



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO TOCANTINS/CAMPUS DE ABAETETUBA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FACET**  
**LICENCIATURA DE MATEMÁTICA**

BEATRIZ NUNES GONÇALVES – MATRICULA (201801340004)

BIANCA DA GAMA VASCONCELOS – MATRICULA (201776040009)

DENISE SILVA DE LIMA – MATRICULA (201776040041)

HELOISA HELENA A. TRINDADE DOS SANTOS – MATRICULA (201801340026)

JAÍSE DO ESPIRITO SANTO DE AQUINO – MATRICULA (201801340018)

JOEL RODRIGUES SERRÃO – MATRICULA (201701340027)

MAX BARBOSA SILVA – MATRICULA (201801340035)

RENAN CARDOSO DOS SANTOS – MATRICULA (201801340040)

ROSENILDO COUTO DO COUTO – MATRICULA (201701340036)

**SEMINÁRIO DE EVOLUÇÃO DA MATEMÁTICA**  
**A MATEMÁTICA E AS GRANDES NAVEGAÇÕES**

ABAETETUBA

2021

BEATRIZ NUNES GONÇALVES – MATRICULA (201801340004)

BIANCA DA GAMA VASCONCELOS – MATRICULA (201776040009)

DENISE SILVA DE LIMA – MATRICULA ( )

HELOISA HELENA A. TRINDADE DOS SANTOS – MATRICULA (201801340026)

JAÍSE DO ESPIRITO SANTO DE AQUINO – MATRICULA (201801340018)

JOEL RODRIGUES SERRÃO – MATRICULA (201701340027)

MAX BARBOSA SILVA – MATRICULA (201801340035)

RENAN CARDOSO DOS SANTOS – MATRICULA (201801340040)

ROSENILDO COUTO DO COUTO – MATRICULA (201701340036)

**SEMINÁRIO DE EVOLUÇÃO DA MATEMÁTICA**  
**A MATEMÁTICA E AS GRANDES NAVEGAÇÕES**

Seminário apresentado como requisito  
avaliativo, da disciplina de  
**EVOLUÇÃO DA MATEMÁTICA,**  
pela Universidade Federal do Pará.

Docente: **PROF. DR. OSVALDO BARROS.**

ABAETETUBA

2021

## SUMÁRIO

1. NAVEGAÇÃO ASTRONÔMICA .....	5
1.1 HISTÓRIA DOS MÉTODOS DE NAVEGAÇÃO MARÍTIMAS.....	5
Figura 1 - Bússola .....	5
Figura 2 - Agulha de Marear .....	6
Figura 3 - Carta de Marear .....	6
Figura 4 - Exemplo de Navegação por Latitudes .....	7
Figura 5 - Nónio .....	8
Figura 6 - Instrumento das Sombras .....	8
1.2 OS REGIMENTOS DE NAVEGAÇÃO .....	8
Figura 7 - Cálculo da latitude com base na Polaris .....	9
Figura 8 - Latitude Obtida com o zenite ao norte do sol.....	10
Figura 9 - Latitude obtida com o zênite ao sul do sol .....	11
2. INSTRUMENTOS DA MATEMÁTICA USADOS NA NAVEGAÇÃO .....	11
2.1 O ASTROLÁBIO.....	11
Figura 10 - Astrolábio .....	11
Figura 11 - Método de utilização do astrolábio.....	12
2.1.1 QUADRANTE.....	12
Figura 12 - Quadrante Náutico.....	13
2.2 AS TAVOLETAS DA ÍNDIA .....	13
Figura 13 - Tavoletas da Índia.....	13
Figura 14 - método de uso das tavoletas .....	14
2.3 A BALESTILHA .....	15
Figura 15 - Balestilha .....	15
Figura 16 - uso da balestilha .....	15
3. AS GRANDES NAVEGAÇÕES .....	17
3.1 PORTUGAL E AS GRANDES NAVEGAÇÕES .....	17
Figura 17 - Padrão dos Descobrimentos, monumento construído em Lisboa em homenagem ao período das Grandes Navegações.....	17
3.2 AS GRANDES NAVEGAÇÕES ESPANHOLAS .....	19
Figura 18 - Desembarque de Colombo nas Bahamas em 1492.....	19
Figura 19 - Vasco Núñez de Balboa: navegador espanhol do século XVI.....	20
Figura 20 - Francisco de Orellana (1511-1546): Navegador e explorar espanhol que navegou pelo rio Amazonas .....	20

