

TRATADO SOBRE CERTAS DUVIDAS DA NAVEGAÇÃO

PELO

DR. PEDRO NUNES

COSMOGRAPHO-MÓR¹

O *Tratado sobre certas duvidas da navegação*, que adeante se reimprime, foi composto pelo Dr. Pedro Nunes para resolver as duvidas que Martim Affonso de Sousa lhe comunicou acerca da navegação que elle mesmo tinha feito nos annos de 1530 a 1533, nas regiões situadas ao

¹ Com a mais viva satisfação registamos, que diversos eruditos se occupam atualmente da vida e trabalhos scientificos do Dr. Pedro Nunes, cosmographo-mór.

O sr. Luciano Pereira da Silva, em uma notavel memoria, que tem por titulo — A astronomia dos Lusiadas —, começada a publicar na *Revista da Universidade de Coimbra* (vol. II, p. 127 a 159), e na qual procura dar ideia dos conhecimentos de cosmographia, que os Portuguezes possuíam no seculo XVI, diz que no mesmo seculo a grande autoridade na sciencia astronomica era o Dr. Pedro Nunes, cujas obras lhe grangearam reputação europeia. Em outro artigo, publicado na mesma *Revista* (vol. II, p. 246 a 253), é de parecer, que a carta, cujo facsimile foi dado na *Revista de Engenharia Militar* (1911, p. 187), não é do Dr. Pedro Nunes, cosmographo-mór, mas do Dr. Pedro Nunes, que em 1536 era Reitor da Universidade de Lisboa.

O sr. Rodolfo Guimarães continúa as suas investigações, que publicará em breve, acerca da vida e das obras do Dr. Pedro Nunes, cosmographo-mór.

O sr. Joaquim Bensaude, em uma erudita memoria, que está sendo impressa, acerca dos conhecimentos nauticos dos Portuguezes, que nos seculos XV e XVI percorreram as costas occidental e oriental de Africa e descobriram os caminhos maritimos da India e do Brazil, refere-se largamente ás obras do Dr. Pedro Nunes, cosmographo-mór. (Veja-se o que dissemos em outro artigo, *Revista de Engenharia Militar*, 1911, p. 182 e 183).

sul do equador, percorrendo a costa oriental do Brazil ¹. Apesar da sua pequena extensão, o mesmo tratado tem importância; elle dá ideia dos conhecimentos scientificos, que possuíam os capitães e pilotos dos navios portuguezes, que no segundo quartel do seculo xvi navegavam para a India e para o Brazil; das observações astronomicas que faziam nas mesmas viagens; de que maneira explicavam alguns phenomenos observados; e das questões que eram discutidas pelos mais eminentes navegadores; além disso o mesmo tratado é um documento muito precioso para a historia da arte da navegação.

Martim Afonso de Sousa foi um dos homens mais insignes de Portugal no segundo quartel do seculo xvi; distinguu-se pelo seu saber da arte de navegação como capitão-mór da armada, que em 1530 a 1533 percorreu a costa oriental do Brazil, e das armadas que foram para a India nos annos de 1534 e 1541; pelo seu valor militar e coragem em diversas guerras na India; e pelas suas eminentes qualidades politicas e administrativas fundando colonias no Brazil, construindo a Fortaleza de Diu, e governando o Estado da India de 1542 a 1545.

Para poder apreciar devidamente os motivos, porque Martim Afonso de Sousa se interessava tanto pela solução das duvidas sobre a navegação, que propoz ao Dr. Pedro Nunes, dá se em seguida uma breve noticia da viagem, que o mesmo Martim Afonso de Sousa fez ao Brazil ².

¹ No prologo dedicatoria do *Tratado sobre certas duvidas da navegação* o Dr. Pedro Nunes diz, que as duvidas lhe foram comunicadas por Martim Afonso de Sousa *sobre a navegação que fez per as partes do sul*; mas no *Tratado em defensam da carta de marear*, o Dr. Pedro Nunes é mais explicito, porque diz que fez *hum pequeno tratado sobre certas duvidas que trouxe Martim Afonso de Sousa quando veo do Brazil*. (*Revista de Engenharia Militar*, 1911, p. 240).

² *Diario da navegação da armada que foi á Terra do Brazil em 1530, sob a capitania mór de Martim Afonso de Sousa, escripto por seu irmão Pero Lopes de Sousa*, publicado por Francisco Adolfo de Varnhagen, Lisboa, 1839.

Martim Afonso de Sousa ¹ foi filho primogenito de Lopo de Sousa, alcaide-mór de Bragança, e de sua mulher D. Brites de Albuquerque. Passou a mocidade na corte de D. Theodosio, duque de Bragança, e depois serviu como pagem ao principe D. João. Casou com D. Anna Pimentel, dama da rainha D. Catharina. Por esta alliança, pela estima em que era tido por seu primo D. Antonio de Ataide, conde da Castanheira, e valido de João III, e sobretudo pelo seu valor nas armas, conselho na guerra, e aprazível conversação, foi tido em grande estima na corte de D. João III, que o fez do seu conselho.

A terra, que Pedro Alvares Cabral descobriu e denominou Terra de Vera-Cruz, e que fora já reconhecida e demarcada, era no principio do segundo quartel do seculo XVI frequentada pelos contratadores do pau brazil ², que a fizeram conhecida pelo nome de Terra do brazil. Os Castelhanos e Francezes frequentavam as costas daquella região, e cometiam actos de pirataria. D. João III, tendo noticia das explorações do Rio da Prata, resolveu tomar posse d'elle e colonisar a terra; e para esse fim mandou aprestar uma armada, da qual fez capitão-mór Martim

¹ Veja-se *Diario da navegação*, ed. Varnhagen, p. vii — xiv.

² O brazil é a madeira de uma arvore da familia das *Leguminosae*, *Caesalpinia Sappan*, Linn., muito empregada na tinturaria para tingir de vermelho os tecidos. Esta madeira era conhecida no commercio europeu, desde o principio da idade media, pelos nomes de *brazil*, *brézil*, em italiano *verzino*; antigamente provinha da India e de outras partes da Asia, onde era conhecida pelo nome de *sappan*, que parece ser o vocabulo malayalam *shappan*, que significa vermelho; mas depois que as terras da America do sul foram descobertas pelos Portugueses, a mesma madeira, proveniente de varias especies do mesmo genero *Cisalpinia*, começou a ser importada das terras novamente descobertas; e a mesma terra, a que Pedro Alvares Cabral deu o nome de Terra de Vera Cruz, e depois se chamou Terra de Santa Cruz, passou a ser designada vulgarmente pelo nome de Terra do brazil. (João de Barros, Dec 1, liv. v, cap. 2.º; Pero Lopes de Sousa, *Diario da navegação*, ed. Varnhagen, p. 67; Garcia da Orta, *Coloquios dos simples e drogas da India*, ed. do Conde de Ficalho, II, p. 288 e 289, nota do Conde de Ficalho).

Afonso de Sousa, dando-lhe largos poderes, e nomeando-o governador da Terra do Brazil ¹. Desta viagem existe um diário, escrito por Pero Lopes de Sousa, irmão de Martim Afonso Sousa, que é um documento valioso para a historia da colonisação do Brazil ².

