

PARTE III

TABELAS AUXILIARES DE CÁLCULO

TABELA 20 — LOGARITMOS DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- 20.1 — Esta tabela, embora de utilização geral, está organizada graficamente de modo mais conveniente para a resolução do «Triângulo de Posição» (determinação da altura estimada) pelas fórmulas:

$$\begin{aligned}\text{semv } X &= \text{semv } P \cos \varphi \cos \delta \sec (\varphi - \delta) \\ \text{cosec } a &= \sec X \sec (\varphi - \delta)\end{aligned}$$

- 20.2 — Durante largas dezenas de anos estas fórmulas têm sido as adoptadas na Armada, Marinhas de Comércio e de Recreio, consequência da publicação em 1907 da 1.^a edição das «Tábuas Náuticas» de autoria dos Comandantes Fontoura da Costa e Azevedo Coutinho.

Embora as referidas fórmulas não resolvam qualquer triângulo esférico, pois $\varphi - \delta$ tem de ser necessariamente menor que 90° , são contudo muito simples de utilizar e o seu uso está profundamente enraizado entre nós, não havendo razões decisivas que justifiquem o seu abandono.

- 20.3 — Os logaritmos das funções seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante e semiverbo estão tabelados com característica complementar* a intervalos de $1'$ de arco (excepto de 0° a 2° e 88° a 90°). As tabelas de Partes Proporcionais permitem determinar os logaritmos das funções já referidas, de arcos expressos com aproximação de décimos de minuto.
- 20.4 — Tanto quanto possível as tabelas de P.P. foram inseridas na zona da tabela principal onde se verificam as diferenças a que dizem respeito e embora se encontrem intercaladas entre as colunas dos logaritmos das funções, não dizem especificamente respeito às colunas entre as quais se encontram, podendo ser utilizadas para diferenças entre valores consecutivos de quaisquer funções.

Nas vizinhanças de 0° e de 90° , dada a rápida variação dos logaritmos de algumas funções, não é possível incluir as P. P. correspondentes a todas as diferenças.

Para obviar parcialmente esse inconveniente, no intervalo 0° a 2° (88° a 90°), tabelaram-se os logaritmos das funções a intervalos de dois décimos de minuto.

- 20.5 — Para economia de espaço a tabela 20 tem duplas entradas: de 0° a 45° a entrada faz-se por cima e pela esquerda, de 45° a 90° por baixo e pela direita.

- 20.6 — **Exemplo**

Pretende-se determinar o $\log \cos 32^\circ 25'.4$

Da pág. 196 (cabecalho superior):

$\log \cos 32^\circ 25'$	$= 9.92643$	←
$\log \cos 32^\circ 26'$	$= 9.92635$	
Dif =	8	
PP =	3	←
$\log \cos 32^\circ 25'.4 = 9.92640$		

* Ver Anexo A.

TABELA 21 — LOGARITMOS DOS NÚMEROS

- 21.1 — A tabela fornece directamente, sem necessidade de interpolações, as mantissas com cinco decimais, dos logaritmos dos números com quatro algarismos significativos.
- 21.2 — Se o número cujo logaritmo se pretende encontrar, tiver cinco algarismos significativos, as tabelas de Partes Proporcionais, inseridas tanto quanto possível junto da zona da tabela onde se verifica a diferença a que dizem respeito, permitem facilmente encontrar o acréscimo correspondente.

21.2.1 — Exemplo

Pretende-se o $\log 125,38$

Da pág. 209:

$\log 125,30 = 2,09795$	←
$\log 125,40 = 2,09830$	
Dif = 35	
PP (8) = 28	←
$\log 125,38 = 2,09823$	

21.2.2 — Exemplo

Pretende-se o $\log 0,0048233$

Da pág. 215:

$\log 0,0048230 = \overline{3},68332$	←
$\log 0,0048240 = \overline{3},68341$	
Dif = 9	
PP (3) = 3	←
$\log 0,0048233 = \overline{3},68335$	

Com característica complementar* = 7,68335

21.2.3 — Exemplo

Pretendo-se o antilogaritmo de 1,27956

Da pág. 210:

1,27944	←	→	19,03
1,27967		→	19,04
Dif = 23	←		
1,27956	←		
PP = 12	←	→	5
			19,035

- 21.3 — Se o número tiver mais de 5 algarismos significativos, ainda assim será possível encontrar o seu logaritmo, interpolando entre os valores tabelados.