3.3 A PARTILHA DAS TERRAS DESCOBERTAS NAS GRANDES NAVEGAÇÕES.....	21
Figura 21 - Tratado de Tordesilhas .....	22
4. AS CONSEQUÊNCIAS DA EXPANSÃO MARÍTIMA.....	22
Figura 22 - moedas de ouro e prata .....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	24

## 1. NAVEGAÇÃO ASTRONÔMICA

### 1.1 HISTÓRIA DOS MÉTODOS DE NAVEGAÇÃO MARÍTIMAS

As Grandes Navegações, também conhecidas como Expansão Marítima, foram os processos de explorações e navegações do Oceano Atlântico que se iniciou no século XV e estendeu-se até o século XVI. Por meio das Grandes Navegações, iniciou-se a colonização da América e consolidou-se a passagem da Idade Média para a Idade Moderna.

Neste âmbito originou-se 3 tipos de navegações já conhecidas naquela época: Navegação por rumo e estima, Navegação astronômica por latitudes e a Navegação astronômica por latitudes e longitudes.

#### ❖ Navegação por rumo e estima

Neste tipo de navegação eram utilizados instrumentos náuticos que se sobressaíam aos métodos antigos de navegação. Estes eram: a *bússola ou agulha de marear* e a *carta de marear*.

- **Bússola ou Agulha de marear**

É um instrumento composto por uma agulha imantada que se alinha com o campo magnético natural da terra, permitindo saber a direção para o qual o navio segue, ou seja, o seu rumo ou derrota (figura 1). Daí surge a nomenclatura *Navegação Por Rumo e Estima*.

Figura 1 - Bússola



Fonte: Google Imagens

A agulha de marear é um instrumento montado num aparelho pendular de latão que ajuda a manter o nível quando o navio está em movimento, existindo uma *rosa dos ventos* e um ímã instalado sobre a rosa. Nos primórdios as agulhas (bússolas) eram montadas em caixas de madeira (figura 2). Existem provas de sua existência em Portugal desde o ano de 1324.

**Figura 2 - Agulha de Marear**



Fonte: Google Imagens

- **Carta de marear**

A carta de marear apresentava teias de rumos e escalas gráficas divididas em léguas ou milhas (figura 3), uma escala de latitudes em graus que é o elemento que individualiza as cartas náuticas do século XV, já que a longitude só seria possível determinar a partir do século XVIII. Vale lembrar que a milha da época possuía 1.480m, sendo que atualmente são 1.852m, já a légua marítima possuía 4 milhas, o que equivale a 5.920m, hoje, a légua marítima possui 5.556m ou 6.075 jardas.

**Figura 3 - Carta de Marear**



Fonte: Google Imagens

A forma de obter o ponto em que se encontrava a embarcação na carta de marear consistia em traçar sobre a mesma, conhecida a última posição plotada, uma reta paralela ao rumo assinalado pela agulha magnética e, sobre esta reta, inseria-se com o compasso a distância que se estimava haver navegado nas últimas 24hs, medida na escala gráfica da carta.

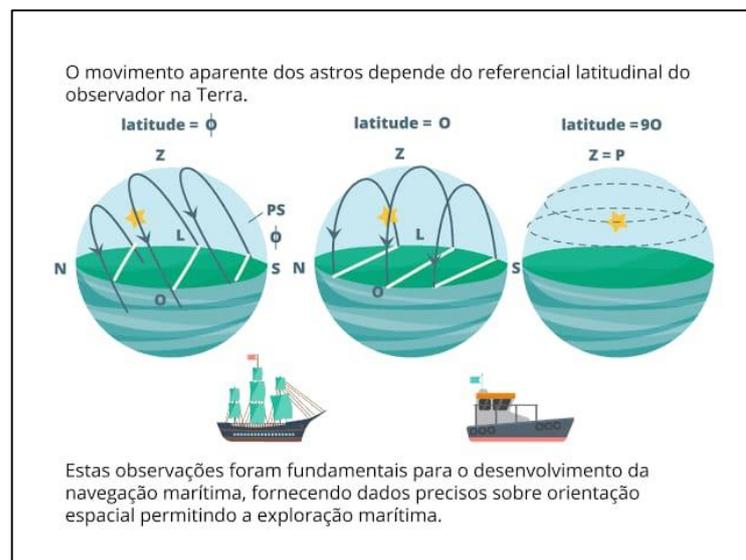
Vale ressaltar que as navegações desta época fazendo uso destes meios eram bastante precárias, pois o ângulo do rumo aferido pela bússola, quanto a distância, que era estimada

nas cartas de marear, não eram precisas devido ao fenômeno da declinação magnética que neste tempo era quase que desconhecida, portanto, não eram adequadas as grandes aventuras em alto mar.