A armada compunha-se de cinco navios: duas naus, a Capitaina e S. Miguel; um galeão, S. Vicente; e duas caravellas, Princesa e Rosa. Na capitaina ía o capitão-mór Martim Afonso de Sousa, seu irmão Pero Lopes de Sousa, e o piloto-mór Vicente Lourenço ³; os capitães dos outros navios erão: da nau S. Miguel, Heitor de Sousa ⁴; do galeão S. Vicente, Pero Lobo Pinheiro ⁵; da caravella Princeza, Diogo Leite ⁶; e da caravella Rosa, Balthazar Gonçalves ⁷. Na armada iam embarcados 400 homens. A armada saiu da barra de Lisboa ⁸ a 3 de dezembro de 1530; com prospera navegação passou as Ilhas Canarias ⁹ e as do Cabo Verde ¹⁰; e chegando á altura do Cabo de S. Agostinho apresou tres naus francesas, e seguiu para Pernambuco ¹¹, onde aportou a 18 de fevereiro de 1531:

Alli Martim Afonso de Sousa fez queimar uma das

¹ Sobre estes poderes vejam-se as cartas regias na Chancelaria del Rei D. João III, liv. 41, fol. 105; fol. 103; e fol. 103, publicadas por F. A. de Varnhagen, *Diario da navegação*, p. 62 a 66.

² Vide nota 2 da p. 2.

Acerca da viagem de Martim Afonso de Sousa vejam-se os seguintes documentos do Archivo Nacional (Torre do Tombo): *Corpo chronologico*, parte 1.^a, maço 46, doc. 27; maço 51, doc. 56; maço 56, doc. 74; maço 69, doc. 7; maço 71, doc. 40; maço 74, doc. 8, 29, 30 e 32; parte 2.^a, maço 169, doc. 132 e 136; maço 202, doc. 11; maço 208, doc. 15; maço 227, doc. 45, 46 e 85. (Estas investigações pertencem ao sr. General J. I. de Brito Rebello).

³ *Diario da navegação*, p. 13 e 95.

⁴ *Diario da navegação*, p. 6 e 13.

⁵ *Diario da navegação*, p. 15.

⁶ *Diario da navegação*, p. 11.

⁷ *Diario da navegação*, p. 6.

⁸ Lisboa, lat. 38° 42' 31" N.

⁹ Ilhas Canarias (Grande), lat. 28° 11' 0" N.

¹⁰ Cabo Verde (Santiago), lat. 14° 55' 40" N.

¹¹ Pernambuco, lat. 8° 3' 22" S.

naus apresadas; e mandou que João de Sousa em outra das naus apresadas viesse a Portugal dar noticia do succedido; e que Diogo Leite com as duas caravellas explorasse o rio do Maranhão, e tomasse posse delle.

Em 1 de março de 1531 Martim Afonso de Sousa proseguiu a sua viagem para o sul com quatro navios: as naus Capitaina e S. Miguel, o galeão S. Vicente, e a terceira das naus apresadas, a que deu o nome de N. S. das Candeias, e de que fez capitão seu irmão Pero Lopes de Sousa ¹. A 13 de março a armada chegou á Bahia de todos os Santos ², onde encontrou a caravella Santa Maria do Cabo, que se ajuntou com a armada; e seguindo para o sul, em 30 de abril chegou á bahia denominada do Rio de Janeiro ³. A armada demorou-se alli tres mezes; Martim Afonso de Sousa fez sair em terra a gente que ia embarcada; construiu em logar apropriado uma casa forte com cerca em volta; e fabricou dois bergantins

Em 1 de agosto a armada partiu da bahia do Rio de Janeiro em direcção ao sul; e pelos fins de outubro, quando era tanto avante como o Cabo de Santa Maria, sobreveiu uma tão forte tormenta, que um bergantim naufragou perto da ilha de S. Catharina, e a nau Capitaina deu á costa na entrada do Rio da Prata ⁴, salvando-se a nado o capitão-mór Martim Afonso de Sousa e a maior parte da tripulação, que foram recolhidos por Pero Lopes de Sousa na nau N. S. das Candeias ⁵.

Dali Martim Afonso de Sousa mandou seu irmão reconhecer o rio de Mampituba; e foi esperar por elle na pequena ilha das Palmas, ao norte do Cabo de Santa Maria. Depois do regresso de seu irmão, Martim Afonso de Sousa partiu com a armada para a bahia do Rio de Janeiro, onde surgiu a 20 de janeiro de 1532; e conforme as

¹ *Diario da navegação*, p. 15.

² Bahia, lat. 12° 58' 6" S.

³ Rio de Janeiro, lat. 22° 54' 24" S.

⁴ Rio da Prata (Buenos-Ayres), lat. 34° 36' 30" S.

⁵ *Diario da navegação*, p. 37.

instruções que tinha, fundou duas vilas, uma em S. Vicente, o outra no sertão, em Piratininga, pouco distante do sitio onde actualmente é a cidade de S. Paulo; deu terras aos que queriam ficar nas villas; e criou officiais de justiça.

Da bahia do Rio de Janeiro mandou Martim Afonso de Sousa para Portugal as duas naus, S. Miguel e N. S. das Candeias, das quais fez capitão a seu irmão Pero Lopes de Sousa. Pouco depois aportou alli João de Sousa, que lhe entregou a carta del Rei D. João III, datada de 28 de setembro do mesmo anno ¹. Nesta carta lhe fazia saber, entre outras cousas, como lhe doava cem leguas de costa nos melhores sitios daquella terra, e lhe declarava, que se podia tornar, se lhe parecesse não ser necessario demorar-se ali mais. Martim Afonso de Sousa, depois de reguladas as cousas da nova colonia, fez-se a vela na primeira monção de 1533, e chegou a Lisboa em setembro do mesmo anno, onde foi bem recebido del Rei D. João III, que em galardão dos seus serviços o nomeou capitão-mór do mar da India.

Nesta viagem Martim Afonso de Sousa empregou grande diligencia em verificar as derrotas da armada de uns portos para outros; e em determinar a altura do polo (complemento da latitude) dos logares, onde a armada estacionava, o rumo da entrada dos portos, e o fundo do ancoradouro dos mesmos portos. A altura do polo era determinada por meio da altura meridiana do sol, medida por meio do astrolabio, e do conhecimento da declinação do sol, que era dada pelas taboas do logar do sol e da sua declinação. O resultado destes trabalhos, que tão util podia ser aos navegadores que depois percorressem as mesmas regiões, foi conservado no *Diario da navegação*, escripto por Pero Lopes de Sousa.

As duvidas ácerca da navegação, que Martim Afonso de Sousa communicou ao Dr. Pedro Nunes, referem-se á de-

¹ *Diario da navegação*, p. 81 a 83.

terminação do ponto do horizonte, em que o sol nasce e se põe nas regiões situadas ao sul do equador, quando o sol passa no ponto equinocial e no solstício do inverno; isto é, ao problema de astronomia, que tem o nome de *determinação da amplitude do nascimento do sol e amplitude do occaso* ¹.

As duvidas resolvem-se muito facilmente pelas considerações seguintes.

Sejam :

h = altura do sol ;
 A = azimuth do sol ;
 δ = declinação do sol ;
 φ = latitude do logar de observação :

no triangulo espherico, cujos vertices são :

P, o polo boreal da terra ;
 Z, o zenit do logar de observação ;
 S, o logar do sol ;

os lados e o angulo oposto a um deles tem os valores :

$$\begin{aligned} ZS &= 90^\circ - h, & PZ &= 90^\circ - \varphi, & PS &= 90^\circ - \delta, \\ & & PZS &= 180^\circ - A. \end{aligned}$$

Do mesmo triangulo deduz-se :

$$\cos(90^\circ - \delta) = \cos(90^\circ - \varphi) \cdot \cos(90^\circ - h) + \\ + \sin(90^\circ - \varphi) \cdot \sin(90^\circ - h) \cdot \cos(180^\circ - A)$$

ou

$$\sin \delta = \sin \varphi \cdot \sin h - \cos \varphi \cdot \cos h \cdot \cos A ;$$

donde :

$$\cos A = \frac{\sin \varphi \cdot \sin h - \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos h} . \quad (1)$$

E como no momento de nascer ou de se pôr o sol é :

$$h = 0 ;$$

a formula precedente reduz-se :

$$\cos A_0 = - \frac{\sin \delta}{\cos \varphi} . \quad (2)$$

¹ Brünnow, *Traité d'Astronomie sphérique*, trad. française, Paris, 1869, I, p. 131-132.

