

COMPENDIO
DAS OBSERVAÇÕES,

E

CALCULO

PARA ACHAR A LONGITUDE PELA
distancia da Lua ao Sol, usando das Taboadas
do Conhecimento dos Tempos.

POR

JACINTO JOSEPH PAGANINO.



LISBOA

Na Offic. Patr. de FRANCISCO LUIZ AMENO.

M. DCC. LXXXIII.

Com licença da Real Meza Censoria.

COMPENDIO
DAS OBSERVACIONES

II

CALCULO

PARA ACHAR A LONGITUDE PELA
Diferença de hora do Sol, quando os Taboas
do Conhecimento das Temperas

FOR

JACOBO JOSEPH TASSANO



LISBOA
M. DE S. FRANCISCO DE ASSIS

M. DC. LXXXII

Com impressão de Real Officina Typographica



COMPENDIO
 DAS OBSERVAÇÕES, E CALCULO
Para achar a Longitude no mar.

INTRODUCCÃO.



ESTE pequeno Volume, posto seja grande pela materia de que trata, he o em que o meu limitado engenho publica os primeiros ensaios da Navegação Theorica, que tributo ao generoso animo dos Assignantes da sua impressão; a que acrescentarei as mais noticias, que descobrir sobre este importante ponto da Arte do Piloto, e exercicio dos Nauticos, a quem o dedico.

Se as regras expendidas não correspondem ao melhor acerto da Longitude, sempre a sua applicação será util para a estimação; e em

A ii

quan-

quanto se não publica o uso do novo Instrumento longitudinal de M.^r Sornay, declarado na Gazeta Hespanhola, offereço este methodo a beneficio dos principiantes da Marinha, querendo só por premio o gosto de servillos, e á Patria.

A soluçãõ do Problema da Longitude, especialmente no Mar, he huma das mais celebres emprezas dos sabios Mathematicos, e para que as Potencias da Europa prometterãõ premios avultados.

Determina-se no Mar a Latitude com bastante exacçãõ; porém a Longitude (entendida pela distancia oriental, ou occidental, que temos a respeito do Meridiano de hum lugar conhecido, tomado por termo de comparaçãõ) se achará tendo huma hora certa no Mar, e vendo a que tempo corresponde no lugar, que tomámos por termo comparativo; porque a differença do tempo será a da Longitude na razãõ de 15° por hora: logo se observarmos no Mar a hora, e minuto de qualquer Fenómeno celeste, e sabendo que este, por exemplo, succede huma hora mais cedo a bordo do Navio do que naquelle lugar, o Navio estará 15° mais oriental; e se for huma hora mais tarde, estará o Navio mais occidental.

Até ao presente o uso da estimaçãõ por meio do rumo, em que as guinadas, variaçãõ, e abatimento do Navio, causãõ differenças, junto ao erro da estima do caminho, que a pezar de todas as diligencias, e do frequente uso da barqui-

quinha, sempre deu o ponto da Longitude por incerto; porque a differença dos ventos, as correntes, e as diversas mareações do Navio, nos faz igualmente duvidoso o caminho navegado por qualquer dos rumos da Agulha; da qual não sabemos o principio da sua invenção, posto que aos Portuguezes se lhes deve o primeiro uso, a impulsos da incançavel fadiga do Senhor Infante D. Henrique.

O desejo do conhecimento da Longitude no Mar deu occasião a muitas diligencias dos Sábios, na construcção de varios relogios, e instrumentos, como tambem na fabrica de Cartas de variações, e maritimas: o que melhor poderá o curioso ver nas Memorias da Academia das Sciencias de Pariz de 1752, nos Tratados da Navegação de M.^r Bouguer, e de la Caille, e no de M.^r Besout; como tambem no Enigma das Longitudes do Orbe terraqueo, em que admiro o engenho da composição, mais do que o fruto que da praxe póde resultar á Marinha. No Diccionario Encyclopedico sobre a palavra Longitude se trata destes inventos: e quanto aos relogios maritimos de M.^r Berthoud, veja-se a viagem de M.^r de Fleurieux, e a Theorica Pratica das Longitudes no Mar por M.^r Charnieres.

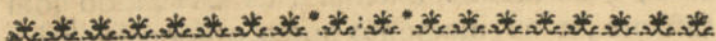
Como as observações lunares sejaõ as mais efficazes para o complemento da Longitude, e entre estas a melhor he a da distancia da Lua ao Sol; será este o methodo, que pertendemos expli-

plicar, por ser o maia exacto dos calculos lunares, como entre outros já no anno de 1560 fallou o sabio Pedro Nunes Portuguez.

Depois das Observações de M.^r de la Caille no Cabo de Boa Esperança em 1750, e de M.^r Maskelyne em 1761 na viagem para a Ilha de Santa Elena, se ordenaraõ as Taboadas nauticas em 1767 com calculo adiantado para uso da Navegaçãõ no conhecimento da Longitude; e em 1776 se introduziraõ as Taboadas nonagesimas para a facilidade do calculo; M.^r de la Lande fez imprimir em o *Conhecimento dos tempos* para os annos de 1774, e 1775, as distancias da Lua ao Sol, e as Estrellas de que tratava o Almanach Nautico de Londres; o que depois se tem continuado nos mais livros annualmente, e se publicaõ adiantadamente para o calculo da Longitude no Mar.

O uso dos relogios maritimos para achar a Longitude está confirmado, e seu Author M.^r Harrison obteve o premio em Londres, aonde se achaõ no Observatorio Real de Greenwich estabelecido em 1665, dos quaes se servio tambem o Capitaõ James Cook na expediçãõ das Terras Austraes.

Quizera a sorte, que o uso, e frequencia destes relogios fosse geral, e que no Mar se viesse no conhecimento positivo da Longitude, ainda que fosse com differença de meio grão em 6 semanas de viagem, como se declara a fol. 276 da *Guia do Navegador*.



RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

DAS LONGITUDES NO MAR,

*Pela distancia da Lua ao Sol , e a varias
Estrellas Zodiacaes.*

1 **H**E preciso haver hum relogio exacto, ou pelo menos de que a differença diaria não passe de 4 minutos, e hum bom Octante, ou Sextante, para medir a distancia da Lua ao Sol, de que se acha o calculo no livro intitulado *Conhecimento dos Tempos*, até 120° de distancia; como tambem as mais Taboadas para o calculo da Longitude.

2 O instrumento deve estar rectificado antes da observação, e o relogio ajustado naquella hora, e minuto, por meio de huma altura solar, ou por meio de duas alturas iguaes; advertindo ser o melhor angulo horario aquelle, que se tomar por altura solar de 5 a 20 grãos.

3 A observação para a Longitude se fará, tomando a distancia dos mais proximos bordos do Sol, e da Lua, ou a distancia de huma Estrella das marcadas para esse effeito, a borda mais clara da Lua: e tome-se ao mesmo tempo por outros observadores a altura do Sol, e a da Lua; e se a observação da distancia se fizer com Estrella, se tomará da mesma sorte a sua al-

tu-

tura, e no mesmo instante a da Lua, tudo com Ostante, e no momento que o observador principal das distancias o ordenar; havendo porém logo quem note a hora, minuto, e segundo, no relógio para esse fim já ajustado; e se escreva a distancia, alturas, e tempo da observação; a qual se deve repetir ao menos tres vezes para tomar hum meio proporcional: advertindo que pela mesma altura do Sol se pode regular o relógio, havendo tenção ao erro d'elle, no assento da hora, e minuto da positiva observação longitudinal: e por meio da distancia, alturas, e hora media, se fará o calculo da Longitude: notando que as observações referidas se hajaõ de fazer todas no espaço de meia hora de tempo seja de manhã, ou de tarde.

4 A observação da distancia dos dois Astros he a que pede maior cautella, e exacção; pelo que se precisa exercicio, muito mais em razaõ da inclinação do corpo do observador.

Medir a distancia da Lua ao Sol.

5 **N**O *Conhecimento dos Tempos* se achaõ as distancias centraes da Lua ao Sol calculadas de tres em tres horas, para os dias, em que se pode praticar este methodo no Meridiano de Pariz; as quaes correspondem ás Taboas do Nautico Almanach para o Meridiano de Greenwich.

6 Por meio das Taboadas referidas se achará

rá por estimação da correspondencia da hora , a distancia dos dois Astros no instante da pretendida observação ; a qual sendo para menos de 90° , usaremos da observação anterior ; e se for mais de 90° , da posterior , ou de revés.

7 Deve-se ver a Lua directamente pelo vidro transparente do espelho horizontal , e o Sol por reflexão do espelho da Alidada : disto se segue , que estando o Sol á esquerda da Lua , usaremos do Octante com a face para baixo em observação anterior , que he por diante , e com a face para cima na observação posterior , que he de revés , ou de costas para os Astros. Porém se o Sol estiver á direita da Lua , quando olharmos para os dois Astros , então lhe acharemos a distancia usando da face do Instrumento para cima na observação anterior ; e da face para baixo na observação posterior ; usando porém sempre dos vidros córados , segundo a força dos raios solares , como sabem os Nauticos ; aos quaes aconselharei a preferencia das observações anteriores , ou directas , como meio mais commodo para o fim que se pretende. Os Octantes para estas observações de distancias podem ter seu suspensorio , ou seja púnho , que se lhe encaixe por huma e outra face , a fim de observarmos mais commodamente ; e na falta delle seria conveniente haver outro Octante montado de vidros reflexos , pinula visual , e Alidada tudo á esquerda , a fim de o pormos com a face para cima , nos casos em que o Octante commum a teria

B

para

para baixo, se com elle quizeſſemos achar a distancia; e tudo isto se evita com o Sextante ou Quintante.

8 Para se fazer a observação da distancia, será justo assentar a Alidada no numero de grãos, que achar-mos ser a distancia do Sol á Lua, ou por vista de pouco mais, ou menos; ou conforme a taboada do *Conhecimento* nos mostrar, para aquella hora da observação; e usando do Octante, segundo acabamos de referir, se dirija directamente a vista para a Lua, e se ponha o Instrumento no plano do circulo, que se imaginar passar pelos centros do Sol, e da Lua, (para o que se precisa alguma ligeireza, e pratica) e vendo passar a imagem córada do Sol, pela Lua, então faremos coincidir, ou ajustar os mais proximos bordos de hum e outro Astro; para o que se precisa de boa vista, e muita exactidão; e se note, que as imagens do Sol e da Lua, se haõ de tocar sómente pelos bordos exteriores: observando que o corpo solar não cubra parte do lunar; e da mesma sorte se note, que o bordo solar deve tocar sómente o bordo claro da Lua da parte convexa: pelo que faremos mover a Alidada do Octante, de forte que se veja o bordo solar tócar, como se disse, o bordo da Lua, quando passaõ hum por outro na vista do Octante; e então a Alidada mostrará no limbo, ou seja arco graduado do Octante, a distancia observada dos mais proximos bordos do Sol, e Lua, á qual se applicaráõ as correcções

ções do erro de rectificação (se observarmos a distancia sem rectificar primeiro o Octante) dos semediametros, refração, e páralaxe.

Nota. Da Lua nova até a cheia, o bordo claro da Lua se acha virado para Oest; e da cheia até a nova, para Est: isto he, vendo-se a Lua directamente de frente; porque se a virmos com lente, que vire os objectos, se achará o contrario; e da Lua nova até perto da cheia anda a Lua da parte do Sol, e nasce depois de nascer o Sol; e da Lua cheia até perto da nova se verá a Lua da parte occidental do Sol, e nasce antes de elle apparecer.

Usualmente sabemos maniar o Octante para a observação da altura dos Astros, principalmente em observações directas, ou anteriores; porém para achar a distancia dos Astros, se póde sustentar o Octante por meio mechanico de hum pé de 25 polegadas de comprimento, que assente em huma bolsa preza á cintura do observador, com o que o situaremos mais commodo, para a observação da distancia; porém cada hum fará a observação, segundo o melhor modo a que se acostumar.

Nota. Alguns Octantes tem oculo para melhor distincão do contacto das imagens dos Astros; porém precisa-se haver attenção ao ponto do contacto, e notar exactamente no relógio o instante da observação.

9 Se huma pessoa só quizer fazer as observações precisas para o conhecimento da Longi-

tude, deve primeiro observar a altura solar, e logo a distancia da Lua ao Sol; e depois a altura da Lua, fazendo notar o instante de cada observação; e depois se reduzirão as alturas, como para o instante da observação da distancia, segundo augmentarem, ou diminuirem as alturas do Sol, e da Lua.

10 A observação da distancia central da Lua a certas Estrellas, de que se trata no *Conhecimento dos Tempos*, e no *Almanach Nautico*, para o calculo da Longitude, que se acha calculado de tres em tres horas no Meridiano de Pariz, por cujo meio concluiremos em pouco mais, ou menos, a sua distancia ao bordo claro da Lua; e porque essas distancias não excedem a 90 grãos, poderemos usar nessas observações o methodo de situar o Octante anteriormente, ou por diante, vendo a Estrella directamente no vidro transparente do espelho horizontal, e a Lua pelo reflexo: e estando a Estrella á esquerda da Lua, se porá o Octante com a face para cima; e sendo a Estrella vista á parte direita da Lua, se usará do Octante com a face para baixo, e se use do vidro fumado mais claro, ou do vidro verde, se o Octante o tiver, para que o clarao da Lua não impida a vista da Estrella passar pelo seu bordo claro.

11 Querendo fazer a observação da distancia da Estrella á Lua, ponha-se a Alidada no ponto da distancia da Estrella ao bordo claro da Lua, calculado por pouco mais ou menos, segundo mostrar o *Conhecimento dos Tempos* para aquel-

la hora da observação. Disponha-se assim o Octante para fazer tocar a Estrella com a Lua, roçando o bordo claro da Lua pela Estrella, e note-se a distancia observada, a que se deve applicar as devidas correcções de rectificação do Octante, se for preciso, semidiametro lunar, refração, e parallaxe, para termos a distancia verdadeira do centro da Lua ao centro do Sol, ou á Estrella, como se fosse observado do centro da terra; o que se demonstra no num. 27.

Modo de rectificar o Octante.

12 **S**Uppomos que as partes reflexas, ou vidros do Octante estão assentadas perpendicularmente ao plano do Instrumento, e que os espelhos horizontaes sejaõ o que serve para a observação directa, ou seja o outro de que se usará na observação de revés, estejaõ rectificados em particular.

13 Para rectificar o Instrumento para a observação directa, se usará como para observar a altura do Sol, pondo a cifra da Alidada no principio da graduação, e fazendo coincidir justamente no espelho horizontal, o horizonte maritimo, visto a través do vidro transparente, com o horizonte reflexo do espelho contiguo ficando ambos em linha recta: mas como por algum caso se pôde desmanchar esta rectificação, costumão os observadores, depois de feita a observação, examinar se houve algum defeito na rectifi-

ficação do horizonte , para lhe fazerem a correcção competente , na forma seguinte : porém eu só usará da observação , tendo primeiro o Octante bem rectificado ; que se fará para a observação directa , ou anterior , dispondo a Alidada na forma referida , e dirigindo a vista para a Lua , ou para huma Estrella , ou outro qualquer objecto distante v. g. o horizonte maritimo ; e vendo se a imagem da Lua , Estrella , ou horizonte reflexamente visto pelo espelho grande , se ajusta perfeitamente com o mesmo objecto visto directamente no espelho transparente ; de sorte que se veja como huma só , e mesma imagem do espelho reflexo , e vidro horizontal ; e então apertando os parafusos competentes , se poderá mover a Alidada para a observação , que pertendermos fazer.

14 Sendo preciso achar o erro de rectificação em partes de grão , por se ter desmanchado o Octante , ou por se ter usado d'elle sem ser rectificado , se moverá a Alidada (supposta no principio da graduação) e a differença achada na cifra do Nonius á cifra da graduação do limbo , seraõ os minutos do erro de rectificação ; advertindo , que se os minutos de erro forem contados para dentro do arco graduado , se diminuirãõ da altura , ou distancia achada ; e se o erro de rectificação for achado , ou contado , como para a parte de fóra do limbo do arco graduado do Octante , juntaremos os minutos de erro de rectificação com a altura , ou distancia achada para termos a observação apparente. *

15 Se quizermos achar o erro de rectificação pelo horizonte marítimo, veremos da mesma sorte de quantos minutos differe na gradação do Octante o horizonte reflexo do marítimo, e este erro será additivo, ou subtractivo, segundo for achado no Octante, da mesma sorte que acabamos de dizer.

Tambem se achará o erro de rectificação do Octante, achando a grandeza do diametro solar contada no arco interior, e depois se achará sobre o arco exterior; e metade da differença dos minutos será o erro de rectificação.

Nota. Ametade da somma dos minutos, que produzirem os dois diametros solares, será o verdadeiro diametro do Sol.

Qualquer objecto distante, visto directa, e reflexamente, como se usa para rectificar o horizonte marítimo, póde servir para a rectificação de horizonte.

A rectificação do espelho horizontal, que serve para a observação de revés, ou de costas, se faz depois de o situar bem perpendicular a o plano do Instrumento, e o mais na fórma que os praticos no uso do Octante fizerem, como se diz num. 18

DAS OBSERVAÇÕES NO MAR.

Observar a altura solar directamente com o Ochtante.