#### ❖ Navegação astronômica por latitudes

A navegação astronômica por alturas ou latitudes se deve aos marinheiros portugueses do século XV. Era uma navegação por rumo e estima corrigida por uma coordenada deduzida de observações astronômicas (figura 4).

**Figura 4** - Exemplo de Navegação por Latitudes



Fonte: Google Imagens

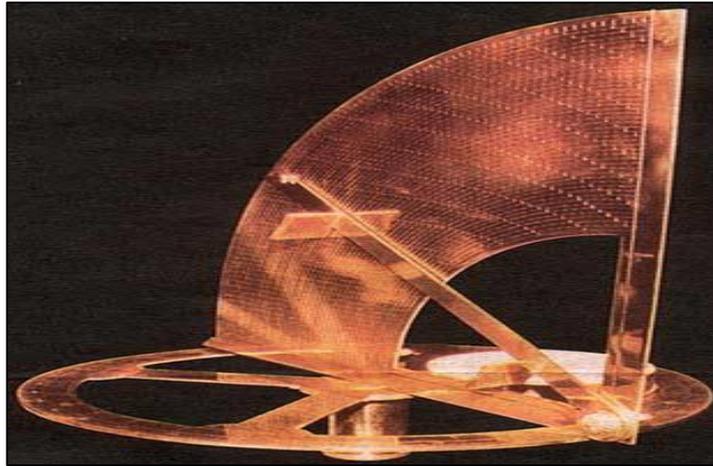
Quando o procedimento do rumo e da estima coincidia com a latitude de chegada em dado percurso, a navegação fluía com mais confiança de sua localização. Porém quando havia divergência a navegação teria que ser reajustada de forma coerente com o rumo ou a distância.

#### ❖ Navegação astronômica por latitudes e longitudes

No século XV os navegadores portugueses possuíam conhecimentos cosmográficos que permitiam a navegação através do cálculo da latitude e da longitude. Porém houve que com as navegações de descobertas depararam-se com novas realidades que tiveram de estudar e se adaptar. Com isso a descoberta da galáxia de Magalhães e a publicação em 1496 do *Almanach Perpetuum Celestium Motum*, obra constante de tabelas de declinações do astrônomo real Abraão Zacuto, que se tornou essencial a parda de Pedro Nunes (matemático a serviço do Rei D. Manuel I), para a navegação, este por sua vez concebeu vários instrumentos de navegação através da aplicação da geometria e da matemática através da medição da altura

do sol. Destes instrumentos os mais utilizados na época eram o *Nónio* (figura 5) que serve para medir frações de grau em dois instrumentos náuticos de altura (o astrolábio e o quadrante) e o outro era o *Instrumento das Sombras* (figura 6) que permitia fazer diretamente as medidas das alturas através das sombras projetadas pelo sol.

**Figura 5 - Nónio**



Fonte: Google Imagens

**Figura 6 - Instrumento das Sombras**



Fonte: educ.fc.ul.pt

## 1.2 OS REGIMENTOS DE NAVEGAÇÃO

Na Era dos Descobrimentos os navegadores puderam se localizar em alto mar, apenas observando os astros celestes. Para isto, os navegadores responsáveis pela exata condução das embarcações, utilizavam-se *mapas, livros, almanaques náuticos e guias de navegação*, ao qual destacamos os dois últimos, que também eram chamados de regimentos, se referiam, cada um deles, a um astro específico e constituíam a base teórica para o uso de instrumentos medievais adaptados a navegação.

### ❖ Regimento da Estrela Polar

O regimento da estrela polar, foi o primeiro a ser utilizado na navegação astronômica na Era das Grandes Navegações, devido a posição ímpar da Estrela Polaris alfa da constelação Ursa Menor, quase que coincidindo com o polo norte celeste.

Admitindo que a Estrela Polaris esteja exatamente ao norte celeste fica mais fácil e viável calcular a latitude terrestre através dela, sendo assim, a latitude de quem está observando irá coincidir com a altura pela qual o observador enxerga a estrela polar.

