de leguas e milhas quadradas em kilometros quadrados**

Leguas e milhas quad.	Leguas quadradas de 18 ao grão em kilometros quadrados	Leguas quadradas de 20 ao grão em kilometros quadrados	Leguas quadradas de 25 ao grão em kilometros quadrados	Milhas quadradas de uma de 20 ao grão em kil. quadrados
1	38,103947	30,864197	19,753086	3,429353
2	76,207895	61,728395	39,506172	6,858710
3	114,311843	92,592592	59,259259	10,288065
4	152,415790	123,456790	79,012345	13,717421
5	190,519738	154,320987	98,765432	17,146776
6	228,623686	185,185185	118,518518	20,576131
7	266,727633	216,049382	138,271604	24,005486
8	304,831581	246,913580	158,024691	27,434842
9	342,935529	277,777777	177,777777	30,864197
10	381,039476	308,641975	197,530864	34,293553
20	762,078953	617,283950	395,061728	68,587105
30	1143,118430	925,925925	592,592592	102,880658
40	1524,157907	1234,567900	790,123456	137,174211
50	1905,197384	1543,209876	987,654320	171,467763
60	2286,236861	1851,851851	1185,185184	205,761316
70	2667,276338	2160,493826	1382,716049	240,054869
80	3048,315815	2469,135801	1580,246913	274,348422
90	3429,355292	2777,777777	1777,777777	308,641975
100	3810,394769	3086,419752	1975,308641	342,935527
300	11431,184307	9259,259257	5925,925924	1028,806583
500	19051,973846	15432,098762	9876,543207	1714,677639
1000	38103,947692	30864,197524	19753,086415	3429,355278

TABOXA XIII

**Redução de kilometros quadrados em leguas e milhas quadradas**

Kil. quad.	Leguas quadradas de 18 ao gráo	Leguas quadradas de 20 ao gráo	Leguas quadradas de 25 ao gráo	Milhas quadradas de 25 ao gráo
1	0,0262	0,0324	0,0506	0,2916
2	0,0525	0,0648	0,1012	0,5832
3	0,0787	0,0972	0,1518	0,8748
4	0,1050	0,1296	0,2025	1,1664
5	0,1312	0,1620	0,2531	1,4580
6	0,1575	0,1944	0,3037	1,7496
7	0,1837	0,2268	0,3543	2,0412
8	0,2099	0,2592	0,4050	2,3328
9	0,2362	0,2916	0,4556	2,6244
10	0,2624	0,3240	0,5062	2,9160
20	0,5249	0,6480	1,0125	5,8320
30	0,7873	0,9720	1,5187	8,7480
40	1,0497	1,2960	2,0250	11,6640
50	1,3122	1,6200	2,5312	14,5800
60	1,5746	1,9440	3,0375	17,4960
70	1,8371	2,2680	3,5437	20,4120
80	2,0995	2,5920	4,0500	23,3280
90	2,3620	2,9160	4,5562	26,2440
100	2,6244	3,2400	5,0625	29,1600
300	7,8732	9,7200	15,1875	87,4800
500	13,1220	16,2000	25,3125	145,8000
1000	26,2440	32,4000	50,6250	291,6000

## MEDIDAS AGRARIAS

Em Portugal não tínhamos até agora rigorosamente determinadas medidas agrarias, as unicamente conhecidas e com algum uso nas diferentes terras do reino, erão o alqueire, a aguilhada, a fanga, e a geira de terra; tendo o primeiro 470 varas quadradas, a segunda 194 braças, a fanga 4 alqueires ou 940 braças, e a geira 12 aguilhadas ou 2328 braças quadradas; as que como medidas de superficie damos reduzidas a medidas agrarias do novo systema metrico.

TABOA XIV

Geira	Fanga	Aguilhadas	Alqueire	Braças quadradas	Varas quadradas	Palmos quadrados	Metros quadrados
1	»	12	»	2328	9312	232800	11269,773504
	1	»	4	940	1880	47000	2275,254960
		1	»	194	776	19400	939,147792
			4	117 $\frac{1}{2}$	470	11750	568,813740
				1	4	100	4,840968
					1	25	1,210242
						1	0,048409

**Conversão das antigas medidas agrarias em hectares,  
ares e centiares**

Alq. de terra	Hectares	Ares	Centiares	Fangas	Hectares	Ares	Centiares
1		5	69	1		22	75
2		11	38	2		45	50
3		17	06	3		68	26
4		22	75	4		91	01
5		28	44	5	1	13	76
6		34	13	6	1	36	52
7		39	82	7	1	59	27
8		45	50	8	1	82	02
9		51	19	9	2	04	77
10		56	88	10	2	27	52
20	1	13	76	20	4	55	05
30	1	70	64	30	6	82	37
40	2	27	52	40	9	10	10
50	2	84	41	50	11	37	63
60	3	41	29	60	13	65	15
70	3	98	17	70	15	92	68
80	4	55	05	80	18	20	20
90	5	11	93	90	20	47	73
100	5	68	81	100	22	75	25
300	17	06	44	300	68	25	76
500	28	44	07	500	113	76	27
1000	56	88	14	1000	227	52	55

Aguilhadas	Hectares	Ares	Centiares	Geiras	Hectares	Ares	Centiares
1		9	39	1	1	12	70
2		18	78	2	2	25	40
3		28	17	3	3	38	09
4		37	57	4	4	50	79
5		46	96	5	5	63	49
6		56	33	6	6	76	19
7		65	74	7	7	88	88
8		75	13	8	9	01	58
9		84	52	9	10	14	28
10		93	91	10	11	26	98
20	1	87	83	20	22	53	96
30	2	81	74	30	33	80	93
40	3	75	66	40	45	07	90
50	4	69	57	50	56	34	89
60	5	63	49	60	67	61	86
70	6	57	40	70	78	88	84
80	7	51	32	80	90	15	82
90	8	45	23	90	101	42	80
100	9	39	15	100	112	69	78
300	28	17	44	300	338	09	32
500	46	95	74	500	563	48	87
1000	93	91	48	1000	1126	97	74

**TABOA XV**  
**MEDIDAS CUBICAS**

**Conversão de linhas, pollegadas, e palmos cubicos, em millimetros, centimetros e decimetros cubicos**

Linhas cubicas	Millimetros cub.	Polleg. cub.	Centimetros cub.	Palm. cub.	Decimetros cub.
1	12,039	1	20,803	1	10,651
2	24,078	2	41,606	2	21,302
3	36,116	3	62,409	3	31,953
4	48,155	4	83,212	4	42,605
5	60,194	5	104,016	5	53,256
6	72,233	6	124,819	6	63,907
7	84,272	7	145,622	7	74,558
8	96,311	8	166,425	8	85,209
9	108,349	9	187,228	9	95,861
10	120,388	10	208,031	10	106,512
20	240,777	20	416,062	20	213,024
30	361,165	30	624,093	30	319,536
40	481,554	40	832,124	40	426,048
50	601,942	50	1040,156	50	532,560
60	722,330	60	1248,187	60	639,072
70	842,719	70	1456,218	70	745,584
80	963,107	80	1664,249	80	852,096
90	1083,495	90	1872,280	90	958,608
100	1203,884	100	2080,311	100	1065,120
500	6019,420	500	10401,557	500	5325,597
1000	12038,839	1000	20803,115	1000	10551,195
1728 lin. cub. fazem 1 pol. cub.		512 pol. cub. f. 1 p. cub.		500 p. f. 1 v. c. e 100 1 braça	

**TABOA XVI**

**Conversão de pés, varas e mais medidas antigas cubicas, em metros cubicos**

Medidas antigas	Metros cubicos	Medidas antigas	Metros cubicos
1 Pé cubic.	0,035948	7 Pés cub.	0,251634
2 »	0,071895	8 »	0,287582
3 »	0,107843	9 »	0,323530
4 »	0,143791	10 »	0,359478
5 »	0,179739	20 »	0,718956
6 »	0,215687	30 »	1,078433

Medidas antigas	Metros cubicos	Medidas antigas	Metros cubicos
40 Pés cub.	1,437911	90 Passos geometricos	404,412549
50 »	1,797389	100 »	449,347277
60 »	2,156867	500 »	2246,736386
70 »	2,516345	1000 »	4493,472772
80 »	2,875822		
90 »	3,235300	1 Toesa cub	7,764721
100 »	3,594778	2 »	15,529442
500 »	17,973891	3 »	23,294163
1000 »	35,947782	4 »	31,058884
1 Vara cub.	1,331399	5 »	38,823605
2 »	2,662799	6 »	46,588326
3 »	3,994198	7 »	54,353047
4 »	5,325597	8 »	62,117768
5 »	6,656997	9 »	69,882488
6 »	7,988396	10 »	77,647209
7 »	9,319795	20 »	155,594419
8 »	10,651195	30 »	232,941628
9 »	11,982594	40 »	310,588838
10 »	13,313993	50 »	388,236047
20 »	26,627987	60 »	465,883257
30 »	39,941980	70 »	543,530047
40 »	53,255974	80 »	621,177676
50 »	66,569967	90 »	698,824885
60 »	79,883960	100 »	776,472095
70 »	93,197954	500 »	3882,360475
80 »	106,511947	1000 »	7764,720950
90 »	119,825941		
100 »	133,139934	1 Braça cubica	10,651195
500 »	665,699670	2 »	21,302389
1000 »	1331,399340	3 »	31,953584
		4 »	42,604779
1 Passo geo-	4,493473	5 »	53,255973
metrico		6 »	63,907168
2 »	8,986946	7 »	74,558363
3 »	13,480418	8 »	85,209558
4 »	17,973891	9 »	95,860752
5 »	22,467364	10 »	106,511947
6 »	26,960837	20 »	213,023894
7 »	31,454309	30 »	319,535841
8 »	35,947782	40 »	426,047789
9 »	40,441255	50 »	532,559740
10 »	44,934728	60 »	639,071683
20 »	89,869455	70 »	745,583630
30 »	134,804183	80 »	852,095578
40 »	179,738911	90 »	958,607525
50 »	224,673639	100 »	1065,119472
60 »	269,608366	500 »	5325,597360
70 »	314,543094	1000 »	10651,194720
80 »	359,477822		

**TABOA XVII**

**Redução de metros cubicos e os seus divisores em medidas antigas tambem cubicas**

Millimetros cubicos em linhas cubicas		Centimetros cubicos em polleg. cubicas		Decimetros cubicos em palmos cubicos	
Millimet. cub.	Linhas cub.	Centim. cub.	Polleg. cub.	Deciemt. cub.	Palmos cub.
1	0,083	1	0,048	1	0,094
2	0,166	2	0,096	2	0,188
3	0,249	3	0,144	3	0,282
4	0,332	4	0,192	4	0,376
5	0,415	5	0,240	5	0,469
6	0,498	6	0,288	6	0,563
7	0,581	7	0,336	7	0,657
8	0,665	8	0,384	8	0,751
9	0,748	9	0,433	9	0,845
10	0,831	10	0,481	10	0,939
20	1,661	20	0,961	20	1,878
30	2,492	30	1,442	30	2,816
40	3,323	40	1,923	40	3,755
50	4,153	50	2,403	50	4,694
60	4,984	60	2,884	60	5,633
70	5,815	70	3,365	70	6,572
80	6,645	80	3,846	80	7,511
90	7,476	90	4,326	90	8,450
100	8,306	100	4,807	100	9,389
500	41,532	500	24,033	500	46,943
1000 fazem 1 cent. cub.		1000 fazem 1 dec. cub.		1000 fazem 1 met. cub.	

