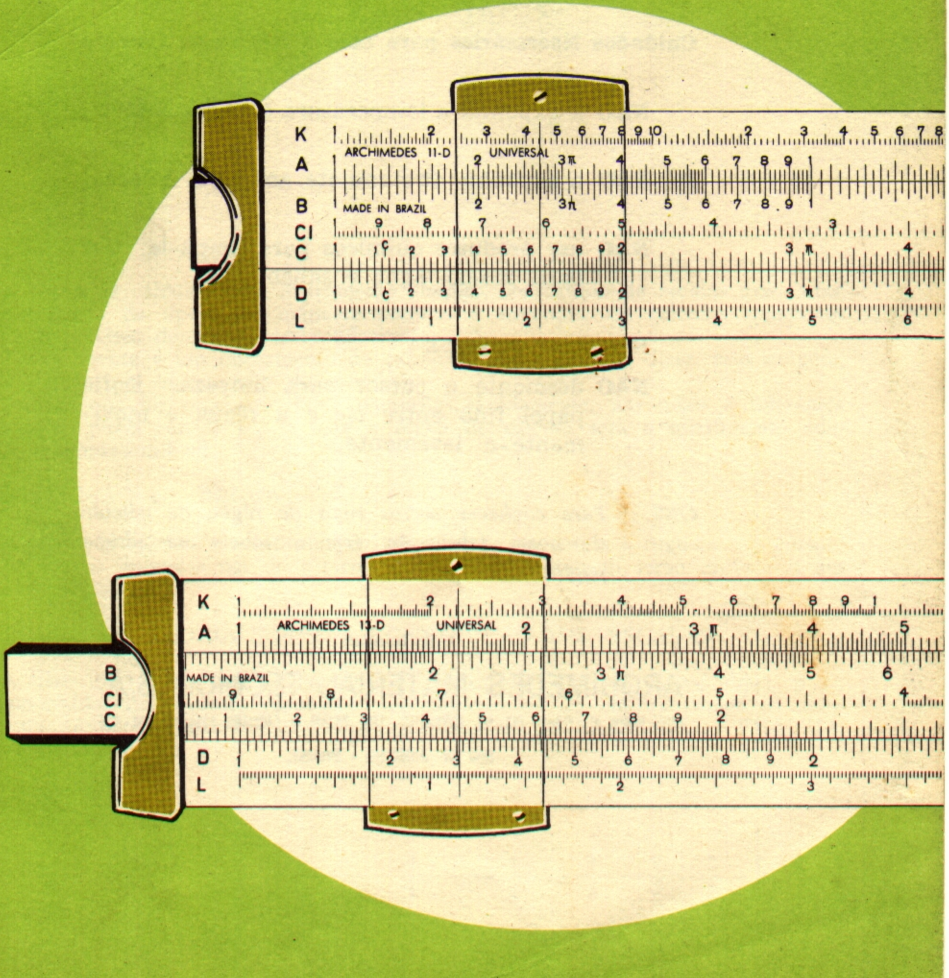
DESCRIÇÃO DAS RÉGUAS DE CÁLCULO

"UNIVERSAL" (DUPLEX)



ARCHIMEDES

Arquimedes Material Técnico S. A. fabrica réguas de cálculo desde 1943. Nossas condições climáticas deram-nos, através dos anos, conhecimentos especiais para a escolha dos materiais e a construção das réguas. Esta experiência é a garantia dos produtos "ARCHIMEDES".

Cuidados Necessários para com a Régua de Cálculo

NÃO a exponha a temperatura superior a 60ºC.

NÃO a exponha diretamente aos raios solares.

NÃO use produtos químicos para limpá-la. Use pano macio, água e sabão.

Nos tipos DUPLEX :

NÃO desmonte o cursor para limpeza. Enfie papel fino entre êle e a régua e movimente-o levemente.

OBS. : *Para conhecer outros tipos de régua de cálculo de nossa fabricação veja a tabela na última página dêste folheto.*

Fabricantes :

ARQUIMEDES MATERIAL TÉCNICO S/A.

CAIXA POSTAL 11 - PENHA - END. TEL. ARQUIMATEC - ESTR. VICENTE DE CARVALHO, 1530 - TEL. 30-1320

RIO DE JANEIRO - BRASIL

A RÉGUA DE CÁLCULO
ARCHIMEDES
Universal

Refs.: 11D – 13D

A régua de cálculo é um instrumento simples, constituído de escalas graduadas, que por meio de operações manuais permite a execução de cálculos numéricos rápidos e precisos dentro de certa tolerância.

Tècnicamente é um instrumento de extremo valor e pode-se dizer, sem exagêro, que é o principal instrumento do calculista.

