

SEXTA PARTE

CAPITULO VII

Metrologia

A metrologia tem por objecto o conhecimento prévio nas applicações da arithmetica, das differentes especies de unidades convencionaes, admittidas por uma ou mais nações ; isto é, tem por objecto o conhecimento de pesos e medidas, e suas relações numericas.

Pesos e medidas são os instrumentos usados para a comparação de quantidades.

Estas unidades ou medidas são : de comprimento, superficie, volume ou capacidade, peso, tempo e moeda.

Em um systema de pesos e medidas a cousa mais essencial exigida pela elegancia, facilidade e clareza, é a uniformidade.

A uniformidade em pesos e medidas póde referir-se aos pesos em si mesmos, aos objectos de medida e pesos, ao tempo de seu estabelecimento, ao lugar ou extensão do paiz em que elles são usados, aos numeros ou modo de nomenclatura ou denominação porque são designados, e á sua connexão com os cunhos e moedas de conta.

A uniformidade em referencia aos pesos e medidas em si mesmos ou é de identidade, ou de proporção.

Uniformidade de identidade é um systema fundado no principio de applicar sómente uma unidade de peso a todos os artigos ponderaveis, e uma unidade de medida de capacidade a todas as substancias liquidas ou seccas.

Uniformidade de proporção é um systema admittindo mais de uma unidade, mas em que todos os pesos e medidas de capacidade estão em uma uniforme proporção uns com outros

As nossas medidas forão originalmente fundadas sobre a uniformidade de proporção ; a nova metrologia franceza é fundada sobre a uniformidade de identidade.

Para que os resultados numericos se prestem a uma interpretação uniforme, é conveniente que sejam convencionaes as medidas que se empregão na representação dos numeros nas questões arithmeticas.

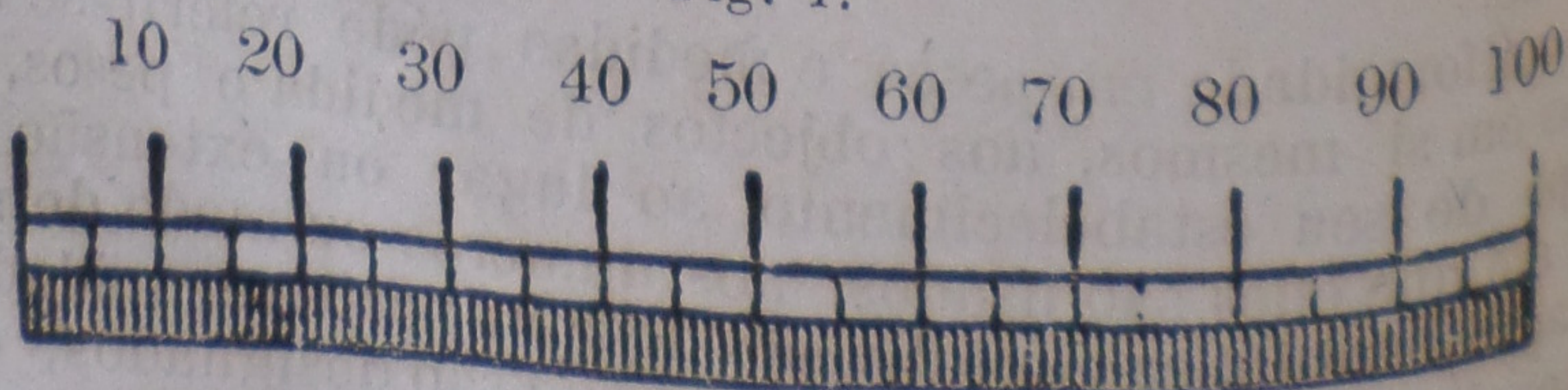
Systema metrico

A grande vantagem deste systema introduzido em França em 1780 pelos sabios Lagrange, Delambre, Borda e Mechain, consiste na facil, euphonica, e limitadissima nomenclatura, e na lei decimal que exclusivamente rege a todas as subdivisões e composições de unidades maiores.

Por meio de processos e calculos que não cabe aqui mencionar, medio-se a distancia do pólo ao equador, dada pelo meridiano de Paris; dividio-se esta distancia em 10 milhões de partes, e a uma dessas partes se chamou *metro*, que quer dizer medida, visto como semelhante grandeza ia servir de base fundamental ao novo systema de medidas.

E' pois o metro uma grandeza linear *representada pela « Fig. 1 »* da qual se faz precisa idéa desde que se der a essa linha a extensão de 4^p 4^p, 36.

Fig. 1.



METTRO

Decima parte da grandeza real.