Metros cub.	Pés cubicos	Metros cub	Varas cubicas	Metros cub.	Toesascubicas	Metros cub.	Braças cub.
1	27,818128	1	0,751089	1	0,128787	1	0,093886
2	55,636256	2	1,502179	2	0,257575	2	0,187772
3	83,454383	3	2,253268	3	0,386363	3	0,281658
4	111,272511	4	3,004358	4	0,515150	4	0,375545
5	139,090639	5	3,755447	5	0,643938	5	0,469431
6	166,908767	6	4,506537	6	0,772726	6	0,563317
7	194,726895	7	5,257626	7	0,901513	7	0,657203
8	222,545023	8	6,008715	8	1,030301	8	0,751089
9	250,363150	9	6,759805	9	1,159088	9	0,844975
10	278,181278	10	7,510894	10	1,287876	10	0,938862
20	556,362556	20	15,021789	20	2,575753	20	1,877724
30	834,543835	30	22,532683	30	3,863629	30	2,816585
40	1112,725113	40	30,043578	40	5,151505	40	3,755447
50	1390,906392	50	37,554472	50	6,439381	50	4,694309
60	1669,087670	60	45,065367	60	7,727258	60	5,633171
70	1947,268948	70	52,576261	70	9,015134	70	6,572033
80	2225,450227	80	60,087155	80	10,303010	80	7,510894
90	2503,631505	90	67,598050	90	11,590886	90	8,449756
100	2781,812783	100	75,108944	100	12,878763	100	9,388618
500	13909,063917	500	375,544722	500	64,393814	500	46,943091
1000	27818,127834	1000	751,089435	1000	128,787629	1000	93,886181

TABOÁ XVIII

MEDIDAS DE CAPACIDADE PARA LÍQUIDOS

Tonel	Pipas	Almudes	Potes	Canadas	Quartilhos	Meiosquart.	Valor em litros
1	2	50	100	600	2400	4800	847,5600
	1	25	50	300	1200	2400	423,7800
		1	2	12	48	96	16,951200
			1	6	24	48	8,475600
				1	4	8	1,412600
					1	2	0,353150
						1	0,176575

**Conversão de pipas, almudes, canadas e quartilhos em litros**

Quart.	Litros	Canad.	Litros	Alm.	Litros	Pipas	Litros
1	0,3531	1	1,4126	1	16,9512	1	423,780
2	0,7063	2	2,8252	2	33,9024	2	847,560
3	1,0594	3	4,2378	3	50,8536	3	1271,340
4	1,4126	4	5,6504	4	67,8048	4	1695,120
5	1,7657	5	7,0630	5	84,7560	5	2118,900
6	2,1189	6	8,4756	6	101,7072	6	2542,680
7	2,4720	7	9,8882	7	118,6584	7	2966,460
8	2,8252	8	11,3008	8	135,6096	8	3390,240
9	3,1783	9	12,7134	9	152,5608	9	3814,020
10	3,5315	10	14,1260	10	169,5120	10	4237,800
20	7,0630	20	28,2520	20	339,0240	20	8475,600
30	10,5945	30	42,3780	30	508,5360	30	12713,400
40	14,1260	40	56,5040	40	678,0480	40	16951,200
50	17,6575	50	70,6300	50	847,5600	50	21189,000
60	21,1890	60	84,7560	60	1017,0720	60	25426,800
70	24,7205	70	98,8820	70	1186,5840	70	29664,600
80	28,2520	80	113,0080	80	1356,0960	80	33902,400
90	31,7835	90	127,1340	90	1525,6080	90	38140,200
100	35,3150	100	141,2600	100	1695,1200	100	42378,000
300	105,9450	300	423,7800	300	5085,3600	300	127134,000
500	176,5750	500	706,3000	500	8475,6000	500	211890,000
1000	353,1500	1000	1412,6000	1000	16951,2000	1000	423780,000

Quando em vez de litros se quizer qualquer dos seus multiplos o decalitre, o hectolitro ou o kilolitro, correr-se-ha a virgula um logar para a esquerda por cada uma das medidas, em grão ascendente que se quizer obter, isto é, um por cada uma das respectivas denominações.

**TABOA XIX**

**Redução de litros, seus multiplos e divisores em medidas antigas**

Kilolit	Hect.	Decal.	Litros	Decilitros	Centilitros	Millilitros	Quartilhos	Canadas	Almudes
1	10	100	1000	10:000	100:000	1000:000	2831,8584	707,964600	58,997050
	1	10	100	1000	10:000	100:000	283,1858	70,796460	5,899705
		1	10	100	1:000	10:000	28,3186	7,079646	0,589970
			1	10	100	1:000	2,8318	0,707965	0,058997
				1	10	100	0,2832	0,070796	0,005899
					1	10	0,0283	0,007079	0,000590
						1	0,0028	0,000708	0,000059

Centilitros	Quartilhos	Litros	Canadas	Hectolitros	Almudes
1	0,0283	1	0,7079	1	5,8997
2	0,0566	2	1,4159	2	11,7994
3	0,0849	3	2,1238	3	17,6991
4	0,1132	4	2,8318	4	23,5988
5	0,1415	5	3,5398	5	29,4985
6	0,1698	6	4,2477	6	35,3982
7	0,1981	7	4,9557	7	41,2979
8	0,2264	8	5,6637	8	47,1976
8	0,2547	9	6,3716	9	53,0973
10	0,2831	10	7,0796	10	58,9970

Decilitros	Quartilhos	Decalitros	Almudes	Kilolitros	Pipas
1	0,2831	1	0,5899	1	2,3597
2	0,5662	2	1,1799	2	4,7194
3	0,8493	3	1,7699	3	7,0791
4	1,1324	4	2,3598	4	9,4388
5	1,4155	5	2,9498	5	11,7985
6	1,6986	6	3,5398	6	14,1582
7	1,9817	7	4,1297	7	16,5180
8	2,2648	8	4,7197	8	18,8777
9	2,5479	9	5,3097	9	21,2374
10	2,8310	10	5,8997	10	23,5971

TABOXA XX

MEDIDAS DE CAPACIDADE PARA SECCOS

Conversão das medidas antigas em litros

Moio	Fanga	Alqueire	Quarta	Oitava	Maquia	Selamim	Litros
1	15	60	240	480	960	1920	828,7260
	1	4	16	32	64	128	55,2484
		1	4	8	16	32	13,8121
			1	2	4	8	3,453025
				1	2	4	1,7265125
					1	2	0,86325625
						1	0,431628125

Alqueires em litros		Fangas em litros		Moios em litros	
Alqueires	Litros	Fangas	Litros	Moios	Litros
1	13,8121	1	55,2484	1	828,7260
2	27,6242	2	110,4968	2	1657,4520
3	41,4363	3	165,7452	3	2486,1780
4	55,2484	4	220,9936	4	3314,9040
5	69,0605	5	276,2420	5	4143,6300
6	82,8726	6	331,4904	6	4972,3560
7	96,6847	7	386,7388	7	5801,0820
8	110,4968	8	441,9872	8	6629,8080
9	124,3089	9	497,2356	9	7458,5340
10	138,1210	10	552,4840	10	8287,2600
20	276,2420	20	1104,9680	20	16574,5200
30	414,3630	30	1657,4520	30	24861,7800
40	552,4840	40	2209,9360	40	33149,0400
50	690,6050	50	2762,4200	50	41436,3000
60	828,7260	60	3314,9040	60	49723,5600
70	966,8470	70	3867,3880	70	58010,8200
80	1104,9680	80	4419,8720	80	66298,0800
90	1243,0890	90	4972,3560	90	74585,3400
100	1381,2100	100	5524,8400	100	82872,6000
300	4143,6300	300	16574,5200	300	248217,8000
500	6906,0500	500	27624,2000	500	414363,0000
1000	13812,1000	1000	55248,4000	1000	828726,0000

As medidas contidas na precedente taboa vão reduzidas a litros; porém se quizermos saber o seu equivalente em decalitros, hectolitros, e kilolitros, correr-se-ha a virgula um logar para a esquerda por cada uma das referidas denominações, segundo o seguinte exemplo.

1 moio contém 828,7260 litros  
 82,8726 decalitros  
 8,2872 hectolitros  
 0,8287 kilolitros

1	828,7260	1	82,8726	1	8,2872	1	0,8287
2	1657,4520	2	165,7452	2	16,5745	2	1,6574
3	2486,1780	3	248,6178	3	24,8617	3	2,4861
4	3314,9040	4	331,4904	4	33,1490	4	3,3149
5	4143,6300	5	414,3630	5	41,4363	5	4,1436
6	4972,3560	6	497,2356	6	49,7235	6	4,9723
7	5801,0820	7	580,1082	7	58,0108	7	5,8010
8	6629,8080	8	662,9808	8	66,2980	8	6,6298
9	7458,5340	9	745,8534	9	74,5853	9	7,4585
10	8287,2600	10	828,7260	10	82,8726	10	8,2872
20	16574,5200	20	1657,4520	20	165,7452	20	16,5745
30	24861,7800	30	2486,1780	30	248,6178	30	24,8617
40	33149,0400	40	3314,9040	40	331,4904	40	33,1490
50	41436,3000	50	4143,6300	50	414,3630	50	41,4363
60	49723,5600	60	4972,3560	60	497,2356	60	49,7235
70	58010,8200	70	5801,0820	70	580,1082	70	58,0108
80	66298,0800	80	6629,8080	80	662,9808	80	66,2980
90	74585,3400	90	7458,5340	90	745,8534	90	74,5853
100	82872,6000	100	8287,2600	100	828,7260	100	82,8726
300	248217,8000	300	24861,7800	300	2486,1780	300	248,6178
500	414363,0000	500	41436,3000	500	4143,6300	500	414,3630
1000	828726,0000	1000	82872,6000	1000	8287,2600	1000	828,7260

**TABOA XXI**

**Redução das medidas metricas, ao seu equivalente nas  
atigas, o alqueire e moio**

Kilolitro	Hectolit.	Decalit	Litro	Decilitro	Centilitro	Millilitro	Alqueires
1	10	100	1000	10000	100000	1000000	72,463768
	1	10	100	1000	10000	100000	7,246376
		1	10	100	1000	10000	0,724637
			1	10	100	1000	0,072464
				1	10	100	0,007246
					1	10	0,000724
						1	0,000072

Centilitros	Alqueires	Litros	Alqueires	Hectolitros	Alqueires
1	0,000724	1	0,072463	1	7,246376
2	0,001449	2	0,144927	2	14,492753
3	0,002173	3	0,217391	3	21,739130
4	0,002898	4	0,289855	4	28,985507
5	0,003623	5	0,362318	5	36,231884
6	0,004347	6	0,434782	6	43,478260
7	0,005072	7	0,507246	7	50,724637
8	0,005797	8	0,579710	8	57,971014
9	0,006521	9	0,652173	9	65,217391
10	0,007246	10	0,724637	10	72,463768

Decilitro	Alqueires	Decalitro	Alqueires	Kilolitros	Moios
1	0,007246	1	0,724637	1	1,206671
2	0,014492	2	1,449275	2	1,413342
3	0,021739	3	2,173913	3	3,620014
4	0,028985	4	2,898550	4	4,826685
5	0,036231	5	3,623188	5	6,033357
6	0,043478	6	4,347826	6	7,240028
7	0,050724	7	5,072463	7	8,446699
8	0,057971	8	5,797101	8	9,653371
9	0,065217	9	6,521739	9	10,860042
10	0,072463	10	7,246376	10	12,066714

**TABOA XXII**

**PESOS OU MEDIDAS PONDERAES**

**Conversão dos pesos antigos aos do novo systema metrico**

Ton.	Quint	Arrob.	Arrateis	Onças	Oitavas	Escrop.	Grãos	Grammas
1	13 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	54	1728	27648	221:184	663:552	15:925248	793152,1990656
	1	4	128	2048	16:384	49:152	1:179648	58752,0147456
		1	32	512	4:096	12:288	294912	14688,0036864
			1	16	128	384	9216	459,0001152
				1	8	24	576	28,6875072
					1	3	72	3,5839384
						1	24	1,1953128
							1	0,0498047

**Conversão de grãos, oitavas e onças em grammas**

Grãos	Grammas	Grãos	Grammas
1 Grão	0,0498	8 Grãos	0,3984
2 »	0,0996	9 »	0,4482
3 »	0,1494	10 »	0,4980
4 »	0,1992	20 »	0,9960
5 »	0,2490	24 »	1,1953
6 »	0,2988	30 »	1,4941
7 »	0,3486	40 »	1,9921