O angulo A_0 é o que se chama *amplitude do nascimento do sol* e *amplitude do ocaso*.

A mesma relação (2) foi deduzida pelo Dr. Pedro Nunes por outras considerações. Neste tratado diz:

«E tudo isto se demostra ser assi porque a proporção que tem o seno do comprimento da altura [do polo] em qualquer região; com o seno universal do circulo: essa mesma ha do seno da declinação que tem o sol em qualquer dia: ao seno do rumo em que nasce: o que craramente se prova por Tolomeo no segundo [livro] do Almagesto.» (Fol. 55, v.). Isto é, designando por R o rumo em que o sol nasce, contado de leste, é:

$$\frac{\text{sen}(90^\circ - \varphi)}{1} = \frac{\text{sen } \delta}{\text{sen R}};$$

donde:

$$\text{sen R} = \frac{\text{sen } \delta}{\cos \varphi}.$$

Mas como é:

$$R = 90^\circ - A_0,$$

substituindo, obtem-se:

$$\cos A_0 = - \frac{\text{sen } \delta}{\cos \varphi}.$$

O Dr. Pedro Nunes observa muito judiciosamente, que por meio desta relação se pode determinar a altura [do polo] de um logar, observando o rumo em que nasce o sol, e conhecendo a sua declinação nesse dia. Com efeito, da mesma formula deduz-se:

$$\cos \varphi = - \frac{\text{sen } \delta}{\cos A_0},$$

por meio da qual se pode calcular o valor de φ , sendo conhecida a declinação do sol em certo dia, e o rumo em que nasce no mesmo dia.

A primeira duvida de Martim Afonso de Sousa corres-

ponde á hypothese do sol passar no ponto equinocial ¹, isto é, de ser :

$$\delta = 0;$$

substituindo este valor na formula (2) obtem-se :

$$\cos A_0 = 0;$$

donde :

$$A_0 = \pm 90^\circ,$$

qualquer que seja o valor de φ ; o que quer dizer, que no dia em que o sol passa no ponto equinocial, nasce e põe-se á distancia de 90° do ponto sul, isto é, exactamente em leste e em oeste, qualquer que seja o logar de observação. Foi isto o que observou Martim Afonso de Sousa, e que o Dr. Pedro Nunes confirmou.

A segunda duvida corresponde á hypothese do sol passar no solsticio do inverno, isto é, no tropico de Capricornio ², estando o observador em logar situado a $35^\circ 0'$ de latitude sul; isto é, sendo :

$$\delta = -23^\circ 30',^3$$

$$\varphi = -35^\circ 0'.$$

Substituindo estes valores na formula (2) obtem-se :

$$\cos A_1 = -\frac{\text{sen}(-23^\circ 30')}{\cos(-35^\circ 0')} = \frac{\text{sen } 23^\circ 30'}{\cos 35^\circ 0'};$$

¹ Aos 12 dias do mes de março que o soll emtra no primeiro grao de Aries, que he na ycanuncial se leua o soll em leste. . . . Aos 14 dias do mes de setembro que o soll entra no primeiro grao de Libra se leua o soll em leste na linha ycanuncial (*Livro de Marinharia*, publ. por J. I. de Brito Rebello, Lisboa, 1903, p. 17).

² Aos 12 dias de dezembro que o sol emtra no primeiro grao de capricornios se leua o soll em sueste e a quarta de leste, que he no tropiquo de capricornios, daquy se converte a ycanuncial. (*Livro de Marinharia*, publ. por J. I. de Brito Rebello, Lisboa, 1903, p. 17-18).

³ *Taboa das declinações*, no *Tratado em defensam da carta de marear*, pelo Dr. Pedro Nunes, na *Revista de Engenharia Militar*, 1912, p. 58. Comtudo no *Tratado de Marinharia* lê-se : Em estes dous pontos [pomto do solestiçio ystual e pomto do solestiçio jemall o soll] decrina muito pouquo, os quaes dous pomtos tem afastameto da yquinociall 23 graos e 33 meudos. (*Livro de Marinharia*, publ. por J. I. de Brito Rebello, Lisboa, 1903, p. 17).

e efectuando o calculo :

$$\begin{aligned} \log \cos A_1 &= \log \operatorname{sen} 23^\circ 30' = \overline{1,00070} \\ &+ \mp \cos 35^\circ 0' = \underline{0,08664} \\ &= \overline{1,08734} \\ \log \cos A_1 &= \overline{1,68734} \\ A_1 &= \pm 60^\circ 53'. \end{aligned}$$

Isto quer dizer, que quando o sol passa no tropico de Capricornio, estando o observador em um lugar situado a 35° de latitude sul, o sol nasce e põe-se á distancia de $60^\circ 53'$ do ponto sul, ou a $29^\circ 7'$ dos pontos de leste e o de oeste para o sul. Martim Afonso de Sousa observou que naquelas condições o sol nascia a sudeste quarta de leste ($+56^\circ 15'$) e se punha a sudoeste quarta de oeste ($-56^\circ 15'$); mas o Dr. Pedro Nunes demonstrou que nas mesmas condições o sol nascia e se punha á distancia de 29° dos pontos de leste e de oeste para o sul, que são aproximadamente os valores atrás obtidos; e atribue a diferença á imperfeição do instrumento (agulha de marear) empregado para medir o rumo em que nascia o sol; mas provavelmente provinha tambem da declinação da agulha magnetica, então muito imperfeitamente conhecida.

O *Tratado sobre certas duvidas da navegação* foi publicado pelo proprio Dr. Pedro Nunes no livro conhecido pelo nome de *Tratado da sphaera*, impresso em Lisboa por Germão Galhardo, em 1537, onde ocupa as folhas (não numeradas) 49 r a 56 r ¹. Para esta reimpressão serviu uma copia photographica da parte correspondente do exemplar (incompleto) do Archivo Nacional (Torre do Tombo); a reimpressão é feita seguindo tão exactamente, quanto possivel, o paleotypo.

Lisboa, 1 de maio de 1913.

FRANCISCO MARIA ESTEVES PEREIRA

Coronel de Engenharia

¹ O paleotypo já foi descripto na *Revista de Engenharia Militar*, 1911, p. 189 a 191.