Para se instituirem os multiplos e fracções desta unidade de comprimento, assim como de todas as outras medidas, usão-se as palavras gregas *deca*, *hecto*, *kilo*, *myria*, que querem dizer 10, 100, 1000, 10000, e as latinas *deci*, *centi*, *milli*, que querem dizer decimo, centesimo, millesimo, e assim se formão as medidas seguintes:

1 Decametro	= 10	metros	= 4 B 1 v 0 P 3p. 63
1 Hectometro	= 100	»	= 45 B 0 v 4 P 4p. 36
1 Kilometro	= 1000	»	= 454 B 1 v 0 P 2p. 6
1 Myriametro	= 10000	»	= 1 legua 2 M 336 B 1 v 2p.
10 Myriametros	= 100000	»	= 10 leguas decimaes = 1 grado
1000 Myriametros	= 10000000	»	= 1000 » » = 10000 milhas
			= 100 grados = 1 quadrante terrestre.
1 Circumferencia terrestre	= 400 grados	= 4000 leguas decimaes.	
1 Decimetro	= 0,1	do metro	= 3p,636
1 Centimetro	= 0,01	»	= 0p,364
1 Millimetro	= 0,001	»	= 0p,036

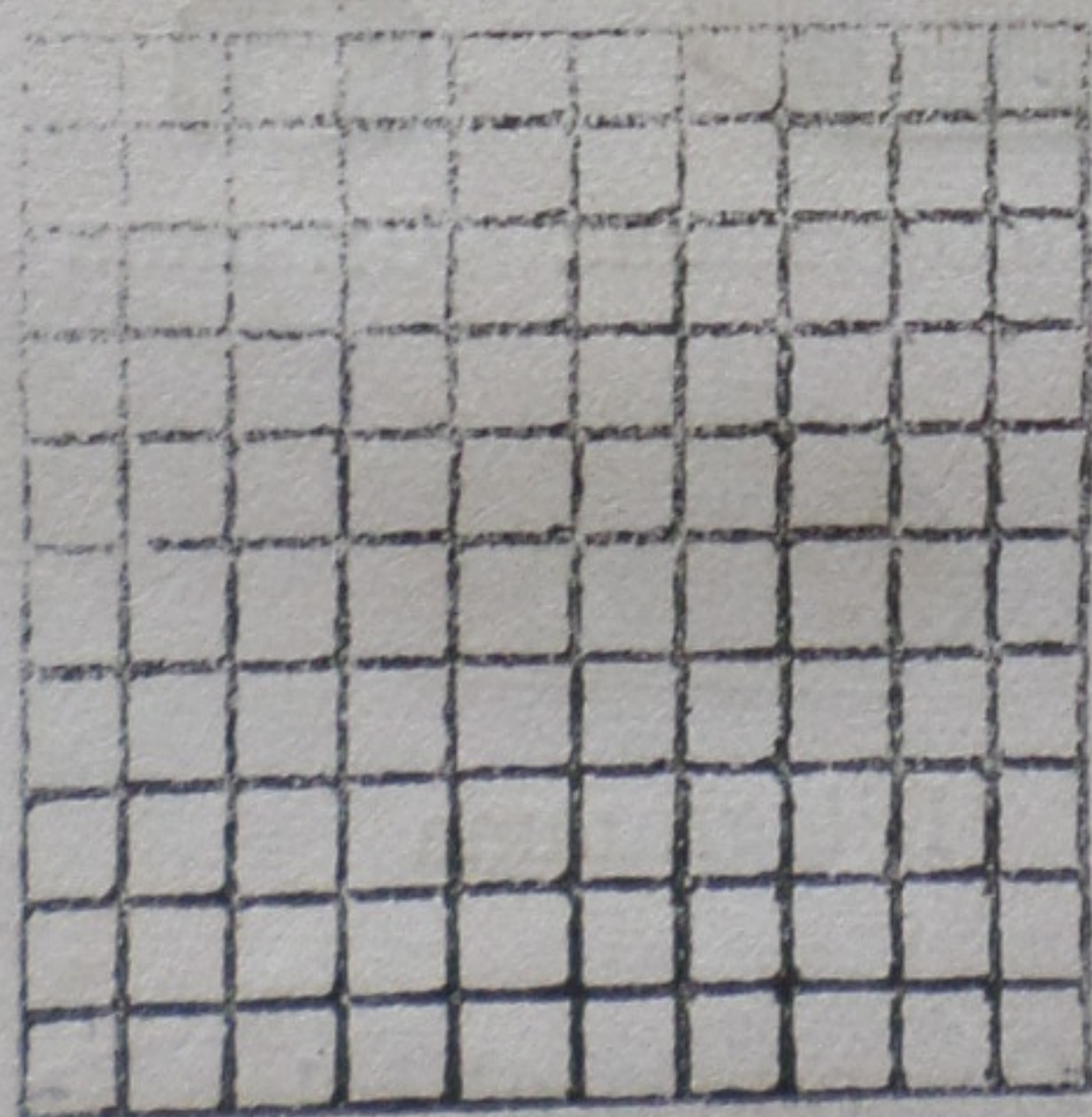
São estas todas as medidas de comprimento.