Grãos	Grammas	Oanças	Grammas
50 Grãos	2,4902	1 onça	28,6875
60 »	2,9882	2 »	57,3750
70 »	3,4863	3 »	86,0625
72 » fa-		4 »	114,7500
zem uma		5 »	143,4375
oitava		6 »	172,1250
		7 »	200,8125
1 oitava	3,5859	8 »	229,5000
2 »	7,1718	9 »	258,1875
3 »	10,7578	10 »	286,8750
4 »	14,3437	11 »	315,5625
5 »	17,9296	12 »	344,2500
6 »	21,5156	13 »	372,9375
7 »	25,1015	14 »	401,6251
8 » fa-		15 »	430,3126
zem uma		16 » fa-	
onça		zem um	
		arratel	

**Arrateis, arrobas, quintaes, e tonelladas em kilogrammas**

Arrateis	Kilogrammas	Arrateis	Kilogrammas
1	0,459	18	8,262
2	0,918	19	8,721
3	1,377	20	9,180
4	1,836	21	9,639
5	2,295	22	10,098
6	2,754	23	10,557
7	3,213	24	11,016
8	3,672	25	11,475
9	4,131	26	11,934
10	4,590	27	12,393
11	5,049	28	12,852
12	5,508	29	13,311
13	5,967	30	13,770
14	6,426	31	14,229
15	6,885	32 fazem	
16	7,344	1 arro-	
17	7,803	ba	

Arrobas	Kilogrammas	Quintaes	Kilogrammas	Tonel.	Kilogrammas
1	14,688	1	58,752	1	793,152
2	29,376	2	117,504	2	1586,304
3	44,064	3	176,256	3	2379,456
4	58,752	4	235,008	4	3172,608
5	73,440	5	293,760	5	3965,760
6	88,128	6	352,512	6	4758,912
7	102,816	7	411,264	7	5552,065
8	117,504	8	470,016	8	6345,217
9	132,192	9	528,768	9	7138,369
10	146,880	10	587,520	10	7931,521
20	293,760	11	646,272	20	15863,043
30	440,640	12	705,024	30	23794,565
40	587,520	13	763,776	40	31726,087
50	734,400	13½ Tonel.	793,152	50	39657,609
60	881,280	14	822,528	60	47589,131
70	1028,160	15	881,280	70	55520,653
80	1175,040	20	1175,040	80	63452,175
90	1321,920	25	1468,800	90	71383,697
100	1468,800	30	1762,560	100	79315,219
300	4406,401	40	2350,080	300	237945,659
500	7344,002	90	5287,681	500	396576,099
1000	14688,003	100	5875,201	1000	793152,199

TABOA XXIII

Redução das medidas metricas de peso ás medidas antigas

Tonellada metrica	Quintales metricos	Miriag.	Kilog.	Hectogrammas	Decagrammas	Grammas	Decigrammas	Centigrammas	Milligrammas	Equivalente em arraes oitavas e grãos
1	10	100	1000	10:000	100:000	1:000:000	10:000:000	100:000:000	1000:000:000	2178,648691 Arrat.
	1	10	100	1:000	10:000	100:000	1:000:000	10:000:000	100:000:000	217,864869 »
		1	10	100	1000	10:000	100:000	1:000:000	10:000:000	21,786486 »
			1	10	100	1:000	10:000	100:000	1:000:000	2,178648 »
				1	10	100	1000	10:000	100:000	0,217864 »
					1	10	100	1:000	10:000	0,021786 »
						1	10	100	1000	0,278867 oitavas
							1	10	100	0,027886 »
								1	10	0,200815 grãos
									1	0,020081 »

**Redução de milligrammas, centigrammas, grammas e mais  
medidas de peso metricas ao seu equivalente nas antigas**

Milig.	Grãos	Cent.	Grãos	Decig.	Grãos	Gram.	Oitavas
1	0,0200	1	0,2008	1	2,0081	1	0,2788
2	0,0401	2	0,4016	2	4,0163	2	0,5577
3	0,0602	3	0,6024	3	6,0244	3	0,8366
4	0,0803	4	0,8032	4	8,0326	4	1,1154
5	0,1004	5	1,0040	5	10,0407	5	1,3943
6	0,1204	6	1,2048	6	12,0489	6	1,6732
7	0,1405	7	1,4057	7	14,0570	7	1,9520
8	0,1606	8	1,6065	8	16,0652	8	2,2309
9	0,1807	9	1,8073	9	18,0733	9	2,5098
10	0,2008	10	2,0081	10	20,0815	10	2,7886

Decag.	Oncas	Hectog.	Oncas	Kilogr.	Arrateis	Miriag.	Arrobas
1	0,3485	1	3,4858	1	2,1786	1	0,6808
2	0,6971	2	6,9716	2	4,3572	2	1,3616
3	1,0457	3	10,4575	3	6,5359	3	2,0424
4	1,3943	4	13,9433	4	8,7145	4	2,7233
5	1,7429	5	17,4291	5	10,8932	5	3,4041
6	2,0915	6	20,9150	6	13,0718	6	4,0849
7	2,4400	7	24,4008	7	15,2505	7	4,7657
8	2,7886	8	27,8867	8	17,4291	8	5,4466
9	3,1372	9	31,3725	9	19,6078	9	6,1274
10	3,4858	10	34,8583	10	21,7864	10	6,8082

Quint. met.	Arrobas	Quint. met.	Quintal antigo	Tonel. met.	Quint. antigo
1	6,8082	1	1,7020	1	17,0206
2	13,6165	2	3,4041	2	34,0413
3	20,4248	3	5,1062	3	51,0620
4	27,2331	4	6,8082	4	68,0827
5	34,0413	5	8,5103	5	85,1034
6	40,8496	6	10,2124	6	102,1241
7	47,6579	7	11,9144	7	119,1448
8	54,4662	8	13,6165	8	136,1655
9	61,2744	9	15,3186	9	153,1862
10	68,0827	10	17,0206	10	170,2069

TABOÁ XXIV

**Valor em litros do alqueire e almude das 263 terras seguintes**

NOMES	LITROS DO	
	Alqueire	Almude
Abrantes (Estremadura) .....	13,717	17,322
Água de Pau (Açores — S. Miguel).....	14,835	23,984
Agueda (Beira).....	13,703	18,695
Aguar (Beira).....	14,945	27,357
Alandroal (Alemtejo).....	14,504	18,153
Albergaria-a-velha (Beira).....	13,163	17,068
Albufeira (Algarve).....	15,401	23,747
Alcobaça (Estremadura).....	13,593	20,000
Alcochete (Estremadura).....	13,703	17,289
Alcoutim (Algarve).....	13,124	19,204
Aldéagallega-do-Riba-Tejo (Estremadura).....	13,096	17,204
Alemquer (Estremadura).....	13,220	16,856
Alfandega-da-Fê (Traz-os-Montes) .....	16,394	25,086
Aljustrel (Alemtejo).....	15,580	20,086
Alijo (Traz-os-Montes).....	16,256	29,425
Almada (Estremadura).....	13,400	18,000
Almeida (Beira).....	17,000	29,408
Almeirim (Estremadura).....	13,703	17,356
Almodovar (Alemtejo).....	16,256	24,730
Alter-do-Chão (Alemtejo).....	13,993	20,306
Alvayazere (Estremadura).....	13,372	18,255
Alvito (Alemtejo).....	14,200	18,357
Amarante (Minho).....	19,223	23,255
Amares (Minho).....	17,098	24,000
Anadia (Beira).....	14,448	18,407
Ancião (Estremadura).....	13,993	19,357
Angra do Heroísmo (Açores — Terceira).....	13,193	26,984
Arcos-de-Valdevez (Minho).....	17,346	23,492
Arganil (Beira).....	15,000	35,000
Armamar (Beira).....	15,594	24,306
Arouca (Beira).....	16,739	25,205
Arrayollos (Alemtejo).....	14,987	18,153
Arronches (Alemtejo).....	14,021	23,272
Arruda (Estremadura).....	13,234	16,899
Aveiro (Beira).....	13,165	17,068
Aviz (Alemtejo).....	15,497	19,933
Azambuja (Estremadura).....	13,814	17,000
Barcellos (Minho).....	17,098	25,000
Barquinha (Estremadura).....	14,600	18,814
Barreiro (Estremadura).....	13,800	17,000
Batalha (Estremadura).....	13,151	17,102
Bavão (Minho).....	18,506	27,595

NOMES	LITROS DO	
	Alq.	Alm.
Beja (Alemtejo).....	13,124	16,865
Belmonte (Beira).....	13,345	29,916
Benavente (Estremadura).....	13,400	17,441
Boticas (Traz-os-Montes).....	16,753	25,000
Bouças (Minho).....	17,540	23,984
Borba (Alemtejo).....	13,938	19,069
Braga (Minho).....	16,132	24,000
Bragança (Traz-os-Montes).....	13,924	25,103
Cabeceiras de Basto (Minho).....	19,223	23,255
Cadaval (Estremadura).....	14,200	17,204
Caldas-da-Rainha (Estremadura).....	13,593	19,374
Calheta (Madeira).....	13,607	18,577
Camara-de-Lobos (Madeira).....	13,689	17,696
Caminha (Minho).....	20,175	24,713
Campo-Maior (Alemtejo).....	13,110	17,000
Cantanhede (Beira).....	14,448	21,560
Carrazeda d'Anciães (Traz-os-Montes).....	13,524	25,000
Carregal (Beira).....	16,242	25,391
Cartaxo (Estremadura).....	13,220	16,763
Cascaes (Estremadura).....	13,607	16,916
Castello-Branco (Beira).....	15,456	24,475
Castello-de-Paiva (Beira).....	15,594	24,306
Castello-de-Vide (Alemtejo).....	13,496	18,916
Castro-Daire (Beira).....	15,594	28,000
Castro-Marim (Algarve).....	15,097	20,363
Castro-Verde (Alemtejo).....	15,621	22,475
Cea (Beira).....	15,594	28,108
Celorico-de-Basto (Minho).....	19,223	23,255
Celorico-da-Beira (Beira).....	15,842	23,204
Certã (Beira).....	13,206	17,458
Cezimbra (Estremadura).....	13,593	17,000
Chamusca (Estremadura).....	13,993	18,797
Chaves (Traz-os-Montes).....	15,249	24,696
Cintra (Estremadura).....	13,551	17,204
Coimbra (Beira).....	13,090	16,746
Condeixa-a-Nova (Beira).....	13,082	16,746
Constancia (Estremadura).....	13,413	17,594
Coruche (Estremadura).....	13,303	18,967
Coura (Minho).....	18,243	26,272
Covilhã (Beira).....	16,215	24,000
Crato (Alemtejo).....	13,096	21,238
Elvas (Alemtejo).....	13,096	17,000
Espozende (Minho).....	17,098	25,000
Estarreja (Beira).....	13,979	24,000
Estremoz (Alemtejo).....	13,606	18,306
Evora (Alemtejo).....	14,393	17,036
Fafe (Beira).....	19,223	23,255
Feira (Beira).....	14,614	24,425
Ferreira (Alemtejo).....	13,896	17,289
Ferreira-do-Zezere (Estremadura).....	14,048	17,798
Figueira (Beira).....	14,752	22,560
Figueira-de-Castello-Rodrigo (Beira).....	10,105	25,543