16 **U**Se-se do buraco superior da pinula da vista ; e se o Ochtante tiver oculo, ou canudo visual, ponha-se na direcção do centro do vidro transparente do espelho horizontal interior, para a observação directa, usando dos vidros de côr, e observe-se a altura do Sol, tendo o Instrumento na direcção vertical, e o observador com a cara para o Sol, e por meio da Alidada (depois de rectificado o Instrumento) se conduza o Astro ao horizonte maritimo de forte que o bordo inferior delle toque no plano do horizonte ; e estando nesta positura, se contem os grãos, e minutos de altura no limbo, ou arco graduado do Ochtante, á qual se applicará as correcções dos erros de rectificação, se a observação se fizer sem rectificação do Ochtante, na forma declarada num. 14 ; e faça-se a correção respectiva á elevação do olho do observador, que he subtractiva da altura, segundo se vê da Taboada das Elevações, e desconte-se a refração competente da altura achada ; e ajuntando depois o semidiametro solar, segundo for o tempo do anno, e a parallaxe, e correspondente da altura ; a resulta será a altura correcta do centro verdadeiro do Sol, com o que se achará a Latitude, e a hora &c.

O celebre Magalhães Portuguez, da Academia Real de Londres, assigna outras correções que omittimos para o uso nautico, no qual se usa em alguns casos, de contar o semidiámetro solar por 16 minutos; e se despreza a parallaxe solar.

17 *Exemplo.* No dia 10 de Maio de 1783, estando 18 pés sobre o horizonte maritimo, observei com o Octante bem rectificado o bordo inferior do Sol na altura de $36^{\circ} 40'$: Pe-de-se a sua altura central, e a distancia ao Zenith.

Correcções para achar a altura verdadeira do Sol, e distancia ao Zenith.

Altura observada - - - - -	36°	40 ^m	0 ⁿ
Inclinação do horizonte - - - -		4	21
Alt. apparente do bordo infer.	30	35	39
Refracção da altura - - - - -		1	29
	30	34	10
Parallaxe do Sol - - - - - +			7
Alt. verd. do bord. infer. do Sol	36	34	17
Semidiámetro solar - - - - +		15	51
Alt. verdadeira do centro do Sol	36	50	8
Distancia do Sol ao Zenith	53	9	52

Exemplo. Em 15 de Novembro de 1782, na elevação de 16 pés, observei com o Octante $48^{\circ} 50'$ de altura do bordo inferior do Sol, e

depois achei ser o erro de rectificaçãõ do Octante de 4' 30" Pede-se a altura do centro solar, e a sua distancia ao Zenith.

Correcções para achar a altura verdadeira do Sol, e distancia ao Zenith.

Altura observada - - - -	48°	50'	0"
Erro de rectificaçãõ do Octante +		4	30
	48	54	30
Somma da inclinaçãõ, e refraçãõ -		5	4
	48	49	26
Parallaxe de altura solar - - +			6
Alt. verd. do bordo infer. do Sol	48	49	32
Semidiametro solar - - - +		16	13
Alt. verdadeira do centro do Sol	49	5	45
Distancia do Sol ao Zenith	40	54	15

Observar a altura do Sol de revés.

18 **R**ectifique-se o Instrumento para essa observação, pondo-se a Alidada de sorte que faia a Cifra do Nonius para fóra do limbo do Octante, o dobro dos minutos que corresponder a elevaçãõ do olho do observador, segundo mostrar a taboada das elevações; depois com o Octante disposto verticalmente se ajuste o vidro horizontal posterior, que he o que serve para a observaçãõ de costas, de sorte que o horizonte do Mar visto no espelho do vidro horizontal,

tal ajuste com o seu vidro transparente ; e fazendo fixo o dito horizonte , estará o Octante rectificado para a observação de altura , no caso de não usarmos do outro methodo numero 12 a 15.

Nota. Na rectificação , e observação de revés , deve o observador estar sem chapeo , nem cousa que faça elevação na cabeça ; e nesta rectificação do horizonte , e Octante , veremos o objecto reflexo , estando pelas costas , parecer fronteiro , e virado de cima para baixo , v. g. o horizonte para cima , e o Ceo para baixo ; e nos poremos de sorte que os horizontes reflexo , e transparente se ajustem , e fação hum só no vidro horizontal do Octante.

19 Depois de bem rectificado o Instrumento , se disponha o observador com elle verticalmente , pondo-o á esquerda , com os vidros córados no lugar de revés ; e virando costas ao Sol , se observe para a parte diametralmente opposta ; e movendo a Alidada , se conduza o bordo que parecer ser o inferior da imagem córada do Sol ao horizonte maritimo ; e o numero de grãos , e minutos , que o Octante mostrar , será a altura do Sol observada , a que se deve applicar a correcção da inclinação do horizonte , que neste caso de observação de revés , será addictiva da altura , e teremos a altura apparente do bordo superior do Sol ; e abatendo a refracção , e ajuntando a parallaxe , teremos a altura verdadeira do bordo superior do Sol , de

que diminuindo o femidiametro, se achará a altura verdadeira do centro solar observada de revés.

20 Em 16 de Junho de 1782, ao meio dia, se observou de costas o bordo superior do Sol, que parecia o inferior no Oçtante, o qual tinha $87^{\circ}54'$ de altura, estando o observador 24 pés sobre o horizonte: Pede-se a altura central do Sol.

Alt. observada do bordo superior	87°	54'	0''
Inclinação neste caso addictiva		5	2
Alt. apparente do bordo superior	87	59	2
Refracção neste caso substractiva			2
Alt. verdadeira do bordo superior	87	59	0
Semidiam. solar neste cazo substrat.		15	46
Verdadeira alt. do centro solar	87	43	14

Observar a altura da Lua no Mar.

21 **P**ode-se achar a altura da Lua com o Oçtante, usando da observação anterior, como se disse para o Sol, num 16; porque a de revés he muito mais difficil; observando porém de conduzir em contacto com o horizonte o bordo mais circular da Lua; seja o bordo superior, ou o inferior, segundo for preciso; e tendo o Oçtante bem rectificado, para não praticarmos esta correcção, a qual se fará, sendo preciso, como se disse nos numeros 12 a 15

A correcção, que se deve fazer quanto á ele-

elevação do olho do observador , he como ao Sol numero 16 , e 17 , aqual he subtractiva na observação directa , e addictiva na de revés.

A correcção da refacção he sempre subtractiva da altura observada , seja por diante , ou de revés.

22 A correcção da parallaxe deve ser muito attendivel nas observações lunares ; e por isso vem expressado no *Conhecimento dos Tempos* a parallaxe horizontal da Lua no Meridiano Parisiense para o meio dia , e meia noite de todos os dias do anno , e tambem de seis em seis horas , com o que se pode regular a parallaxe horizontal para qualquer outra hora , havendo precisação de maior exacção no calculo , como no de que se trata.

Sabida a parallaxe horizontal da Lua , se acha a correspondente da sua altura observada , seja por calculo , ou por taboadas para isso compostas : porém julga-se mais commodo , nos casos de alturas lunares , usar da que offerecemos , calculada para a correcção da parallaxe lunar , e refacção , a qual sempre he addictiva da altura observada numero 34 : para o que se lhe fará a proporção segundo for a parallaxe horizontal , e a altura observada , como sabem os Nauticos.

Achar a parallaxe de altura da Lua, sabendo a parallaxe horizontal correspondente áquelle dia, e hora da observação para o Meridiano de Pariz.

O Peracão. O radio he para a parallaxe horizontal della achada na taboada do *Conhecimento dos Tempos*, para o dia e hora dada, assim o cosseno da altura do centro da Lua correcta da refração, inclinação, e parallaxe horizontal, para o seno da sua parallaxe na altura observada. Nota. Muitos Nauticos preferem esta analogia, ao uso da Taboada.

23 O semidiametro lunar se acha calculado no *Conhecimento dos Tempos* para todos os dias; e o valor dos minutos, e segundos, que tiver naquelle dia e hora da observação, se ajuntará com a altura observada directamente com o Octante de frente, no caso de observarmos o bordo inferior, por ser esse o bordo circular no tempo da observação; e se diminuirá o tal semidiametro lunar, se observarmos o bordo superior tocar no horizonte, por ser em tempo que esse bordo seja o mais circular da Lua. A Guia do Navegante traz huma Taboada a fol. 426 muito correcta, em que se mostra o augmento dos semidiametros lunares proporcionalmente ás alturas; a qual omittimos, por evitar embaraços aos principantes, e por ver, que o maior excess-

TABOADA PARA REDUZIR A ALTURA APPARENTE DA
Lua á sua altura verdadeira, segundo for a sua parallaxe horizontal,
e a refracção da altura, a qual he sempre addictiva da altura ob-
servada depois de correctã da inclinação do horizonte, e
semidiametro Lunar.

Alt. appare. da Lua.		Taboada da parallaxe, e refracção das alturas da Lua.																			
		Parallaxe horizontal da Lua.																			
		53. m.		54. m.		55. m.		56. m.		57. m.		58. m.		59. m.		60. m.		61. m.		62. m.	
		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.		Correcç addict.	
M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
0	20	:0	21	:0	22	:0	23	:0	24	:0	25	:0	26	:0	27	:0	28	:0	29	:0	
1	24	38	25	38	26	38	27	38	28	38	29	38	30	38	31	38	32	38	33	38	
2	28	31	29	31	30	31	31	31	32	31	33	31	34	31	35	31	36	31	37	31	
3	31	44	32	44	33	44	34	44	35	44	36	44	37	44	38	44	39	44	40	44	
4	34	23	35	23	36	23	37	23	38	23	39	23	40	23	41	23	42	33	41	23	
5	36	33	37	33	38	33	39	33	40	33	41	33	42	33	43	33	44	22	45	32	
6	38	20	39	20	40	20	41	20	42	20	43	20	44	20	45	19	46	19	47	19	
7	39	48	40	48	41	48	42	48	43	48	44	48	45	47	46	47	47	47	48	47	
8	41	:1	42	:1	43	:1	44	:1	45	:1	46	:0	47	:0	48	:0	49	:0	50	:0	
9	42	:2	43	:2	44	:2	45	:2	46	:1	47	:1	48	:1	49	:1	50	:1	51	:1	
10	42	54	43	53	44	53	45	53	46	53	47	52	48	52	49	52	50	52	51	52	
11	43	37	44	37	45	36	46	36	47	36	48	36	49	36	50	36	51	35	52	36	
12	44	15	45	14	46	14	47	14	48	13	49	13	50	13	51	12	52	12	53	12	
13	44	48	45	48	46	48	47	47	48	47	49	46	50	46	51	46	52	45	53	45	
14	45	16	46	15	47	15	48	14	49	14	50	14	51	13	52	13	53	12	54	12	
15	46	:0	46	59	47	58	48	58	49	57	50	57	51	56	52	56	53	55	54	54	
16	46	32	47	32	48	31	49	30	50	29	51	29	52	28	53	27	54	26	55	26	
17	46	57	47	56	48	55	49	54	50	53	51	52	52	51	53	50	54	50	55	49	
18	47	15	48	14	49	13	50	12	51	11	52	:9	53	:8	54	:7	55	:6	56	:5	
19	47	27	48	26	49	25	50	23	51	22	52	21	53	19	54	18	55	17	56	16	
20	47	35	48	34	49	32	50	31	51	29	52	28	53	26	54	25	55	23	56	22	
21	47	40	48	38	49	36	50	35	51	33	52	31	53	29	54	28	55	26	56	24	
22	47	42	48	40	49	38	50	36	51	34	52	31	53	29	54	27	55	25	56	23	
23	47	40	48	38	49	35	50	33	51	31	52	28	53	29	54	24	55	21	56	19	
24	47	36	48	34	49	31	50	29	51	26	52	23	53	21	54	18	55	16	56	13	
25	47	31	48	28	49	25	50	22	51	19	52	16	53	13	54	10	55	:7	56	:4	
26	47	23	48	20	49	16	50	13	51	10	52	:6	53	:3	54	:0	54	57	55	53	
27	47	13	48	:9	49	:6	50	:2	50	59	51	55	52	51	53	48	54	44	55	40	
28	47	:2	47	58	48	54	49	50	50	46	51	42	52	38	53	34	54	30	55	26	
29	46	48	47	44	48	39	49	15	50	31	51	26	52	22	53	18	54	13	55	:9	
30	46	33	47	29	48	24	49	19	50	14	51	10	52	:5	53	:0	53	55	54	51	
31	46	18	47	12	48	:7	49	:2	49	57	50	52	51	47	52	41	53	36	54	31	
32	46	00	46	55	47	49	48	44	49	38	50	32	51	27	52	21	53	15	54	10	
33	45	42	46	36	47	30	48	24	49	18	50	12	51	:5	51	59	52	53	53	47	
34	45	22	46	16	47	:9	48	:3	48	56	49	49	50	43	51	36	52	30	53	23	
35	45	01	45	54	46	47	47	40	48	33	49	26	50	19	51	12	52	:5	52	58	
36	44	39	45	31	46	24	47	16	48	:9	49	:1	49	54	50	46	51	39	52	31	
37	44	15	45	:7	45	59	46	51	47	43	48	35	49	27	50	19	51	11	52	:3	
38	43	51	44	43	45	34	46	25	47	17	48	:8	49	:0	49	51	50	43	51	34	
39	43	26	44	16	45	:7	45	58	46	49	47	40	48	31	49	22	50	13	51	:4	
40	43	42	43	56	44	40	45	30	46	21	47	11	48	:1	48	52	49	42	50	32	
41	42	32	43	22	44	11	45	:1	45	51	46	41	47	30	48	20	49	10	50	:0	
42	42	:3	42	53	43	42	44	31	45	20	46	:9	46	58	47	47	48	37	49	26	
43	41	34	42	23	43	12	44	:0	44	48	45	37	46	25	47	14	48	:2	48	51	
44	41	:4	41	52	42	40	43	28	44	16	45	:3	45	51	46	39	47	27	48	15	
45	40	33	41	20	42	07	42	55	43	42	44	29	45	16	46	:4	46	51	47	39	
46	40	:1	40	47	41	34	42	21	43	:7	43	54	44	41	45	27	46	14	47	:1	
47	39	28	40	14	41	:0	41	46	42	32	43	18	44	:4	44	50	45	36	46	22	
48	38	54	39	40	40	25	41	10	41	56	42	41	43	26	44	11	44	57	45	42	

CONTINUAÇÃO DA TABOADA PARA REDUZIR A ALTURA
apparente da Lua á sua altura verdadeira, segundo for a sua parallaxe horizontal, e a refração da altura, a qual he sempre additiva da altura observada depois de correção da inclinação do horizonte, e semidiametro Lunar.