Calculando a latitude da estrela polar podemos identificar na figura 7 a distância angular da Polar em relação ao polo, a utilização desse método permitiu ultrapassar a dificuldade meridiana, no século XV o cálculo era feito da seguinte forma:

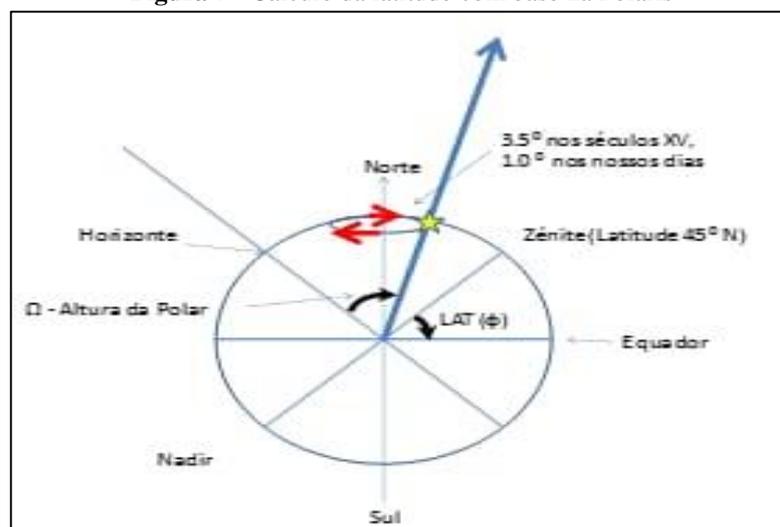
$$\text{Latitude } (\varphi) = 90^\circ - (90^\circ - \Omega \text{ (altura)}) - 3.5^\circ = \Omega \text{ (altura)} - 3.5^\circ$$

$$90^\circ - \text{Latitude } (\varphi) = 90^\circ - (90^\circ - \Omega \text{ (altura)}) + 3.5^\circ = \Omega \text{ (altura)} + 3.5^\circ$$

Com base nesses cálculos concluímos que a latitude de um lugar, através da altura da estrela polar, seria igual a altura observada corrigida por um fator situado no intervalo  $[-3.5^\circ, +3.5^\circ]$ .

Na realidade, a estrela polar não está exatamente sob o polo norte celeste, na época dos descobrimentos a distância era um pouco maior que  $3^\circ$ , por isso a base de cálculo que eles utilizavam na época era de  $3.5^\circ$ . Para facilitar a obtenção do valor que deveriam ser corrigidos os navegadores passaram a usar toda a constelação da Ursa Menor, da qual Polaris faz parte, como uma espécie de relógio e, através da posição relativa da Polaris com a estrela Kochab, da mesma constelação.

**Figura 7** - Cálculo da latitude com base na Polaris



Fonte: Google Imagens

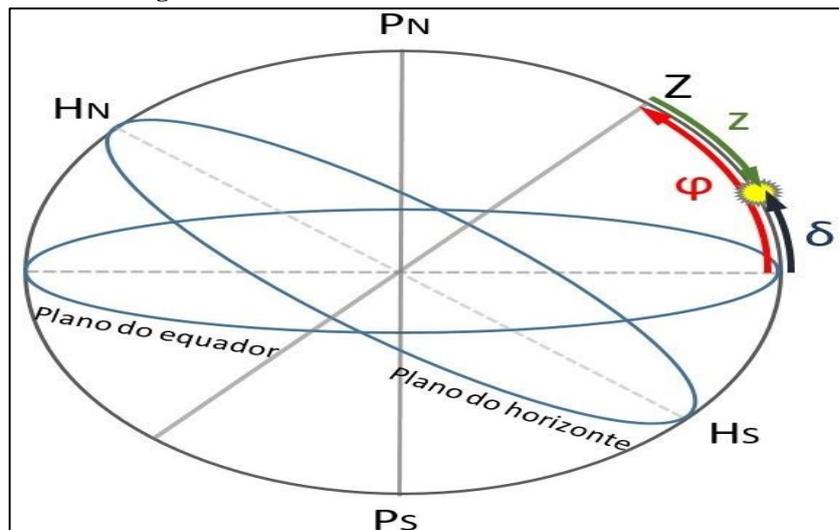
### ❖ Regimento do Sol

O regimento do sol surgiu da necessidade de se obter latitudes cada vez mais próximas do equador e até mesmo do hemisfério sul, onde a estrela Polaris não podia mais ser vista. Isto ocorreu devido aos novos destinos na América e no sul da África. Para utilizar este regimento, era necessário conhecer o valor da declinação equatorial do sol diariamente ou pelo menos a cada 3 dias subsequentes. Esta informação era obtida através dos almanaques náuticos que tinham tabelas com os valores da declinação do sol ao longo do ano.