NOMES	LITROS DO	
	Alq.	Alm.
Figueiró-dos-Vinhos (Estremadura) .....	13,524	17,204
Fornos-d'Algodres (Beira) .....	16,600	26,594
Fragoas (Beira).....	15,594	24,306
Freixo-d'espada-à-cinta (Traz-os-Montes) .....	14,917	25,679
Fronteira (Alemtejo).....	14,297	20,797
Funchal (Madeira).....	13,814	17,984
Fundão (Beira).....	16,380	24,577
Gavião (Alemtejo).....	13,565	21,408
Goes (Beira).....	14,531	36,459
Gollegã (Estremadura).....	14,283	17,933
Gondomar (Minho).....	17,540	23,984
Gouvea (Beira).....	15,732	22,679
Grandola (Estremadura).....	13,800	18,950
Guarda (Beira).....	14,683	22,679
Guimarães (Minho).....	19,223	23,255
Horta (Açores — Fayal).....	14,007	25,950
Idanha-a-Nova (Beira).....	16,224	36,000
Ihavo (Beira).....	13,206	17,679
Lagens (Açores — Pico).....	14,269	31,425
Lagoa (Açores — S. Miguel).....	14,655	22,306
Lagoa (Algarve).....	15,608	23,492
Lagos (Algarve).....	13,055	16,645
Lamego (Beira).....	15,594	24,306
Leiria (Estremadura).....	13,248	16,696
Loulé (Algarve).....	14,338	19,797
Lourinhã (Estremadura).....	13,289	16,645
Louzada (Minho)..... a.....	17,098	25,000
Louzã (Beira).....	16,634	20,000
Mação (Estremadura).....	16,394	21,000
Macedo-de-Cavalleiros (Traz-os-Montes).....	15,152	25,425
Madeira-de-Cambra (Beira).....	14,476	27,493
Mafra (Estremadura).....	13,248	19,033
Machico (Madeira).....	13,814	17,984
Magdalena (Açores — Pico).....	14,890	28,188
Maia (Minho).....	17,540	23,984
Mangualde (Beira).....	14,697	25,984
Manteigas (Beira).....	14,683	22,679
Marco-de-Canavezes (Minho).....	17,705	28,442
Marvão (Alemtejo).....	14,145	19,747
Mealhada (Beira).....	14,200	18,120
Meda (Beira).....	16,105	25,543
Melgaço (Minho).....	22,080	30,374
Mertola (Alemtejo).....	16,077	20,153
Mezão-Frio (Traz-os-Montes).....	18,505	28,120
Miranda (Traz-os-Montes).....	14,503	25,594
Miranda-do-Corvo (Beira).....	13,206	17,425
Mirandella (Traz-os-Montes).....	16,504	25,306
Mogadouro (Traz-os-Montes).....	15,000	28,154
Moimenta (Beira).....	15,594	24,306
Monção (Minho).....	20,493	23,594
Monchique (Algarve).....	16,505	24,950
Moncorvo (Traz-os-Montes).....	13,496	25,000

NOMES

LITROS DO

	Alq.	Alm.
Mondim (Beira).....	13,594	24,306
Mondim-de-Basto (Traz-os-Montes).....	20,106	29,493
Monforte (Alemtejo).....	13,993	19,204
Monte-Alegre (Traz-os-Montes).....	16,753	25,000
Monte-mór-o-Novo (Alemtejo).....	13,703	18,797
Monte-mór-o-Velho (Beira).....	14,200	23,289
Mortágoa (Beira).....	15,166	21,000
Moura (Alemtejo).....	13,441	18,694
Nellas (Beira).....	16,008	26,510
Niza (Alemtejo).....	14,793	19,797
Nordeste (Açores — S. Miguel).....	14,987	23,984
Obidos (Estremadura).....	13,593	20,000
Odemira (Alemtejo).....	15,759	20,136
Oleiros (Beira).....	13,379	20,882
Olhão (Algarve).....	15,884	18,543
Oliveira-d'Azemeis (Beira).....	14,614	24,425
Oliveira-do-Bairro (Beira).....	13,634	16,424
Oliveira-de-Frades (Beira).....	14,324	25,205
Oliveira-do-Hospital (Beira).....	16,105	37,798
Ourique (Alemtejo).....	14,738	21,848
Ovar (Beira).....	16,463	27,730
Paços-de-Ferreira (Minho).....	16,504	26,764
Pampilhosa (Beira).....	13,179	23,798
Paredes (Minho).....	17,540	23,984
Pedrogão-Grande (Estremadura).....	13,096	17,153
Penacova (Beira).....	14,697	18,797
Penalva-do-Castello (Beira).....	14,697	29,691
Penafiel (Minho).....	17,635	25,226
Penamacor (Beira).....	16,822	25,442
Penedono (Beira).....	16,105	25,543
Penella (Beira).....	13,703	18,899
Peniche (Estremadura).....	13,814	17,492
Peso-da-Regoa (Traz-os-Montes).....	23,653	28,000
Pinhel (Beira).....	43,496	16,865
Pombal (Estremadura).....	13,137	18,780
Ponta-Delgada (Açores — S. Miguel).....	14,987	23,984
Ponta-do-Sol (Madeira).....	13,648	17,255
Ponte-da-Barca (Minho).....	17,029	23,459
Ponte-de-Lima (Minho).....	16,905	23,374
Ponte-de-Sor (Alemtejo).....	15,014	20,000
Portalegre (Alemtejo).....	13,000	17,662
Portel (Alemtejo).....	14,241	20,136
Porto-de-Moz (Estremadura).....	14,145	17,509
Porto-Santo (Madeira).....	13,758	17,628
Povoação (Açores — S. Miguel).....	15,000	23,384
Pova-de-Lanhoso (Minho).....	19,223	23,255
Pova-de-Varzim (Minho).....	17,250	26,628
Povares (Beira).....	15,042	21,000
Praia-da-Victoria Açores — Terceira.....	13,579	26,984
Proença-a-Nova (Beira).....	13,261	21,408
Redondo (Alemtejo).....	14,793	18,848
Reguengos-de-Monseraz (Alemtejo).....	13,056	19,526

	LITROS DO	
	Alq.	Alm.
Rezende (Beira).....	18,368	27,205
Ribeira-Grande (Açores — S. Miguel).....	14,793	24,476
Ribeira-de-Pena Traz-os-Montes.....	14,186	23,035
Rio-maior (Estremadura).....	13,220	16,763
Sabrosa (Traz-os-Montes).....	16,250	28,594
Sabugal (Beira).....	15,569	26,798
Sant'Anna (Madeira).....	13,620	18,221
Santa Combadão (Beira).....	16,500	25,205
Santa Cruz (Açores — Flores).....	13,013	40,358
Santa Cruz (Madeira).....	13,717	17,746
Santarem (Estremadura).....	13,220	16,763
Santo Thyrso (Minho).....	17,305	24,865
S. João-d'Areas (Beira).....	16,394	25,442
S. João-da-Pesqueira (Beira).....	16,105	25,543
S. Pedro-do-Sul (Beira).....	16,256	26,391
S. Roque (Açores — Pico).....	14,697	30,306
S. Thiago de Cacem (Estremadura).....	14,766	18,035
S. Vicente (Madeira).....	13,993	17,628
S. Vicente-da-Beira (Beira).....	15,663	26,205
Sardoal (Estremadura).....	14,034	17,695
Salam (Beira).....	14,586	30,832
Seixal (Estremadura).....	13,400	18,000
Sernacelhe (Beira).....	16,105	25,543
Serpa (Alemlejo).....	13,469	18,797
Sever (Beira).....	15,594	24,306
Silves (Algarve).....	15,608	23,201
Sinfães (Beira).....	18,036	25,984
Soure (Beira).....	13,606	24,000
Taboa (Beira).....	17,000	30,713
Taboço (Beira).....	15,594	24,306
Tavira (Algarve).....	13,096	17,000
Terras do Douro (Minho).....	17,346	29,306
Thomar (Estremadura).....	13,234	16,696
Tondella (Beira).....	16,615	25,967
Torres Novas (Estremadura).....	13,993	17,306
Torres Vedras (Estremadura).....	13,207	16,000
Trancoso (Beira).....	16,105	25,543
Valença (Minho).....	19,030	25,493
Vallongo (Minho).....	17,540	23,984
Val-Passos (Traz-os-Montes).....	15,249	23,000
Vianna (Alemtejo).....	13,441	18,696
Vidigueira (Alemlejo).....	13,593	19,000
Vieira (Minho).....	19,223	23,255
Villa do Conde (Minho).....	16,753	25,645
Villa Flor (Traz-os-Montes).....	16,753	24,798
Villa Franca do Campo (Açores — S. Miguel).....	14,987	23,984
Villa Franca de Xira (Estremadura).....	13,675	17,509
Villa Nova da Cerveira (Minho).....	15,497	24,662
Villa Nova de Famalicão (Minho).....	17,098	24,696
Villa Nova de Fascoa (Beira).....	16,106	25,543
Villa Nova da Gaia (Minho).....	17,540	23,984
Villa Nova de Ourem (Estremadura).....	13,400	18,730

NOMES

LITROS DO

	Alq.	Alm.
Villa Nova de Portimão (Algarve) .....	14,504	19,475
Villa do Porto (Açores — Santa Maria) .....	14,324	24,476
Villa Pouca d'Aguiar (Traz-os-Montes) .....	14,943	23,000
Villa Real (Traz-os-Montes) .....	16,256	28,594
Villa Real de Santo Antonio (Algarve) .....	14,655	20,865
Villa de Rei (Beira) .....	13,563	19,408
Villa Velha de Rondam (Beira) .....	15,000	22,408
Villa Verde (Minho) .....	17,098	24,000
Villa Viçosa (Alemtejo) .....	13,207	16,814
Vimioso (Traz-os-Montes) .....	14,943	30,713
Vinhaes (Traz-os-Montes) .....	16,353	31,510
Vizeu (Beira) .....	14,793	25,000
Vouzeija (Beira) .....	17,498	24,450

## TABOIA XXV

### Comparação das medidas inglezas com as do systema metrico

#### MEDIDAS LINEARES E ITENERARIAS

12 inches	= 1 foot.....	=	0,30479	metros
3 feet	= 1 yard.....	=	0,914383	»
5 1/2 yards	= 1 pole or rod....	=	5,02911	»
40 poles	= 1 furlong.....	=	201,16437	»
8 furlongs	= 1 mile.....	=	1609,3149	»

Para a medição de terrenos tem estabelecido os inglezes a cadeia, *chain*, que tem 22 jardas, dividida em 100 *links*. De maneira que cada um d'estes equivale a 7,92 inches, e a milha consta de 80 chains.

#### AGRARIAS E SUPERFICIAES

1 yarda quadrada..	..... =	0,83609	metros quadrados
1 rod.....id.....	=	25,29193	»
1 rood (1210 sq. yds.)...		1011,6775	»
1 acre (4840 sq. yds.)...		4046,71	»

#### DE CAPACIDADE

##### PARA LIQUIDOS

4 gills	= 1 pint.....	=	0,56793	litros
2 pints	1 quart.....		1,13586	»
4 quarts	1 gallon .....		4,54345	»

##### PARA ARIDOS

2 gallons	= 1 peck.....	=	9,08691	litros
4 pecks	1 bushel .....		36,34766	»
3 bushels	1 sack.....		109,043	»
8 bushels	1 quarter....		290,7813	»
5 quarters	1 load.....		1453,9065	»
22 sacks	1 chaldron...		1308,516	»

#### PESOS

##### *Throy weight*, PARA OS OURIVES E BOTICARIOS

24 grains	= 1 pennyweight =	1,5545	grammas
20 pennyweights	1 ounce.....	31,0913	»
12 ounces	1 pound .....	0,37309	kilogrammas

PESOS PARA OS USOS GERAES

16 drams	= 1 ounce.....	= 28,3384 grammas
16 ounces	1 pound.....	0,4534 kilog.
14 pounds	1 stone.....	
2 stones	1 quarter.....	
4 quarts (112 lbs)	1 cwt (hundred weight)	50,7824 »
20 cwt	1 ton.....	1013,649 »

Para os usos scientificos costumam os inglezes usar pesos que são *multiplos e divisores decimaes* do *grain*, grão do peso *Troy*, os quaes valem  $\frac{1}{100}$ ,  $\frac{1}{1000}$  e 1, 10, e 100 dos ditos grãos.

TABOIA XXVI

Pesos e medidas legaes hespanholas comparadas com as do systema metrico

N.B. — A vara e o pé são do padrão de *Burgos* — A fanga a de *Avila* — As medidas de liquidos as de *Toledo* — e o marco dos pesos é o que se acha no archivo do conselho em *Madrid*.