Taboada da parallaxe, e refração das alturas da Lua.																				
Alt. appar. da Lua.	Parallaxe horizontal da Lua.																			
	53. m.		54. m.		55. m.		56. m.		57. m.		58. m.		59. m.		60. m.		61. m.		62. m.	
	Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.		Correc. addict.	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
41.	38	54	39	40	40	25	41	10	41	56	42	41	43	26	44	11	44	57	45	42
42.	38	20	39	4	39	49	40	34	41	18	42	3	42	47	43	32	44	17	45	1
43.	37	44	38	28	39	12	39	56	40	40	41	24	42	8	42	52	43	36	44	19
44.	37	8	37	52	38	35	39	18	40	1	40	44	41	27	42	11	42	54	43	37
45.	36	32	37	14	37	56	38	39	39	21	40	4	40	46	41	29	42	11	42	53
46.	35	54	36	35	37	17	37	59	38	41	39	22	40	4	40	46	41	27	42	9
47.	35	16	35	56	36	37	37	18	37	59	38	40	39	21	40	2	40	43	41	24
48.	34	37	35	17	35	57	36	37	37	17	37	57	38	37	39	18	39	58	40	38
49.	33	57	34	36	35	16	35	55	36	34	37	14	37	53	38	32	39	12	39	51
50.	32	16	33	55	34	34	35	12	35	32	36	29	37	8	37	46	38	25	39	33
51.	32	35	33	13	33	51	34	29	35	6	35	44	36	22	37	0	37	37	38	15
52.	31	54	23	30	33	7	33	44	34	21	34	58	35	35	36	12	36	49	37	26
53.	31	11	31	47	32	23	32	59	33	36	34	12	34	48	35	24	36	0	36	36
54.	30	28	31	3	31	39	32	14	32	49	33	24	34	0	34	35	35	10	35	45
55.	29	44	30	19	30	53	31	28	32	2	32	36	33	11	33	45	34	20	34	54
56.	29	10	29	33	30	7	30	41	31	14	31	48	32	21	32	55	33	28	34	2
57.	28	15	28	48	29	20	29	53	30	26	30	58	31	31	32	4	32	36	33	9
58.	27	30	28	1	28	33	29	5	29	37	30	9	30	40	31	12	31	44	32	16
59.	26	44	27	14	27	45	28	16	28	47	29	18	29	49	30	20	30	51	31	22
60.	25	57	26	27	26	57	27	27	27	57	28	27	28	57	29	27	29	57	30	27
61.	25	10	25	39	26	8	26	37	27	6	27	35	28	4	28	34	29	3	29	32
62.	24	22	24	51	25	19	25	47	26	15	26	43	27	11	27	40	28	8	28	36
63.	23	35	24	2	24	29	24	56	25	23	25	51	26	18	26	45	27	12	27	40
64.	22	46	23	12	23	39	24	5	24	31	24	58	25	24	25	50	26	17	26	43
65.	21	57	22	23	22	48	23	13	23	39	24	4	24	30	24	55	25	20	25	46
66.	21	8	21	32	21	57	22	21	22	46	23	10	23	34	23	59	24	23	24	48
67.	20	18	20	42	21	5	21	29	21	52	22	16	22	39	23	2	23	26	23	49
68.	19	28	19	51	20	13	20	36	20	58	21	21	21	43	22	6	22	28	22	51
69.	18	38	18	59	19	21	19	42	20	4	20	25	20	47	21	8	21	30	21	51
70.	17	47	18	7	18	28	18	49	19	9	19	30	19	50	20	15	20	31	20	52
71.	16	56	17	15	17	35	17	54	18	14	18	33	18	53	19	12	19	32	19	52
72.	16	4	16	23	16	41	17	10	17	18	17	37	17	55	18	14	18	33	18	51
73.	15	12	15	30	15	47	16	5	16	23	16	40	16	58	17	15	17	33	17	50
74.	14	20	14	37	14	53	15	10	15	26	15	43	16	0	16	16	16	33	16	49
75.	13	28	13	43	13	59	14	14	14	30	14	46	15	1	15	17	15	32	15	48
76.	12	35	12	50	13	4	13	19	13	33	13	48	14	2	14	17	14	31	14	46
77.	11	42	11	56	12	9	12	23	12	36	12	50	13	3	13	17	13	30	13	44
78.	10	49	11	2	11	14	11	27	11	39	11	51	12	4	12	16	12	29	12	41
79.	9	55	10	7	10	19	10	30	10	42	10	53	11	4	11	16	11	27	11	39
80.	9	2	9	13	9	23	9	33	9	44	9	54	10	5	10	15	10	25	10	36
81.	8	8	8	18	8	27	8	37	8	46	8	55	9	5	9	14	9	24	9	33
82.	7	15	7	23	7	31	7	40	7	48	7	56	8	5	8	13	8	21	8	30
83.	6	21	6	28	6	35	6	42	6	50	6	57	7	4	7	12	7	19	7	26
84.	5	26	5	33	5	39	5	45	5	51	5	58	6	4	6	10	6	17	6	23
85.	4	32	4	37	4	43	4	48	4	53	4	58	5	4	5	9	5	14	5	19
86.	3	38	3	42	3	46	3	50	3	55	3	59	4	3	4	7	4	11	4	15
87.	2	43	2	47	2	50	2	53	2	56	2	59	3	2	3	5	3	9	3	12
88.	1	49	1	51	1	53	1	55	1	57	1	59	2	2	2	4	2	6	2	8
89.	0	54	0	56	0	57	0	58	0	59	0	59	1	1	1	2	1	3	1	4

cesso he hum quarto de minuto, o qual sempre he addictivo, e para mais, segundo as alturas crescerem, como se mostra nos exemplos do numero 27.

Nas observações de revés se ha de fazer a correccão do semidiametro lunar contrariamente ao que acabamos de referir; e por esse motivo julgo ser melhor praticar sempre as observações directas.

*Exemplo de observação de altura lunar
por diante.*

24 **N**O dia 2 de Agosto de 1776, estando por 100 grãos occidental de Pariz, pela 1 hora da madrugada (o que corresponde ao dia 1 de Agosto, ás 13 horas de tempo astronomico) que vem a ser na intelligencia da differença de longitude de 6 horas 40', o que faz a hora mais tarde em Pariz, igual ao primeiro de Agosto pelas 19 horas 40', e observando nesse tempo a altura do bordo inferior da Lua de 30° 50" com elevação de 24 pés; sendo o Octante rectificado: Pede-se a verdadeira altura do centro da Lua.

Alt. observ. do bordo inferior da Lua	30°	50'	
Inclinação para 24 pés subtractiva - - -		5	2
Alt. apar. do bordo infer. da Lua observ.	30	44	58
Corr. da Tab. da ref. e paral. da Lua adit.		49	52
Alt. verdad. do bordo inferior da Lua	31	34	50
Semid. horiz. da Lua naquelle dia aditivo		16	33
Alt. verdadeira do centro da Lua	31	51	23

Nota. Se o Octante tiver differença, ou erro de rectificação dos horizontes, e que se queira atender a elle na observação da altura, o faremos como se diz no numero 14.

Se observarmos a altura do bordo superior da Lua, como em alguns casos se praticará, será preciso abater da altura observada o semidiametro lunar, e a inclinação do horizonte, e á resulta ajuntar a parallaxe, e refração da altura, e o que vier, será neste caso a altura do centro da Lua.

Exemplo de observação do bordo superior da Lua por diante.

Alt. obs. do bordo super. da Lua	30°	50'	
Semidiametro, e elevação - - -		21	35
	30	28	25
Parallaxe, e refração da alt. +		49	52
Alt. verdadeira do centro da Lua	31	18	17

*Achar no Mar a altura de huma Estrella
com o Octante por diante.*

Disponha-se o observador com o Octante perpendicular, e a Cifra do Nonius no principio da graduação, e dirija-se a vista da Estrella no espelho da Alidada por condução até o horizonte como ao Sol, observando de cara; e note-se a altura observada pela vista certa de que toca o bordo do horizonte maritimo, tendo muito sentido em conservar a imagem reflexa da Estrella, de sorte que se não perca de vista, ou troque com outra; e á altura observada se fação as correcções do seguinte Exemplo.

Exemplo de altura de huma Estrella observada por diante.

26 **E**M 1782, no dia 29 de Setembro, observei directamente o olho do Touro chamado *Aldebaraõ* em altura de $39^{\circ} 59'$: Pedese a altura verdadeira, suppondo estar o observador 24 pés levantado sobre a superfície do Mar, e suppondo o Octante bem rectificado antecedentemente.

Alt. observ. da Estrella por diante	39°	59'	0''
Inclinação do horiz. substractiva		5	2
Alt. appar. da Estrella observada	39	53	58
Refracção substractiva - - -		1	19
Alt. verdadeira de Aldebaraõ	39	52	39

D

Nota

Nota. A observação posterior, ou de revés, na praxe das Estrellas he embarçada.

Correcções nas distancias observadas entre a Lua, e o Sol, ou entre a Lua, e as Estrellas, para achar a distancia apparente dos centros.

27 **O** Methodo de M.^r. de Borda he julgado pelo mais facil para o calculo da Longitude, por meio das distancias, na falta das Taboadas geraes; e tendo sabido a distancia dos astros reduzida em tempo, e a distancia da observação para o mesmo tempo em Pariz, se achará a Longitude do Navio pela regra, que exporemos a esse fim.

Exemplos de distancia da Lua ao Sol para conhecimento das primeiras correcções, que se lhe precisa fazer.

EM 9 de Maio, pelas 4 horas e $\frac{1}{2}$ da tarde, estando $60^{\circ} 30'$ para o Occidente de Pariz, achei a distancia dos bordos mais proximos da Lua, e do Sol, com o Oétante de revés (porque directamente não mostra mais de 90° , e assim será preciso usar de Sextante, não se querendo praticar a observação de revés) e achando ser a distancia dos bordos de $102^{\circ} 13' 59''$ tomada por

media entre quatro observações; achando-se no mesmo tempo, que a Lua estava em altura de $39^{\circ}40'$, julgando o Octante bem rectificado: Pede-se a distancia apparente dos centros dos Astros.

Distanc. observada dos bordos internos	102°	$13'$	$52''$
Semidiametro solar	-	-	$+ 15 52$
Semidiametro horizont. da Lua nesse dia	$+ 16$		1
Aug. do sem. corresp. á alt. da Lua n. 23.	$+ 11$		11
Distanc. apparente dos centros	-	-	$102 45 56$

Nota. A Guia do Navegador diz a fol. 111, que as observações por distancia da Lua ás Estrellas são muito varias, e incommodas, e que o commum dos Nauticos lhe não poderão achar facilmente as distancias com certeza, posto que o exercicio nos possa convencer do acerto: mas para que se não ignore a fórma da correcção, se aponta o seguinte.

Exemplo da distancia da Lua a huma Estrella.

EM 10 de Maio pela 1 hora da manhã, estando por $116^{\circ} \frac{1}{2}$ oriental de Pariz, observei a distancia do bordo claro da Lua á Estrella chamada *Alpha de Pegazo*, em $50^{\circ}40'18''$ sendo o Octante bem rectificado, e a altura da Lua era de 39° : Pede-se a distancia apparente do centro da Lua á Estrella.

Distancia observada - - - -	50°	40'	18"
Semidiametro horizontal da Lua		16	
Augm. do sem. relat. a alt. da Lua n. 23.			10
Dist. app. da Estrel. ao cent. da Lua	50	56	28

Nota. Nas operações, que acabamos de fazer para achar a distancia apparente da Lua ao Sol, julgo poder-se omittir quanto ás observações maritimas, o augmento do semidiametro relativo á altura da Lua, que acima se diz ser de 10"

Nota. Sabida a distancia apparente do centro da Lua ao do Sol, ou a huma Estrella, passaremos a concluir o conhecimento da distancia verdadeira dos centros na forma que adiante se diz num. 34.

Da declinação dos Astros.

28 **A**S Taboadas da declinação do Sol de M. de la Caille, e de M.^r Leveque, são das mais correctas; porém como se precisa usar para o mais do calculo longitudinal, das Taboadas do *Conhecimento dos Tempos*, a ellas me refiro, para achar a declinação para qualquer hora, e Meridiano dado.

Nota. No tempo dos Solsticios, em que a declinação do Sol differe pouco em vinte e quatro horas, pouca differença se achará na declinação para qualquer hora do dia, ainda estando em Meridiano remoto do das Taboadas: porém no tempo dos Equinoccios esta differença he attendivel;

Taboada das Refracções de altura dos Astros, subtrativa.				Taboada da inclinação do Horizonte marítimo para diminuir das alturas observadas por diante.				Taboada de semidiametros do Sol.						
Altura aparente.		Refracção		Elevação.	Inclinação.		Alcance da vis.	Mezes.	Dias.	Semid. Tempo que gasta o Sol na do Sol. pas. do Mer.				
G	M	M	S		Pés.	M				S	M	S	M	S
0	0	33	30											
0	15	31	5											
0	30	28	51	1	1	6	1	9	Janeir.	1	16	3	2	22
0	45	26	49	4	2	12	2	2	11	16	3	2	21	
1	0	24	57	9	3	18	3	3	21	16	3	2	19	
1	30	21	41	16	4	23	4	4	Fever.	1	16	3	2	16
2	0	19		25	5	29	5	5	11	16	3	2	14	
2	30	16	47	36	6	35	6	6	21	16	2	2	11	
3	0	14	57	49	7	41	7	7	Março.	1	16	2	2	10
3	30	13	26	64	8	47	8	8	11	16	1	2	10	
4	0	12	9	81	9	53	9	9	21	16	1	2	09	
4	30	11	4	100	10	59	10	0	Abri.	1	16	1	2	08
5	0	10	9	121	11	5	12	1	11	16	0	2	09	
5	30	9	22	144	12	10	13	2	21	16	0	2	10	
6	0	8	42						Maio.	1	15	9	2	12
7	0	7	41						11	15	9	2	14	
8	0	6	51						21	15	8	2	15	
9	0	6	10						Junho	1	15	8	2	16
10	0	5	37						11	15	8	2	17	
11	0	5	9						21	15	8	2	18	
12	0	4	45						Julho.	1	15	8	2	18
13	0	4	24						11	15	8	2	13	
14	0	4	5						21	15	8	2	16	
15	0	3	49	0		10			Agost.	1	15	8	2	14
16	0	3	35	5		10			11	15	9	2	12	
17	0	3	23	15		10			21	15	9	2	11	
18	0	3	12	20		9			Setem.	1	15	9	2	10
19	0	3	3	25		9			11	16	0	2	09	
20	0	2	54	30		9			21	16	0	2	09	
25	0	2	20	35		8			Outub	1	16	0	2	09
30	0	1	54	40		8			11	16	1	2	10	
35	0	1	34	45		7			21	16	1	2	12	
40	0	1	19	50		6			Nov.	1	16	2	2	14
50	0	0	54	55		6			11	16	2	2	17	
60	0	0	37	60		5			21	16	3	2	19	
70	0	0	24	65		4			Dez.	1	16	3	2	21
80	0	0	12	70		3			11	16	3	2	22	
90	0	0	0	75		3			21	16	3	2	22	
				80		2								
				85		1								
				90		0								

A refração no inverno he maior do que no verão.

T A B O A
Da declinaçõ do Sol para o anno
de 1781,

Dias	Janeiro.	Feverei.	Março.	Abril.	Maiõ.	Junho.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	22.57.44	16.54. :6	:7.19.22	:4.47.36	15.15.59	22. :8.55
2	22.52.13	16.36.39	:6.56.27	:5.10.38	15.33.51	22.16.40
3	22.46.14	16.18.55	:6.33.27	:5.33.35	15.51.28	22.24. :2
4	22.39.47	16.00.54	:6.10.22	:5.56.25	16. :8.49	22.31. :1
5	22.32.54	15.42.37	:5.47.12	:6.19. :9	16.25.54	22.37.36
6	22.25.35	15.24. :3	:5.23.57	:6.41.46	16.42.42	22.43.47
7	22.17.49	15. :5.14	:5.00.37	:7. :4.16	16.59.15	22.49.35
8	22. :9.37	14.46.10	:4.37.13	:7.26.40	17.15.30	22.54.58
9	22.00.56	14.26.52	:4.13.46	:7.48.57	17.31.28	22.59.57
10	21.51.52	14. :7.18	:3.50.16	:8.11. :5	17.47. :8	23. :4.32
11	21.42.22	13.47.30	:3.26.43	:8.33. :5	18. :2.31	23. :8.43
12	21.32.27	13.28.49	:3. :3. :8	:8.54.57	18.17.35	23.12.29
13	21.22. :7	13. :7.15	:2.29.30	:9.16.40	18.32.21	23.15.51
14	21.11.22	12.46.48	:2.15.51	:9.38.13	18.46.48	23.18.48
15	21.00.13	12.26. :9	:1.52.11	:9.59.37	19. :0.56	23.21.21
16	20.48.40	12. :5.18	:1.28.30	10.20.51	19.14.46	23.23.29
17	20.36.43	11.44.16	:1. :4.48	10.41.55	19.28.16	23.25.12
18	20.24.23	11.23. :3	: :41. :6	11. :2.49	19.41.26	23.26.31
19	20.11.40	11. :1.38	S.17.24	11.23.32	19.54.16	23.27.24
20	19.58.33	10.40. :4	N. :6.15	11.44. :4	20. :6.46	23.27.53
21	19.45. :4	10.18.20	: :29.56	12. :4.24	20.18.55	23.27.57
22	19.31.14	:9.56.26	: :53.35	12.24.32	20.30.43	23.27.36
23	19.17. :2	:9.34.23	:1.17.12	12.44.28	20.42.11	23.26.50
24	19. :2.29	:9.12.12	:1.40.47	13. :4.11	20.53.18	23.25.39
25	18.47.36	:8.49.53	:2. :4.20	13.23.42	21. :4. :3	23.24. :4
26	18.32.21	:8.27.26	:2.27.50	13.43.59	21.14.25	23.22. :4
27	18.16.46	:8. :4.51	:2.51.17	14. :2. :3	21.24.26	23.19.40
28	18.00.52	:7.42.10	:3.14.51	14.20.54	21.34. :5	23.16.51
29	17.44.39		:3.28. :2	14.39.30	21.43.21	23.13.37
30	17.28. :6		:4. :1.18	14.57.52	21.52.15	23. :9.59
31	17.11.15		:4.24.29		22. :0.46	

no Meridiano de Pariz, e póde servir para os annos de 1785, 1789, 1793, e 1797.