Sobre uma linha de grandeza de 10 metros ou 1 decametro, construiu-se um quadrado, *Fig, 2*, e este decametro quadrado, que se chama *are*, vem a ser a unidade de superficie. Os seus multiplos e fracções são:

1 (*) Hectare = 100 *ares* = 10000 metros quadrados = 100 geiras.

1 Centiare = 0,01 » = 0,1 metro quadrado.

Fig. 2

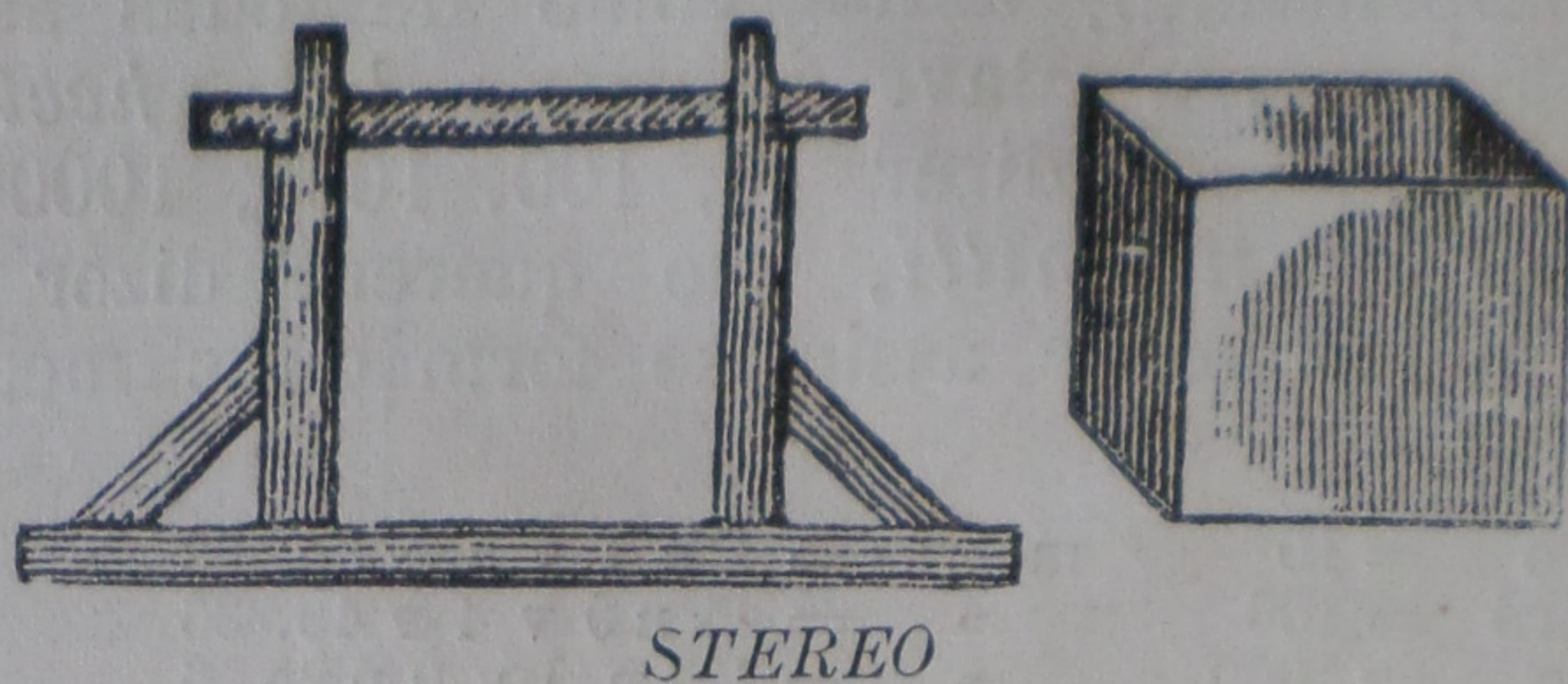


ARE

Sobre um quadrado que tem para lado a grandeza de um metro, formou-se um cubo, *Fig, 3*, e a este metro cubico chamou-se *stère*, que é a unidade de volume.

(*) O unico multiplo do are usado é o hectare, e submultiplo é o centiare. O are é igual a 82 v 9,645.

Fig. 3



1 Decistereio = 0,1 stéreo = 0,1 metro cubico.

Observação.—O Stéreo é em França a medida da lenha e dos materiaes de construcção, e corresponde á $\frac{1}{2}$ carga antiga. Os seus compostos não são usados. E' igual a 93.913 palmos cubicos.