MEDIDAS LINEARES

Varas	Pés	Pollegadas	Linhas	Pontos	Metros
1	3	36	432	5184	0,835906
	1	12	144	1728	0,278635
		1	12	144	0,023219
			1	12	0,001935

A longitude do pé, deduzida da de um grão terrestre que tenha 20 leguas de 20:000 pés cada uma é 0,27777 metro, e denomina-se *pé geometrico*.

MEDIDAS AGRARIAS

Fanga	Aranzad.	Selaminos	Quart.	Estadales cuadrados	Varas cuadradas	Pés cuadrados	Metros cuadrados
1	1 <sup>11</sup> / <sub>25</sub>	12	48	576	9216	82944	6439,574075
	1	8 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	33 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	400	6400	57600	4471,926440
		1	4	48	768	6912	536,631173
			1	12	192	1728	134,157793
				1	16	144	11,179816
					1	9	0,698738
						1	0,077637

MEDIDAS DE CAPACIDADE PARA SECCOS

Cabiz	Fangas	Selaminos	Quartilhos	Litros
1	12	144	576	666,000666
	1	12	48	53,500053
		1	4	4,625004
			1	1,156231

PARA LIQUIDOS

Moio	Cántaras	Quartilhos	Azumbres	Quartilhas	Copas	Litros
1	16	64	128	512	2048	238,126964
	1	4	8	32	128	16,132935
		1	2	8	32	4,033243
			1	4	16	2,016618
				1	4	0,504155
					1	0,126039

PARA AZEITE

Arroba men sural	Libras	Panilhas	Litros
1	25	100	12,56300
	1	4	50252
		1	12563

PESOS

Quintal	Arrob.	Libras	Oncas	Oitavas	Scropulos	Quilates	Grãos	Kilogrammas
1	4	100	1,600	12,800	25,600	76,800	921.600	46,00929
	1	25	400	3,200	6,400	19,200	230.400	11,50232
		1	16	128	256	768	9.216	0,46009
			1	8	16	48	576	0,02875
				1	2	6	72	0,00359
					1	3	36	0,00179
						1	12	0,00059
							1	0,00004992

N.B. — A libra medica consta de doze onças de Castilha, dividindo-se cada uma d'estas em oito drachmas, cada drachma em tres scropulos, e cada scropulo em 24 grãos.

O marco que é a unidade usada até aqui para o peso dos metaes, vale 8 onças, ou meia libra de Castilha.

TABOEA XXVII

**Typos dos pesos e medidas do systema metrico decimal**

As dimensões das medidas metricas, suppondo-as exactamente cylindricas, na parte inferior, e sem nenhuma armação, susceptivel de diminuir a sua capacidade, são as seguintes :

MEDIDAS PARA LIQUIDOS

A sua forma tem de altura o dobro do diametro

Nomes das medidas	Millimetros	
	Diam.	Altura
Duplo decalitra .....	233,5	467,0
Decalitra.....	185,3	370,6
Meio decalitra.....	147,1	294,2
Duplo litro .....	108,4	216,8
Litro.....	86,0	172,1
Meio litro.....	68,3	136,6
Duplo decilitro.....	50,3	100,6
Decilitro.....	39,7	79,4
Meio decilitro.....	31,7	63,4
Duplo centilitro.....	23,4	46,8
Centilitro.....	18,5	37,1

**MEDIDAS PARA SECCOS**

**De igual altura que diametro**

Medidas		Diamet. e Alt.
		Millimetros
Hectolitro .....		503,1
Meio hectolitro .....		399,3
Duplo decalitre .....		294,2
Decalitre .....		233,5
Meio decalitre .....		185,3
Duplo litro .....		136,6
LITRO .....		108,4
Meio litro .....		86,0
Duplo decilitro .....		63,0
Decilitro .....		50,3
Meio decilitro .....		39,9

As medidas ponderaes são de ferro a maior parte, e de metal as outras, servindo os correspondentes desenhos para formar idéa de seu volume e fórma.

A medida de superficie, ou agraria, é uma *cadeia* cuja longitude ou comprimento, é igual a um *decametro*, que quadrando-o fórma o *are* que é a unidade, sendo os seus multiplos e divisores o *hectare* e *centiare*.

# INDICE

	Pag.
Introdução.....	3
Noção historica.....	5

## PARTE I

CAPITULO I <i>Arithmetica decimal</i> .....	11
5.º da numeração.....	12
CAPITULO II	
19 dos decimaes.....	16
CAPITULO III	
28 Expressão dos decimaes em forma de quebrado.....	20
30 dos zeros ou cifras.....	20
CAPITULO IV	
36 Reducção de decimaes a uma mesma denominação.....	23
CAPITULO V	
38 Somma ou addicção de decimaes.....	24
39 Subtracção de decimaes.....	26
41 Da multiplicação.....	27
52 Da divisão.....	33
CAPITULO VI	
54 Reducção de quebrados ordinarios a decimaes.....	38
56 Conversão de decimaes em quebrados ordinarios.....	42
CAPITULO VII Das potencias e raizes dos numeros.....	46
57 Definições.....	46
58 Do quadrado e da raiz quadrada.....	46
CAPITULO VIII § 59 Do cubo e da raiz cubica.....	50
CAPITULO IX Observações geraes.....	53

## PARTE II

<i>Systema metrico decimal</i> .....	57
65 Preliminar.....	57
CAPITULO X Dos pesos e medidas.....	58
69 Medidas longitudinaes, ou de comprimento.....	59
70 Taboas geraes do novo systema metrico.....	59

	Pag.
71 Applicaçào das medidas metricas .....	64
CAPITULO XI § 72 Medidas lineares.....	64
CAPITULO XII Medidas quadradas, ou de superficie.....	71
§ 91 Medidas agrarias.....	77
CAPITULO XIII Medidas cubicas.....	79
§ 106 Do stere.....	84
Quadro comparativo das medidas lineares, as quadradas, e as cubicas do novo systema.....	86
CAPITULO XIV Medidas de capacidade.....	88
CAPITULO XV Medidas de volume, ou peso.....	91
Quadro demonstrativo do novo systema.....	98

## PARTE III

### Applicaçào do systema metrico

131 Preliminar.....	101
CAPITULO XVI <i>Medidas lineares</i> .....	102
134 Modo de determinar a longitude do metro.....	102
135 Conversão das medidas antigas a metros.....	103
137 Reducção de metros a medidas antigas.....	106
142 Calculo decimal.....	109
143 Preços comparativos.....	111
CAPITULO XVII § 146 Applicaçào do calculo decimal aos rendimentos publicos..	118
147 Da contribuição predial.....	120
154 Da » industrial.....	132
164 Da » pessoal.....	157
176 A sua applicação a capitalisação de rendas, propriedades etc.....	162
CAPITULO XVIII	
177 A sua applicação ás operações mercantis.....	163
178 » ás contas correntes com juros.....	163
182 Do juro.....	168
183 Regra de juros simples.....	168
184 » composta.....	168
185 » de capital composto.....	171
189 Régra de cambio.....	180
190 Do cambio interior.....	181
192 Do cambio exterior.....	184
CAPITULO XIX <i>Medidas de superficie ou quadradas</i> .....	192
201 A sua applicação.....	192
CAPITULO XX	
206 <i>Medidas cubicas</i> .....	197
207 Preços comparativos.....	199
208 <i>Medidas de capacidade</i> .....	200
209 Preços comparativos.....	200
212 Dos pesos e a sua apreciação.....	202
219 A sua conversão e redução.....	206
221 Achar valores e preços.....	207
222 Preços comparativos.....	208
CAPITULO XXI § 223 Pesos dos metaes e pedras preciosas.....	214
225 Pesos medicinaes.....	217
226 Toque dos metaes.....	219
228 Das moedas.....	222

CAPITULO XXII § 229 Relação entre o diametro e lado de uma superficie com o quadrado e cubo, e com a circumferencia do circulo.....	Pag. 224
---	----------

## PARTE IV

### Medidas lineares

Conversão das medidas antigas em metros — Taboa I.....	234
Redução de metros a medidas antigas — Taboa II.....	239

### Medidas itinerarias

Conversão de leguas e milhas em kilometros — Taboa VI.....	246
Redução de kilometros a leguas e milhas — Taboa VII.....	

### Medidas quadradas ou de superficie

Conversão das medidas antigas de superficie em metros quadrados — Taboa VIII.....	248
Redução de metros quadrados em linhas, pollegadas e mais medidas antigas tambem quadradas — Taboa X.....	251

### Medidas topographicas

Conversão de leguas e milhas quadradas em kilometros quadrados — Taboa XII.....	255
Redução de kilometros quadrados a leguas e milhas quadradas.....	256
Medidas agrarias — Taboa XIV.....	257
Medidas cubicas — Taboa XV.....	259

### Medidas de capacidade

Medidas de capaciad e para liquidos — Taboa XVIII.....	262
» » para seccos — Taboa XX.....	264

### Pesos ou medidas ponderaes

Coversão do pesos antigos aos do novo systema — Taboa XXII.....	267
Redução dos pesos metricos aos antigos — Taboa XXIII.....	270
Valor em litros do alqueire e almude em as differentes terras do reino — Taboa XXIV.....	272
Comparação das medidas inglezas com as do novo systema — Taboa XXV.....	278
Comparação das medidas hespanholas — Taboa XXVI.....	279
Typos dos pesos e medidas do systema metrico decimal — Taboa XXVII.....	281



# ERRATAS

PAG.	TIN.	ERROS	EMENDAS
7	27	Vazio	<i>Vacuo</i>
7	30 31	2 libras francezas, 5 oitavas e 15 centesimos de um grão	2 libras francezas, 5 oitavas, 35 grãos e 15 centesimos de um grão
37	20	,0000156 quociente	,0000157
37	32 33	(156) ,0000156	(157) ,0000157
38	27	Para reduzir um quebrado etc.	<i>A redução</i> d'um quebrado
41	9	decimaaes a	<i>a</i> decimaaes
48	30	dos dois	<i>de</i> dois
84	38	o stero reprenta	o stero <i>representa</i>
124	3	litros	<i>kilolitros</i>
163	6		Depois da 6. <sup>a</sup> linha, <i>Capitulo 18</i>
174	2	até 15 annos	até 25 annos
198 fig. 8. <sup>a</sup>	32	<i>d</i>	<i>d e</i>
206	22	e as d'este por aquellas	e as d'este <i>para</i> aquellas