* Ver Anexo A.

21.3.1 — Exemplo

Pretende-se o $\log 2187,54$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Da pág. 210:} & \log 2187,00 = 3,33986 & \leftarrow \\
 & \log 2188,00 = 3,34005 & \leftarrow \\
 & \text{Dif} = 20 & \\
 \text{PP (54)} = \frac{54 \times 20}{100} = \frac{1080}{100} = 10,8 & & \leftarrow \\
 & \log 2187,54 = 3,339958 & \\
 & = 3,33996 &
 \end{array}$$

TABELA 22 — LOGARITMOS DOS SEMIVERSOS (90° — 270°)

22.1 — Dado que na Tabela 20 — «Logaritmos das Funções Trigonômicas» — só estão incluídos os logaritmos dos semiversos de 0° a 90° (270° a 360°), na Tabela 22 apresentam-se os logaritmos dos semiversos de 90° a 270°, a intervalos de 1' de arco, também com característica complementar. (Ver Anexo A).

Não foram incluídas tabelas de partes proporcionais para décimos de minuto, atendendo a que a variação dos valores tabelados é pequena e permite com facilidade a interpolação mental.

22.2 — Para economia de páginas a tabela tem duplas entradas. Para valores de 90° a 180° os argumentos de entrada são os indicados na moldura em cima (graus) e à esquerda (minutos). Para valores de 180° a 270° a leitura do número de graus faz-se na moldura, em baixo, e os minutos à direita.

22.3 — Exemplo

Pretende-se o $\log \text{ semv } 115^\circ 28',4$

Da pág. 226 (argumentos em cima e à esquerda):

$$\begin{array}{rcl}
 \log \text{ semv } 115^\circ 28' & = 9,85430 & \leftarrow \\
 \log \text{ semv } 115^\circ 29' & = 9,85438 & \leftarrow \\
 \text{(mentalmente Dif} = 8) \ 8 \times .4 & = & 3,2 \leftarrow \\
 \log \text{ semv } 115^\circ 28',4 & = 9,85433 &
 \end{array}$$

TABELA 23 — VALORES NATURAIS DE FUNÇÕES TRIGONÔMETRICAS E TABELA DE REDUÇÃO AO 1.º QUADRANTE

23.1 — Esta tabela contém os valores naturais do seno, cosseno, tangente, cotangente, secante e cosecante de 10' em 10', aproximados à 5.ª casa decimal.

23.2 — Cada valor tabelado corresponde a 8 valores angulares (2 em cada quadrante). Esta disposição gráfica, para economia de espaço, requer alguma atenção na sua utilização.

Quando o valor angular constar nas colunas de argumentos à esquerda o nome das funções deve ser lido no cabeçalho superior. Quando constar nas colunas da direita o nome das funções deve ser lido no cabeçalho inferior.

Ter em especial atenção o sentido de crescimento dos valores angulares, indicados nas colunas, pois numa é descendente e noutras ascendente.

23.3 — O sinal das funções para os vários quadrantes é dado em todas as páginas no canto superior direito e no canto inferior esquerdo, podendo ser usado indiferentemente, qualquer deles.

QUADRANTES				SEN	COSEC				
IV	III	II	I			+	+	-	-
						I	II	III	IV
-	-	+	+	COSEC	SEN	QUADRANTES			

23.4 — No fim da tabela existe um pequeno quadro que se destina a auxiliar a redução ao 1.º quadrante.

23.5 — **Exemplo**

Pretende-se o valor de $\text{tg } 18^\circ 20'$

Da pág. 234, valor angular na 4.ª coluna da esquerda, função indicada no cabeçalho superior.

$$\text{tg } 18^\circ 20' = + 0,33136$$

23.6 — **Exemplo**

Pretende-se o valor de $\cos 246^\circ 40'$

Da pág. 235, valor angular na 3.ª coluna da devida função indicada no cabeçalho inferior.

$$\cos 246^\circ 40' = - 0,39608$$