49, r

**Tratado que ho doutor Pero Nunez
fez sobre certas duuidas da nauega-
ção: dirigido a elRey nosso senhor.***(Continuado de pag. 275)*

Nam ha muytos dias senhor que falando com Martim Afonso de Sousa sobre a nauegaçam que fez per as partes do sul: antre outras cousas me disse com quanta diligencia e per quantas maneyras tomara a altura dos lugares em que se achara: e verificara as rotas per que fazia seus caminhos: mas que de duas cousas se espantara muyto que em sua viagem experimentou: e era. A primeira que estando ho sol na linha em todos os lugares em que se achou lhe nacia em leste: e se lhe punha no mesmo dia em oeste: isto igualmente sem nenhũa deferença ora se achasse da banda do norte ora da banda do sul. E perguntoume porque razam: se gouernamos a leste ou oeste: ymos per hum parallelo em hũa mesma altura sempre: sem nunca podermos chegar a equinocial onde leuamos a proa juntamente com o leste da agulha. O segundo que me perguntou he que elle se achara em .xxxv. graos da outra banda da linha: no tempo que o sol estaua no tropico de capricorno: e lhe nacia ao sueste e quarta de leste: e se lhe punha no mesmo dia ao sudueste quarta de loeste: como aos que viuem na mesma altura desta parte do norte: e que nam via como podia isto ser: porque per razam assi auia de nacer aos que viuem da outra banda do sul quando ho sol anda per os signos da mesma parte: como nace a nos quando anda desta nossa banda. E poys a nos no verão estando ho sol no tropico de cancro: nos nace em nordeste quarta de leste: tambem aos que viuem da outra parte do sul: no seu verão deuia o sol de nacer ao nordeste quarta

49, v de leste. Satisfiz eu a estas duuidas per palaura ho milhor

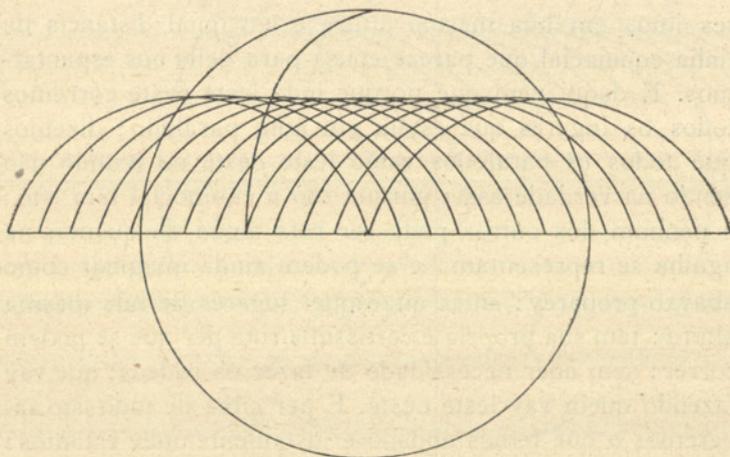
que pude: e todavia determiney descreuer ho que nisso me pareceo: porque se não perdesse meu trabalho: em cousa que segundo eu estimo: he a principal parte pera quem deseja saber como se ha de nauegar per arte e per rezão. E porque sey que Vossa Alteza tem tal engenho: que ligeiramente entendera todo o que eu nisto e em qualquer outra cousa posso alcançar: e per cima disso se quiser podera milhor apontar o que me fica por entender que nenhũa outra pessoa: lhe peço me faça esta merce: que queira ver esta pequena escriptura: pera que parendolhe bem: possa verdadeiramente afirmar ser isto bom: e ter contentamento de meu trabalho: e julgando della o contrario: saberey que nam acerto nisto: antes buscarey outra via pera soltar estas duuidas: e tudo pera seu seruiço.

Quanto ao primeiro nam deue auer duuida: ser verdade geralmente o que Martim Afonso achou nas partes onde esteue: conuem a saber: que a todas as regiões do mundo o dia que o sol esta na linha nace em leste e se põe em oeste. Porque cousa crara he: que fazendõ no centro do horizonte hũa linha meridiana: pella arte que Vetruiuio pera isso traz: a tal linha se chama o rumo de norte sul: e atrauessando esta linha com outra perpendicular: teremcs o rumo de leste oeste: e assi ficara repartido todo o circulo do horizonte em quatro quartas cada hũa de nouenta graos. E isto se representa assi pella agulha com que nauegamos: como tambem per qualquer das agulhas que na carta se pintam. Ora manifesto he que o parallelo de nossa altura nam reparte com o merediano ao horizonte em quatro quartas igualmente: como era necessario para que fosse linha ou rumo de leste oeste. E por tanto nenhum parallelo fora da equinocial: vay leste oeste. Mas imaginemos um circulo grande no ceo: que passe pollo nosso zenit ou pollo do horizonte: e cortando ao merediano com angulos reytos: va per ambas as partes ter com a equinocial: onde a mesma equinocial se encontra com o horizonte: e os taes lugares sam o oriente e ocidente equinocial: e isto he geral a todas as regiões do vniuerso. E os mathematicos deuem imagnar que a linha direita perpendicular sobre

a linha meridiana de que ja falamos: he cortadura comum deste circulo grande com o meridiano: como per ho .xj. liuro de Euclides se podera demostrar: do qual se segue manifestamente: que quem for per a tal linha que he o rumo de leste oeste: yra sempre no mesmo circulo grande: 50, r e o seu zenit tambem yra per bayxo da circumferencia* do tal circulo: e se nos falassemos no verdadeiro circulo do orizonte que he hum dos mayores da sphaera: achariamos que hũa soo linha direita de leste oeste ha no mundo: e que esta seria a linha de leste oeste dos que viuem de baixo da equinocial: porque ella soo he a comum cortadura de todollos orizontes com o meridiano. Mas fallando do nosso orizonte pello qual andamos: o qual posto que nam seja circulo mayor: he porem pouco diferente delle: poyz igualmente nos amostra a metade do ceo: como o verdadeiro orizonte. Por tanto cada região tem seu proprio leste oeste: o qual sera a linha que dissemos perpendicular na meridiana: por quanto este nosso orizonte he equedistante ao verdadeiro.

Mas posto que o circulo grande sobredito nos encaminhe ao oriente equinocial e se represente pello leste dagulha: e quem pello tal circulo for: va ter ao dito oriente equinocial: não auemos porem de cuidar: que quem per elle for yra a leste: porque tanto que por elle andar achara que o leste dagulha não vay na proa do seu nauio: e andando espaço de caminho: em que esta deferença possa sentir achara que vay ja per outro rumo. E por tanto o que governa sem entender o por que o faz: emenda logo de principio sua nauegação: se quer jr em hũa mesma altura. E he isto per tal maneyra que se governassemos a leste: e atassemos o guernalho de sorte: que nenhũa mudança fizesse: e o mar fosse tam tranquillo: que nenhũa cousa nos embargasse nossa nauegação: e per cima de tudo isto ho vento nos fauorecesse: como quisessemos: e corresse pera aquella parte onde vay enderengado o leste da agulha: todauia se assi andassemos notauel espaço de caminho e oulhassemos a agulha: achariamos que iamos fora de leste. E a rezam disto he: porque posto que no cen-

tro do horizonte donde partimos: fezesse ho circulo grande sobredito com o meridiano angulos reitos: como conuem pera ficar repartido o horizonte em quatro partes iguaes: tanto que saymos fora do tal lugar logo mudamos o horizonte: e pello consequinte o meridiano: e ja o meridiano nouo não corta ao circulo grande per que faziamos nosso caminho com angulos reitos: mas faz outro desigual: que se chama em cosmographia angulo da posição dos lugares: ho qual angulo fica de fora do triangulo que fazem os dous meridianos: com o circulo per que ymos: e o primeiro angulo que nos amostraua o caminho que faziamos pera que parte fosse: fica de dentro: e como este circulo grande