Sempre que fôr necessário fazer operações ràpidamente, nas quais a tolerância de exatidão possa ser de 0,3 a 0,5% a régua de cálculo será o instrumento adequado e imprescindível.

CONSTITUIÇÃO DA RÉGUA

A régua de cálculo é constituída de três partes: o corpo, a regüeta e o cursor.

As escalas gravadas nas duas faces do corpo e da regüeta serão explicadas nos capítulos seguintes.

UM POUCO DE TEORIA SÔBRE A CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS

A base das escalas são os logarítmos. As escalas C-D da nossa régua, p.e., são construídas da seguinte maneira: na extensão de 25 cm marcamos as mantissas dos números dígitos, construindo, dessa maneira, a GRADUAÇÃO PRIMÁRIA, conforme indica a fig. 1.

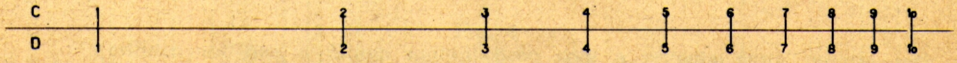
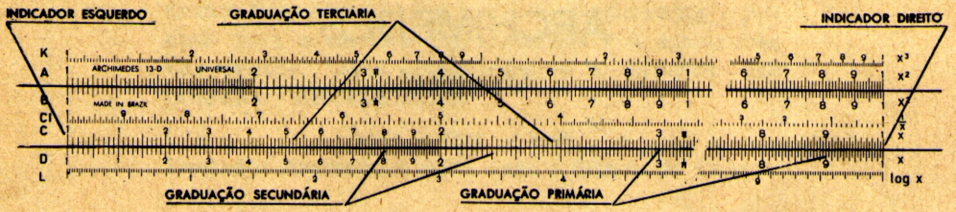


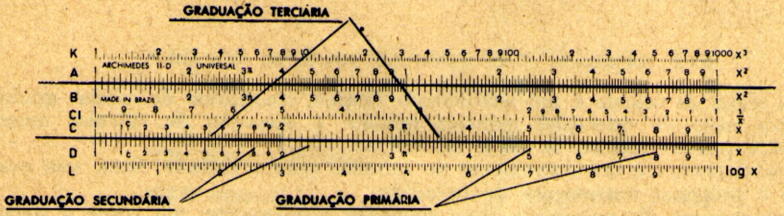
Fig. 1

Marcando as mantissas dos números compreendidos entre os dígitos construímos a GRADUAÇÃO SECUNDÁRIA cujos intervalos ainda serão subdivididos. Essas subdivisões tomam o nome de GRADUAÇÃO TERCIÁRIA.

O primeiro traço da graduação primária é denominado INDICADOR ESQUERDO, e o último INDICADOR DIREITO. As escalas C-D tomam o seguinte aspecto após as divisões e subdivisões : Fig. 2.



13D



11D

Fig. 2

Como observamos, temos a graduação primária de 1 até 10 tomando tôda a extensão da escala. Os espaços da graduação primária são divididos em 10 partes, cujos comprimentos decrescem da esquerda para a direita, formando a graduação secundária. Também esta é subdividida constituindo a graduação terciária.

Ficamos assim com as seguintes divisões, que devem ser observadas com bastante atenção :

Régua ref. 13D: graduação primária de 1 a 2 — cada espaço secundário dividido em 10 espaços terciários. Graduação primária de 2 a 4 — cada espaço secundário dividido em 5 espaços terciários. Graduação primária de 4 a 10 — os espaços secundários são subdivididos em 2 espaços terciários.

Régua ref. 11D : graduação primária de 1 a 2 — cada espaço secundário dividido em 5 espaços terciários. Graduação primária de 2 a 5 — cada espaço secundário dividido em 2 espaços terciários. Graduação primária de 5 a 10 — os espaços secundários não são subdivididos

LEITURA DAS ESCALAS C-D

Chamamos especial atenção para o problema da leitura de números nas escalas. Antes da leitura, a escala deverá ser minuciosamente conhecida, a fim de evitar os possíveis erros que o seu desconhecimento acarretará. A prática indica que a leitura mal feita é o êrro em que mais incidem os principiantes. Inicialmente, o operador não se deve preocupar com o número de casas decimais que lerá, mas sim com os algarismos significativos nêle existentes e, portanto, graduados. Por exemplo : os números 0,00114 — 0,0114 ou 1140 são todos lidos na régua como 114 (um-um-quatro). Para maior clareza daremos uma série de exemplos de leitura de números que deverão ser procurados pelo leitor na régua e comparados com os apresentados na fig. 3.