Tomando para base um quadrado que tem para lado a grandeza de um decimetro, construiu se um cubo, *Fig. 4*, a que se deu o nome de *Litro*; e é esta a uni-

Fig. 4



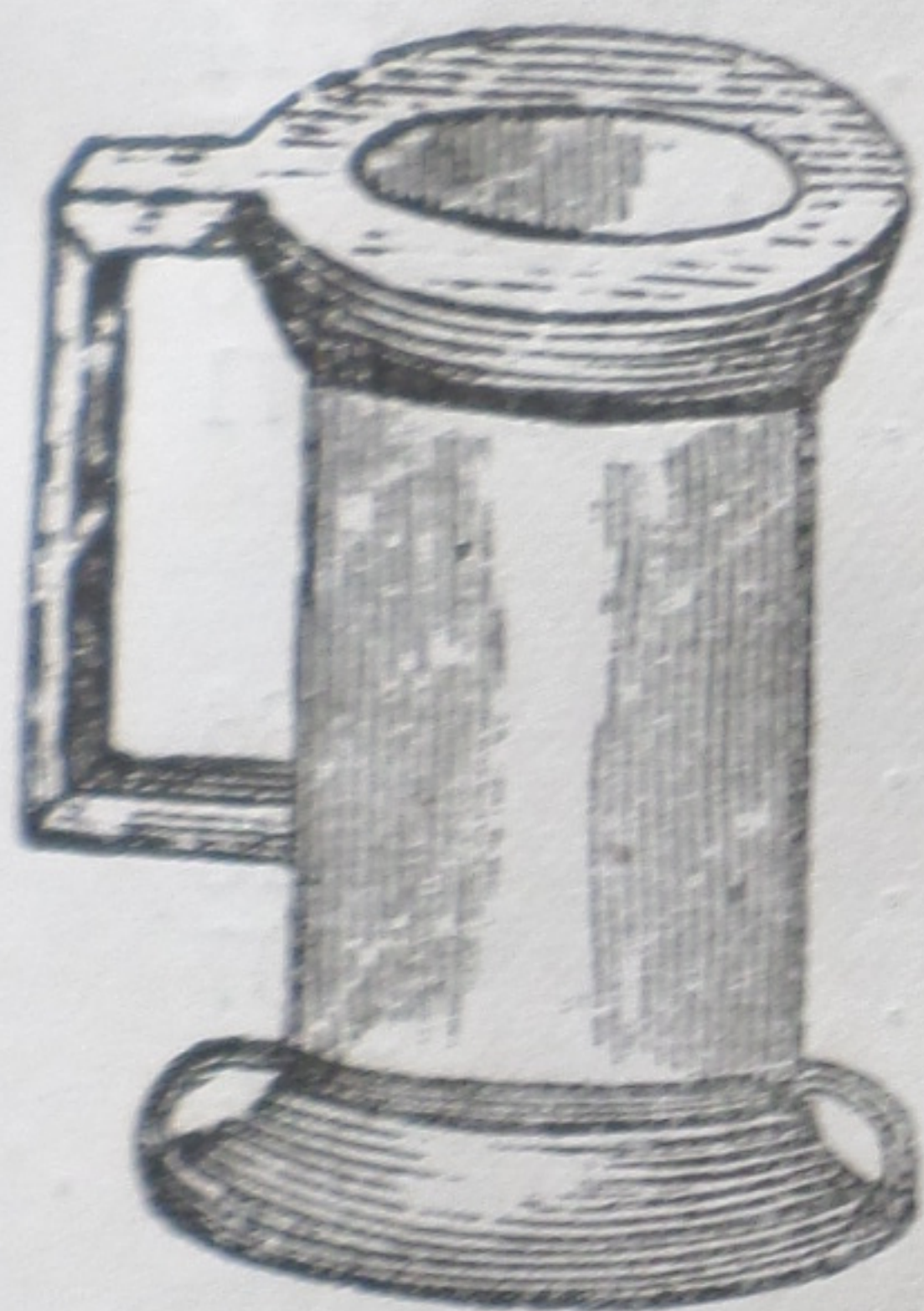
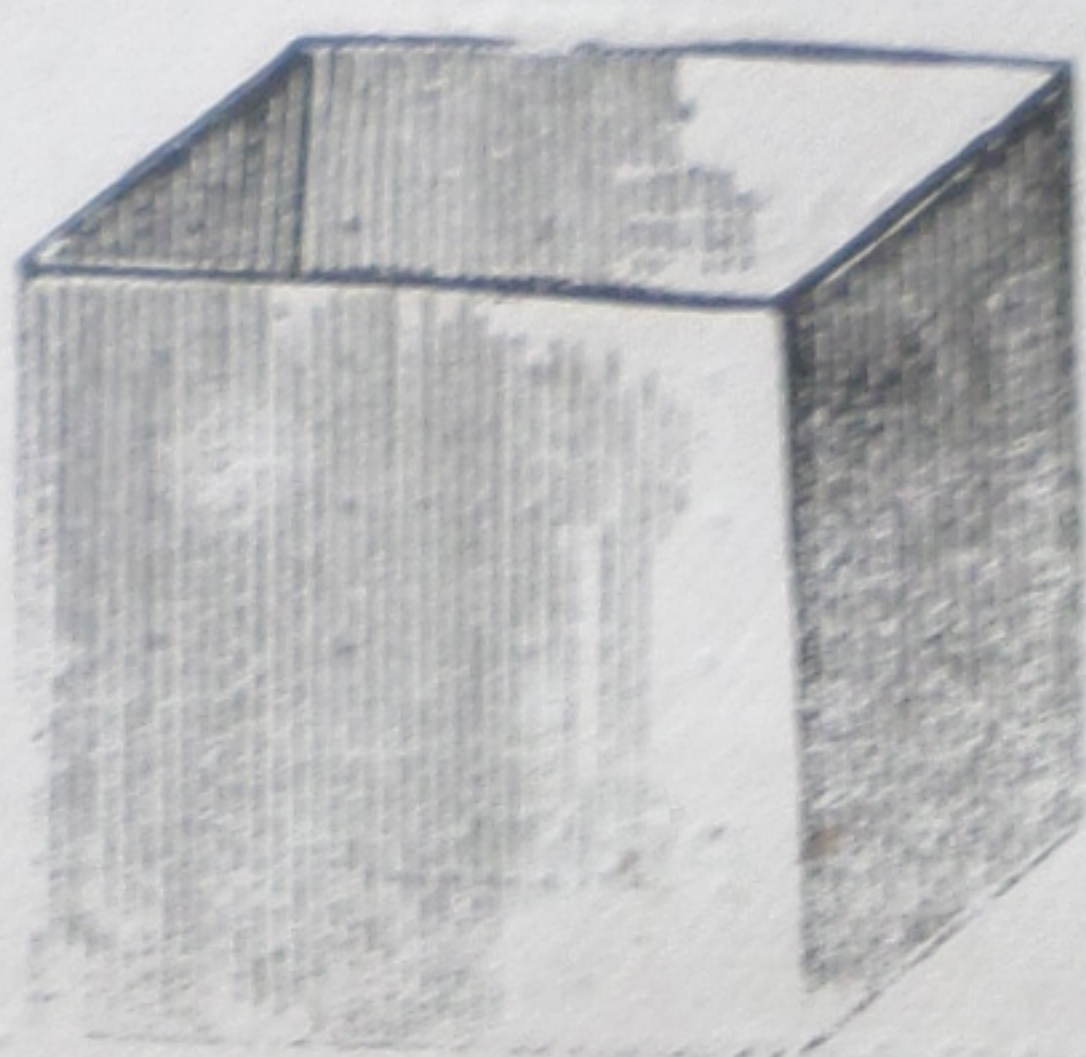
dade de capacidade. Os seus multiplos e fraccões são :