Dias	Julho.			Agosto.			Setemb.			Outubro.			Novemb.			Dezemb.		
	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S
1	23.	:5.	57	17.	54.	20	:8.	:5.	14	:3.	25.	30	14.	39.	26	21.	56.	11
2	23.	:1.	31	17.	38.	54	:7.	43.	11	:3.	48.	49	14.	58.	26	22.	:5.	:1
3	22.	56.	41	17.	23.	11	:7.	21.	14	:4.	12.	:4	15.	17.	11	22.	13.	26
4	22.	51.	26	17.	:7.	11	:6.	59.	:2	:4.	35.	16	15.	35.	42	22.	21.	26
5	22.	45.	47	16.	50.	55	:6.	36.	43	:4.	58.	25	15.	53.	57	22.	28.	59
6	22.	39.	45	16.	34.	23	:6.	14.	18	:5.	21.	30	16.	11.	56	22.	36.	:5
7	22.	23.	19	16.	17.	34	:5.	51.	47	:5.	44.	32	16.	29.	39	22.	42.	45
8	22.	26.	30	16.	:0.	38	:5.	29.	:5	:6.	:7.	29	16.	47.	:5	22.	48.	58
9	22.	19.	17	15.	43.	:8	:5.	:6.	26	:6.	30.	21	17.	:4.	13	22.	54.	45
10	22.	11.	42	15.	25.	33	:4.	43.	39	:6.	53.	:8	17.	21.	:5	23.	:0.	:4
11	22.	:3.	44	15.	:7.	43	:4.	20.	45	:7.	15.	49	17.	37.	38	23.	:4.	55
12	21.	55.	22	14.	49.	38	:3.	57.	47	:7.	38.	24	17.	53.	54	23.	:9.	19
13	21.	46.	38	14.	31.	20	:3.	34.	46	:8.	:0.	53	18.	:9.	50	23.	13.	16
14	21.	37.	32	14.	12.	47	:3.	11.	40	:8.	23.	16	18.	25.	27	23.	16.	45
15	21.	28.	:3	15.	54.	00	:2.	48.	31	:8.	45.	32	18.	40.	45	23.	19.	46
16	21.	18.	13	13.	35.	:0	:2.	25.	18	:9.	:7.	39	18.	55.	43	23.	22.	18
17	21.	:8.	:1	13.	15.	48	:2.	:2.	:2	:9.	29.	39	19.	10.	20	23.	24.	23
18	20.	57.	28	12.	56.	22	:1.	38.	44	:9.	51.	51	19.	24.	37	23.	25.	59
19	20.	46.	34	12.	36.	44	:1.	15.	25	10.	13.	14	19.	38.	33	23.	27.	:7
20	20.	35.	28	12.	16.	54	:0.	52.	:3	10.	34.	48	19.	52.	:7	23.	27.	47
21	20.	23.	41	11.	56.	53	:0.	38.	35	10.	56.	12	20.	:5.	20	23.	27.	59
22	20.	11.	44	11.	36.	40	N.	:5.	14	11.	17.	27	20.	18.	10	23.	27.	42
23	19.	59.	26	11.	16.	16	S.	18.	11	11.	38.	32	20.	30.	38	23.	26.	57
24	19.	46.	49	10.	55.	41	:0.	41.	35	11.	59.	25	20.	42.	43	23.	25.	43
25	19.	33.	51	10.	34.	56	:1.	:5.	:5	12.	20.	:9	20.	54.	25	23.	24.	:1
26	19.	20.	34	10.	14.	:1	:1.	28.	31	12.	40.	41	21.	:5.	43	23.	21.	52
27	19.	:6.	58	:9.	52.	56	:1.	51.	57	13.	:1.	:0	21.	16.	37	23.	19.	13
28	18.	53.	:4	:9.	31.	42	:2.	15.	22	13.	21.	:7	21.	27.	:8	23.	16.	:7
29	18.	38.	50	:9.	10.	18	:2.	28.	47	13.	41.	:2	21.	37.	14	23.	12.	32
30	18.	24.	18	:8.	48.	45	:3.	:2.	:9	14.	:0.	43	21.	46.	55	23.	:8.	31
31	18.	:9.	28	:8.	27.	:4				14.	20.	11				23.	:4.	:1

T A B O A
Da declinação do Sol para o anno
de 1782,

Dias	Janeiro.	Feve.	Março.	Abril.	Maió.	Junho.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	22.59.:2	16.58.16	:7.24.53	:4.42.:2	15.11.40	22.:7.:1
2	22.53.37	16.40.53	:7.:2.::	:5.:5.:6	15.29.35	22.14.52
3	22.47.44	16.23.14	:6.39.:1	:5.28.:4	15.47.16	22.22.20
4	22.41.25	16.:5.17	:6.15.57	:5.50.56	16.:4.40	22.29.24
5	22.34.38	15.47.:3	:5.52.48	:6.13.41	16.21.49	22.36.:4
6	22.27.24	15.28.33	:5.29.34	:6.36.20	16.38.41	22.42.21
7	22.19.44	15.:9.48	:5.:6.15	:6.59.:3	16.55.18	22.48.14
8	22.11.38	14.50.47	:4.42.52	:7.21.19	17.11.37	22.53.43
9	22.:3.:6	14.31.32	:4.19.26	:7.43.37	17.27.40	22.58.48
10	21.54.:7	14.12.:2	:3.55.56	:8.:5.47	17.43.24	23.:3.29
11	21.44.43	13.52.18	:3.32.24	:8.27.49	17.58.50	23.:7.46
12	21.34.54	13.20.20	:3.:8.49	:8.49.43	18.13.59	23.11.37
13	21.24.40	13.12.10	:2.45.12	:9.11.29	18.28.50	23.15.:5
14	21.14.:1	12.51.46	:2.21.33	:9.33.:4	18.43.23	23.18.:9
15	21.:2.58	12.31.10	:1.57.53	:9.54.30	18.57.36	23.20.47
16	20.51.30	12.10.22	:1.34.12	10.15.47	19.11.29	23.23.:1
17	20.39.39	11.49.23	:1.10.31	10.36.54	19.25.:4	23.24.51
18	20.27.25	11.28.12	:.46.50	10.57.50	19.38.19	23.26.15
19	20.14.47	11.:6.50	S.23.:8	11.18.36	19.51.13	23.27.14
20	20.:1.46	11.45.18	N.:.:34	11.39.10	20.:3.48	23.27.49
21	19.48.23	10.23.36	:.24.15	11.59.33	20.16.:3	23.27.59
22	19.34.37	10.:1.45	:.47.54	12.19.44	20.27.56	23.27.44
23	19.20.30	:9.39.44	:1.11.31	12.39.43	20.39.28	23.27.:4
24	19.:6.:3	:9.17.46	:1.35.:7	12.59.30	20.50.40	23.25.59
25	18.51.14	:8.55.18	:1.58.40	13.19.:4	20.:1.:5	23.24.30
26	18.36.:4	:8.32.52	:2.22.11	13.38.24	20.11.58	23.22.36
27	18.20.34	:8.10.19	:2.45.40	13.57.32	21.22.:5	23.20.18
28	18.:4.45	:7.47.39	:3.:9.:4	14.16.25	21.31.49	23.17.35
29	17.48.35		:3.32.25	14.35.:4	21.41.11	23.14.27
30	17.32.:7		:3.55.42	14.53.29	21.50.10	23.10.55
31	17.15.20		:4.18.55		21.58.47	

no Meridiano de Pariz, e póde servir para os annos de 1786, 1790, 1794, e 1798.

Dias	Julho.	Agoſto.	Setemb.	Outubro.	Novemb.	Dezemb.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	23. :6.58	17.58.00	:8.10.30	:3.19.53	14.34.50	21.53.59
2	23. :2.37	17.42.38	:7.48.34	:3.43.12	14.53.53	22. :2.56
3	22.57.53	17.26.59	:7.26.31	:4. :6.28	15.12.42	22.11.27
4	22.52.44	17.11. :3	:7. :4.21	:4.29.41	15.31.16	22.19.32
5	22.47.11	16.54.50	:6.42. :4	:4.52.50	15.49.35	22.27.12
6	22.41.14	16.38.21	:6.19.41	:5.15.57	16. :7.37	22.34.25
7	22.34.54	16.21.36	:5.57.12	:5.39.00	16.25.24	22.41.11
8	22.28.10	16. :4.35	:5.34.36	:6. :1.58	16.42.54	22.47.31
9	22.21. :3	15.47.19	:5.11.55	:6.24.51	17.00. :7	22.53.24
10	22.13.34	15.29.48	:4.49. :8	:6.47.39	17.17. :3	22.58.50
11	22. :5.40	15.12. :1	:4.26.16	:7.10.21	17.33.41	23. :3.48
12	21.57.24	14.53.59	:4. :3.19	:7.32.59	17.50. :1	23. :8.18
13	21.48.46	14.35.43	:3.40.18	:7.55.29	18. :6. :2	23.12.22
14	21.39.46	14.17.15	:3.17.13	:8.17.53	18.21.43	23.15.57
15	21.30.23	13.58.32	:2.54. :5	:8.40.10	18.37. :6	23.19. :4
16	21.20.37	13.39.35	:2.30.53	:9. :2.20	18.52. :8	23.21.44
17	21.10.30	13.20.25	:2. :7.38	:9.24.22	19. :6.50	23.23.55
18	21.00. :2	13. :1. :3	:1.44.21	:9.46.16	19.21.12	23.25.38
19	20.49.12	12.41.29	:1.21. :1	10. :8. :1	19.35.13	23.26.54
20	20.38. :1	12.21.42	00.57.39	10.29.37	19.48.52	23.27.41
21	20.26.29	12. :1.43	00.34.16	10.51. :4	20. :2.11	23.27.59
22	20.14.37	11.41.33	N.10.52	11.12.21	20.15. :7	23.27.49
23	20. :2.25	11.21.11	S.12.35	11.33.28	20.27.40	23.27.11
24	19.49.52	11.0. :39	00.36. :1	11.54.25	20.39.50	23.26. :4
25	19.36.59	10.39.58	00.59.27	12.15.10	20.51.38	23.24.29
26	19.23.47	10.19. :5	:1.22.53	12.35.45	21. :3. :2	23.22.25
27	19.10.16	:9.58. :1	:1.46.19	12.56. :8	21.14. :2	23.19.55
28	18.56.26	:9.36.49	:2. :9.45	13.16.18	21.24.38	23.16.54
29	18.42.17	:9.11.27	:2.33. :9	13.36.16	21.34.50	23.13.27
30	18.27.49	:8.53.56	:2.56.32	13.56. :1	21.44.37	23. :9.32
31	18.13. :3	:8.32.17		14.15.32		23. :5. :8

T A B O A
Da declinaçõ do Sol para o anno
de 1783 ,

Dias	Janeiro	Fevevei.	Março.	Abril.	Maiõ.	Junho.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	23.00.17	17.12.24	:7.30.23	:4.36.29	15.07.19	22.05.04
2	22.54.58	16.45.06	:7.07.31	:4.59.34	15.25.18	22.13.01
3	22.49.12	16.27.30	:6.44.34	:5.22.33	15.43.02	22.20.34
4	22.42.59	16.09.37	:6.21.30	:5.45.26	16.00.30	22.27.44
5	22.36.19	15.51.28	:5.58.22	:6.08.14	16.17.43	22.34.31
6	22.29.12	15.33.02	:5.35.09	:6.30.55	16.34.40	22.40.54
7	22.21.38	15.14.20	:5.11.52	:6.53.29	16.51.20	22.46.52
8	22.13.38	14.55.24	:4.48.30	:7.15.56	17.07.43	22.52.27
9	22.05.11	14.36.12	:4.25.04	:7.38.16	17.23.49	22.57.38
10	21.56.19	14.16.46	:4.01.35	:8.00.28	17.39.38	23.02.24
11	21.47.01	13.57.05	:3.38.04	:8.22.33	17.55.09	23.06.46
12	21.37.18	13.37.10	:3.14.29	:8.44.29	18.10.23	23.10.44
13	21.27.10	13.17.03	:2.50.53	:9.06.15	18.25.18	23.14.17
14	21.16.37	12.56.42	:2.27.15	:9.27.53	18.39.55	23.17.26
15	21.05.40	12.36.09	:2.03.35	:9.49.22	18.54.12	23.20.11
16	20.54.18	12.15.24	:1.39.54	10.10.41	19.08.11	23.22.31
17	20.42.32	12.54.27	:1.16.12	10.31.51	19.21.50	23.24.26
18	20.28.23	11.33.19	:0.52.31	10.52.50	19.35.09	23.25.56
19	20.17.52	11.12.00	:0.28.50	11.13.37	19.48.09	23.27.02
20	20.04.56	10.50.30	S.05.09	11.34.14	20.00.49	23.27.42
21	19.51.38	10.28.51	N.18.32	11.54.40	20.13.08	23.27.58
22	19.37.58	10.07.02	:0.42.12	12.14.54	20.25.08	23.27.49
23	19.23.57	:9.45.03	:1.05.50	12.34.56	20.36.45	23.27.15
24	19.09.34	9.22.56	:1.29.27	12.54.46	20.48.02	23.26.16
25	18.54.49	:9.00.41	:1.53.01	13.14.23	20.58.57	23.24.53
26	18.39.45	:8.38.17	:2.16.32	13.33.47	21.09.30	23.23.05
27	18.24.20	:8.15.46	:2.40.01	13.52.57	21.19.42	23.20.52
28	18.08.36	:7.53.08	:3.03.27	14.11.54	21.29.31	23.18.15
29	17.52.31		:3.26.49	14.30.36	21.38.58	23.15.13
30	17.36.08		:3.50.07	14.49.05	21.48.03	23.11.47
31	17.19.25		:4.13.20		21.56.45	

no Meridiano de Pariz, e póde servir para os annos de 1787, 1791, 1795, e 1799.

Dias	Julho.			Agosto.			Setemb.			Outubr.			Novemb.			Dezemb.		
	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S
1	23.	17	56	18.	11	38	8.	15	44	3.	14	16	14.	30	11	21.	51	45
2	23.	13	41	17.	46	20	7.	53	50	3.	37	35	14.	49	18	22.	0	48
3	22.	59	2	17.	30	45	7.	31	50	4.	0	52	15.	8	13	22.	9	26
4	22.	53	59	17.	15	54	7.	19	41	4.	24	6	15.	26	48	22.	17	38
5	22.	48	32	16.	58	46	6.	47	26	4.	47	17	15.	45	11	22.	25	23
6	22.	42	41	16.	42	21	6.	25	4	5.	10	25	16.	3	18	22.	32	43
7	22.	36	27	16.	25	39	6.	12	36	5.	33	28	16.	21	8	22.	39	36
8	22.	29	49	16.	18	42	5.	40	2	5.	56	27	16.	38	42	22.	46	11
9	22.	22	47	15.	51	29	5.	17	22	6.	9	21	16.	56	0	22.	52	0
10	22.	15	22	15.	34	11	4.	54	36	6.	42	10	17.	13	0	22.	57	33
11	22.	7	35	15.	16	18	4.	31	45	7.	4	54	17.	29	42	23.	2	37
12	21.	59	24	14.	58	20	4.	8	50	7.	27	32	17.	46	5	23.	7	14
13	21.	50	51	14.	40	08	3.	45	50	7.	50	4	18.	2	11	23.	11	24
14	21.	41	56	14.	21	42	3.	22	46	8.	12	30	18.	17	58	23.	15	7
15	21.	32	38	14.	13	2	2.	59	39	8.	34	48	18.	33	25	23.	18	21
16	21.	22	59	13.	44	8	2.	36	28	8.	57	0	18.	48	31	23.	21	7
17	21.	12	57	13.	25	11	2.	13	13	9.	19	4	19.	3	18	23.	23	25
18	21.	2	34	3.	5	42	1.	49	56	9.	40	59	19.	17	46	23.	25	15
19	20.	51	49	2.	46	10	1.	26	37	10.	2	47	19.	3	51	23.	26	37
20	20.	40	44	2.	26	26	1.	3	17	10.	24	25	19.	45	36	23.	27	30
21	20.	29	16	2.	6	30	0.	39	54	10.	45	55	19.	58	59	23.	27	56
22	20.	17	29	1.	46	23	N.	16	29	11.	7	14	20.	12	0	23.	27	53
23	20.	5	21	1.	26	4	S.	6	56	11.	28	23	20.	24	39	23.	27	21
24	19.	52	53	1.	5	35	0.	30	23	11.	49	22	20.	36	55	23.	26	21
25	19.	40	6	10.	44	55	0.	53	49	12.	10	10	20.	48	49	23.	24	53
26	19.	26	58	10.	24	4	1.	17	15	12.	30	48	21.	0	18	23.	22	57
27	19.	13	32	10.	13	3	1.	40	41	12.	5	13	21.	11	24	23.	20	32
28	18.	59	46	9.	41	53	2.	4	7	13.	11	26	21.	22	6	23.	17	39
29	18.	45	41	9.	20	34	2.	27	31	13.	3	18	21.	32	24	23.	14	18
30	18.	31	19	8.	59	6	2.	50	54	13.	5	16	21.	42	17	23.	10	30
31	18.	16	37	8.	37	29				14.	10	50				23.	6	14

T A B O A
Da declinação do Sol para o anno
Bissexto de 1784,

Dias	Janeiro	Fever.	Março.	Abril.	Maió.	Junho.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	23. :1.27	17. :6.32	:7.13. :2	:4.50. :1	15.20.59	22.11. :6
2	22.56.15	16.49.18	:6.50. :6	:5.17. :1	15.38.47	22.18.45
3	22.50.36	16.31.46	:6.27. :4	:5.39.55	15.56.19	22.26. :1
4	22.44.29	16.13.58	:6. :3.57	:6. :2.43	16.13.53	22.32.53
5	22.37.56	15.55.52	:5.40.45	:6.25.25	16.30.36	22.39.21
6	22.30.55	15.37.30	:5.17.28	:6.48. :1	16.47.20	22.45.26
7	22.23.36	15.18.52	:4.54. :7	:7.10.31	17. :3.48	22.51. :7
8	22.15.34	14.59.59	:4.30.43	:7.32.53	17.19.58	22.56.23
9	22. :7.14	14.40.51	:4. :7.16	:7.55. :7	17.35.51	23. :1.16
10	21.58.29	14.21.28	:3.43.44	:8.17.13	17.51.27	23. :5.44
11	21.49.16	14. :1.49	:3.20.11	:8.39.11	18. :6.44	23. :9.48
12	21.39.39	13.41.59	:2.56.36	:9. :1. :1	18.21.43	23.13.27
13	21.29.38	13.21.54	:2.32.57	:9.22.41	18.36.24	23.16.42
14	21.19.11	13. :1.36	:2. :9.17	:9.44.12	18.50.47	23.19.32
15	21. :8.19	12.41. :6	:1.45.37	10. :5.33	19. :4.50	23.21.58
16	20.57. :3	12.20.24	:1.21.56	10.26.45	19.18.34	23.23.59
17	20.45.23	11.59.31	: :58.14	10.47.46	19.31.58	23.25.35
18	20.33.19	11.38.25	: :34.33	11. :8.37	19.45. :3	23.26.47
19	20.20.54	11.17. :8	S.10.51	11.29.16	19.57.47	23.27.33
20	20. :8. :5	10.55.41	N.12.50	11.49.45	20.10.11	23.27.55
21	19.54.52	10.34. :4	: :36.30	12.10. :2	20.22.13	23.27.52
22	19.41.17	10.12.18	:1. :1. :9	12.30. :6	20.33.56	23.27.24
23	19.27.21	:9.50.22	:1.23.46	12.49.58	20.45.18	23.26.32
24	19.13. :3	9.28.16	:1.47.20	13. :9.39	20.56.19	23.25.15
25	18.58.24	:9. :6. :2	:2.10.52	13.29. :6	21. :6.57	23.23.33
26	18.43.24	:8.43.41	:2.34.21	13.48.20	21.17.14	23.21.26
27	18.28. :5	:8.21.11	:2.57.48	14. :7.20	21.27. :9	23.18.54
28	18.12.25	:7.58.35	:3.21.11	14.26. :6	21.36.42	23.15.58
29	17.56.24	:7.35.52	:3.44.30	14.44.39	21.45.52	23.12.38
30	17.40. :6		:4. :7.44	15. :2.56	21.54.40	23. :8.53
31	17.23.28		:4.30.55		22. :3. :5	

no Meridiano de Pariz, e póde servir para os annos de 1788, 1792, e 1796.