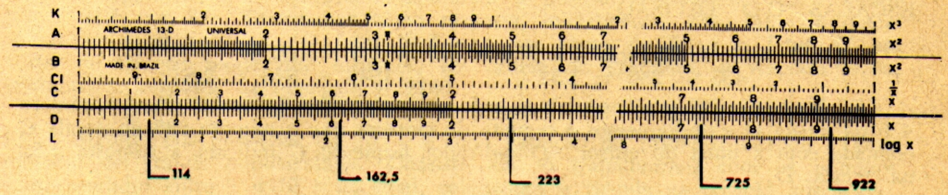


Fig. 3

As escalas são da régua de cálculo ref. 13D. As escalas C-D da régua de cálculo ref. 11D têm a metade do comprimento e uma subdivisão diferente (veja fig. 2). As interpolações devem ser feitas a ôlho. Com a prática atinge-se boa precisão.

ESCALAS C-D MULTIPLICAÇÃO

Coloquemos o indicador esquerdo C sôbre o número 2 da escala D. Com a regüeta nesta posição faremos os seguintes cálculos reproduzidos na fig. 4 (Escala da régua 13D).

$2 \times 3 = 6 \qquad 2 \times 4 = 8 \qquad 2 \times 2{,}2 = 4{,}4$ etc.

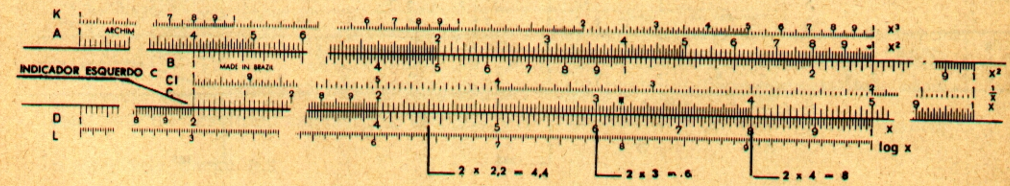


Fig. 4

Verificaremos que a última multiplicação com a regüeta nesta posição será $2 \times 5 = 10$. O resultado de $2 \times 6 = 12$ cairá fora da régua. Coloquemos então o indicador direito C sôbre o número 2 da escala D e façamos com a linha do cursor a leitura dos resultados assinalados na fig. 5 :

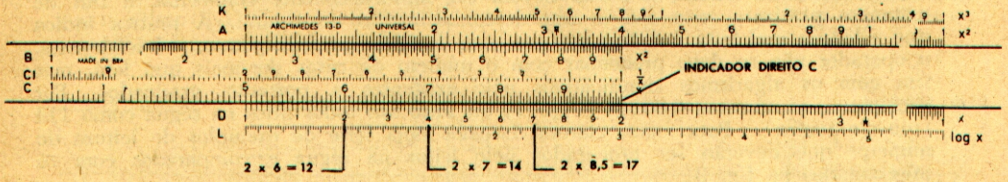


Fig. 5

ESCALAS C-D DIVISÃO

Reproduzimos nas figuras 6 e 7 dois exemplos de divisões :

435 ÷ 286 = 1,52 1545 ÷ 546 = 2,83

Explicamos o primeiro exemplo : coloquemos a linha do cursor sôbre o número 435 da escala D e desloquemos a regüeta de maneira que o número 286 da escala C coincida com a linha do cursor. O indicador esquerdo C indicará a resposta 1,52 na escala D.