1 Decalidro = 10 litros = $3^e 3^q$ = 1,1 da quarta.
 1 Hectolitro = 100 » = $3^{Alm} 1^C 2^Q$ = $2^{Alq} 3^2$.
 1 Kilolitro = 1000 » = $31^{Alm} 3^C 27^{Alq} 2^Q$.
 3. Decilitros = 0,1 » = $0^Q 15$ = $0^Q, 011$.

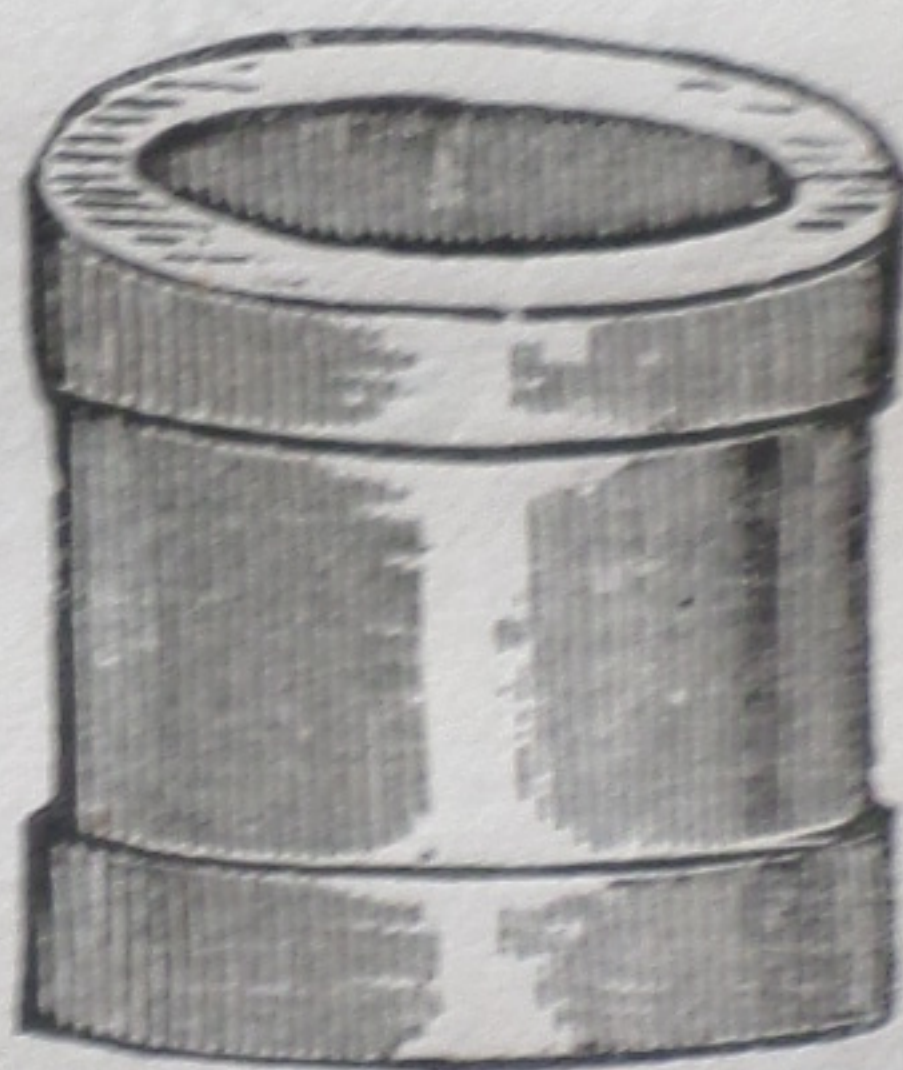
Observação.—O Litro para os liquidos é igual a $1^q, 5$, e para os grãos, é igual a $0,11$ da quarta.

Formando um cubo, cujas aréslas são iguaes a 1 cen-
timetro ca-la uma, *Fig. 5*, e, enchendo este centimetro
cubico de agua distillada reduzida ao seu maximo de

Fig. 5



Litro para liquidos



Litro para seccos

densidade, o peso da agua contida nesta medida é a
unidade de peso que se chamma gramma. Os seus mul-
tiplos e fraccões são :

1 Decagramma = 10	grammmas = 2 oit. 56 gr. 76.
1 Hectogramma = 100	» = 3 onc. 3 oit. 63 gr., 61.
1 Kilogramma = 1000	» = 2 lb 2 onç. 6 oit. 60 gr., 13.
1 Myriagramma = 10000	» = 21 lb 1m. 4 onç. 4 it. 25 gr., 35.
1 Decigramma = 0,1	» = 2 gr.
1 Centigramma = 0,01	» = 0,00278 oit. = 0,2 gr.
1 Miligramma = 0,001	» = 0,000278 oit. 0,02 gr.

Observação.—O gramma é pouco mais ou menos $\frac{1}{4}$ do

drachma ou oitava, e igual a 20 gr., 076.
De uma peça de prata tendo de peso 5 grammas e
contendo $\frac{1}{10}$ de liga d. cobre, fez-se o franco, que é a
unidade de moeda.

O franco divide-se em 10 decimos, e o decimo em 10 centimos. Não se tem julgado a proposito dar denominações aos multiplos decimaes, que apresentamos com o seu valor correspondente á nossa moeda.

OURO

Peça de 40 francos.	. . . . .	14\$286
» 20 »	. . . . .	7\$143
» 10 »	. . . . .	3\$571
» 5 »	. . . . .	1\$785

PRATA

Peça de 5 francos.	. . . . .	1\$785
» 2 »	. . . . .	\$714
» 1 »	. . . . .	\$357
» 50 centimos	. . . . .	\$178
» 20 »	. . . . .	\$071

COBRE

Peça de 10 centimos	. . . . .	\$036
» 5 »	. . . . .	\$018
» 2 »	. . . . .	\$007
» 1 »	. . . . .	\$003

Brazil

De comprimento

- 1 Braça=2 varas=10 palmos=2,2 metros.
- 1 Vara=5 palmos= $\frac{11}{10}$ do metro = comprimento do pendulo que bate um segundo na latitude do Rio de Janeiro.
- 1 Palmo=8 pollegadas=0,22 do metro.
- 1 Pé=12 pollegadas=0,33 do metro.
- 1 Pollegada=0,0275 do metro.
- 1 Covado=3 palmos=0,66 do metro.
- 1 Milha = 841 $\frac{3}{4}$ braças = $\frac{1}{60}$ do gráo terrestre = 1851,85 metros.
- 1 Legua= $\frac{1}{20}$ do gráo terrestre = 2525 $\frac{1}{4}$ braças=5050 varas=5555,55 metros.
- 1 Legua de Sesmaria=3000 braças=6600 metros.