Dias	Julho.	Agosto.	Setemb.	Outubro.	Novemb.	Dezemb.
	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S	G M S
1	23. :4.43	17.50. :1	:7.59. :7	:3.31.57	14.44.42	21.58.37
2	23. :7.10	17.34.30	:7.37. :8	:3.55.14	15. :3.38	22. :7.21
3	22.55.12	17.18.42	:7.15. :2	:4.18.29	15.22.19	22.15.39
4	22.49.50	17. :2.37	:6.52.48	:4.41.41	15.40.45	22.23.30
5	22.44. :5	16.46.17	:6.30.28	:5. :4.49	15.58.55	22.30.56
6	22.37.56	16.29.39	:6. :8. :1	:5.27.54	16.16.50	22.37.55
7	22.31.24	16.12.46	:5.45.27	:5.50.53	16.34.28	22.44.28
8	22.28.28	15.55.37	:5.22.48	:6.13.49	16.51.49	22.50.34
9	22.17. :9	15.38.13	:5. : :15	:6.36.40	17. :8.53	22.56.13
10	22. :9.27	15.20.34	:4.37.15	:6.59.25	17.25.39	23. :1.25
11	22. :1.22	15. :2.40	:4.14.21	:7.22. :5	17.42. :7	23. :6. :9
12	21.52.54	14.44.31	:3.51.22	:7.44.38	17.58.18	23.10.25
13	21.44. :5	14.26. :8	:3.28.20	:8. :7. :5	18.14. :8	23.14.14
14	21.34.52	14. :7.31	:3. :5.13	:8.29.26	18.29.40	23.17.34
15	21.25.17	13.48.41	:2.42. :2	:8.51.39	18.44.53	23.20.27
16	21.15.21	13.29.38	:2.18.49	:9.13.45	18.59.45	23.22.53
17	21. :5. :4	13.10.21	:1.55.33	:9.35.43	19.14.17	23.24.49
18	20.54.25	12.50.52	:1.32.14	:9.57.31	19.28.27	23.26.18
19	20.43.24	12.31.11	:1. :8.54	10.19.12	19.42.18	23.27.18
20	20.32. :3	12.11.18	00.45.31	10.40.24	19.55.47	23.27.50
21	20.20.20	11.51.14	N.22. :7	11. :2. :5	20. :8.53	23.27.54
22	20. :8.17	11.30.58	S.1 :.18	11.23.17	20.21.37	23.27.29
23	19.55.54	11.10.31	00.24.45	11.44.19	20.33.58	23.26.37
24	19.43.11	11.49.53	00.48.11	12. :5.10	20.45.56	23.25.14
25	19.30. :8	10.29. :5	:1.11.37	12.25.49	20.57.32	23.23.25
26	19.16.46	10. :8. :6	:1.35. :3	12.46.17	21. :8.44	23.21. :8
27	19. :3. :4	:9.46.59	:1.58.28	13. :6.33	21.19.31	23.18.22
28	18.49. :4	:9.25.42	:2.21.53	13.26.38	21.29.55	23.15. :7
29	18.34.46	:9. :4.16	:2.45.17	13.46.29	21.39.54	23.11.26
30	18.20. :9	:8.42.42	:3. :8.38	14. :6. :7	21.49.28	23. :7.16
31	18. :5.13	:8.20.59		14.25.31		23. :2.38

CORRECCOES PARA ACCRESCENTAR
ou diminuir a declinaçõ das Taboadas para servirem
para os annos futuros até 1799.

Correcções para 1785 1787 1786 1788			Correcções para 1789 1791 1790 1792			Correcções para 1793 1795 1794 1796			Correcções para 1797 1799		
Dias.	M.	S. d.	Dias.	M.	S. d.	Dias.	M.	S. d.	Dias.	M.	S. d.
Janeyro.	1	-0 8, 3	Janeyro.	1	-0 16, 5	Janeyro.	1	-0 24, 8	Janeyro.	1	-0 33, 0
	11	-0 15, 5		11	-0 31, 0		11	-0 46, 5		11	-1 2, 0
	21	-0 22, 3		21	-0 44, 5		21	-1 6, 8		21	-1 29
	31	-0 28, 0		31	-0 56, 0		31	-1 24, 0		31	-1 52
Fev.	10	-0 33, 0	Fev.	10	-1 6, 0	Fev.	10	-1 39, 0	Fev.	10	-2 12
	20	-0 37, 0		20	-1 14, 0		20	-1 51, 0		20	-2 28
Março.	2	-0 40, 0	Março.	2	-1 20, 0	Março.	2	-2 0, 0	Março.	2	-2 40
	12	-0 42, 0		12	-1 24, 0		12	-2 6, 0		12	-2 48
	22	+0 43, 0		22	-1 26, 0		22	+2 9, 0		22	+2 52
Abril.	1	-0 43, 0	Abril.	1	-1 26, 0	Abril.	1	+2 9, 0	Abril.	1	+2 52
	11	-0 41, 8		11	+2 23, 5		11	+2 85, 3		11	+2 47
	21	+0 39, 3		21	+1 18, 5		21	+1 57, 8		21	+2 37
Maio.	1	+0 35, 3	Maio.	1	+1 10, 5	Maio.	1	+1 45, 8	Maio.	1	+2 21
	11	+0 30, 8		11	+1 1, 5		11	+1 32, 3		11	+2 3
	21	+0 24, 8		21	+0 49, 5		21	+1 14, 3		21	+1 39
	31	+0 17, 5		31	+0 35, 0		31	+0 52, 5		31	+1 10
Junho.	10	+0 9, 5	Junho.	10	+0 19, 0	Junho.	10	+0 28, 5	Junho.	10	+0 38
	20	+0 1, 0		20	+0 2, 0		20	+0 3, 0		20	+0 4
	30	-0 7, 5		30	-0 15, 0		30	-0 22, 5		30	+0 30
Julho.	10	-0 15, 8	Julho.	10	-0 31, 5	Julho.	10	-1 47, 3	Julho.	10	-1 3
	20	-0 23, 3		20	-0 46, 5		20	-1 9, 8		20	-1 33
	30	-0 29, 8		30	-0 59, 5		30	-1 29, 3		30	-1 59
Agost.	9	-0 35, 3	Agost.	9	-1 10, 5	Agost.	9	-1 45, 8	Agost.	9	-2 21
	19	-0 39, 5		19	-1 19, 0		19	-1 58, 5		19	-2 38
	29	-0 42, 3		29	-1 24, 5		29	-2 6, 8		29	-2 49
Seteb.	8	-0 43, 8	Seteb.	8	-1 27, 5	Seteb.	8	-2 11, 3	Seteb.	8	-2 55
	18	-0 44, 5		18	-1 29, 0		18	-2 13, 5		18	-2 58
	28	+0 43, 8		28	-1 27, 5		28	-2 11, 5		28	+2 55
Outub.	8	+0 41, 8	Outub.	8	+1 23, 5	Outub.	8	+2 4, 3	Outub.	8	-2 47
	18	+0 39, 0		18	+1 18, 0		18	+1 57, 0		18	+2 36
	28	+0 35, 0		28	+1 10, 0		28	+1 45, 0		28	+2 20
Novêb.	7	+0 30, 3	Novêb.	7	+1 0, 5	Novêb.	7	+1 30, 8	Novêb.	7	+2 1
	17	+0 24, 5		17	+0 49, 0		17	+1 13, 5		17	+1 38
	27	+0 18, 0		27	+0 36, 0		27	+0 54, 0		27	+1 12
Dezêb.	7	-0 11, 0	Dezêb.	7	+0 22, 0	Dezêb.	7	-0 33, 0	Dezêb.	7	+0 44
	17	+0 3, 3		17	+0 6, 5		17	-0 9, 8		17	+0 13
	27	-0 4, 3		27	-0 8, 5		27	-0 12, 8		27	-0 17

a qual, por ser praxe commua dos Nauticos, escusamos apontar as regras: o principiante as achará na Arte de Navegar a fol. 24.

No mesmo livro do *Conhecimento dos Tempos* se achará a declinação da Lua para todos os dias no Meridiano de Pariz, a qual se poderá reduzir para outra qualquer hora, e Meridiano dado; por cujo meio se pode saber a Latitude; porque se observarmos no Mar a altura meridiana da Lua, e ao seu complemento ajuntarmos, ou diminuirmos a declinação competente, a resultará a Latitude, como sabem os Professores.

Modo de ajustar o relógio por duas alturas iguaes.

29 **E**M qualquer occasião que pela manhã observar-mos com o Octante huma altura solar, notaremos a hora, minuto, e segundo, que mostra o relógio, suppondo que anda regularmente, e sem fazer paradas; e conservando o Octante na mesma posição, sem lhe bolirem, se espere de tarde, que chegue o Sol á mesma altura, para nesse instante notarmos tambem a hora, minuto, e parte de minuto, que mostra o relógio; e fazendo as seguintes regras, acharemos o erro para se lhe accrescentar, ou diminuir segundo precisar.

Exemplo. Hoje pela manhã, tendo o Sol certa altura, vi que o meu relógio mostrava

	9 ^h 7' 18"
E de tarde na mesma alt. do Sol mostrava	2 25 44
A que ajuntarei sempre - - - - -	12
Somma, de que metade será a hora	23 33 2
que o relóg. devia mostr. ao meio dia just.	11 46 31
	12
Atrazamento do relógio - - - - -	13 29

Exemp. Obs. de manhã em 36° de alt. ás

	8 ^h 24' 30"
Observação de tarde na mesma altura	3 39 20
	12
Hora q̄ dev. mostr. o rel. ao meio dia justo	24 3 50
E por consequencia está adiantado 1' 55"	12 1 55

Exemplo. Em hum dia de manhã obs. o Sol ás

	8 ^h 20'
E de tarde achei-o na mesma altura ás - - -	3 50
Ajunte-se	12
	24 10
Hora q̄ mostr. o rel. no pont. do meio dia justo	12 5

Pelo que se atrazará 5 minutos para ficar certo para a observação, que se precisar fazer de tarde.

Nota. Será conveniente ajustar diversos relógios para ver entre elles o que anda mais regular, a fim de nos servir-mos delle nas occasiões occurrentes.

30 TABOADA para reduzir grãos, minutos, e segundos a tempo, e para reduzir horas, minutos, e segundos, a grãos, minutos, e segundos.

TABOADA.						TABOADA					
Para reduzir os grãos da Equinoctial em tempo.						Para reduzir o tempo em grãos, e minutos.					
Grãos.	Minutos. Horas.	Grãos.	Horas. Minutos.	Min.	M. S.	Horas.	Grãos	Min.	G. M.	Min.	G. M.
				Seg.	S. T.			Seg.	M. S.	Seg.	M. S.
				Terc.	T. Q.			Terc.	S. T.	Terc.	S. T.
1	0 4	60	4 0	1 0 4		1	15	1 0 15	15	3 45	
2	0 8	70	4 40	2 0 8		2	30	2 0 30	16	4 0	
3	0 12	80	5 20	3 0 12		3	45	3 0 45	17	4 15	
4	0 16	90	6 0	4 0 16		4	60	4 0 18	18	4 30	
5	0 20	100	6 40	5 0 20		5	75	5 1 15	19	4 45	
6	0 24	125	8 20	6 0 24		6	90	6 1 30	20	5 0	
7	0 28	150	10 0	7 0 28		7	105	7 1 45	25	6 15	
8	0 32	175	11 40	8 0 32		8	120	8 2 00	30	7 30	
9	0 36	200	13 20	9 0 36		9	135	9 2 15	35	8 45	
10	0 40	225	15 0	10 0 40		10	150	10 2 30	40	10 0	
15	1 0	250	16 40	15 1 0		11	165	11 2 45	45	11 15	
20	1 20	275	18 20	20 1 20		12	180	12 3 0	50	12 30	
30	2 0	300	20 0	30 2 0		16	240	13 3 15	55	13 45	
40	2 40	325	21 40	40 2 40		20	300	14 3 30	60	15 0	
50	3 20	350	23 20	50 3 20		24	360				

Exemplo para reduzir grãos a tempo.

59° 59' 43" 45''' de grãos.
50° faz 3^h 20'
 9 faz - - 36
50' faz - - 3 20''
 9 faz - - - 36
40'' faz - - - 2 40'''
 3 faz - - - - - 12
40''' faz - - - - - 2 40''''
 5 faz - - - - - 20
Somma 3^h 59' 58" 55'''

Exemplo para reduzir tempo a grãos, e minutos.

3^h 59' 58" 55''' de tempo.
3^h façõ 45''
 55' faz 13 45'
4' faz 1 0
 55'' faz - - 13 45''
3'' faz - - - 45
 55''' faz - - - 13 45'''
Somma 59° 59' 43" 45'''

Re.

Reduzir as horas do relógio a tempo no Meridiano de Pariz.

SE estivermos a Oeste de Pariz, ajunte-se a diferença dos Meridianos contada pelo Meridiano de Pariz em tempo, num. 30. com a hora, que for a bordo do navio, e a somma será a hora, que he em Pariz no instante pretendido.

Se o navio estiver a Leste de Pariz, diminua-se da hora, que mostrar o relógio naquelle lugar, a diferença dos Meridianos contada pelo Meridiano de Pariz em tempo pelo num. 30. e o resto será a hora, que he em Pariz.

Exemplo. Estou 130° a E. de Pariz, sendo 9 horas da manhã a bordo do navio: quero saber que horas se contarão em Pariz nesse instante.

Operação. Diminua-se as 8 horas 40' de diferença dos Meridianos, de 9 hor., e a diferença 20' será a hora em Pariz depois da meia noite.

Porém se o tempo a bordo for v. g. 6 hor. da manhã, farei a diminuição, acrescentando 12 hor. á hora dada; de que abatendo as 8 hor. 40', resta 9 hor. 20' depois do meio dia antecedente, pela hora, que se deve contar em Pariz.

Exemplo. Sendo 10 hor. da noite no relógio, que tenho a bordo do navio, que está mais a E. os mesmos grãos, faremos a conta, como se diz no Exemplo antecedente, e será 1 hor.

20'

20' da tarde do mesmo dia em Pariz a correspondente á hora do relógio.

Porém sendo v.g. 4 hor. da tarde a bordo, diminuirei de 16 hor. as 8 hor. 40', e a differença 7 hor. 20' será a hora da manhã do mesmo dia civil, que se deve contar em Pariz, quando forem 4 hor. da tarde a bordo do navio.

Exemplo. Se hum navio estiver 100°, ou 6 hor. 40' para o occidente de Pariz ás 4 horas da manhã acharse-ha a hora, que he em Pariz, pela seguinte.

Operaçãõ. Some-se as 4 hor. e 6 hor. 40' = 10 hor. 40' pela hora que se deve contar em Pariz no mesmo dia pela manhã.

Porém sendo 9 hor. da manhã a bordo, serão 3 hor. 40' da tarde em Pariz.

Exemplo. Sendo 5 hor. da tarde a bordo do navio, que se acha mais occidental de Pariz as mesmas 6 hor. 40', farei a conta somando, como se diz no Exemplo antecedente, e serão 11 hor. 40' depois do meio dia daquelle dia em Pariz, as horas correspondentes á hora, que tenho a bordo do navio.