## **ADVERTENCIA**

---

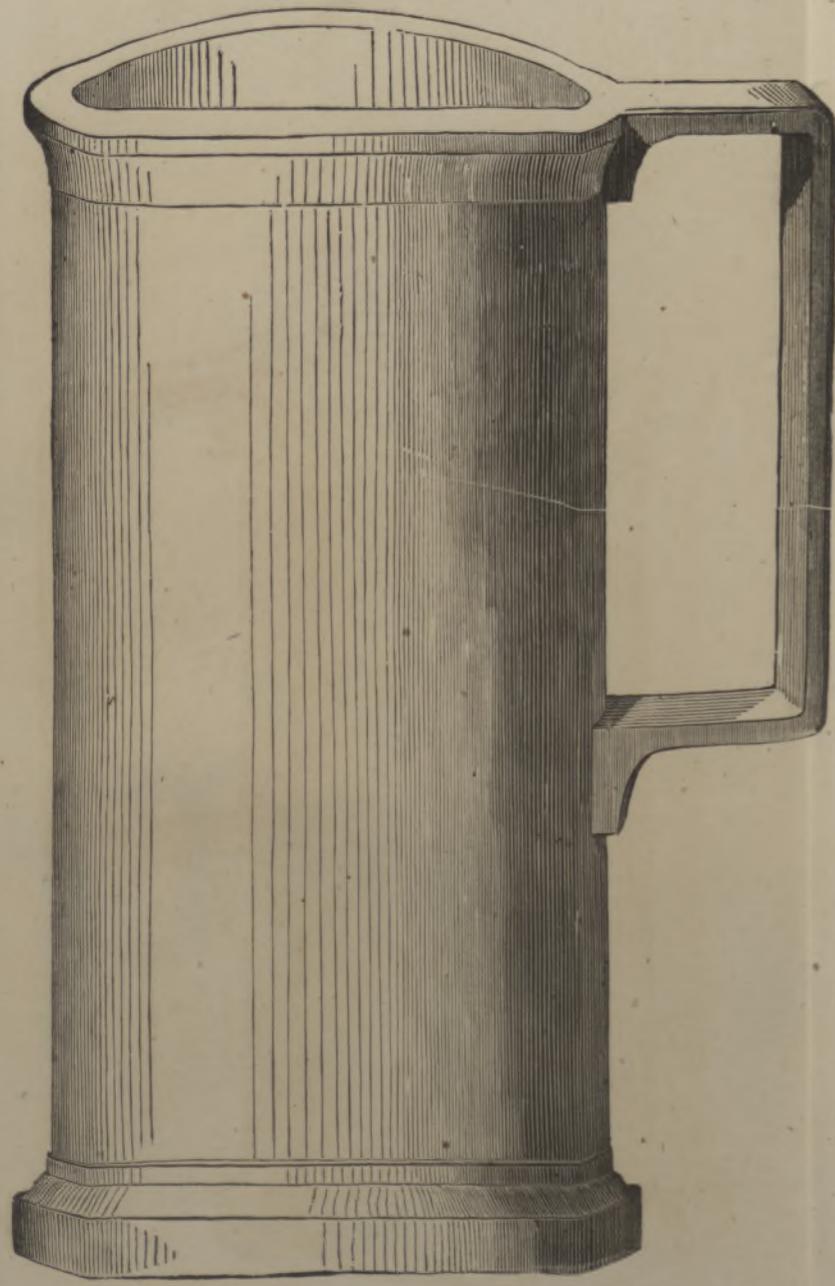
Em consecuencia da fórma adoptada para a collocação das estampas, ou laminas dos pesos e medidas, a estampa 15.<sup>a</sup> citada a paginas 65 e 79 é correspondentemente á lamina 6.<sup>a</sup> que vae no final da obra.

ADVERTENCIA

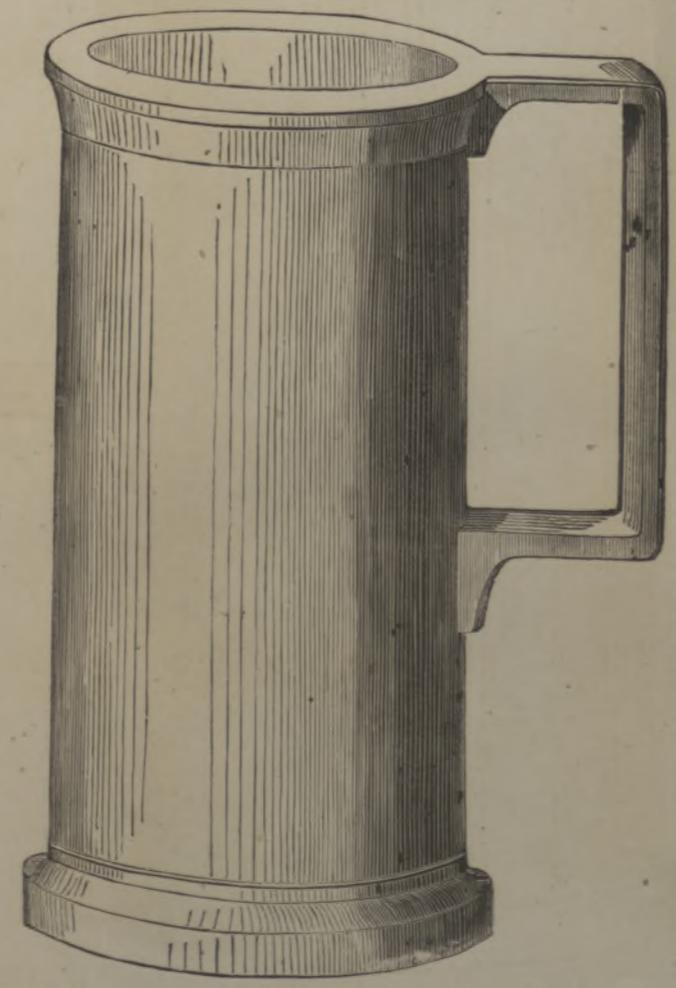
Los contenidos de esta página son de carácter  
público en virtud de la Ley de Acceso a la Información Pública  
de la Nación y de la Ley de Acceso a la Información Pública  
de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