Neste sistema só era possível calcular a latitude ao meio dia solar do local, ou seja, era a chamada meridiana do sol. Observando a figura 8 e analisaremos um caso em que o zênite do observador, no exato momento da passagem meridiana solar, está ao norte do sol. Percebemos geometricamente que a relação entre a latitude  $\varphi$  desejada com a declinação  $\delta$  do sol e sua distância zenital  $z$ . Obtemos assim a seguinte equação:

$$\varphi = \delta + z$$

**Figura 8** - Latitude Obtida com o zenite ao norte do sol



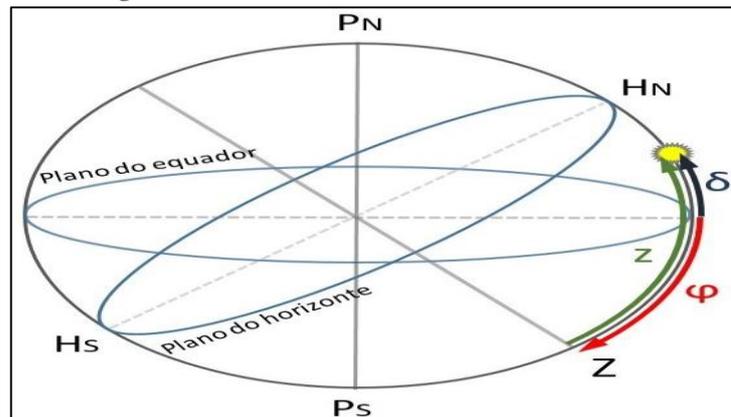
Fonte: Dissertação de David Alisson

A segunda possibilidade de latitude (figura 9) é obtida pela seguinte equação:

$$\varphi = \delta - z$$

Obs: Vale ressaltar que um valor positivo se encontra a latitude norte e um valor negativo encontra-se a latitude sul.

**Figura 9** - Latitude obtida com o zênite ao sul do sol



Fonte: Dissertação de David Alisson

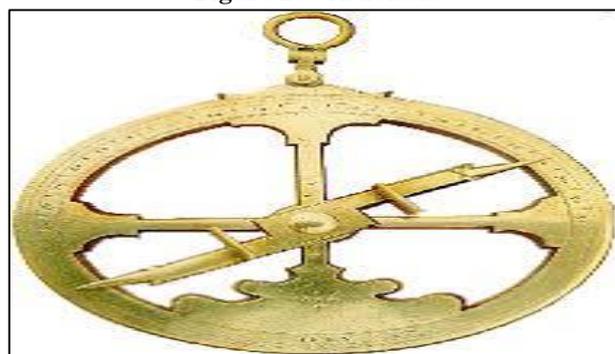
## 2. INSTRUMENTOS DA MATEMÁTICA USADOS NA NAVEGAÇÃO

### 2.1 O ASTROLÁBIO

O astrolábio é uma palavra de origem árabe, asturlab, e Ptolomeu empregou-a para designar uma espécie de mapa-múndi. Foi usado até o aparecimento do sextante no começo do século XVIII e, apesar de a invenção do astrolábio ser atribuída ao astrônomo grego Hiparco (século II a.C.), alguns autores afirmam ser o instrumento do conhecimento de Apollonio de Perga, que viveu do final do século III ao começo do século II a.C., ou talvez do Eudoxo de Cnido (409-395 a.C.), que viveu muitos anos no Egito. O astrolábio passou do Egito aos gregos e destes à Espanha, levado pelos árabes.

Os portugueses na época dos descobrimentos marítimos simplificaram o astrolábio astronômico de modo a facilitar as observações no mar, ficando reduzido a um círculo externo graduado (figura10), transformado em um aro e conservada a alidade com suas duas pínulas e respectivos orifícios. As dimensões foram aumentadas para permitir uma melhor visão do limbo e, portanto, uma maior aproximação até o meio grau.