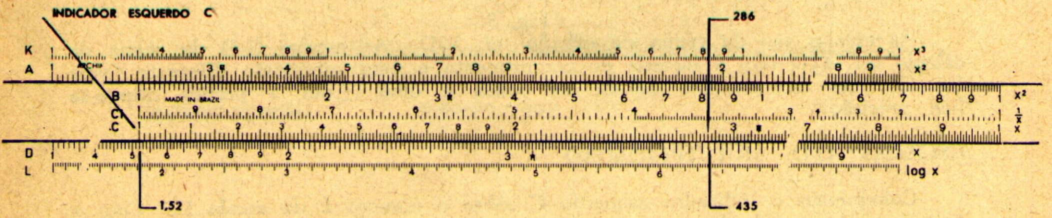


Fig. 6

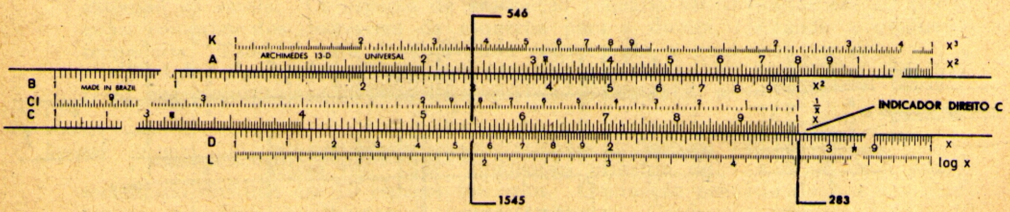


Fig. 7

MULTIPLICAÇÕES E DIVISÕES COMBINADAS

Exemplo : $\dfrac{380 \times 2,5}{15,2} = 62,5$

O primeiro cuidado é formar um quociente tal como $\frac{380}{15,2}$, pois assim evitam-se manipulações desnecessárias com a regüeta. Sôbre o número 38 da escala D coloca-se o 152 de C. O quociente, cuja leitura não se precisa fazer, aparecerá no indicador esquerdo da escala C. Sem outro deslocamento da regüeta, lê-se em 25 da escala C o resultado final em D (62,5).

LOCALIZAÇÃO DA VÍRGULA

Como já foi dito a primeira preocupação é a determinação dos números dígitos que comporão os resultados de leitura direta na régua. A localização da posição da vírgula na resposta é um problema simples e pode ser feita por vários métodos dos quais abordaremos dois :
1.º — Método de inspeção — é um dos sistemas mais aplicados devido à sua grande simplicidade. Consiste em uma avaliação mental e aproximada do resultado da operação, que indicará ràpidamente a posição da vírgula. Ex. : multiplicar 31,5 por 87. Tomaremos como resposta, inicialmente, 274, faltando determinar as casas decimais. O fator 31,5 está em tôrno de 30 e o fator 87 em tôrno de 90, de modo que teríamos, em ordem de grandeza, a resposta 2700; portanto, a resposta da operação é 2740.

2.º — Método das potências de 10 — é uma variação do primeiro método e goza também de grande popularidade. Consiste em só trabalharmos com os números compreendidos entre 1 e 10 e no final, colocarmos a vírgula na posição adequada. Por exemplo : o número 856 seria escrito $8{,}56 \times 10^2$ ou o número 0,086 seria escrito $8{,}6 \times 10^{-2}$. O produto dos dois nos daria : $8{,}56 \times 8{,}6 \times 10^2 \times 10^{-2}$ a primeira parte obtida na régua e a segunda, mentalmente. Depois deslocaríamos a vírgula conforme a potência de 10. No exemplo dado teríamos na régua $8{,}56 \times 8{,}6 = 73{,}6$ cuja vírgula foi colocada pelo primeiro método. Mentalmente, obtemos : $10^2 \times 10^{-2} = 10^0 = 1$. A resposta, portanto, é $73{,}6 \times 1 = 73{,}6$. O método também é simples e excelente no caso de divisão e de multiplicação de números com muitos algarismos. Exemplo :

$$\frac{3242 \times 2 \times 0{,}0635}{12 \times 0{,}00554} = 6200$$

Para o cálculo numérico vamos armar a seguinte forma :

$$\frac{3{,}242 \times 2 \times 6{,}35}{1{,}2 \times 5{,}54}$$

O resultado numérico operado na régua dará 62. Determinaremos as casas decimais do resultado inicial pelo sistema 1): $\frac{3 \times 2 \times 6}{1 \times 5} = \frac{36}{5} = 7$, portanto, o resultado inicial 6,2.

O resultado final obteremos pelo método das potências de 10 :

$$\frac{10^3 \times 10^0 \times 10^{-2}}{10^1 \times 10^{-3}} = \frac{10^1}{10^{-2}} = 10^1 \times 10^2 = 10^3$$

Portanto, o resultado final : $6{,}2 \times 10^3 = 6200$.

ESCALAS CF — DF

Essas escalas são bàsicamente iguais às escalas C — D, mas estão deslocadas em relação à escala fundamental em uma distância de quase meia régua : O índice dessa escala fica situado no meio da régua e não em uma das extremidades.

Vantagens : operando uma multiplicação na escala C — D, por exemplo 4 x 6, verificaremos que o resultado cairá fora da régua. Olhando agora para a escala CF — DF notaremos que em correspondência com o número 6 da escala CF podemos encontrar o resultado (24) na escala DF. Da mesma forma podemos colocar o índice da escala CF em correspondência com o 4 da escala DF e ler o resultado junto ao número 6 da escala C em D. O procedimento na divisão é análogo.

ESCALA DOS INVERSOS CI

A escala dos invèrsos CI é simplesmente a escala C colocada da direita para a esquerda, isto é, o sentido da graduação da escala CI é contrário ao da escala C. Devido a essa discordância é que a mesma apresenta-se em números vermelhos, de maneira a chamar a atenção do operador na hora da leitura.