LAMINA 1.<sup>a</sup>

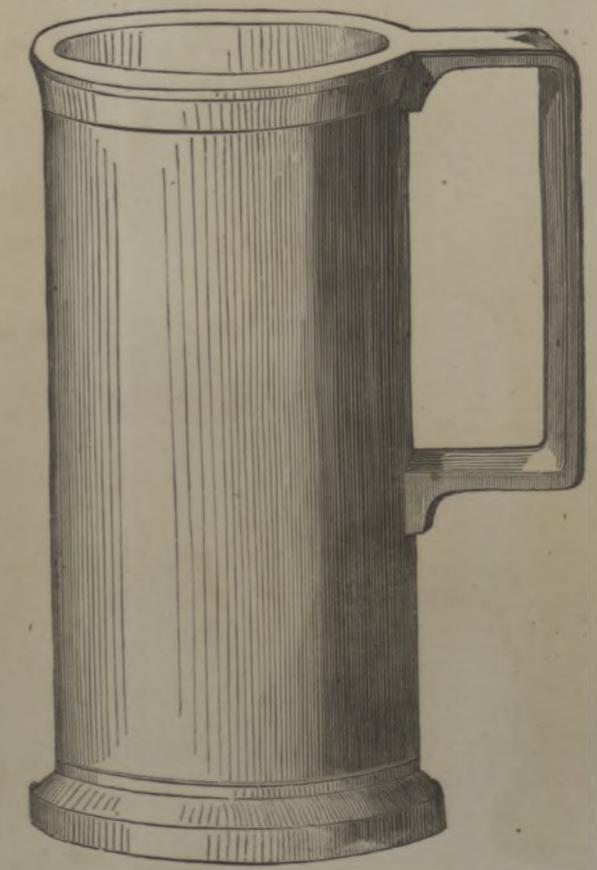
MEDIDAS PARA LIQUIDOS



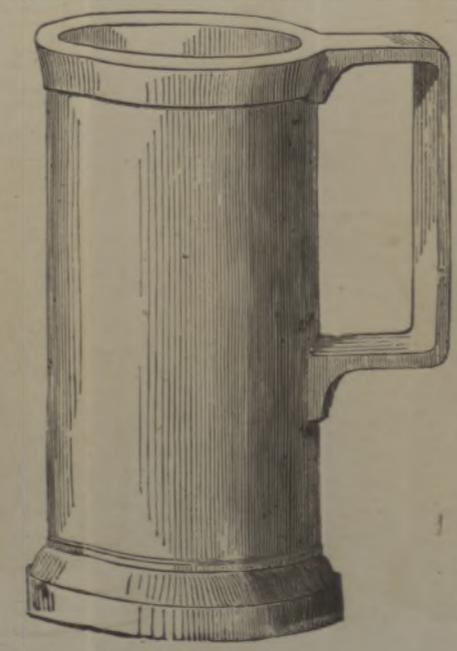
Litro



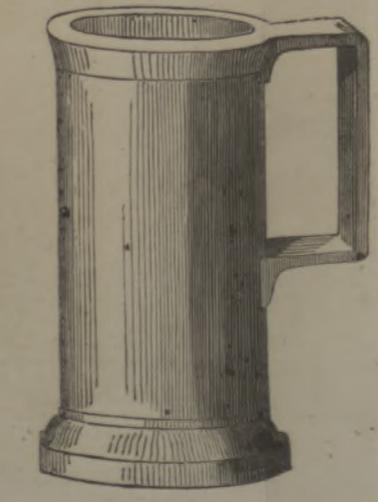
5 decilitros



2 decilitros



1 decilitro



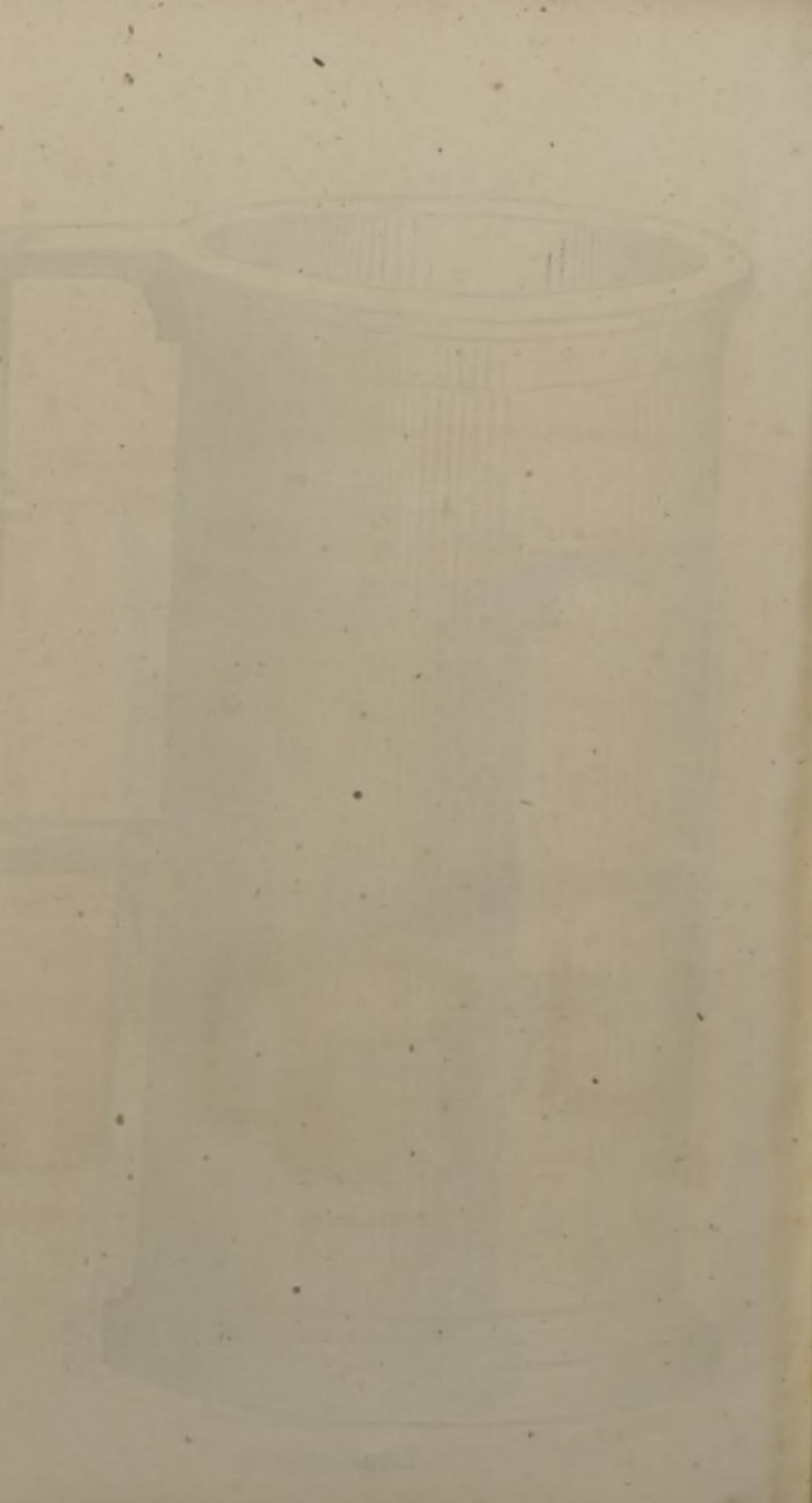
5 centilitros



2 centilitros

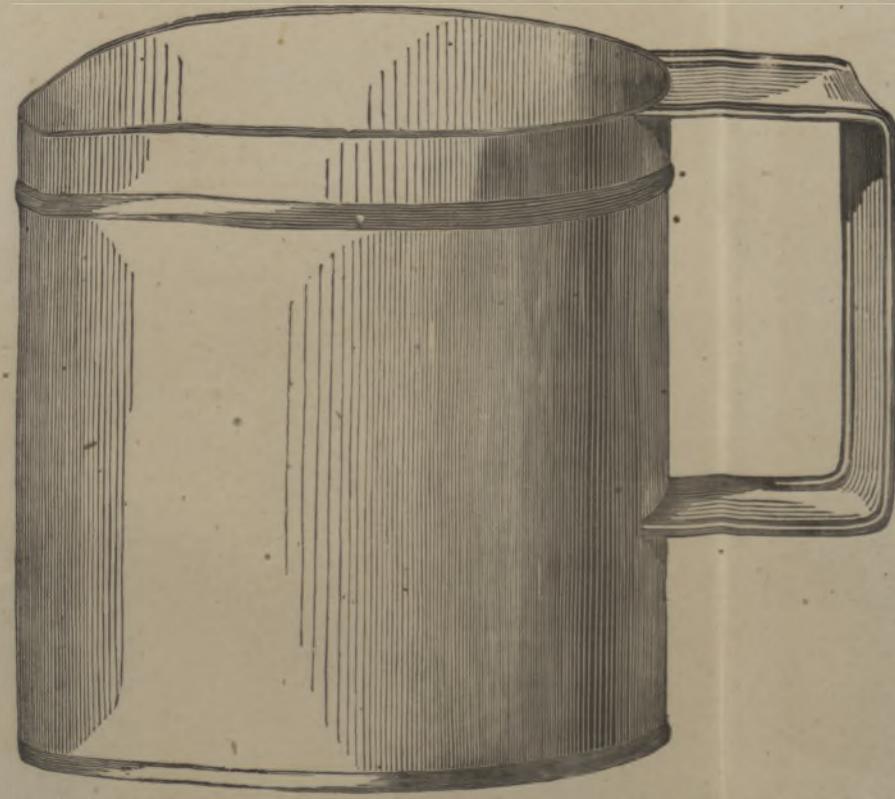


1 centilitro

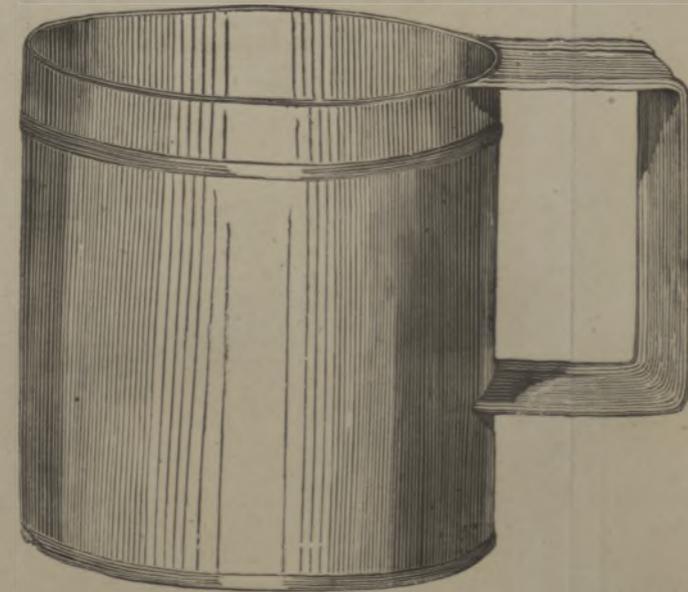


LAMINA 2.<sup>a</sup>

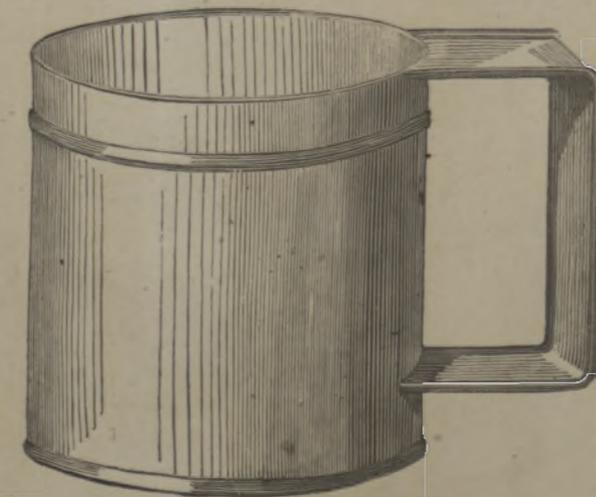
MEDIDAS PARA SECCOS



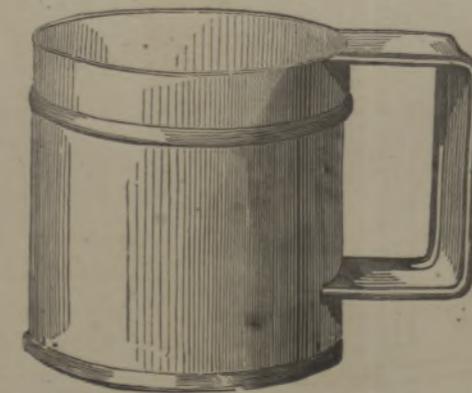
Litro



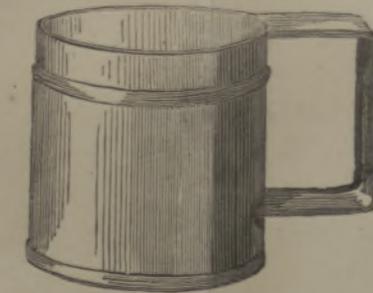
5 decilitros



2 decilitros



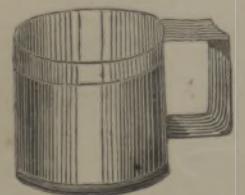
1 decilitro



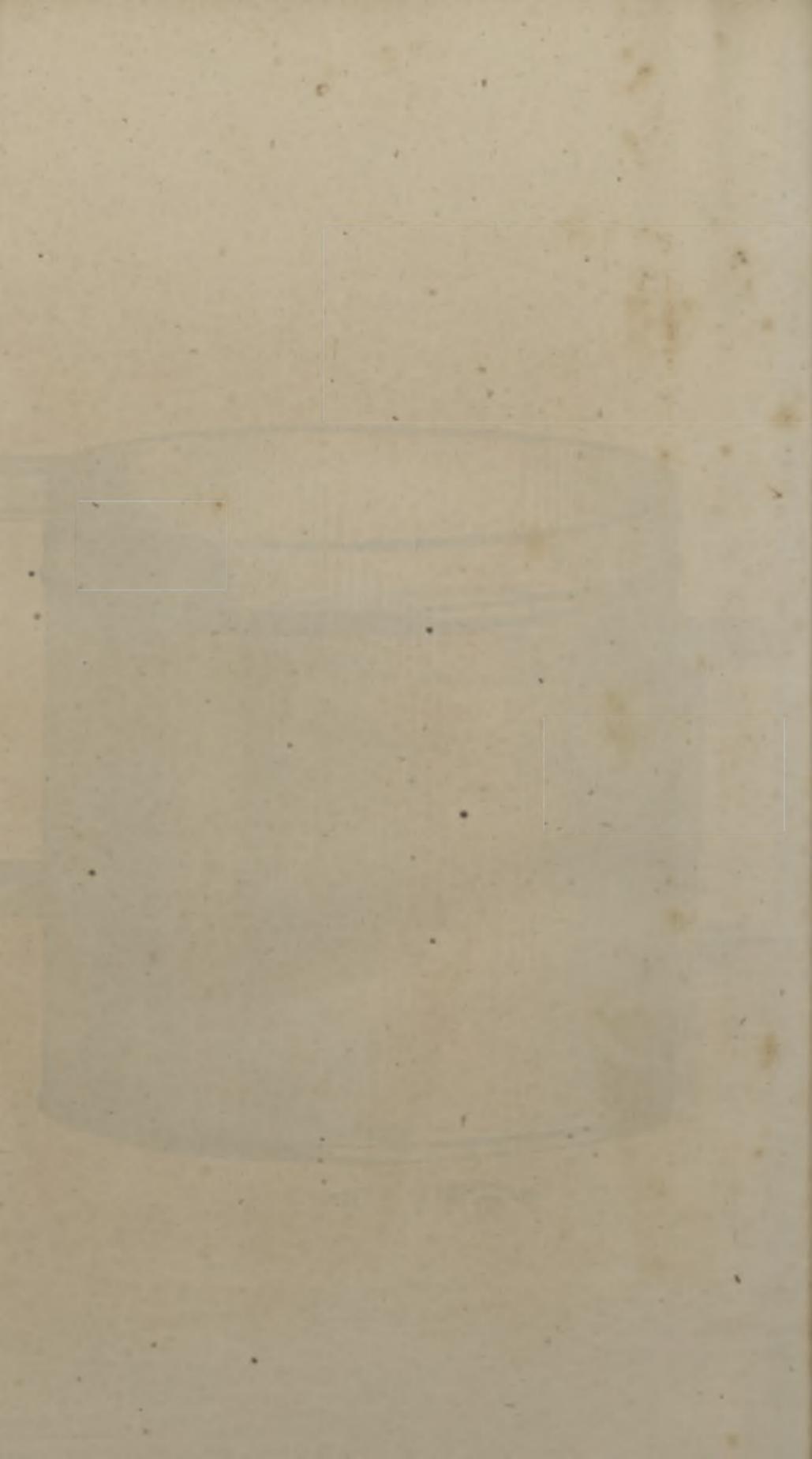
5 centilitros



2 centilitros

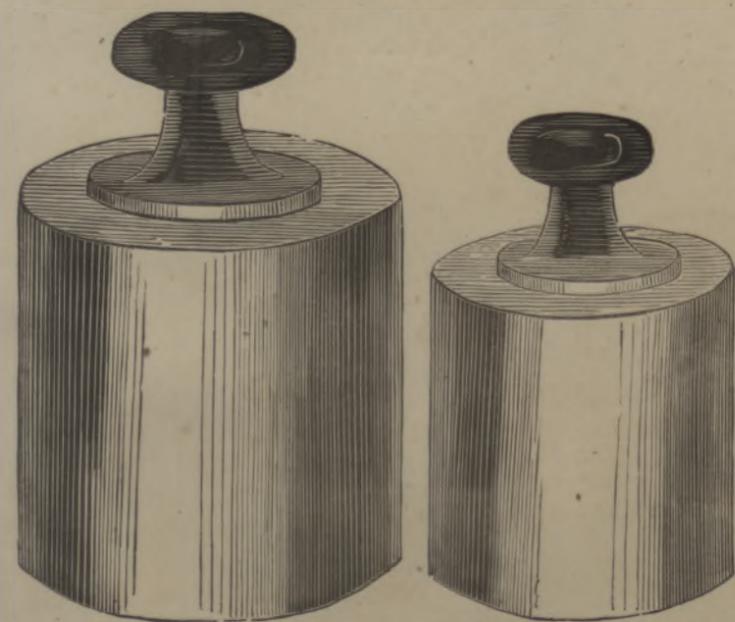


1 centilitro



LAMINA 4.<sup>a</sup>

PESOS DE LATAO



Kilogramma

5 hectogrammas



2 hect.

1 hect.

50 grammas

20 gram.

10 gr.

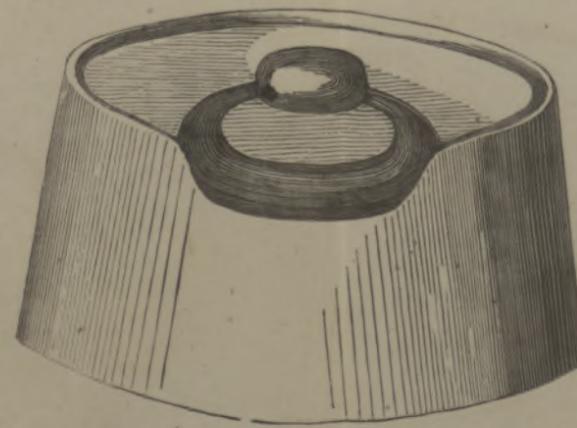
5 gr.