**Figura 10** - Astrolábio

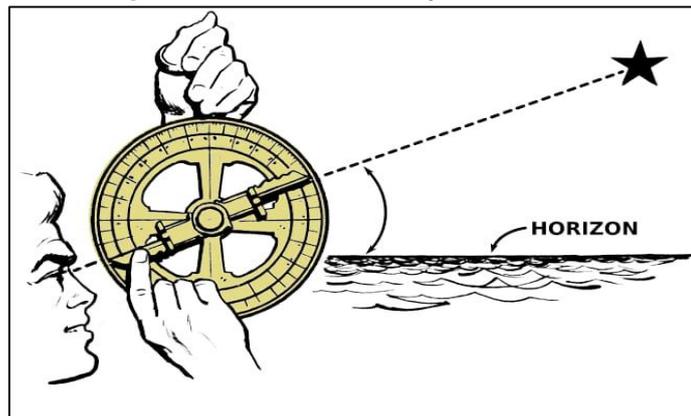


Fonte: Wikipedia

No que diz respeito às dimensões desse tipo de equipamento, alguns astrolábios da época dos descobrimentos mediam meio metro de diâmetro, um centímetro de espessura e pesavam 10 quilogramas, sendo fabricados em latão ou madeira. Para ser usado, o instrumento era suspenso pelo anel por uma das mãos ou por um cabo e mirava-se o astro pelo orifício das duas pínulas, tendo o cuidado de se colocar o olho junto à extremidade inferior da medeclina. Movia-se a medeclina de maneira que o raio solar passasse pelos orifícios das duas pínulas. O manuseio era facilitado fazendo-se projetar em cheio a sombra da pínula superior sobre a inferior. A altura máxima de uma medição correspondia à posição estacionária, por alguns momentos, da medeclina, cujo movimento, semelhante ao fiel de uma balança, originou a expressão “pesagem do sol”.

Na figura 11 mostra como era utilizado o astrolábio pelos navegadores.

**Figura 11** - Método de utilização do astrolábio



Fonte: Wikipédia

### 2.1.1 QUADRANTE

Outra forma de obter a altura meridiana do Sol era com o uso do quadrante. Para medição noturna, utilizava-se como referência a Estrela Polar ( $\alpha$  Ursae Minoris) e com uma simples correção obtinha-se a latitude do lugar.

O quadrante é um instrumento destinado a medir ângulos, semelhante ao sextante atual, mas o limbo abrange apenas um quarto de círculo, ou seja,  $90^\circ$ . O quadrante astronômico era empregado para resolver problemas astronômicos e para obtenção da altura dos astros. Tinha um fio de prumo descendo desde o seu vértice superior.

Outro tipo de quadrante era o de declinação ou náutico que possuía um gráfico traçado em um quadrante de graus (figura 12), no qual figuravam os doze signos, e destinava-se a achar a declinação do Sol e, para tal, era necessário saber o lugar do astro na eclíptica. É

descrito por João de Lisboa no Livro de Marinharia, do século XVI, sendo o mais antigo ábaco náutico que se conhece.

**Figura 12 - Quadrante Náutico**



Fonte: Site os descobridores

## 2.2 AS TAVOLETAS DA ÍNDIA

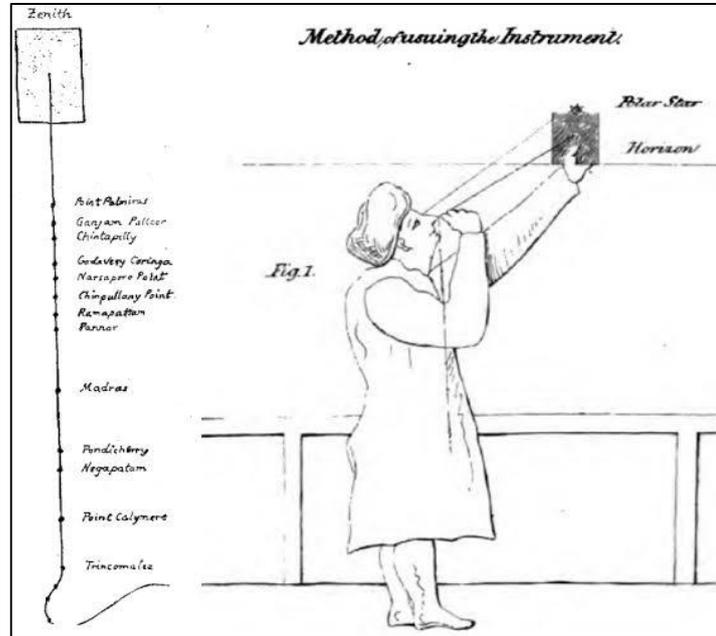
As tavoletas da Índia consistiam de tábuas de madeira, com formato retangular, as quais tinham fixado em seus centros um cordão marcado com vários nós, conforme a figura 13. O observador estendia com a mão esquerda a tábua, verticalmente em frente a sua linha de visão e tentava enquadrar o lado inferior do retângulo com a linha do horizonte e ao mesmo tempo o lado superior com o astro desejado de se obter a altura. Enquanto isso, com o cordão sempre esticado, prendia com a outra mão junto ao olho, ou mesmo com os dentes, algum dentre os nós do cordão, a cada nó estava relacionado uma altura ou conseqüentemente uma latitude. A figura 14 ilustra bem este procedimento.