Em princípio, a escala CI permite a determinação da imediata do recíproco de um número (p. ex. : 2 e 0,5). Além desta particularidade a escala CI combinada com outras pode ser de grande utilidade. Vejamos as vantagens que traz

seu uso combinado com as escalas C — D : a utilização da escala CI na multiplicação evita o movimento duplo da regüeta como acontece normalmente quando se trabalha com as escalas C-D. Note-se que na divisão o problema não aparece pois levamos a regüeta ao cursor fixo e não o cursor à regüeta fixa, de modo que pode ser vantajoso transformar o produto de dois números em divisão. Por exemplo :

multiplicar 2,2 x 6 = 13,2

Levamos o indicador esquerdo C ao número 22 da escala D e deslocamos o cursor para encontrar o número 6 da escala C. O número 6 está fora dos limites da régua, de modo que temos que deslocar o indicador direito C para o número 22 da escala D e depois deslocar o cursor até o número 6 da escala C e ler o resultado 132 em D. Utilizando a escala dos inversos, teremos : 2,2 : 1/6. Colocamos a linha do cursor em 22 da escala D e deslocamos a regüeta de modo que o número 6 da escala CI coincida com a linha do cursor e lemos a resposta na escala D no indicador esquerdo C. Evitamos com isso a desnecessária perda de tempo com o deslocamento da regüeta. A escala CIF é a escala dos inversos da escala CF e trabalha da mesma forma em relação a esta.

ESCALAS A — B

Uma das finalidades destas escalas é a determinação dos quadrados dos números e a extração de raízes quadradas. Por esta razão elas são chamadas as escalas dos quadrados.

MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO COM AS ESCALAS A — B

Essas escalas têm 3 indicadores, sendo um central que divide a escala em duas partes iguais pelo que são menos graduadas que as escalas C-D e, portanto, apresentam menos precisão na leitura mas facilitam grandemente as multiplicações, pois jamais um número cairá fora dos limites da escala.

As escalas citadas podem ser úteis quando executamos operações sucessivas que envolvem quadrados de números pois não precisaremos transferir os resultados para as escalas CD.

QUADRADOS

Consideremos as duas partes das escalas A — B; à da esquerda chamaremos *1.ª secção* e à da direita *2.ª secção*. Na 1.ª secção aparecem os quadrados de "casas decimais" ímpares e na 2.ª secção, os de "casas decimais" pares.
Por exemplo : $2{,}25^2 = 5{,}06$
Colocando a linha do cursor sôbre 225 da escala D, lemos 506 na escala A.

Localização da vírgula :

Regra : Se a linha do cursor cair sôbre a *1.ª secção* o número de "casas decimais" do resultado é o *dôbro menos 1* do número de "casas decimais" da base; se a linha do cursor cair sôbre a *2.ª secção* o número de "casas decimais" do quadrado é o *dôbro* do número de "casas decimais" da base. Aplicando essa regra determinemos as casas decimais do quadrado do exemplo dado : 2,25 tem 1 "casa decimal". O resultado aparece na 1.ª secção da escala A. "Casas decimais" do resultado :

$2 \times 1 - 1 = 1$ portanto, 5,06
Outro exemplo : $0{,}0455^2 = 0{,}00207$
O resultado aparece na 2.ª secção da escala A. Pela regra acima, temos :

$2 \times (-1) = -2$ portanto, 0,00207

RAÍZES QUADRADAS

A operação é inversa à dos quadrados. O radicando se localiza na escala A e o resultado, a raiz, lê-se na escala D. Vejamos primeiro se as "casas decimais" do radicando são pares ou ímpares.
Regra : os radicandos *pares* localizam-se na *2.ª secção*. Os radicandos ímpares localizam-se na *1.ª secção.*

Ex. : $\sqrt{16} = 4$ "Casas decimais" par (2) localiza-se o número 16 na 2.ª secção de A e lê-se em D o resultado : 4

$\sqrt{0{,}09} = 0{,}3$ "Casas decimais" ímpar (−1), localiza-se o número 9 na 1.ª secção e lê-se em D o resultado : 3.
Localização da vírgula : regra : sendo o radicando *par* divide-se por dois o número de "casas decimais"; sendo o radicando *ímpar soma-se um* ao número das "casas decimais" e divide-se por dois. O resultado é o número de "casas decimais" da resposta. Ex. :

$\sqrt{0{,}16} = 0{,}4$ — Radicando : zero "casas decimais (par) — 2.ª secção. Localização da vírgula : $\frac{0}{2} = 0$ — Resultado 0,4.