- Superfície
- 1 Braça quadrada = 4,84 metros quadrados.
 - 1 Palmo quadrado = 0,484 metros quadrados.
 - 1 Pollegada quadrada = $(0^m;0275)^2 = 0^m^2,00076$.
 - 1 Geira = 400 braças quadradas = 1936 metros quadrados = 19,36 ares.

DE CAPACIDADE

- Para secos
- 1 Moio = 60 alqueires = 21,762 hectolitros.
 - 1 Alqueire = 4 quartas = 1744 pollegadas cubicas = 36,27 litros.
 - 1 Quarta = 4 selamins = 9,067 litros.
 - 1 Selamim = 2,27 litros.
- Para líquidos
- 1 Almude = 12 canadas = 31,94 litros.
 - 1 Canada = 4 quartilhos = 128 pollegadas cubicas = 2,66 litros.
 - 1 Quartilho = 4 martelos = 0,66 do litro.
- De peso
- 1 Arroba = 32 libras = 14689,6 grammas.
 - 4 Libras = 2 marcos = 459,05 grammas.
 - 1 Marco = 8 onças = $11\frac{11}{32}$ pollegadas cubicas de agua ao nivel do mar a 28° do thermometro centigrado = 229,525 grammas.
 - 1 Onça = 8 oitavas = 28,6906 grammas.
 - 1 Oitava = 72 grãos = 3,5863 grammas.
 - 1 Libra de boticario = 12 onças = 344,25 grammas.
 - 1 Onça de boticario = 8 drachmas = 28,6906 grammas.
 - 1 Drachma de boticario = 4 escropulos = 0,00325 do kilogramma.
 - 1 Escropolo de boticario = 24 grãos = 0,001 do kilogramma.

PARA O TOQUE DO OURO

- 1 Marco = 24 quilates = 4,8 grammas.
- 1 Quilate = 4 grãos = 0,2 do gramma.
- 1 Grão = 8 oitavas = 0,00006 do kilogramma.

PARA O TOQUE DA PRATA

- 1 Marco = 12 dinheiros = 2,388 gramma.
- 1 Dinheiro = 24 grãos = 0,119 do gramma.
- 1 Grão = 8 oitavas = 0,00006 do kilogramma.

- 1 Onça=8 oitavas.
 1 Oitava=3 escropulos.
 1 Escropulo=6 quilates.
 1 Quilate=4 grãos.

GRANDES PESOS

- 1 Quintal=4 arrobas=58758,4 grammas.
 1 Tonelada = $13 \frac{1}{2}$ quintaes = 54 arrobas = 793,238 grammas.

DE TEMPO

- 1 Dia=24 horas.
 1 Hora=60 minutos.
 1 Minuto=60 segundos.
 Etc.

MOEDA

Ouro	{	Peca de 20\$000.	56,60	francos.
		» 10\$000.	28,30	»
		» 5\$000.	14,15	»
Prata	{	» 2\$000.	5,19	»
		» 1\$000.	2,60	»
		» \$500.	1,30	»
		» \$200.	0,52	»
Cobre	{	» \$040.	0,104	»
		» \$020.	0 052	»
		» \$010.	0,026	»

Coefficients de reduccão

Para effectuar se a conversão das nossas medidas nas da mesma especie francezas, é preciso conhecer as relações de umas com outras; e aos numeros que exprimem essas relações é que chamaremos coefficients de reduccão.

1^a Applicação

1 Braça = 2,2 metros. 2,2 é pois o coefficiente para com elle effectuar-se a conversão de braças em metros; e isso

se faz *multiplicando o numero de braças dado pelo coeficiente*. Vice-versa $\frac{1}{2,2}$ é o coefficiente para a conversão de metros em braças, ou tambem $0^B,45$ que exprime a relação de 10 braças para 22 metros.

1 Vara = 1,1 metro. 1,1 é, portanto, o coefficiente para converter qualquer numero de varas em metros; o que se effectua *multiplicando o numero de varas dado por* 1,1. Vice-versa $\frac{1}{1,1}$ ou 0,9 é o coefficiente para converter qualquer numero de metros em varas.

1 Palmo = 0,22 do metro. Logo 0,22 é o coefficiente para converter palmos em metros; o que se faz *multiplicando o numero de palmos dado por* 0,22. Vice-versa $\frac{1}{0,22}$ ou 4,5 é o coefficiente para converter metros em palmos.