**Figura 13 - Tavoletas da Índia**



Fonte: frank.buschardt.free.fr

**Figura 14** - método de uso das tavoletas



Fonte: site ancruzeiros

Pela própria estrutura e modo de uso do kamal, percebe-se que esse instrumento era ideal pra baixas até médias alturas sendo praticamente inviável para altas alturas, para as quais astrolábios e quadrantes eram bem melhor aconselhados. Acontece que as regiões navegadas pelos mareantes orientais pouco passavam do trópico de Câncer ao norte ou o de Capricórnio ao sul; além disso, como já foi dito, cada kamal geralmente estava atrelado ao regimento de determinada estrela, as mais importantes eram: a Polaris no norte e a Acrux no sul, essas são vistas na região tropical em baixas alturas.

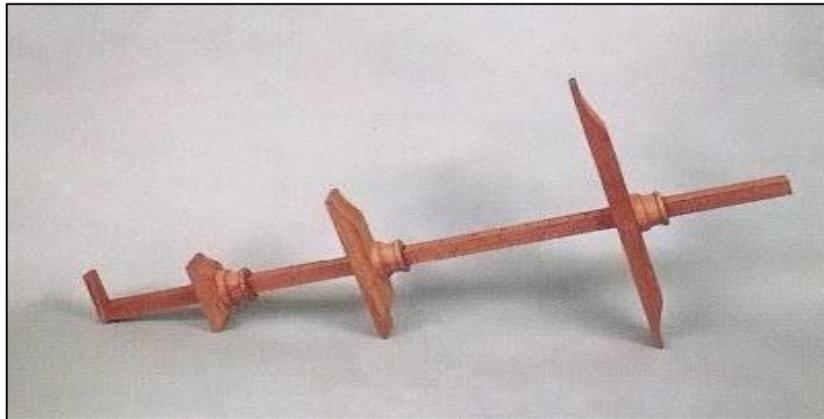
É importante saber que as tavoletas nem sempre tinham seus nós demarcando medidas angulares em isbas, era comum que algumas delas sendo específicas para determinada estrela, geralmente a Polar do norte, devido a sua posição notável, em particular tivessem seus nós demarcando a latitude específica de alguns locais importantes que eram destinos recorrentes. Dessa forma, o navegador, ao entrar em alto mar, primeiramente procedia descendo ou subindo até se encontrar na latitude do nó relacionado ao seu destino. A partir daí, prosseguia em caminho o mais reto possível, sempre se conservando no mesmo paralelo da latitude do devido nó. Isto o faria chegar em algum momento no seu destino.

### 2.3 A BALESTILHA

Os pilotos portugueses introduziram métodos astronômicos combinados com a latitude do ponto em que se encontrava a embarcação no mar e o rumo, cujo ponto encontrado era chamado de esquadria.

Para tomar a altura do Sol e de outros astros, o instrumento utilizado a partir de 1342 é a balestilha. Era constituída por uma vara de seção quadrada de três a quatro palmos, o virote, no qual passava uma vara menor, a soalha, que corria perpendicularmente sobre o virote (figura 15). A balestilha era apontada para o astro e o horizonte e, por meio da soalha, era possível determinar a sua altura em relação à linha do horizonte, lendo-a no virote graduado em graus. A figura 16 mostra o uso desta ferramenta náutica.

**Figura 15** - Balestilha



Fonte: Wikipédia

**Figura 16** - uso da balestilha



Fonte: Wikipédia

Os portugueses utilizavam a balestilha desde o século XVI, caindo em desuso em detrimento do astrolábio a partir do século XVIII. Era também conhecida como raio astronômico, bastão-de-Jacob, vara-de-ouro, radiômetro, balestilha, báculo-de-Jacob e báculo-de-São Tiago. Possivelmente foi criada pelos portugueses a partir de um aparelho de origem árabe chamado Kamal. Como era preciso posicionar o aparelho voltado para o Sol, o inglês John Davis inventou uma balestilha que permitia a leitura da latitude de costas para o astro rei.

A balestilha talvez o mais controverso entre os instrumentos da navegação astronômica. Importantes historiadores das Grandes Navegações dividem opinião em relação a sua origem, uso e precisão. A começar pela sua etimologia há divergência entre filólogos em relação a origem da palavra balestilha. Uns afirmam que o vocábulo balestilha deriva da palavra árabe balisti, que significa altura; outros defendem que a origem castelhana derivando do vocábulo ballesta, que era uma arma medieval que atirava pequenas flechas, a qual se assemelhava no formato com a balestilha. Na verdade, essa divergência fundamenta outra discussão mais importante; não há certeza se foram os árabes e demais navegadores do Índico que primeiro introduziram a balestilha como instrumento náutico para o uso astronômico e esses a repassaram para os marinheiros portugueses, ou se, pelo contrário, como parece mais provável, tenha sido os marinheiros europeus que influenciaram os pilotos árabes e guzarates a usarem o novo instrumento em substituição as tavoletas da Índia que como vimos já era a um bom tempo usadas por esses povos, uma vez que a balestilha apresentava nítidas vantagens.