$\sqrt{1600} = 40$ — radicando : 4 "casas decimais" (par) — 2.ª secção. Localização da vírgula : $\frac{4}{2} = 2$ — Resultado : 40.

$\sqrt{225} = 15$; Radicando : 3 "casas decimais" (ímpar) — 1.ª secção. Localização da vírgula : $\frac{3+1}{2} = 2$ — Resultado : 15.

$\sqrt{0{,}0003} = 0{,}0548$ — Radicando : 3 "casas decimais" (ímpar) — 1.ª secção.
Localização da vírgula : $\frac{-3+1}{2} = -1$ — Resultado : 0,0548.

ESCALA K

A escala K é utilizada para a determinação de cubos e raízes cúbicas dos números. Ela tem 3 secções, cada uma correspondendo a um terço do comprimento das escalas C — D.

CUBOS

Ex. : $2{,}1^3 = 9{,}26$
Colocamos a linha do cursor sôbre 21 da escala D e lemos a resposta 926 na escala K.

Localização da vírgula : regra : a) — Se a linha do cursor cair sôbre a *1.ª secção* o número de "casas decimais" da resposta será o ***triplo menos dois*** do número de "casas decimais" da base; b) — Se a linha do cursor cair sôbre a *2.ª secção* o número de "casas decimais" da resposta será o ***triplo menos um*** do número de "casas decimais" da base; c) — Se a linha do cursor cair sôbre a *3.ª secção* o número de "casas decimais" da resposta será o ***triplo*** de número de "casas decimais" da base.

Ex. :

$2{,}1^3 = 9{,}26$ — Resposta na 1.ª secção : 3 x 1 — 2 = 1 "casa decimal".
$250^3 = 15.600.000$ — Resposta na 2.ª secção 3 x 3 — 1 = 8 "casas decimais".
$0{,}09^3 = 0{,}000729$ — Resposta na 3.ª secção: — 1 x 3 = — 3 "casas decimais".

RAÍZES CÚBICAS

A operação é inversa à dos cubos. O número base localiza-se na escala K e o resultado lê-se na escala D.

Regra : O radicando é separado em grupos de três algarismos, partindo da vírgula para a esquerda ou para a direita sendo o número maior ou menor que a unidade. Sendo o radicando maior que um, o grupo determinante é o primeiro da esquerda; sendo o radicando menor que um, o grupo determinante é o primeiro com algarismos significativos que se encontra à direita da vírgula. Se o grupo determinante tem um, dois ou três algarismos o radicando deverá localizar-se respectivamente na 1.ª, 2.ª ou 3.ª secção da escala K.

Ex. : $\sqrt[3]{42.100\ 000} = 348$ — O grupo determinante (42) tem dois algarismos, portanto, localiza-se na segunda secção de K.

Localização da vírgula : Regra : — Sendo o radicando *maior que um* o número de "casas decimais" do resultado tem tantas unidades positivas quantos forem os grupos de algarismos à esquerda da vírgula. Logo, no exemplo acima o resultado terá três "casas decimais".

Ex. : $\sqrt[3]{0{,}000\ 009\ 92} = 0{,}0215$

Aqui o radicando é menor que 1. Separa-se então, o número da vírgula para a direita, em grupos de três algarismos. O grupo determinante será êste da direita, que não seja um grupo completo de zeros. No exemplo o grupo determinante tem um algarismo (9) por isto localiza-se o número na 1.ª secção da escala K.

Localização da vírgula : Regra : — Sendo o radicando *menor que um* o número de "casas decimais" terá tantas unidades negativas quantos forem os grupos completos de zeros à direita da vírgula. No exemplo acima existe um só grupo nesta condição, logo, o número de "casas decimais" do resultado é : $-1 = 0{,}0215$.

Ex. : $\sqrt[3]{0{,}012\ 65} = 0{,}233$

O grupo determinante tem dois algarismos, logo, marca-se o número 1265 na 2.ª secção de K. Como não existe grupo completo de zeros o resultado terá zero "casas decimais" : 0,233.

ESCALA L — LOGARITMOS DECIMAIS

A escala L em conjunto com a escala D permite a leitura da mantissa de logaritmos de números. A característica é determinada, por regra conhecida (número de "casas decimais" menos um).

Ex. : Log 254 = 2,405 (2 é chamado de "característica" e 0,405 é chamado de "mantissa").

No exemplo acima a característica será $+3-1 = +2$ e a mantissa será obtida colocando-se a linha do cursor sôbre o número 254 da escala D, lendo-se na escala L a mantissa 405. Logo 2,405.

A escala L é usada principalmente para o cálculo de potências e raízes de qualquer grau.