Porém sendo v.gr. 9 horas da noite a bordo, será a somma 15 hor. 40', que faz 3^h 40' depois da meia noite do dia seguinte em Pariz.

Achar a hora verdadeira, para ajustar o relogio no Mar por huma observação de altura solar, a fim de determinar a hora mais exacta da distancia da Lua ao Sol.

31 **D**Eve-se fazer a observação de altura do Sol até 25, ou 30° de altura sobre o horizonte, seja de manhã, ou de tarde, notando no mesmo instante a hora, e minuto no relogio: e fação-se as correcções da elevação, refração, parallaxe, e semidiametro, tudo na certeza de estar o Ostante bem rectificado, como se diz no num. 17; com o que se terá a altura verdadeira do centro do Sol, de que se tomará o complemento ao Zenith. Depois buscaremos a declinação, para a hora da observação da altura, attendendo á differença da longitude pelo Meridiano Parizienſe, que he o das Taboadas do *Conhecimento dos Tempos*, a qual sendo da mesma parte da latitude, será o seu complemento a distancia do Sol ao Polo visivel; e se a declinação for diversa da Latitude, ajuntaremos 90° á declinação para termos a distancia do Sol ao dito Polo visivel. E será muito preciso haver certeza da latitude observada nesse dia, para, segundo o rumo, e caminho navegado, entre a hora da observação da altura, e o meio dia, se poder determinar a latitude do observador, no instante da observação, para que pertendemos achar a hora, e minuto, com a exactação precisa para o ajustamen-
to

to do relógio. Conhecida pois a latitude, se lhe tome o complemento, que será o terceiro lado do triângulo esférico, a que chamaõ distancia do Polo ao Zenith.

Por meio destes tres termos sabidos, se achará o angulo horario, ou a verdadeira distancia do Sol ao Meridiano; que reduzida a tempo, dará a hora verdadeira, sendo de tarde; e sendo de manhã, será preciso diminuir o tempo do valor do angulo horario, de 12 horas, e o resto será a hora civil da manhã daquelle dia, contando da meia noite antecedente; e a differença será o que se ha de adiantar, ou atrazar no relógio para ficar certo.

Nota. Esta pratica, posto esteja bem sabida dos Nauticos, sempre aos principiantes se lhe fará util o seguinte

32 *Exemplo.* No dia 4 de Agosto de 1776, estando no Mar por $43^{\circ} 37'$ ao occidente de Pariz, que faz $316^{\circ} 23'$ de longitude pelo dito Meridiano, e $336^{\circ} 53'$ de longitude pelo Meridiano da Ilha do Ferro; estando na latitude N. de $16^{\circ} 43'$, segundo a observação do meio dia, e caminho que fez o navio até as $2^h 41^m$ no relógio; observando o Sol, achei o seu bordo inferior na altura de $47^{\circ} 13'$ estando levantado 18 pés sobre a superficie do Mar: Pede-se a hora exacta da observação da altura, a fim de regular o relógio.

Nota. Contamos a differença dos Meridianos entre Pariz, e a parte occidental da Ilha do Ferro por $20^{\circ} \frac{1}{2}$ veja-se o *Conhecimento* de 1783 a fol. 292.

Correcção da alt. observada. Calculo da declinação.

Alt. no Ocidente	47° 13'	Long. do Navio estim.	43° 57'
Inclinação	— 4 21	Diff. em tempo	2h 54' 28''
Alt. app. do bord. inf.	47 8 39	Hora da observação	2 41 0
Refracção	— 1 2	Horas em Pariz	4 35 28
	— 47 7 37		
Parallaxe	+ 6	Decl. do dia 4 de Agosto.	17° 3 45
		Dita no dia 5	16 47 25
Alt. verd. do bord. inf.	47 7 43	Diferença em 24 horas	16 20
Semidiametro solar +	15 49		
	— 47 23 32	Differ. por 5h 35 m.	3 48
	90	Decl. de 4 de Agosto	17 3 45
Alt. do centro solar	47 23 32		
		Decl. para a hora dada	16 59 57
Dist. do Sol ao Zenith	42 36 28		
		Dist. do Sol ao Polo	73 0 3
Complen. da Latit.	73° 17' 0''		

Calculo para achar a hora verdadeira.

Dist. do Sol ao Zenith.	42° 36' 28''		
Dist. do Sol ao Polo.	73 0 3	compl. ar. L. senus	0.019402
Dist. do Polo ao Zenith.	73 17 0	compl. ar. L. senus	0.019753
Somma	188 53 31		
Semifomma	94 26 45, 5		
Diff. da semifom. a dist. do Sol ao Pol.	21° 26' 42''	Logarit.	9.563018
Diff. da semifom. a dist. do Pol. ao Zen.	41 9 45	Logarit.	9.557528
Somma			19.159701
Logaritimo de	22° 20' 14''		9.579850
	22 20 14		
Angulo horario	44 40 28	= a 2h 58' 42''	de tempo verdadeiro
Tempo no relógio	2 41 0		
Atrazamento do relógio	17 42	para lhe acrescentar	

Nota.

Nota. O trabalho destes calculos se poderá evitar usando das Taboadas dos Angulos horarios calculadas para todas as Latitudes, e para todas as alturas, e declinações dos Astros, segundo declara a Guia do Navegador a fol. 287.

Exemplo. No dia 20 de Outubro de 1776, estando no Mar por $20^{\circ} 29' 29''$ de Latitude N., e pela Longitude estimada de $67^{\circ} 30'$ occidental de Pariz, que faz 313° de longitude pelo Meridiano da Ilha do Ferro, na supposição de ser $20^{\circ} 30'$ a differença dos Meridianos, observei a altura do bordo inferior do Sol em $39^{\circ} 30' 18''$, sendo no meu relógio $2^h 42' 20''$ da tarde: Pede-se a hora verdadeira para ajustar o relógio, suppondo estar 18 pés sobre a superficie do Mar.

Correcção para achar a altura solar.

Alt. obs. do bordo infer. do Sol	$39^{\circ} 30' 18''$	
Inclin. $4' 21''$ + refracç. $1' 20''$ =	<u>5 41</u>	
	$39 24 37$	
Parallaxe $7''$ + o Semid. $16' 8''$ +	<u>16 15</u>	
Altura verdad. do centro solar	$39 40 52$	
Distancia ao Zenith. - - - -	$50 19 8$	

Correcção para a declinação.

Differença dos Meridianos occidental $67^{\circ} 30'$ faz $4^h 30' 0''$, logo as $2^h 42' 20''$ a bordo fazem $7^h 12' 20''$ em Pariz astronomicamente, ou contadas depois do meio dia de 20 de Outubro. De-

Decl.do Sol em 20 de Out. ao meio dia	10° 39' 16"
Declin. para o meio dia seguinte	11 0 37
Variaçãõ ou differença em 24 horas	<u>21 21</u>
÷ 24h:21'21"::7 ^h 12'20":X = 6' 24"	
de que toca as 7 ^h 12' 20" para ajun-	
tar á declinaçãõ de 20 de Outub. 6' 24"	
Decl. compet. á hora da observ. Sol	10 45 40
	<u>90</u>
Distancia do Sol ao Polo visível	100 45 40
E seja a dist. do Polo ao Zenith	<u>69 30 31</u>

Faça-se a regra como no antecedente, e fe-
rá o angulo horario de 40° 6' 14", que em tem-
po dará numero 30 - - - - 2^h 40' 25"
Hora que mostr. o relóg. nesse inst. 2 42 20
Adiant. q̄ tem o rel. q̄ se deve atrazar 1 55

Exemplo. Estando debaixo da Linha em hum
dia, que o Sol tenha 22° de declinaçãõ N, per-
tendo saber a que horas estará o Sol em 30° de al-
tura, seja de manhã, ou de tarde.

Resposta. As 8^h 10' 32" da manhã, e 3^h 49'
28" da tarde se achará o centro do Sol na altura
de 30°; o que se acha pelas formulas anteceden-
tes: neste caso será a distancia do Zenith ao Polo
de 90°, a distancia do Sol ao Polo 68°, e a dis-
tancia do Sol ao Zenith 60°; com o que se achará
o angulo horario de 57°, e 22 min.

Exemplo. No dia 21 de Março de 1779 achei-
me ao meio dia por 45° 39' de latitude N. e
157° de longitude occidental de Pariz, e tendo

navegado desde a partida da Europa com determinação de ir pela banda oriental, de sorte que cheguei á longitude de 203° para E. do Meridiano de Pariz: e naveguei desde a observação da latitude até as 3 hor. 40' pelo meu relógio 13 milhas ao S.O. 4 O. da Agulha, sendo o vento O.N.O., que causava 6° de abatimento, e a variação era de 9° N.O.; nessa hora observei a altura do bordo inferior do Sol com Octante por diante em $30^{\circ} 27'$, estando 17 pés levantado sobre a superfície do Mar: Pede-se a hora verdadeira, e o erro do relógio.

Resposta. A latitude para o instante da observação, segundo o rumo, e distancia navegada, he $45^{\circ} 29' 20''$ e a longitude estimada he occidental de $157^{\circ} 12'$ no instante da observação no Mar: pelo que se devia contar em Pariz 14 horas, e 9' de tempo astronomico, ou seja tempo depois do meio dia de 20 de Março. A declinação para essa hora em Pariz, igual á hora da observação a bordo he $7' 58''$; e porque tambem temos a altura do Sol observada, a que se deve fazer as correcções do costume; com cujos termos se achará ser a hora verdadeira $2^h 54' 32''$, e por consequencia o relógio estava adiantado $45' 28''$

Nota. A Guia dos Navegantes applica o instante final do mergulhamento do Sol, ou o principio da sua apparição, para achar a hora verdadeira, e ajustar o relógio, suppondo o arco do Zenith ao centro do Sol de $90^{\circ} 54'$, a saber $33' 30''$, de refração $4' 14''$ de elevação para 17
pés.

pés e 16' de semidiametro, &c. E tendo a latitude, e a declinação sabida, nesse instante poderemos achar da mesma sorte o angulo horario, e ajustar por elle o nosso relógio.

A mesma operação se pôde fazer notando no relógio o instante, em que ao nascer do Sol vimos descobrir no horizonte o seu bordo inferior, e tambem no tempo do Occaso se fará, notando no relógio o instante, em que o bordo inferior do Sol principia a mergulhar-se na agua; por que sabendo-se a declinação para esse instante, segundo for o meridiano do Navio, e tendo da mesma sorte a latitude sabida para o tempo da observação, segundo o caminho, e rumo da Náo entre o meio dia, e o dito tempo da observação, depois ajuntando a 90° distancia do Zenith ao horizonte, com $33' 30''$ de refração horizontal mais a inclinação v.g. de 22 pés he $4' 49''$, e da somma $90^\circ 38' 19''$ abatendo o semidiametro, solar competente áquelle dia, que supomos ser 16', fica sendo este lado, distancia do Sol ao Zenith de $90^\circ 22' 19''$; com o que se achará o angulo horario, e por consequência o erro do relógio no instante da observação do Sol, por vista do seu bordo inferior roçar o horizonte maritimo, seja de manhã, ou de tarde; o que se consegue, achando o angulo horario pelo conhecimento dos tres lados na forma que se diz num. 32.

Correcções , que se devem fazer à distancia observada entre a Lua , e o Sol , ou Estrela , attendendo aos effeitos da parallaxe , e refração.

33 **A**ssim como nas alturas dos Astros se precisa fazer correcções para sabermos a sua altura central verdadeira , assim tambem nas distancias observadas dos bordos mais proximos do Sol , e da Lua , se faráõ outras correcções para termos a distancia verdadeira dos centros dos Astros ; sendo porém achada a distancia apparente dos mesmos centros pelo num. 27 , principalmente nas observações , em que se contemporiza a Lua num. 5 , e seguintes.

Sendo esta regra a principal do calculo longitudinal por meio da distancia observada e da apparente dos centros num. 27 , para o que se tem feito varias formulas , e construido taboadas ; de cujos methodos se prefere o de M.^r de Borda , como já seguido por alguns Officiaes da Marinha , que tambem o adoptaõ.

Calculo da distancia verdadeira dos centros dos Astros.

34 **S**endo dada a distancia apparente do centro da Lua a qualquer Astro , ou ao centro do Sol , segundo observarmos a distancia

F

cia

cia dos bordos mais proximos dos dois Astros , com o instrumento rectificado (seja Octante , ou Sextante) e sendo as alturas apparentes dos dois Astros observada com os mesmos instrumentos da observaço da distancia por dois diversos sujeitos ; achar a distancia verdadeira dos centros , como se fosse observada do centro da Terra.

Emendem-se as alturas observadas dos dois Astros , para ficarmos certos das suas verdadeiras alturas , num. 16 a 21 ; suppondo o Octante , ou Sextante rectificado : depois faça-se a correcção á distancia observada dos bordos mais proximos da Lua a Estrella , que quizermos observar ; notando o que se diz no numero 5 , e seguintes.

A Taboada , que offerecemos , contém a correcção da parallaxe , e refracção , para a Lua , calculada para todos os grãos de altura num. 22 e segundo as diversas parallaxes horizontaes da mesma Lua , que se acharão calculadas para todos os dias no *Conhecimento dos Tempos* ; com o que saberemos , o que se deve acrescentar a qualquer altura observada da Lua , para ficar correcta da refracção , e parallaxe.

Escrevaõ-se a distancia , e alturas observadas , para se lhe achar a distancia apparente dos centros num. 27 , e as alturas correctas do Sol num. 16 , e da Lua num. 21 ; depois somme-se a distancia apparente do centro do Sol , a o da Lua , com as alturas apparentes dos centros da Lua , e do Sol , e tome-se a semisomma desses

tres

numeros, para tirar a differença da semisomma, á distancia apparente dos centros: depois escreva-se a altura verdadeira da Lua, e a do Sol, com a sua somma, e semisomma; e escrevaõ-se em frente os complementos arithmeticos dos cosenos Logaritimos das alturas centraes apparentes dos Astros; e por baixo os cosenos logaritimos que mostra a regra dos Exemplos seguintes; e tome-se a semisomma dos seis logaritimos, de que diminuirei o coseno da semisomma das duas alturas verdadeiras, para ter hum logaritimo, de que buscarei nas Taboadas o arco competente; depois ajunte-se o coseno logaritimo desse arco, com o logaritimo coseno da semisomma das duas alturas verdadeiras, e a somma será o logaritimo de metade da distancia correctã dos centros dos dois Astros; vistos como do centro da Terra.

35 *Exemplo.* Observando a distancia do Sol, á Lua, achei ser a distancia apparente dos centros pelo num. 27 de $102^{\circ} 30'$, sendo a altura do centro da Lua $27^{\circ} 30'$, e a sua altura correctã num. 24 de $28^{\circ} 18' 47''$: no mesmo instante a altura do centro solar era de $15^{\circ} 25'$, e a sua altura correctã num. 17 de $15^{\circ} 21'$, sendo as observações feitas com Sextante, directamente, e rectificado, pede-se a distancia verdadeira dos centros da Lua ao Sol, correctã dos efeitos da parallaxe, e refracção.

Operação.

Dist. ap. dos centr.n. 27	102 30 0		
Alt. ap. do cent. da Lua	27 30 0	C. Ar. Cof. 0.052071	
Alt. ap. do centro solar	15 25 0	C. Ar. Cof. 0.615915	
<hr/>			
Somma	145 25		
Semifomma	72 42 30	L. Cof. 9.473101	
Diff. de semifom. a dist.	29 37 30	L. Cof. 9.938438	
<hr/>			
Alt. verdad. da Lua	28 18 47	L. Cof. 9.944665	
Alt. verdad. do Sol	15 27 23	L. Cof. 9.984199	
<hr/>			
Somma das alturas	43 40 30	Somma 39.408389	
Semifomma das alturas	21 60 15	Semif. 19.704194	
Logarit. coseno da seuif. das alturas		9.967661	9.967661
<hr/>			
Logaritimo do Seno de 33° 2 11		9.736533	9.923412
<hr/>			
Logaritimo do Seno de 51 5 35			9.891073
	51 5 35		

Distancia verdadeira 102 11 10 dos centros do Sol á Lua no instante da observação, segundo o lugar em que se acha o observador, reduzida a verdadeira distancia, como se fosse tomada do centro da Terra.

Exemplo. No dia 25 de Maio de 1776, estando na longitude estimada de 13° 50' occidental de Pariz, que faz 55' 20" em tempo, ajustei o relógio, por huma observação de altura solar ás 3^h 44' 38" da tarde, o que corresponde as 4^h 39' 58" em Pariz; e observando com hum Sextante bem rectificado antecedentemente a distancia dos mais proximos bordos da Lua ao Sol de 39° 39', tendo no mesmo instante observado a altura do bordo inferior do Sol de 38° 46', e por outro observador a altura do bordo inferior da Lua de 41° 39' 40", e ambos os observadores estavaõ em 10 pés de elevação: pede-se a dif-

distancia verdadeira dos centros do Sol á Lua attendendo aos effeitos da parallaxe, e refracção.