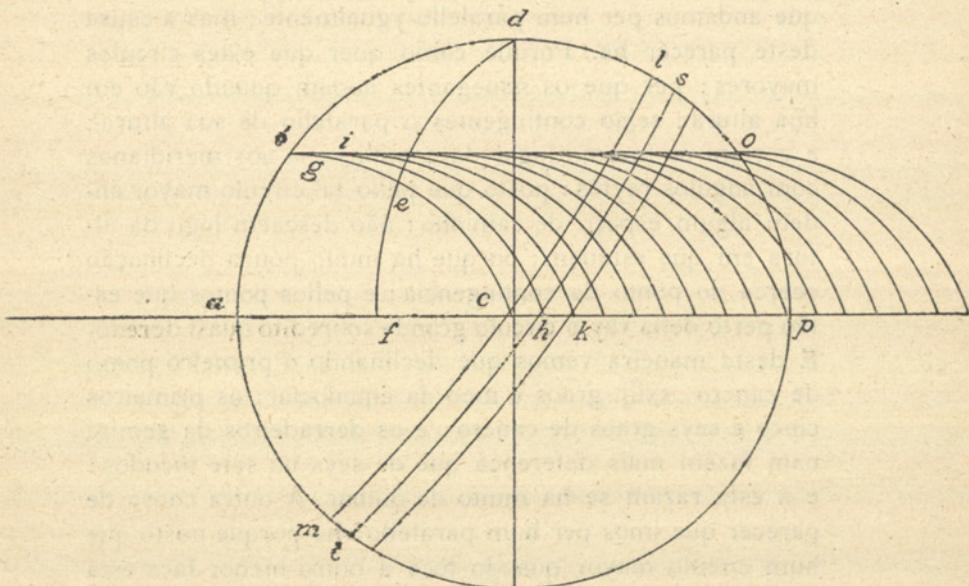
não he ha* equinocial sempre estes angulos sam desi- 50, v
guaes: e algũas vezes o de fora he mayor: e outras vezes
menor: segundo a parte em que estamos e pera onde
imos¹. E posto que nos triangulos de linhas dereitas:
sempre o angulo da fora seja mayor que o que esta de-
frente dele da parte de dentro: nos triangulos de linhas

¹ Nos lugares que se apartam yualmente da equinocial pera di-
uersas partes: faz tambem o circulo grande com os meridianos angulos
yguais: mas no processo do caminho sempre vam sendo desiguais.
[Nota marginal].

curuas he da maneira que digo : como no tratado que sobre elles escreui demostrey : e assi decrarey quando seria o de fora mayor : e quando menor. E tornando a meu proposito digo que achandonos pello modo sobredito fora de leste tornariamos a emendar nossa nauegaçam : e pornos hiamos outra vez na altura em que antes estauamos. Mas porque nosso intento he jr a leste : e sempre leuamos o sentido pronto na agulha : nunca descaymos de nossa altura cousa sensiucl : que antes que cayamos em erro manifesto de principio nos emendamos. Do qual se segue que leuamos sempre a proa no oriente equinocial : o qual se aparta sempre do polo ou centro do nosso orizonte per nouenta graos : e nunca chegamos ao dito ponto : mas antes imos em hũa mesma altura e em igual distancia da linha equinocial que parece cousa para della nos espantarmos. E daqui vem que porque indo leste oeste corremos todos os lugares que estam em hum parallelo : dizemos que todos os parallelos estão leste oeste no mundo não sendo na verdade assi : porque soo a equinocial tem isto : e nenhum dos outros pode ser rota algũa de quantas na agulha se representam : e se podem ainda imaginar como

51, r abayxo prouarey : antes quaesquer lugares de hũa mesma altura : tem sua propria e certissima rota per que se podem correr : sem auer necessidade de fazer os rodeos : que vay fazendo quem vay leste oeste. E per cima de tudo isto saberemos o que temos andado e justamente onde estamos : e seremos fora da grande cegueira e cuidado que tem os que andam leste oeste : nem aueria tanta necessidade de saber a altura de leste oeste pera a nauegaçam. E pera demonstração do sobredito ymaginemos que o circulo .d.a.p. he meridiano do orizonte .l.c.m. e a linha .a.a.p. sirua por equinocial : ho polo do orizonte seja ho ponto .b. do qual partimos e imos a leste : crara cousa he que ho leste da agulha e a proa do nosso nauio yrão enderençados ao ponto .c. por quanto a quarta .b.c. do circulo grande : faz com o merediano .d.a.p. angulos reitos no ponto .b. e sendo o angulo .m.b.c. reito : toma do orizonte a quarta .m.c. como tambem na agulha : as duas linhas de norte sul e

leste oeste: tomam a quarta da roda da mesma agulha pella qual se representa o horizonte. E se partindo do ponto .b. e leuando a proa em .c. andassemos tanto que chegassemos ao ponto .e. achariamos ja deferença na agulha: porque o meridiano do tal lugar seria .d.e.f. o qual com o circulo .b.e.c. faz o angulo .f.e.c. menor que reyto: ^{51, v} e portanto o nauio yria então per outra rota que he menos que leste: e estaria em outra altura menor que a primeira donde foy a partida: porque ho arco .e.f. he menor que o



arco .a.b. como se proua no meu primeiro liuro dos triangulos sphaeraes. E por esta rezão antes que o erro se conheça achandonos no ponto .g. em que nam descaymos nem da altura do polo: nem da rota que leuauamos cousa sensiuel: emendamos de principio a nauegação: e gouernamos ao ponto .i. de sorte que a agulha va justa em leste: e imos pella quarta .g.i.h. tendo ja por horizonte .s.h.t. e o ponto .h. he ho oriente equinocial que pede o leste da agulha: o qual se mudou pella mudança que tambem fez o meridiano e orizonte: nem procederemos muito indo per a quarta .g.i.h. porque nos sera necessario passar a outra

quarta que demanda o ponto .k. e assi faremos sempre governando ygualmente a leste: e emendandonos de principio: mudaremos tantas vezes os meridianos e horizontes e faremos nosso caminho per tantas quartas das quaes cada hũa demanda a equinocial: em diferentes lugares: ate chegarmos ao ponto .o. que tem a mesma altura que .b. e aueremos andado o parallelo .b.o. yndo sempre per as redondezas de circulos mayores: e fazendo algũs pequenos desuios que se não sentem: e ao sentido parece que andamos per hum parallelo ygualmente: mas a causa deste parecer he. Porque como quer que estes circulos mayores: per que os nauegantes andam quando vão em hũa altura: sejam contingentes o parallelo de sua altura: e cortem no mesmo lugar da contingencia aos meridianos com angulos reyto: posto que pello tal circulo mayor andem algum espaço de caminho: não descaem logo da altura em que estauam: porque ha muito pouca declinação acerca do ponto da contingencia: e pellos pontos que estão perto della vay o circulo grande sobredito quasi dereito. E desta maneira vemos que declinando o primeiro ponto de cancro .xxiij. graos e meo da equinocial: os primeiros cinco e seys graos de cancro: e os derradeiros da gemini nam fazem mais deferença que de seys ou sete meudos: e a esta razam se ha muito de oulhar. A outra causa de parecer que imos per hum parallelo: he porque posto que hum circulo mayor quando toca a outro menor faça esta contingencia em hum ponto indiuisiuel: isto sera se tambem as circunferencias forem indiuisiueys: mas pois o caminho que se faz per circulo mayor nam he indiuisiuel: nam he muito que esta contingencia seja em mais que ponto: e assi indo per circulo mayor leste oeste em algũa maneira ymos per menor. E deste modo me parece que

52, r tenho satisfeyto a pergunta que me foy feita: somente pera mayor deccaração: quero lembrar hũa cousa que todos sabem: per que se crera que falo nisto a verdade. Nam ha pessoa no mundo posto que mui-o fora de letras e de experiencia seja: que nam saiba que quando os dias sam yguais as noites: que he estando ho sol na linha: nace o

sol pella menhã as seys oras per todollos relogios em todas as regiões: e se poem as seys oras. Ora craro he que a linha da ora sexta faz esquadria com a linha de norte sul: e vay leste oeste: do qual se segue que a todo ho mundo estando o sol na linha nace em leste.