Ex. : $0{,}25^{0{,}35} = 0{,}615$

De acôrdo com a propriedade dos logaritmos, temos :

$\text{Log } 0{,}25^{0{,}35} = 0{,}35 \times \log 0{,}25$. Colocando-se a linha do cursor sôbre 25 da escala D, leremos o valor numérico da mantissa 398 na escala L e como a característica do logaritmo é -1, teremos :

$\text{Log } 0{,}25 = 0{,}398-1 = -0{,}602$

Em seguida faremos a multiplicação :

$-0{,}602 \times 0{,}35 = -0{,}211$ ou seja :

$\text{Log } 0{,}25^{0{,}35} = -0{,}211 = 0{,}789-1$.

Colocamos a linha do cursor sôbre 789 da escala L e lemos a resposta 615 na escala D. Como a característica do logaritmo era -1 o resultado é 0,615.

Ex. : $\sqrt[2{,}25]{0{,}000068} = 0{,}01405$. Podemos escrever :

$$\text{Log } \sqrt[2{,}25]{0{,}000068} = \text{Log } 0{,}000068 \times \frac{1}{2{,}25}.$$

Determinando o logaritmo na escala L, obtemos :

$\text{Log } 0{,}000068 = 0{,}8325-5 = -4{,}1675$. Temos, então :

$$\text{Log } \sqrt[2.25]{0{,}000068} = -\frac{4{,}1675}{2{,}25} = -1{,}852 = 0{,}148-2.$$

Colocando o cursor sôbre 148 da escada L, temos a resposta 1405 em D. Como a característica do logaritmo é –2 o resultado é 0,01405.

ESCALAS S– T– ST

As escalas trigonométricas são, respectivamente, as escalas dos *senos* S, das *tangentes T* e dos *senos e tangentes de ângulos pequenos ST*. A graduação é em graus e decimais de graus. A *escala* S é usada para a determinação dos senos e cosenos de ângulos. Ex. :

sen $38°,4 = 0,621$

Fixamos a linha do cursor no número 384 da escala S, lendo na escala D o valor numérico 621.

Localização da vírgula: basta observar que os senos dos ângulos entre 5°,7 e 90° estão compreendidos entre 0,1 e 1. Logo, o resultado é = 0,621.

O *coseno* de um ângulo é igual ao seno do complemento dêste ângulo. Ex. :

cos $43°,1 = 0,730$

cos $43°,1 =$ sen $(90° - 43°,1) =$ sen $46°,9$.

Fixamos na escala S o número 469 com a linha do cursor lendo em D o número 73 ou com a vírgula : 0,73.

A *escala T* é usada para a determinação de tangentes e cotangentes dos ângulos entre 5°,7 e 45°. Lembramos que as tangentes dos ângulos entre 5°,7 e 45° estão compreendidas entre 0,10 e 1, e as de ângulos entre 45° e 84°,3 entre 1 e 10.

A leitura das tangentes de ângulos de 5°,7 até 45° podemos fazer da mesma maneira que a leitura dos senos, marcando o ângulo na escala T e lendo a resposta tangente em D. Para tangentes maiores que 45° emprega-se o valor da respectiva cotangente.

Ex. : tg $55° =$ tg $(90°-35°) =$ cotg $35° = 1,428$.

Como a cotangente é igual ao inverso da tangente do ângulo, marcamos 35 da escala T com a linha do cursor, e, com a regüeta fechada, fazemos a leitura sob a linha do cursor na escala CI (verso da régua).

A *escala ST* – Como senos e tangentes de ângulos pequenos entre 0°,57 e 5°,7 podem ser considerados como iguais, emprega-se uma só escala para ambos. A leitura é igual à dos senos. Observa-se que senos e tangentes de ângulos entre 0°,57 e 5°,7 estão compreendidos entre 0,01 e 0,1.

SINAIS π, ρ', ρ''

π é o símbolo de um número irracional com o valor $\approx$ 3,1416 e serve para o cálculo do comprimento de uma circunferência e de sua área, dado o diâmetro. Para êsses cálculos emprega-se as fórmulas :

$C = \pi \times D$, $S = \pi \dfrac{D^2}{4}$ onde C é a circunferência, D o diâmetro e S a área do círculo.