Ajunte-se os semidiametros do Sol, e da Lua, á distancia observada dos mais proximos bordos, para termos a distancia apparente dos respectivos centros num. 27; e para achar o semidiametro da Lua, se tomará na Taboada do *Conhecimento*, o diametro competente á hora, que a observação corresponder em Pariz, por meio de hum quarto termo proporcional como he costume, e facil aos que emprenderem este calculo; e será este de $15'$, sendo tambem o semidiametro solar naquelle dia de $15' 48''$ de que a somma he $30' 48''$ para ajuntar a distancia observada de $93^{\circ} 39'$, de que resulta ser a distancia apparente dos centros $94^{\circ} 9' 48''$.

36 Depois calcule-se a parallaxe horizontal da Lua pelo mesmo *Conhecimento dos Tempos*, o que se conseguirá por huma proporção, tomando nas Taboadas a differença naquelle dia para 12 horas, e vendo que parte corresponde ás horas da observação reduzidas ao Meridiano de Pariz na forma do costume, e sabido ser a parallaxe horizontal da Lua para aquella hora de $54' 22''$ se irá buscar a parte competente da parallaxe, e refração da altura da Lua, segundo for a altura, que se lhe achar no instante da observação, chamada altura apparente do centro da Lua, que neste caso he de $41^{\circ} 51' 26''$, a que corresponderá na Taboada $39' 26''$ sempre addictiva, e se fará tambem á observação da altura solar as correções do

do costume, tudo na fôrma que se demonstra na Operaçãõ seguinte.

Operaçãõ.

<i>Achar a altura verdadeira do Sol.</i>		<i>Achar a altura verdadeira da Lua.</i>	
Alt. obf. do b. inf. do Sol	38 46 6	Alt. obf. do b. inf. da Lua	41 39 40
Inclinaçãõ	— 3 14	Inclinaçãõ	— 3 14
Alt. ap. do b. inf. do Sol	38 42 46	Alt. ap. do bordo inf.	41 36 26
Semidiametro . . . +	15 48	Semidiametro lunar +	15
Alt. ap. do cent. do Sol	38 58 54	Alt. ap. do cent. da Lua	41 51 26
Parallaxe solar . . +	7	Refracç. e paral. da alt. +	39 26
	38 58 41	Alt. verd. do cent. da Lua	42 30 52
Refracçãõ	— 1 22		
Alt. verd. do cent. do Sol	38 57 19		

Calculos para achar a verdadeira distancia correcta dos centros dos dois Astros, attendendo a sua parallaxe, e refracçãõ.

Diff. ap. da Lua ao Sol n. 27.	94 9 48	C. ar. do Cosf.	0.127954
Alt. ap. do centro da Lua	41 51 26	C. ar. do Cosf.	0.109358
Alt. ap. do cent. solar . . .	38 58 34		
Somma	174 59 48	L. do Cosf.	8.639969
Semifomma	87 29 54	L. do Cosf.	9.990955
Diff. da semif. a dist. ap. do S. á L.	6 39 54		
Alt. verd. do centro da Lua	42 30 52	L. do Cosf.	9.867533
Alt. verd. do centro solar	38 57 19	L. do Cosf.	9.890777
Som. das alt. do Sol e Lua	81 28 10	L. do Cosf.	38.632639
Semifomma	40 44 5	Semifomma	19.316319
Log. do Cofeno de 40 44 5 para deiminoir			9.870520
Refla o Logar. do Seno de 15 52 0			9.436799
L. do Cofeno da semifomma 40 44 5 =			9.879520
Logarit. do Cofeno de 15 52 =			9.983130
Logarit. de Seno de 46 47 30 =			9.862650
	46 47 30		

Distancia verdadeira 93 35 0 do centro da Lua ao centro do Sol para o meridiano do navio as 3 h. 44 38 da tarde pelo relógio acertado por duas alturas iguais.

Nota

Nota. Para a pratica desta Operaçãõ fer conforme o costume , e precisaõ de se usar de segundos ; será preciso haver logaritimos seja cenarios ; e na sua falta usar da reduçãõ por regra de tres , que naõ explico por julgar se naõ ignora ; bem entendido , que no apurar dos numeros , e exacções , consiste o maior acerto do calculo da longitude. Veja-se os log. de Maria.

Exemplo. No dia 21 de Julho de 1776 , estando por estimaçãõ na longitude de $21^{\circ} 32'$ Meridiano do Ferro , que faz $1^{\circ} 32'$ a E. do Meridiano de Pariz (igual a $6' 8''$ de tempo) ajustei o relógio por duas alturas iguaes ; e por angulo horario ás $3^h 39' 3''$ de tempo verdadeiro no Mar o qual corresponde a $3^h 32' 55''$ de tempo em Pariz ; e medindo no Mar com hum Sextante bem rectificado anteriormente tres distancias dos mais proximos bordos da Lua , e do Sol , de que o termo medio entre elles he $66^{\circ} 18' 40''$, no mesmo instante dois observadores tomaraõ tres alturas do bordo inferior do Sol , e tres alturas do bordo superior da Lua , de que os termos medios saõ $33^{\circ} 36' 40''$ de altura solar , $79^{\circ} 33' 7''$ de altura lunar , contada pelo bordo superior ; estando os observadores 18 pés sobre a superficie do Mar : pede-se a distancia verdadeira do centro do Sol ao da Lua , como se a observaçãõ fosse feita do centro da terra.

Resposta. Faça-se a conta como no antecedente , para o que se achará no *Conhecimento* o semidiametro lunar para aquelle dia e hora em Pariz de

de $15' 4''$, e o do Sol de $15' 46''$, e será a distancia apparente dos centros, pelo num. 27 de $66^{\circ} 49' 30''$. Da mesma sorte se achará pela mesma Taboada a parallaxe horizontal da Lua num. 36 para a dita hora em Pariz de $54' 16''$, sendo a altura apparente do centro do Sol correcta pelo num. 16 de $33^{\circ} 48' 5''$, e a altura apparente do centro da Lua correcta sómente do semidiametro subtractivo, por se lhe observar o bordo superior; e tambem correcta da inclinação pelo num. 21, e 22 de $79^{\circ} 13' 42''$; e será a altura verdadeira do centro solar $33^{\circ} 46' 33''$, e a altura verdadeira do centro da Lua $79^{\circ} 23' 39''$; e a distancia verdadeira do centro do Sol á da Lua num. 34 de $66^{\circ} 31' 20''$, tomada como do centro da terra no instante da observação, e meridiano do observador: com o que se conseguirá o conhecimento da longitude na forma que adiante se diz num. 38.

*Modo de determinar a longitude no Mar
pela differença das distancias centraes
do Sol á Lua.*

37 **D**Epois de bem observada a distancia apparente com Octante, ou Sextante, e tendo-a roduzido a verdadeira distancia central pelo methodo expressado num. 34, em que se contemporiza o num. 16, e sabendo a hora certa da observação, fica o problema das longi-

CALCULO Longitudinario pela distancia do Sol á Lua observada com o Oitante, Sextante, ou Quintante rectificado suppondo, o relogio acertado num. 29, e num. 31, seguindo as Taboadas do *Conhecimento dos Tempos*, e fazendo a operaçãõ para o Meridiano de Pariz, mais oriental do que o nosso primeiro Meridiano 20 gr. 30 m.

Dia de Outubro de ° ' "

Latitude observada ao meio dia : N. ou S.

Longitude estimada, Or. ou Oc. : de Pariz

Latit. no instante da obs. estimada N. ou S.

Longit no instante da obs. Or. ou Oc. de Pariz.

Rumos Milhas

Naveguei da observaçãõ até o meio dia

Naveguei do meio dia até a hora da observ.

Differ. de Lat. para

Apartamento para

Hora media da observaçãõ com relogio certo W hor. m. s.

Diferença dos meridianos em tempo Oc. +

Tempo correspondente em Pariz §.

Hora media da observaçãõ a bordo W

Diferença dos meridianos em tempo Or.

Tempo correspondente em Pariz §.

Hora certa no relogio pelo numero 29

Hora certa no relogio de manhã num. 31

Elevaçãõ do observador em pés

Semidiamento solar no dia dado (*)

Diametro horizontal da Lua no dia da obs.

Dito no dia seguinte

Diferença em 24 hor. A

∴ 24 hor. : diferença A :: hor. em Pariz § : X =

Diametro da Lua para a hora em Pariz §

Semidiamento Lunar (*)

Parallaxe horiz. anterior da obs. da dist. no dito dia

Parallaxe horiz. posterior á observaçãõ da dist.

Mudança em 12 horas =

∴ 12 hor. : differ. da Paral. :: tempo em Pariz § : X =

Parallaxe horiz. para a hora da obs. num. 36

Observações com relogio acertado, veja-se num. 40

	Tempo	Diff. do S. á L.	Alt. solar	Alt. lunar.
1	h ' "	° ' "	° ' "	° ' "
2				
3				
4				

W k a y

Dist. media da Lua ao Sol observ. k - - - ° ' "

Semidiam. solar para o dia da observ. (*) +

Semidiam. lunar para a hora em Pariz (*) +

Dist. appar. dos cent. do Sol e da Lua n. 27 A

Correcçãõ da altura solar media. a ° ' "

Alt. obs. do bord. inf. do Sol n. 16

Inclinaçãõ

Semidiamento

Altura appar. do centro do Sol C

Parallaxe solar +

Refracçãõ

Alt. verdad. do centro do Sol X

Correcções da altura lunar media y ° ' "

Alt. obs. do bordo inferior da Lua num. 16

Inclinaçãõ do horizonte - - - - -

Alt. appar. do bordo inferior da Lua

Semidiamento lunar (*) - - - - - +

Altura appar. do centro da Lua B

Refracçãõ e parallaxe da Taboada - - - - - +

Altura verdadeira do centro da Lua (o)

Nota.

Se observarmos a altura do bordo superior da Lua, como muitas vezes he preciso num. 8, abata-se o semidiamento lunar da altura observada, e o resto, como acima se demostra: tambem para a observaçãõ da distancia se note o mesmo num. 8 e num. 27.

Achar a distancia verdadeira dos centros dos dois Astros.

Dist. appar. dos centros A ° ' "

Alt. appar. da Lua B Cl. arit. do Cofeno

Alt. app. do Sol C Cl. arit. do Cofeno

Somma

Semifoma Logar. do Cofeno

Dist. appar. dos centros A

Diferença Logar. do Cofeno

Alt. verd. do centro lun. (o) Logar. do Cofeno

Alt. verd. do centro solar X Logar. do Cofeno

Somma das duas alt. verd. Somma

Semifoma H Semifoma

Abata-se o Log. do Cof. H

Logaritimo da differ. I

Logaritimo do Cofeno de H

Logaritimo do Cofeno da differença I

Somma— o Radio que he o logaritimo de

Dito angulo repetido

Som., e dist. verd. dos cent. dos Ast. n. 35..

Conclusãõ.

Dist. verdad. dos centros num. 35. ° ' " } Differ. E ° ' "

Dist. no Conhec. dos T. ás

Dist. nas mesmas Taboas ás } Dif. em 3.h.F.

h ' "

∴ F : E :: 3 horas : X =

Tempo da prim. dist. da Tab. em Pariz

Tempo em Pariz no inst. da obs.

Hora da obs. da dist. a bordo W

Dist. dos merid. or. ou occid. de Pariz

Long. de Pariz pelo meridiano do Ferro = ° ' "

Dist. de longit. pelo meridiano do Ferro or. ou occid.

Que faz a Longitude de

gitudes, reduzido ao modo de achar a hora no Meridiano de Pariz, no instante, em que a Lua se achava com aquella tal distancia do Sol, que lhe achámos por observação, depois de a reduzirmos a verdadeira, como observada do centro da terra num. 34; porque a differença do tempo, ou horas, que temos a bordo, segundo o mostrar o relógio, estando certo, para o instante da observação da distancia num. 29, e 31, a hora que he em Pariz nesse instante, será a differença de longitude em tempo, entre os dois lugares respectivamente, que reduziremos a grãos pela Taboada num. 30, na razão de 15° por cada hora de differença.

Se a distancia central reduzida, e correcta dos dois Astros, se achar ser precisamente igual a huma das expressadas na Taboada do *Conhecimento dos Tempos*; será a differença entre a hora, que se conta a bordo do navio, á hora vista no alto da columna da Taboada do *Conhecimento*, a differença dos Meridianos em tempo; porém se a distancia observada depois de reduzida á central correctamente num. 33, e 34, ficar entre duas distancias expressadas na referida Taboada, será preciso achar por huma regra de tres a hora que se conta no Meridiano de Pariz, correspondente á que o relógio mostrou exactamente no instante da observação das distancias no Mar: isto he, achar a hora em Pariz competente ao instante em que o Sol, e a Lua tiverem aquella distancia dos centros observada correctamente.

*Explicação da regra para determinar a
diferença de Longitude.*

38 **B**Usque-se na Taboada do *Conhecimento dos Tempos* a diferença das duas distancias do Sol á Lua, entre as quaes cahe a distancia verdadeira deduzida da observada no Mar, num. 34, e esta diferença será chamada *variação da distancia* por tres horas de tempo.

Depois tomaremos a diferença em grãos, minutos, e segundos entre a distancia deduzida da observada num. 34, a distancia que a precede na Taboada, que vem a ser, a diferença entre a distancia deduzida, e a immediatamente menor, quando a Taboada da distancia for em crescimento, e pelo contrario quando as distancias vão para menos, em cujo caso se tomará a diferença dos grãos, minutos, e segundos entre a mesma distancia reduzida, e a que se achar na Taboada imediatamente maior; a esta diferença chamaõ *diferença de distancia*.

Depois diga-se, a *variação da distancia da Lua ao Sol* por tres horas, isto he, a diferença dos grãos, minutos, e segundos, que tocaõ as tres horas mais proximas na Taboada, em cujo espaço cahio a distancia deduzida, para a diferença da distancia acima dita, como tres horas igual a 180', ou 10800" para hum quarto termo, em minutos, ou segundos temporarios, que se reduzirão a tempo corrente, para ajuntar ao menor.

ter-

termo do tempo escrito no alto da columna da Taboada, ou para diminuir do maior termo dos dois achados nas horas da mesma Taboada; e teremos assim o tempo verdadeiro, que se conta no Meridiano de Pariz, no mesmo instante da observação, em que o centro da Lua estava com essa mesma distancia do centro do Sol reduzida pelo calculo do num. 34.

Nota. A Guia do Navegador aponta hum modo, que diz ser facil para a execucao desta regra, por meio de huma taboada de logaritimos proporcionaes logisticos até tres horas lançada a fol. 461, pela qual basta sommar os logaritimos do 2, e 3 termo, com o complemento arithmetico proporcional do quarto termo pedido.

39 *Exemplo.* No dia 1 de Outubro de 1776 navegando para a parte da Asia achei ser a distancia verdadeira dos centros de dois Astros de $42^{\circ} 1' 35''$ observados no dito dia as $9^h 55' 35''$ da noite pelo relógio ajustado de dia a bordo do navio: Pedese a longitude.

Operação. Pelo *Conhecimento dos Tempos* se tome as distancias, entre as quaes cahirá a distancia reduzida, a saber $41^{\circ} 23' 11''$ as $0^h 9' 16''$, e $42^{\circ} 52' 50''$ as $3^h 9' 16''$ no Meridiano de Pariz, de que a differença, ou variaçao de distancia por tres horas he $1^{\circ} 29' 39''$; tome-se da mesma sorte a differença entre a distancia deduzida da observada no Mar $42^{\circ} 1' 35''$ á que precede immediatamente no *Conhecimento*, que he $41^{\circ} 23' 11''$, a qual he a

pequena das duas distancias da Taboada referida, de que nos servimos para aquelle tempo, as quaes vaõ em crescimento, e será a differença das distancias $38' 24''$; e faça-se a seguinte.

$$\div 1^{\circ} 29' 39'' : 38' 24'' :: 3h X = : 4625'' \text{ que faz } 1h \ 17' \ 6'',$$

$$+ \text{ a primeira hora da Taboada} \quad \underline{9 \ 16}$$

Tempo em Pariz $1 \ 26 \ 22$

Destá conta se mostra ser em Pariz $1h \ 26' \ 22''$ no mesmo instante da observação da distancia da Estrella á Lua, feita no Mar pelas $9h \ 55' \ 35''$ da noite; cuja differença dos Meridianos he $8h \ 29' \ 13''$, que reduzido a grãos pela Taboada num. 30, dará $127^{\circ} 20' 45''$ de differença em longitude oriental de Pariz; tanto porque navegamos para a parte da Asia, como porque do calculo se mostra ser mais tarde a bordo do navio do que em Pariz: logo estaremos para o Oriente, e achando menos tempo a bordo do que em Pariz, he porque estamos para o Occidente.

A longitude achada por este calculo he considerada para o instante da observação de altura solar tomada para o tempo do ajuste do relógio, e não para a hora da observação da distancia; pelo que será bom fazer a observação da distancia dos Astros pouco distante da observação da altura feita para regular o relógio.

4o *Exemplo.* No 1. de Julho de 1776, estando na latitude de $4^{\circ} 5' N.$ e por $1^{\circ} 32'$ de longitude oriental de Pariz, que faz em tempo $6' 8''$ ob-

fer-

fervei a altura do Sol pelas 3^h 39' 30" depois do meio dia no meu relógio em 41° 17' 30", estando 15 pés levantado sobre o bordo do Mar; e fazendo nesse tempo as observações de distancia do Sol á Lua, e juntamente as alturas deffes Astros: Pede-se as partes medias, e a conclusão da longitude do navio.