2 gr.

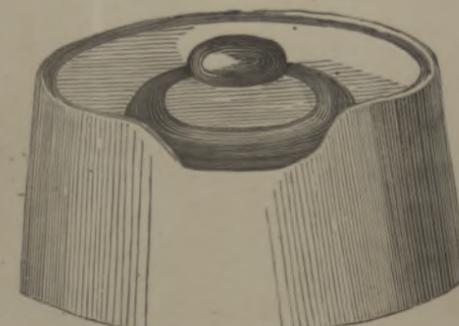
1 gr.

LAMINA 5.<sup>a</sup>

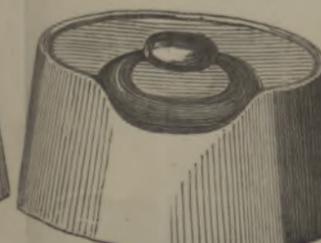
PESOS DE FERRO



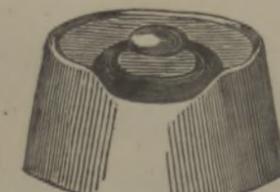
1 kilogramma



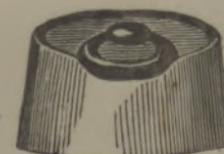
5 hectogrammas



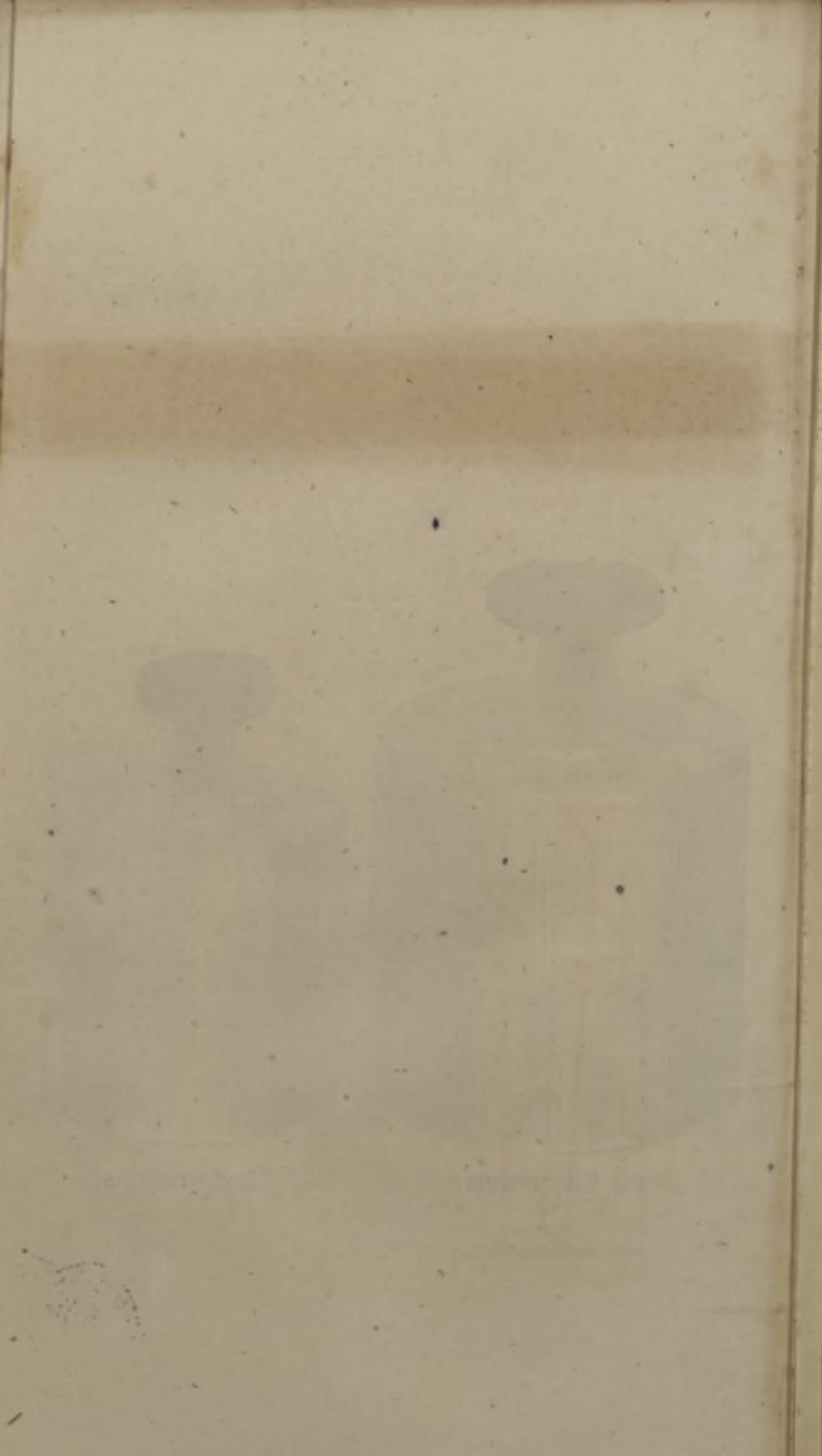
2 hectogrammas



1 hectogramma



50 grammas



LAMINA 16.  
METRO



10 decim.  
100 centim.  
1000 millim.

FIGURA 1.<sup>a</sup>

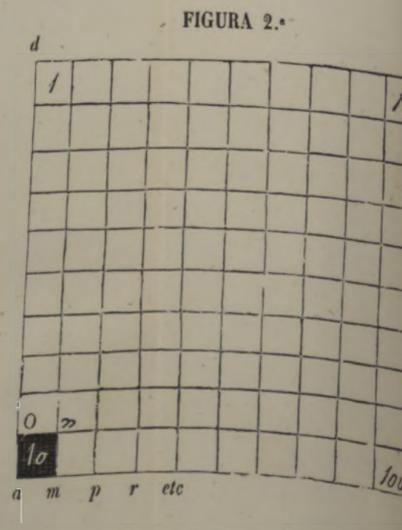


FIGURA 3.<sup>a</sup>

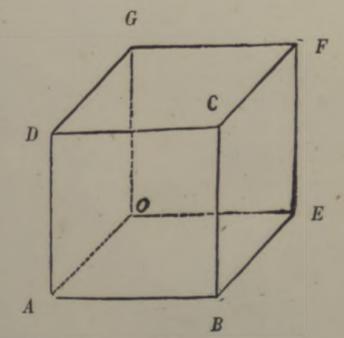


FIGURA 4.<sup>a</sup>

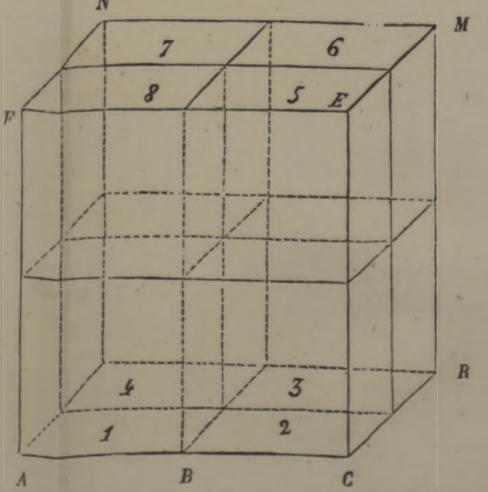
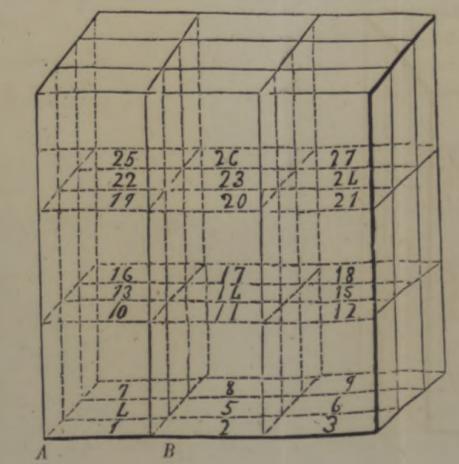
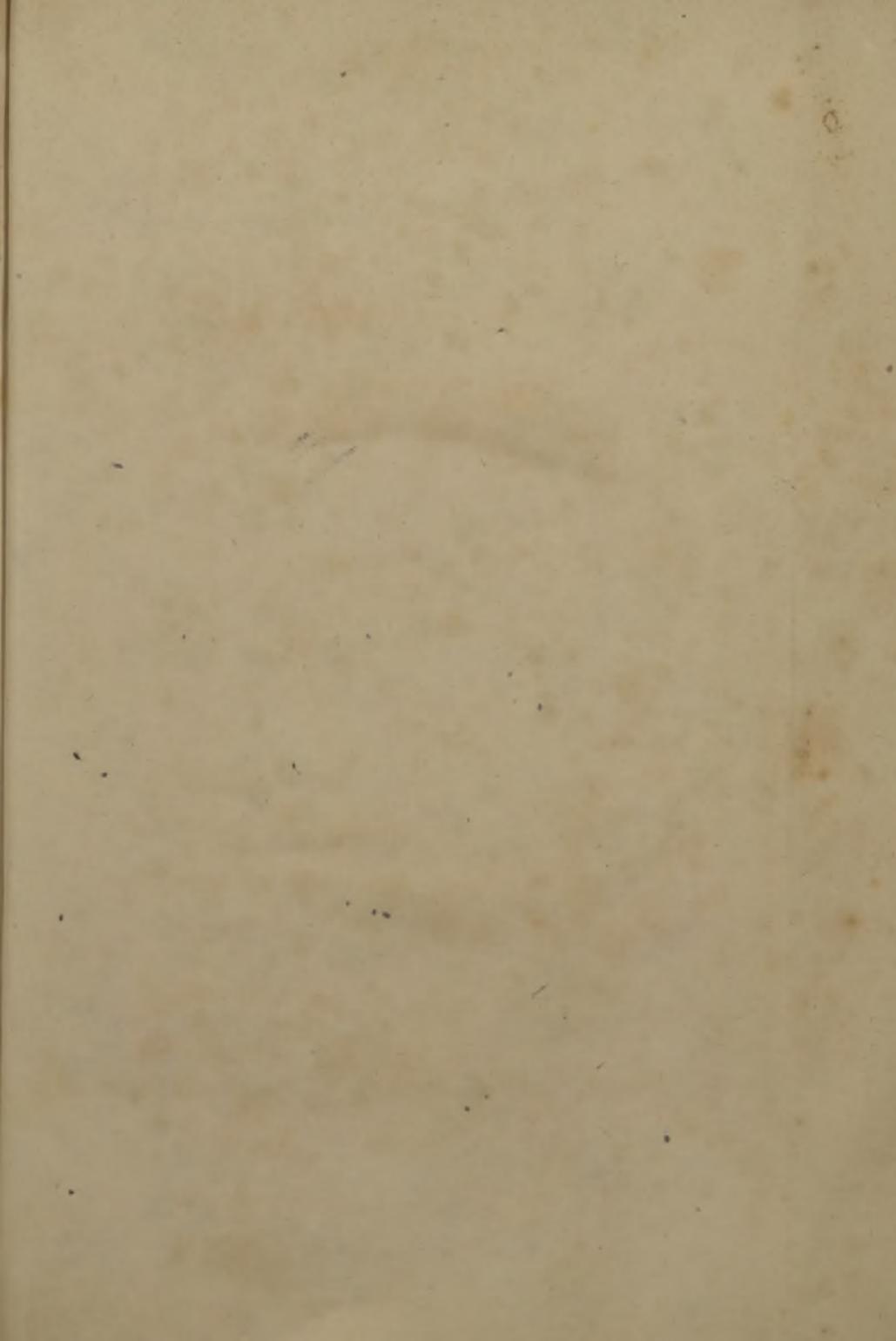


FIGURA 5.<sup>a</sup>



100  
100  
100

P.







RÓMULO



CENTRO CIÊNCIA VVA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

\*1329650705\*