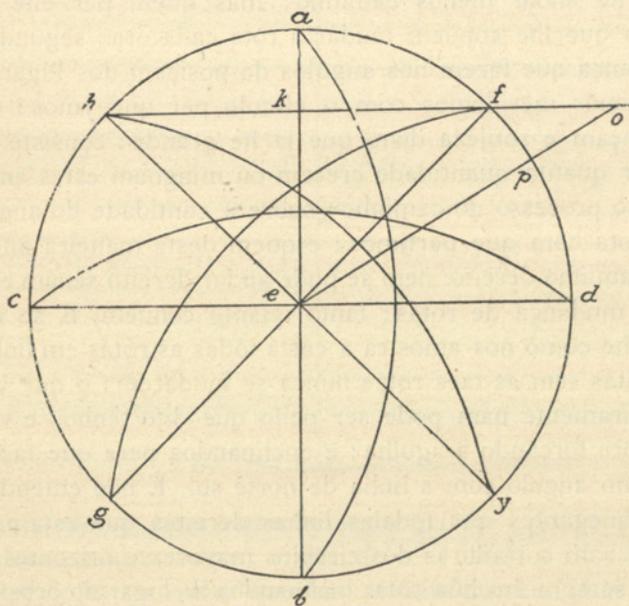
(Continúa).

Tratado que ho doutor Pero Nunez fez sobre certas duuidas da nauegação: dirigido a elRey nosso senhor.

(Concluido de pag. 371)

Pera satisfação da segunda duuida he necessario decrarar o que acima comecey a dizer: e he os que fezerem seu caminho per hum paralelo: e em hũa mesma altura sempre: que rota leuarão: poys não vão leste oeste senão per circulo mayor: pera o qual auemos de notar que posto que o circulo de leste oeste seja aquelle que com os meridianos faz angulos reytos: e o paralelo de qualquer altura faça outrosi com todollos meridianos angulos reytos: como craramente se demonstra pella .xx. proposição de Theodosio no primeiro liuro: nem por isso auemos de dizer que os parallelos vão leste oeste. A alguns pareceria per ventura que a causa disto he porque estes angulos reytos não sam yguais hūs a outros na sphaera: como vemos que o coluro estial: que tambem he meridiano: faz com o zodiaco no principio de cancro angulos reytos: e com o tropico tambem angulos reytos: poys que passa pellos polos dambos: e assi pareceria que hum destes angulos reytos sphaeraes: ficaua parte do outro: e seriam desiguaes. Mas na verdade os taes angulos sam yguaes: e quaesquer outros reytos: ora se façam de circulos mayores com mayores: ora com menores: como demostrey na .xxiiij. proposição do primeiro liuro dos triangulos sphaeraes. E deuese de ter por cousa certa que nenhum paralelo vay leste oeste: nem leua algũa outra rota: das que pella agulha se representão nem se podem nella ymaginar. A causa he porque todallas rotas per que caminhamos: sam linhas que passam pello centro do orizonte: como acima dixi: e sam cortaduras comũas dos circulos mayores da sphaera em a superficie do orizonte: do qual a agulha he figura: e porque todollos parallelos tirando a equi-

nocial: que nam vay neste conto: sam circulos menores: cortam ao horizonte em partes desiguaes: e vam per fora do seu centro: que he o mesmo centro da agulha: e portanto nam podem servir de rota algũa como nesta figura se ve. Em a qual* o circulo .a.b.c.d. representa o horizonte ^{52, v} ou a agulha: e a linha .a.b. he a comum cortadura do meridiano e horizonte: e fica per rumo de norte sul: a linha .c.d. he comum cortadura do horizonte e do circulo grande que passando pello zenit corta ao meridiano com angulos reytos: e serue per linha de leste oeste: a linha .f.g. he comum



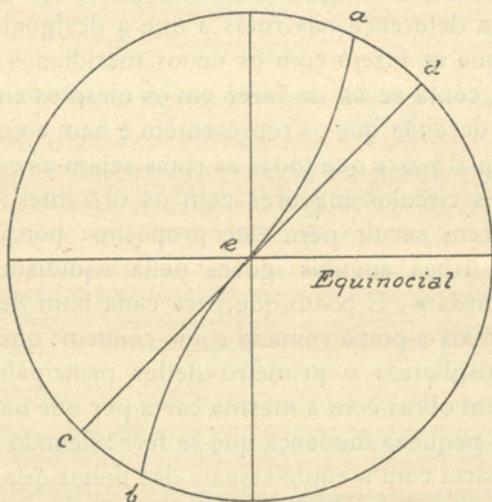
cortadura do horizonte e de um circulo grande que passando pello zenit: toma o meo da quarta .a.d. e da quarta .b.c. e he o rumo de nordeste sudueste. A linha .h.y. fica da outra banda pella mesma arte: e he o rumo de noroeste sueste: e ho mesmo se ha de ymaginar nas meas partidas e quartas: as quaes rotas todas passam pello ponto .e. que he o centro do horizonte ¹.

¹ Da equinocial ate 45 graos cortam os parallelos aos horizontes da

He verdade que todollos lugares tem sua certa rota per que se correm: e isto mesmo terão os lugares que estão em hum parallelo: mas a sua rota nam se tirara de circulo menor: mas sera hum circulo mayor que per quaesquer dous lugares do globo se pode lançar: pella arte que Theodosio pera ysso traz: e per outra ainda leue se pode lançar: e o espaço do circulo mayor que fica antre os 53, r dous lugares: he menor que o espaço do parallelo que fica antre os mesmos lugares como mathematicamente se pode demonstrar: e este he outro proueito de jr per circulo mayor que he andar menos caminho: mas quem per elle for saiba que lhe conuem mudar a rota cada ora: segundo a mudança que fazem nos angulos da posiçam dos lugares: os nouos meridianos com o circulo per que ymos: e a inuençam e sotileza disto que ja he grande: consiste em saber quanta quantidade crecem ou mingoam estes angulos no processo do caminho: sobre a cantidade do angulo ou rota com que partimos: e quem desta maneira andar jra caminho direito: nem se pode andar direito senam com esta mudança de rotas: tanto quanto conuem. E se isto assi he como nos amostra a carta todas as rotas em linhas dereitas sem as taes rotas nunca se mudarem: o que verdadeiramente nam pode ser pello que dito tenho: e vam sempre forçando a agulha: e enclinandoa pera que faça o mesmo angulo com a linha de norte sul. E não entendem os nauegantes que totalas linhas dereitas que estam na carta sam cortaduras dos circulos mayores e orizontes: e indo sempre em hũa rota: inclinandoa ao lugar do orizonte

mesma altura: e dahi pera cima nam se podem cortar. E ho de 45 graos he contingente: e a linha .h.f. he comum cortadura do parallelo e orizonte: naquella regiam em que o quadrado do sino da altura do polo he a metade do quadrado do sino da altura da equinocial: e por aqui se sabera facilmente que regiam he esta. E tambem se quisermos saber isto per geometria faremos a linha .k.o. igual ao semidiametro deste circulo: e juntaremos os pontos .e. e .o. per linha direita: a qual corte o circulo no ponto .p. Sera portanto o arco .d.p. a altura do polo sobre o horizonte: na regiam em que isto acontece: e esta mesma arte se teria se se preguntasse ysto geralmente em outras rotas de hũa mesma banda. [Nota marginal].