	Tempo no relógio que supponmos justo.	Dist. observadas dos mais proximo bordos do Sol á Lua.	Alt. observadas do bordo inferior do Sol.	Alt. observada do bordo inferior da Lua.
1	3 35 20	66 13	36 55	76 8 20
2	3 39 20	66 19	33 43	79 24 0
3	3 55 20	66 24	30 9	83 7 0
som. 11	1 10	198 56	100 50	238 39 20
÷ p. 3.3	40 23	66 18 40	33 36 40	79 33 7

Operação. Faça-se a conta pelo num. 35, 36, e 37, e dará 4° 14' 15" de differença em longitude para Leste do Meridiano de Pariz, a que acrescentando 20 grãos e $\frac{1}{2}$ ferá a longitude pelo Meridiano do Ferro 24° 44' 15".

Exemplo. Em 25 de Maio de 1776, estando por 13° 50' de longitude estimada occidental de Pariz, sendo 3^h 44' 38" da tarde visto no relógio com exacção de observação solar verdadeira, achei que a distancia dos centros da Lua ao Sol he correctamente de 93° 35' pelo num. 36: Pede-se a longitude.

Operaçõ.

Dist. verdad. da Lua ao Sol	93	35	3		
Dist. na Tab. de <i>Comb.</i> ás 3h.9 16	92	51	52	3	43 8
Distancia dita ás 6h.9 16	94	13	65	1	21 14

Variac. ou diff. em 3h. na Tab.	1	21	14	=	4874
Diff. da dist. obf. a menor da Tab.	43	8		=	2588

seg. de G.	seg. de G.	seg. de temp.	
÷ 4874	: 2588	:: 10800	: X = 1h 35 34
+ o tempo menor da Taboada			<u>3 9 16</u>

Tempo verdadeiro em Pariz - - - -	4	44	50
Tempo verdadeiro a bordo no relógio	3	44	38

Diferença dos Meridianos em tempo 1 00 12 que faz 15° 3' de longitude occidental de Pariz; e o navio estava mais occidental do que se julgava 1° 13'

Exemplo. Suppondo ter navegado para a parte oriental, e feito as observações, e calculo preciso, achei que a distancia reduzida da Lua a hum Astro he 16° 7' 4" num. 34, a qual foi deduzida de tres distancias, observadas pelo num. 40, sendo exactamente 4' 20" da madrugada: Pede-se a longitude.

Operação.

Distancia da Lua a Estrella segundo a Taboada para aquelle dia ás
 18h 9 16 - - - - - 17 3 33
 Distancia dita ás 21 9 16 - - - - - 15 19 57

Variacão das diff. da Tab. para menos em 3h. num. 40 = 1 43 36
 Diff. da dist. verd. 16 7 4 a maior da Tab. 17 3 33 = 56 29

÷ 1 43 36	: 56 29	:: 3h : X =	- - -	1h 37 52
<u>60</u>	<u>60</u>			<u>18 9 16</u>
103	3389	180	tempo em Pariz	19 47 8
<u>60</u>	<u>10800</u>	<u>60</u>	tempo a bordo	<u>12 4 20</u>
6216	10800	10800	Diff. dos Merid.	7 42 48
	<u>2711200</u>			
	<u>33690</u>			
	<u>36601200</u>			

$$\zeta \frac{5872}{6216} \zeta \frac{97}{60} = 1h. 37 52$$

E reduzindo a differença dos Meridianos 7^h 42' 48" em differença de longitude de 115° 42', de tempo que o navio se achará a Leste de Pariz, o que differe alguma cousa do exemplo do modelo do Author a fol. 318.

Se a observação da distancia da Lua ao Sol se fizer sem haver quem tome logo as alturas da Lua, e do Sol; ou que falte a altura solar, suppondo o relógio bem ajustado por qualquer dos modos do num. 29 e 31: se achará por calculo a altura verdadeira dos Astros por meio de hum triangulo esferico obliquangulo, a que se póde recorrer, sabendo a hora, a latitude, e a declinação do Astro.

Para

Para complemento do que me propuz explicar aos principiantes sobre o calculo da Longitude no Mar, por meio da distancia do Sol á Lua, usando do *Conhecimento dos Tempos* (em quanto se não imprimirem em Portuguez Taboas Planetarias para este calculo) falta mostrar a forma de dispor os Artigos previos, segundo a ordem natural das Operações, a fim de se poder encher os vãos, como se vê no seguinte modelo; os quaes se darão em claro com este Compendio para cada hum os encher segundo as suas observações.

Modo de observar as alturas dos Astros em terra com Oçtante, Sextante, ou Quintante, pela reflexão da Agua, ou do Espelho.

O Uso, e construcção dos instrumentos reflexos com as regras, e preceitos para se rectificarem, junto com a noticia da proporção das suas partes, he obra em que tanto se tem acreditado o nome do nosso Magalhães Portuguez. Pedro Freire Branco os faz, e concerta com muita perfeição, e da mesma fórmula as Agulhas de qualquer qualidade que seja.

Disponha-se hum vidro de Espelho horizontalmente, seja fixo, ou sobre liquido; ou conserve-se agua em hum vaso de sorte que o interior esteja tinto de preto, e seja coberto com

com vidros planos e transparentes, na forma que para esse effeito se achão já construidos, o vaso, ou caixa se assentará horizontalmente sobre alguma cousa solida, na direcção do vertical do Sol, e sendo bem coberta com os vidros, de forte que não toquem o vaso do liquido, a fim de que o vento não faça tremer a agua, a qual se poderá cobrir com hum vidro fumado, para os raios do Sol não mortificarem a vista; por este meio veremos a imagem do Sol reflexa na agua de côr amarelenta, e a imagem reflexa no espelho do instrumento, seja usando de oculo, ou de pinula, parecerá vermelha em razaõ de vidro corado, que se deve antepor á vista do olho na forma do costume; com que se distinguiráõ as respectivas vistas do Sol.

Com o Octante se poderá tomar a altura foliar por diante até 45° ; e se for maior a altura do Sol, será preciso observalla de revés; porém com o Sextante se achará a altura até 60° observando por diante: o Quintante póde mostrar maior altura, attendendo sempre a que os angulos, são duplos da altura dos Astros: tambem o circulo reflexo he muito commodo para estas observações.

A observação da altura se fará com o instrumento disposto verticalmente, e na direcção da vista do Astro, que vemos mergulhado na agua, e movendo a Alidada para que desça o Astro, seja o Sol, Lua, ou Estrella, na fórma que praticámos nas outras observações de alturas, se con-

duza o Astro, ou seja o Sol a encontrar-se com o outro visto debaixo do liquido; e como se faz preciso distinguillos bem, se usará da luneta, ou seja oculo, e poderemos não usar dos vidros fumado, e corado, se virmos que os raios solares tem pouca força, e esplendor.

Supponho o instrumento rectificado, e que na observação dezejada se faça coincidir os bordos dos dois Soes hum com o outro, observando no toque delles, que se o Sol inferior, ou seja o amarello, estiver por cima do outro avermelhado, que he o visto no espelho do instrumento, a Alidada mostrará o dobro da altura do bordo superior do Sol verdadeiro; e se a observação se fizer tendo a imagem avermelhada do Sol por cima da outra, o instrumento ha de mostrar o dobro da altura do bordo inferior do Sol sobre o horizonte; a qual he a altura, que costumamos observar.

A esta altura observada, tomada como metade do angulo que mostrar o instrumento, se fará a correcção da refrecção, e parallaxe e a do semidiametro do Sol, ou da Lua, na fórma que explicamos, e resultará a altura do centro do Sol verdadeiro.

Exemplo. No fim de Julho observei o angulo duplo por altura do Sol $75^{\circ} 35'$, de que a sua metade he $37^{\circ} 45'$ para diminuir a refrecção $1' 25''$, e ajuntar o semidiametro solar $15' 48''$, por ser no fim de Julho, e $6''$ de parallaxe solar, e teremos $37^{\circ} 50' 29''$ pela altura verdadeira

deira do centro do Sol, visto que a imagem avermelhada se observou por cima da amarella.

Nota. Se o angulo duplo for tomado por altura de Estrella com o instrumento rectificado, bastará tomar metade, e accrescentalla da refração competente, e a somma será a altura verdadeira da Estrella: Porém se a observação for á Lua, se accrescentará á altura achada o que indicar a Taboada da parallaxe, e refração; e observando-se a Lua do espelho, como superior á Lua mergulhada, se ajuntará mais o semidiametro lunar para o dia, á altura da Lua observada, e a somma será a altura verdadeira do centro da Lua.

Alguns Authores dizem ser melhor em lugar de agua encher o vaso de agua mel; e para a observação de altura de Estrellas se usará de azougue.

O Nautico por meio do seu instrumento reflexo tendo o vaso horizontal, e hum relogio regular, poderá fazer observações de latitude, e longitude em terra, segundo as regras apontadas neste Compendio.

ADDITAMENTOS, E CORRECÇÕES.

No fim da Introducção accrescente-se : Não se verificou o instrumento de Monf. Sornai.

- | Pag. | lin. | |
|-------|------|---|
| 9. | 6. | <i>accrescente-se</i> : isto he, usando de Oitante |
| 10. | 4. | <i>accrescente-se</i> : porque se toma directamente maiores distancias |
| 12. | 8. | <i>accrescente-se</i> : o que se conseguirá por Trigonometrica; e por meio da latitude, declinação, e hora da observação da distancia, se achará a altura do Astro |
| 13. | 7. | <i>lea-se</i> semidiametros lunar, e solar |
| 16. | 26. | e correspondente <i>lea-se</i> correspondente |
| 22. | 6. | della <i>lea-se</i> : da Lua achada na Taboada do <i>Conhecimento dos Tempos</i> para o dia, e hora em Pariz, assim o cosseno da altura do centro da Lua correcto da refração, e inclinação subtractivas, e da parallaxe addictiva, para o seno da sua parallaxe na altura observada num. 24. |
| 24. | 16. | no fim <i>accrescente-se</i> : segundo mostrar a Taboada. |
| 29. | 13. | <i>accrescente-se</i> : as Taboadas declinatorias, que offerecemos, são muito exactas, e tiradas do <i>Conhecimento dos Tempos</i> . |
| 42. | 14. | da Lua á Estrella <i>lea-se</i> : da Lua ao Sol ; ou Estrella. |
| 43. | 22. | a altura do <i>lea-se</i> : a altura apparente do |
| ibid. | 24. | <i>lea-se</i> : no mesmo instante a altura apparente do centro. |
| ibid. | 25. | diz $15^{\circ} 21'$ <i>lea-se</i> $15^{\circ} 21' 43''$ |
| 44. | 10. | diz $15^{\circ} 21'$ 23 <i>lea-se</i> $15^{\circ} 21' 43$ |
| ibid. | 28. | diz $39^{\circ} 39'$ <i>lea-se</i> $93^{\circ} 39'$ |
| 46. | 22. | 9.990955 <i>lea-se</i> 9.997055 |
| ibid. | 27. | 9.870520 <i>lea-se</i> 9.879520 |
| 47. | 11. | diz $21^{\circ} 32'$ <i>lea-se</i> $22^{\circ} 2'$ |

CALCULO Longitudinario pela distancia do Sol á Lua observada com o Oitante, Sextante, ou Quintante rectificado suppondo, o relógio acertado num. 29, e num. 31, seguindo as Taboadas do *Conhecimento dos Tempos*, e fazendo a operação para o Meridiano de Pariz, mais oriental do que o nosso primeiro Meridiano 20 gr. 30 m.

Dia 20 de Outubro de 1776.

Latitude observada ao meio dia : 20° 36' 36" N. ou S.
 Longitude estimada, Or. ou Oc. : 67 22 54 de Pariz
 Latit. no instante da obs. estimada 20 29 29 N. ou S.
 Longit no instante da obs. Or. ou Oc. 67 30 :: de Pariz.
Rumos Milhas
 Naveguei da observação até o meio dia
 Naveguei do meio dia até a hora da observ. SO 10
 Differ. de Lat. para S 7 m.
 Apartamento para O 7 m.

hor. m. s.
 Hora media da observação com relógio certo W 4 16 49
 Differença dos meridianos em tempo Oc. + 4 30 ::
 Tempo correspondente em Pariz §. 8 46 49

Hora media da observação a bordo W
 Differença dos meridianos em tempo Or.
 Tempo correspondente em Pariz §.

Hora certa no relógio pelo numero 29
 Hora certa no relógio de manhã num. 31
 Elevação do observador em pés 18
 Semidiametro solar no dia dado (*) 16 8

Diametro horizontal da Lua no dia da obs. 31 42
 Dito no dia seguinte 32 : 8

Differença em 24 hor. A :: 26
 - 24 hor. : differença A :: hor. em Pariz § : X = 10

Diametro da Lua para a hora em Pariz § 31 52
 Semidiametro Lunar (*) 15 56

Parallaxe horiz. anterior da obs. da dist. no dito dia 58 : 2
 Parallaxe horiz. posterior á observação da dist. 58 25

Mudança em 12 horas = 23
 - 12 hor. : differ. da Paral. :: tempo em Pariz § : X = 17

Parallaxe horiz. para a hora da obs. num. 36 58 $\frac{1}{7}$

Observações com relógio acertado, veja-se num. 40.

	Tempo			Dist. do S. á L.			Alt. solar			Alt. lunar.		
	h	'	''	o	'	''	o	'	''	o	'	''
1	4	2	15	94	55	25	20	26	36	32	15	20
2	4	15	21	95	3	18	17	19	6	34	55	30
3	4	22	58	95	7	14	15	45	21	36	15	30
4	4	26	42	95	9	51	14	41	53	37	10	30
	17	7	16	380	15	48	68	12	56	140	37	
W	4	16	49	95	3	57	17	3	14	35	9	15

Dist. media da Lua ao Sol observ. k - - - 95 3 57
 Semidiam. solar para o dia da observ. (*) + 16 8
 Semidiam. lunar para a hora em Pariz (*) + 16 ::
 Dist. apar. dos cent. do Sol e da Lua n. 27 A 95 36 5

Correcção da altura solar media. a o ' ''

Alt. obs. do bord. inf. do Sol n. 16 17 3 14
 Inclinação ? - 4 21

Semidiametro + 16 8

Altura appar. do centro do Sol C . . 17 15 1
 Parallaxe solar + : 8
 Refracção - 3 20

Alt. verdad. do centro do Sol X 17 11 49

Correcções da altura lunar media y

Alt. obs. do bordo inferior da Lua num. 16 35 9 35
 Inclinação do horizonte - - - - - 4 21

Alt. appar. do bordo inferior da Lua 35 4 54
 Semidiametro lunar (*) - - - - - + 16 5

Altura appar. do centro da Lua B . . . 35 20 59
 Refracção e parallaxe da Taboada - - - + 46 14
 Altura verdadeira do centro da Lua (o) 36 7 13

Nota.

Se observarmos a altura do bordo superior da Lua, como muitas vezes he preciso num. 8, abata-se o semidiametro lunar da altura observada, e o resto, como acima se demonstra : tambem para a observação da distancia se note o mesmo num. 8 e num. 27.

Achar a distancia verdadeira dos centros dos dois Ajiros.

Dist. appar. dos centros A 95 36 5
 Alt. appar. da Lua B 35 20 59 Cl. arit. do Cofeno 0.088504
 Alt. app. do Sol C 17 15 1 Cl. arit. do Cofeno 0.019988

Somma 148 12 5
 Semifoma 74 6 3 Logar. do Cofeno 9.437649
 Dist. appar. dos centros A 95 36 5

Differença 21 30 2 Logar. do Cofeno 9.968674

Alt. verd. do centro lun. (o) 36 7 13 Logar. do Cofeno 9.907294
 Alt. verd. do centro solar X 17 11 49 Logar. do Cofeno 9.980137

Somma das duas alt. verd. 53 19 2 Somma 39.402246
 Semifoma H 26 39 31 Semifoma 19.701123

Abata-se o Log. do Col. H 26 39 31 9.951189

Logaritimo da differ. I 34 12 43 9.749933

Logaritimo do Cofeno de H 9.951189
 Logaritimo do Cofeno da differença I 9.917487

Somma— o Radio que he o logaritimo de 47° 39' 3" . . 9.886876
 Dito angulo repetido 47 39 3

Som., e dist. verd. dos cent. dos Alt. n. 35..95 18 6

Conclusão.

Dist. verdad. dos centros num. 35. 95 18 6 } Differ. E 1 20 30
 Dist. no Conhec. dos T. ás 6.9.16 93 57 36 }
 Dist. nas mesmas Taboas ás 9.9.16 95 32 11 } Dif. em §, h. F. 1. 34. 35

$\div F : E :: 3 \text{ horas} : X = 2 33 12$
 Tempo da prim. dist. da Tab. em Pariz 6 9 16

Tempo em Pariz no inst. da obs. 8 42 28
 Hora da obs. da dist. a bordo W 4 16 49

Dif. dos merid. or. ou occid. de Pariz 4 25 39 = 66° 24' 15"
 Long. de Pariz pelo meridiano do Ferro - - - - - 20 30

Dif. de longit. pelo meridiano do Ferro or. ou occid. 45 54 15
 Que faz a Longitude de 314 5 43