1 Covado = 0,66 do metro. 0,66 é o coefficiente de redução de covado em metros, e $\frac{1}{0,66}$ ou 1,5, é o coefficiente de redução de metros em covados.

1 Legua = 5,555 kilometros. 5,555 é o coefficiente de redução de leguas em kilometros, e 0,18, é o coefficiente de redução de kilometros em leguas.

1 Milha = 1,852 kilometros. 1,852 é o coefficiente de redução de milhas em kilometros. e 0,539 é o coefficiente de redução de kilometros em milhas.

2.^a Applicação

1 Almude = 31,94 litros. 31,94 é o coefficiente de redução de almudes em litros, e 0,032 é o coefficiente de redução de litros em almudes.

1 Canada = 2,66 litros. 2,66 é o coefficiente de redução de canadas em litros, e 0,375 é o coefficiente de redução de litros em canadas.

1 Quartilho = 0,66 do litro. 0,66 é o coefficiente de redução de quartilhos em litros, e 1,67 é o coefficiente de redução de litros em quartilhos.

3.^a *Aplicação*

1 Moio = 21,762 hectolitros. 21,762 é o coefficiente de redução de moios em hectolitros, e 0,047 é o coefficiente de redução de hectolitros em moios.

1 Alqueire = 36,27 litros. 36,27 é o coefficiente de redução de alqueires em litros, e 0,028 é o coefficiente de redução de litros em alqueires.

1 Quarta = 9,067 litros. 9,067 é o coefficiente de redução de quartas em litros, e 0,11 é o coefficiente de redução de litros em quartas.

1 Selamim = 2,27 litros. 2,27 é o coefficiente de redução de selamins em litros, e 0,44 o de litros em selamins.

4.^a *Aplicação*

1 Quintal = 58,753 kilogrammas. 58,753 é o coefficiente de redução de quintaes em kilogrammas, e 0,017 o de kilogrammas em quintaes.

1 Arroba = 14,69 kilogrammas. 14,69 é o coefficiente de redução de arrobas em kilogrammas, e 0,068 o de kilogrammas em arrobas.

1 Libra = 0,46 do kilogramma. 0,46 é o coefficiente de redução de libras em kilogrammas, e 2,17 o de kilogrammas em libras.

1 Marco = 0,23 do kilogramma. 0,23 é o coefficiente de redução de marcos em kilogrammas, e 4,35 o de kilogrammas em marcos.

1 Onça = 0,029 do kilogramma. 0,029 é o coefficiente de redução de onças em kilogrammas, e 38,46 o de kilogrammas em onças.

1 Oitava = 3,59 grammas. 3,59 é o coefficiente de redução de oitavas em grammas, e 0,278 o de grammas em oitavas.

1 Escrópulo = 1,19 grammas. 1,19 é o coefficiente de redução de escrópulos em grammas, e 0,848 o de grammas em escrópulos.

1 Grão = 0,049 do gramma. 0,049 é o coefficiente de redução de grãos em grammas, e 20,4 o de grammas em grãos.

Mappa em resumo dos coefficients de redução

ESPECIE DE UNIDADES	COEFFICIENTES	ESPECIE DE CONVERSÃO
DE COMPRIMENTO	2,2 0,45 1,1 0,9 0,22 4,5 0,66 1,5 5,555 0,18 1,852 0,539	Braças em metros. Metros em braças. Varas em metros. Metros em varas. Palmos em metros. Metros em palmos. Covados em metros. Metros em covados. Leguas em kilometros. Kilometros em leguas. Milhas em kilometros. Kilometros em milhas.
DE VOLUME DE SECCOS	2,762 0,047 36,27 0,028 9,067 0,11 2,27 0,44	Moios em hectolitros. Hectolitros em moios. A'queires em litros. Litros em alqueires. Quartas em litros. Litros em quartas. Selamins em litros. Litros em selamins.
DE VOLUME DE LIQUIDOS	31,94 0,032 2,66 0,375 0,66 1,52	Almudes em litros. Litros em almudes. Canadas em litros. Litros em canadas. Quartilhos em litros. Litros em quartilhos.
DE PESO	58,758 0,017 14,69 0,068 0,46 2,17 0,23 4,35 0,029 38,46 3,59 0,278 1,19 0,848 0,049 20,4	Quintaes em kilogrammas. Kilogrammas em quintaes. Arrobas em kilogrammas. Kilogrammas em arrobas. Libras em kilogrammas. Kilogrammas em libras. Marcos em kilogrammas. Kilogrammas em marcos. Onças em kilogrammas. Kilogrammas em onças. Oitavas em grammas. Grammas em oitavas. Escrópulos em grammas. Grammas em escrópulos. Grãos em grammas. Grammas em grãos.