ρ' e ρ'' servem para determinar os valôres dos arcos em função dos ângulos e vice-versa.

$$\rho' = \frac{360 \times 60}{2} = 3438'$$

$$\rho'' = \frac{360 \times 60 \times 60}{2} = 206265''$$

Exemplo : a) — Qual é o arco correspondente a um ângulo de 15°22'?
Primeiramente transforma-se 15°22' em minutos :
15 x 60 +22 = 922'

$$\text{arco} = \frac{922}{3438} = 0{,}268$$

b) — Qual o ângulo correspondente a um arco de 0,00416?
Ângulo = arco x ρ'' = 0,00416 x 206265 = 858" = 14 18"

Além disso êstes sinais servem para a determinação dos senos e tangentes de ângulos menores de 34' ($\approx$ 0°,58). Recorre-se à expressão que traduz a igualdade do seno, da tangente e do arco :

$$\text{sen } a = \text{tg } a = \text{arco} = \frac{a}{\rho'}$$

Exemplo : $\text{sen } 15'20'' = \text{arco} = \dfrac{920''}{206265} = 0{,}00446$

RÉGUAS DE CÁLCULO

ARCHIMEDES

NÚMERO DE REF.	DENOMINAÇÃO	COMPRIMENTO DAS ESCALAS cm.	ESCALAS DE BASE (x)	ESCALAS DESLOCADAS (πx)	ESCALAS RECÍPROCAS ($\frac{1}{x}$ $\frac{1}{\pi x}$)	ESCALAS DOS QUADRADOS (x^2)	ESCALAS DOS CUBOS (x^3)	ESCALAS DAS MANTISSAS (Log x)	ESCALAS TRIGONOMÉTRICAS SEN. — TANG	ESCALAS EXPONENCIAIS e^x	ESCALAS HIPERBÓLICAS SENh — tg h	ESCALAS ESPECIAIS
9	"CALCULADOR MIRIM"	ϕ 55 mm	C-D	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-C	"ESCOLAR"	15	C-D	—	CI	A-B	—	—	S-T	—	—	—
11-C	"UNIVERSAL"	12,5	C-D	—	CI	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	—
11-D	"UNIVERSAL"	12,5	C-D	CF-DF	CI-CIF	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	—
12-C	"UNIVERSAL"	15	C-D	—	CI	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	—
13-C	"UNIVERSAL"	25	C-D	—	CI	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	—
13-D	"UNIVERSAL"	25	C-D	CF-DF	CI-CIF	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	—
14-C	"CONCRETO II"	25	C-D	—	—	A-B	—	—	S-T	—	—	ESCALAS PARA CÁLCULO DE CONCRETO ARMADO $\sigma e = 1400 — 1500$ kg/cm²
15-C	"QUÍMICA"	25	C-D	—	CI	—	—	L	—	—	—	4 ESCALAS COM PESOS MOLECULARES
16-C	"TOPOGRAFIA"	25	C-D	—	CI BI	A-B	K	L	S-ST-T	—	—	2 ESCALAS — SEN n x COS n de 34' ÷ 45° 1 ESCALA — COS² n de 0 ÷ 45°
17-C	"LOG-LOG"	25	C-D	—	CI BI	A-B	K	L	S-T	LL1÷LL3	—	ESCALA PITAGÓRICA $P = \sqrt{1 - x^2}$
18-C	"ELETRO"	25	C-D	—	CI BI	A-B	—	L	S-T	LL1÷LL3	—	2 ESCALAS PARA COS φ
19-C	"CONCRETO III"	25	C-D	—	—	A-B	—	—	—	—	—	ESCALAS P/CÁLCULO DE CONCRETO ARMADO $\sigma e = 2400 — 5000$ kg/cm²
20-D	"OCTOLOG"	25	C-D	CF-DF	CI-CIF	A-B	K	L	S-ST-T	LLO ÷ LL3 LL00÷LL03	—	ESCALA PITAGÓRICA $P = \sqrt{1 - x^2}$
21-D	"VECTOLOG"	25	C-D	CF-DF	CI-CIF	A-B	K	L	S-ST-T	LL 1÷LL 3 LLO1-LLO3	TH SH1-SH2	—
—	ÍNDICE C = CLÁSSICO ÍNDICE D = DUPLEX			—	—	—	—	—	—	—	—	—

ARCHIMEDES

FÁBRICA FUNDADA EM 1943 MARCAS REGIS.

ARTIGO DE PRECISÃO
PARA CÁLCULO E DESENHO

RÉGUAS DE CÁLCULO
ESCALAS DE REDUÇÃO
RÉGUA EM GERAL
ESQUADROS
MESAS DE DESENHO
TRANSFERIDORES
ARTIGOS CORRELATOS

ARQUIMEDES MATERIAL TÉCNICO S/A

RIO DE JANEIRO - BRASIL

CAIXA POSTAL 11 - PENHA • END. TEL. ARQUIMATEC • ESTR. VICENTE DE CARVALHO, 1530 • TEL. 30-1320