pera onde vão: he impossivel que vão pelas taes linhas dereitas: e elles fazem sua conta per ellas como se per ellas fossem. Do qual se segue: que os lugares ficam situados onde nam estam: antes ousou afirmar ser impossivel: que algum de quantos lugares estam na carta: tirando os que se acharam norte sul: este bem situado em a verdadeira longura que elles tem: e que ho erro nam he pequeno mas muyto grande. E quanto ao comprimento do caminho andam muyto mays do que elles cuy-



dam: como na figura que se segue parece: porque vam fazendo grandes rodeos: e quando sem tomar a altura per estimação do caminho que tem andado querem fazer seu ponto: lançam em linha direita: o que tem andado per rodeos: e ficam os lugares em mais longura da que tem: que he grande desseruiço de Vossa Alteza: e se per altura que os nauegantes poucas vezes acertam: fazem sua conta: hũas vezes erram per darem mays longura: e outras vezes per darem menos: ho nordeste per que cuydam que vam: he a linha .d.e.c. nesta figura: mas o caminho per que verdadeiramente andam: he a linha curua .a.e.b. a qual não he circulo nem linha direita: e quem esta minha imaginação bem oulhar: entendera que do erro dos nauegan-

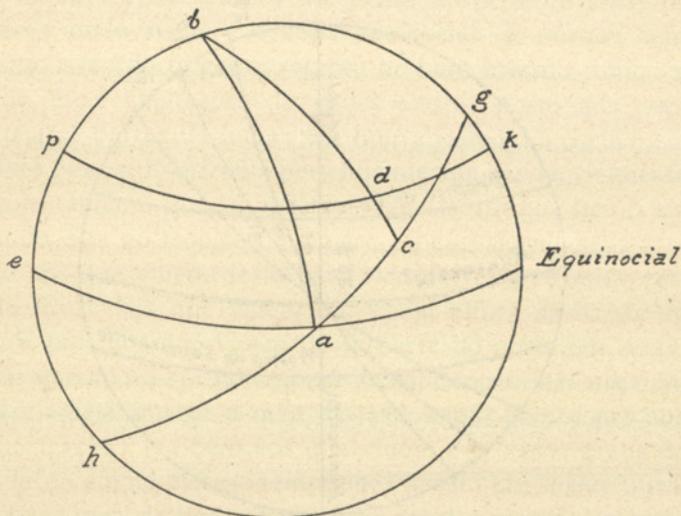
tes se pode tirar a verdade: e que sem jr a hum lugar: nem nunca nauegar: pella falsa enformação que dam delle: se pode saber a verdade. Mas ho melhor seria pera craro conhecimento do assento dos lugares: nauegar per arte:

53, v em a^{*} qual ha dous modos: ho primeiro he jr per hũa mesma rota sem fazer mudança: e isto guardão sempre os nauegantes: mas a conta ha se de fazer per hũa certa maneira de linhas curuas: como parece o nordeste desta figura: e não per linha direita: como a carta mostra. O segundo modo seria jr per circulos mayores¹ fazendo sempre aquella deferença nas rotas a que a desigualdade dos angulos: que se fazem com os nouos meridianos nos obriga: mas a conta se ha de fazer em os mesmos circulos ou em linhas dereitas que os representem e nam como na carta: em a qual posto que todas as rotas sejam as cortaduras comũas dos circulos mayores com os horizontes: não nos podem porem seruir pera este proposito: porque fazem sempre as rotas angulos iguaes pella equidistancia que sempre guardam. E posto que pera cada hum destes modos sirua mais a poma rumada como conuem: que nenhum outro planispherio: o primeiro delles principalmente se pode por em obra: com a mesma carta per que nauegamos com algũa pequena mudança que se faça: ficando a mesma forma da carta com a equidistancia das linhas que ora tem. Mas tornando ao proposito principal: digo que pera sabermos a rota em que dous lugares estão: auemos de lançar circulo mayor per ambos: e os graos do horizonte que ficarem recolhidos antre o ponto onde o mesmo horizonte corta a equinocial: e o outro ponto onde o circulo que lan-

54, r çamos corta ao horizonte nos amostrarão a rota que he como parece na figura. Porque se forem quarenta e cinco graos da quarta oriental septentrional: estaram os dous lugares nordeste e sudueste: e assi pello consequinte se fara em quaesquer outros. E nesta figura .b. e .d. sam dous lugares: os quaes queremos saber que rota tem: o horizonte

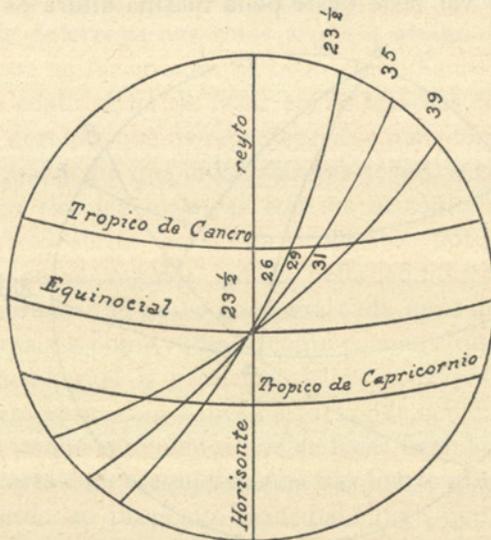
¹ Na fim do tratado seguinte direy a arte que se tera pera nauegarmos per circulo mayor. [Nota marginal].

de .b. he .g.a.h. o parallelo em que esta .d. he .p.d.k. o circulo que se lança per .b. e .d. he a quarta ,b.d.c. a quarta .b.a. he a que corta ao meridiano em angulos reytos: e o angulo .a.b.c. que do horizonte toma ho arco .a.c. nos amostra que nesta disposição val a rota .xlv. graos que he nordeste e sudueste. Do qual se segue que estando algũs lugares em hũa mesma altura: o primeiro lugar não se corre com o segundo como com o terceiro: mas cada hum delles fica com o outro em diferente respeito: posto que quem vai leste oeste pella mesma altura os corra to-



dos: mas isto tem o desconto que acima dixee. E daqui vem que na abitação que jaz debaxo do tropico de cancro como he Syene e em outros lugares da mesma altura: o dia que o sol esta no mesmo lugar que he a .xij. de Junho nace o sol na mesma altura da região em leste: com tres graos e meo mais pera o nordeste quarta de leste porque sam .xxvj. graos de largura do nascimento do sol. E no mesmo dia aos que viuem debaixo da linha em leste nordeste com mais hum grao: porque he a largura do nascimento ^{54, v} os mesmos .xxiiij. graos e meo. E no mesmo dia aos que viuem em .xxxv. graos desta banda do norte lhes nace o sol ao nordeste e quasi quarta e mea de leste porque sam

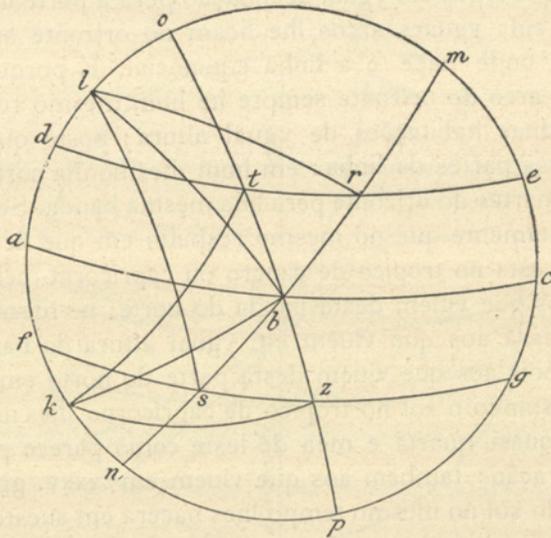
.xxix. graos : e aos de nossa altura que sam .xxxix. graos nacera em nordeste quarta de leste : com dous graos e tres quartos mais pera leste : porque sam .xxxi. graos de largura do nacimiento do sol : que he o arco do horizonte : que nacendo se aparta da linha pera a parte do norte. E daqui se tirara ligeiramente onde se pora no mesmo dia : e onde nacera e se pora estando no outro tropico : como parece da figura. E tudo isto se demostra ser assi porque a proporção que tem o sino do comprimento da altura em qual-



quer região : como o sino vniuersal do circulo : essa mesma ha do sino da declinação que tem o sol em qualquer dia : ao sino do rumo em que nace : o que craramente se proua per Tolomeo : no segundo [liuro] do Almagesto. Do qual se segue quam facil cousa seja : resguardando pella menhá o sol no seu nacimiento : com a agulha bem verificada : ou com linha meridiana : se for na terra : saber per conta sem mais instrumento a altura do polo em que nos achamos : o que eu em todo o tempo sem saber a hora que he nem ter linha meridiana : com instrumentos faço : mas os pilotos 55, r sabem tam pouco que podendose aproueitar de muitas cousas : pera per muitas vias buscarem o que desejam saber :

não sabem fazer mais que esperar o meo dia : e se entam se lhes encobrir o sol : como muitas vezes acontece : não podem saber onde estão : senão per sua estimação que he bem fraca : pois ouue antre elles quem foy .xij. vezes a Índia e a cabo deste tempo fez a conta do meo dia as vellas. Mas dando fim ao que comecey a decrarar digo que pella mesma demonstração de Tolomeo que aleguey e per outros principios mais proprios ainda que os sobreditos : tirados da sciencia dos triangulos sphaeraes : parece craramente que tendo sol yqual declinação pera a parte do norte e a do sul : yguaes arcos lhe ficam no horizonte antre os lugares onde nace e a linha equinocial. E porque hum mesmo arco do horizonte sempre he hum mesmo rumo : e sendo duas habitações de yqual altura : posto que pera contrairas partes da linha : em hum mesmo dia corta o sol yguaes partes do horizonte pera hũa mesma banda. Seguesse manifestamente que no mesmo respeito em que fica o sol quando esta no tropico de cancro ou capricorno pella menhaã aos que viuem desta banda do norte : no mesmo respeito ficara aos que viuem em yqual altura da banda do sul. E pois aos que viuem desta parte do norte em .xxxv. graos estando o sol no tropico de capricorno lhes nace em sueste quasi quarta e mea de leste como parece per sua demonstração : tambem aos que viuem em .xxxv. graos da banda do sul no mesmo tempo lhes nacera em sueste quasi quarta e mea de leste : porque he igual o arco do horizonte em a quarta oriental meridional em ambas regiões. E quem entender que o leste da agulha pede o oriente equinocial em totalas regiões : ligeiramente sentira que pois no inuerno anda o sol abaxo da linha : he necessario que aja de nacer nas rotas que estão situadas na quarta do horizonte oriental meridional : em totalas as habitações : como tudo craramente parece nesta figura seguinte : em a qual o circulo .o.a.p.c. he meridiano dos dous lugares .l. e .k. que per yqual espaço se apartam da linha equinocial .a.b.c. conuem a saber : o lugar .l. pera o norte e .k. pera o sul : ho tropico de cancro he .d.e. e o tropico de capricorno he .f.g. ho horizonte de .l. he .m.n. e o horizonte de .k. he .o.p.

Estando o sol no tropico de cancro na região septentrional: nace no ponto .r. do horizonte: e no mesmo dia nacera no ponto .t. do horizonte .o.p. da região meridional: e porque os dous arcos .b.r. e .b.t. dos horizontes sam yguaes: e sam partes das quartas .b.o. e .b.m. orientaes septentrionaes: segue-se que da mesma maneira nacera o sol o dito dia ao ponto .l. e ao ponto .k. e ficaram estas duas
55, v rotas recolhidas pellos dous angulos yguaes .b.l.r. e .b.k.t. e as quartas .k.b. e .l.b. são lestes de ambas as regiões: e



as outras quartas .k.t. e .l.r. sam as que nos amostram as rotas. Mas estando o sol no tropico de capricorno aos septentrionaes nacera no ponto .s. do seu horizonte: e aos meridionaes no ponto .z. tambem do seu horizonte: e porque os arcos .s.b. e .z.b. são yguaes: nacera tambem da mesma maneira em ambas regiões: em as quartas .n.b. e .p.b. orientaes meridionaes. E porque todos estes quatro arcos .t.b. .b.r. .b.z. .b.s. antre si sam yguaes: segue-se que quanto o sol sobia de leste: estando em cancro: tanto abaxara de leste: estando em capricorno: tendo os lugares ygual altura do norte e do sul: de sorte que se a quarta .l.r. me demanda o nordeste: a quarta .l.s. deman-

dara o sueste. E com isto ficamos fora de ambas as duuidas. Somente fica hũa pequena cousa por declarar: e he que Martim Afonso diz: que estando em .xxxv. graos da banda do sul: e o sol no tropico de capricorno: com a agulha achou que lhe nacia em sueste quarta de leste: e eu dixee acima que em sueste quasi quarta e mea de leste. E assi ha antre a sua consideração e a minha demonstração: deferença de quasi mea quarta das .xxxij. que tem a agulha. Mas a verdade disto he que nam pode Martim Afonso com soo a agulha alcançar ysto tam puntualmente que se ^{56, r} nam perdessem algũs graos: mas era necessario acrecentarlhe algũa cousa mais: como eu ja dey ordem que se fizesse: e por tanto ouue de erro .iiij. graos e tres quartos. Porque segundo a demonstraçam que eu faço sem ver o sol: e sem mais instrumento nem agulha: somente per saber que estaua em .xxxv. graos da banda do sul: e o dia que era: sey que de necessidade auia dauer antre o leste e o lugar onde o sol naceo .xxix. graos do orizonte. E porque o sueste quarta de leste contem .xxxij. graos e .iiij. quartos: ha logo de deferença quatro graos e tres quartos que he quasi mea quarta: porque mea quarta tem .v. graos e .v. oitauos que excedem a .iiij. e tres quartos em .vij. oytavos de grao: a que nam se deue oulhar por ser pouca cousa. E por tanto bem podemos afirmar que o sol nace no dito dia aos que viuem em .xxxv. graos de altura: em sueste quarta e mea de leste. Principalmente que nas agulhas acostumadas não ha meas quartas: e por tanto não poderião por ella alcançar isto perfeitamente. E a demonstração diz que não pode o sol nacer em sueste quarta de leste: estando no tropico: senão em .xliij. graos de altura. E nesta nossa abitação nacera em sueste quarta de leste com mais .ij. graos e .iiij. quartos pera leste: porque tanto valem .xxxj. graos que tem de largura de nacimiento. Nem deue auer duuida nõ que nesta parte escreui: porque nenhũa cousa he mais euidente: que a demonstração mathematica: a que em nenhũa maneyra se pode contrariar.