Uma outra discussão importante sobre a balestilha é a incerteza da data na qual ela passou a ser usada como ferramenta na navegação astronômica, em relação a isso afirma Albuquerque.

[...] O Livro de Marinharia de João de Lisboa contém possivelmente a mais antiga referência à intervenção da balestilha em náutica, com indicações sobre a sua utilização nas observações solares. (ALBUQUERQUE, 1988, p. 11).

### 3. AS GRANDES NAVEGAÇÕES

#### 3.1 PORTUGAL E AS GRANDES NAVEGAÇÕES

**Figura 17** - Padrão dos Descobrimentos, monumento construído em Lisboa em homenagem ao período das Grandes Navegações



Fonte: [m.historiadomundo.com.br](http://m.historiadomundo.com.br)

Quando o assunto são as Grandes Navegações, o **pioneirismo português** sempre se destaca. Foi a partir do exemplo dado por Portugal que outros países da Europa, como Espanha e França, lançaram-se à navegação e exploração do Oceano Atlântico. O pioneirismo português foi resultado de uma série de condições que permitiram a esse pequeno país da Península Ibérica lançar-se nessa empreitada.

Na época, Portugal reunia condições políticas, econômicas, comerciais e geográficas que tornaram possível seu papel pioneiro. O resultado disso foi a “descoberta” de diversos locais desconhecidos pelos europeus, além da abertura de novas rotas e o surgimento de novas possibilidades de comércio. Para os portugueses, todo esse processo culminou na chegada da expedição de Pedro Álvares Cabral ao Brasil, em 1500.

Alguns fatores explicam esse pioneirismo de Portugal:

- Monarquia consolidada;
- Território unificado;
- Investimento no desenvolvimento de conhecimento náutico;
- Interesse da sociedade na expansão do comércio;
- Investimentos estrangeiros no comércio;
- Posição geográfica.

No século XV, Portugal era uma nação politicamente estável. Essa estabilidade foi garantida pela **Revolução de Avis**, realizada entre 1383 e 1385. Com isso, Portugal teve melhores condições para investir no desenvolvimento do comércio e da tecnologia náutica.

Em comparação, as nações vizinhas (Espanha, França e Inglaterra) ainda procuravam estabilidade política nesse mesmo período.

Outro fator era a questão territorial, uma vez que o território português já havia sido consolidado desde o século XIII, quando a região de **Algarve** foi reconquistada dos mouros (muçulmanos que invadiram a Península Ibérica no século VIII). Os vizinhos espanhóis, por exemplo, só garantiram certa unificação territorial no final do século XV.

Em relação à tecnologia e ao conhecimento náutico, existem muitos historiadores que atribuem uma grande importância à **Escola de Sagres**, centro de estudos construído por **infante D. Henrique** em Algarve. Nesse local, promoviam-se pesquisas de desenvolvimento de melhores técnicas de navegação. Novos estudos, porém, levaram alguns historiadores a questionar a existência e a importância dessa escola no pioneirismo de Portugal.

Outro fator importante foi a relevância comercial assumida por Portugal por volta do século XV. Essa importância e vocação comercial dos portugueses resultaram da influência dos mouros no período em que dominaram a Península Ibérica. Por fim, há que se destacar que Lisboa havia recebido **grandes investimentos de comerciantes genoveses**, que estavam interessados em transformar a cidade em um grande centro comercial.

Havia ainda a questão geográfica: Portugal estava posicionado mais a oeste que qualquer outra nação europeia. Além disso, era o país europeu mais próximo da costa oeste do continente africano. Isso fazia de Portugal ponto de partida para expedições que buscavam uma nova rota para alcançar a Índia e o tão valorizado comércio das especiarias.

A soma de todos esses fatores fez com que Portugal tivesse as condições necessárias para ser a nação pioneira das Grandes Navegações, processo que resultou em grandes “descobertas”:

- 1415: conquista de **Ceuta**, no norte da África;
- 1418: chegada à **Ilha da Madeira**;
- 1427: chegada a **Açores**;
- 1434: travessia do **Cabo Bojador**;
- 1488: travessia do **Cabo da Boa Esperança**;
- 1499: descobrimento de um novo caminho para a **Índia**;
- 1500: chegada ao **Brasil**.

### 3.2 AS GRANDES NAVEGAÇÕES ESPANHOLAS

**Figura 18** - Desembarque de Colombo nas Bahamas em 1492



Fonte: site sua pesquisa

O segundo país europeu a se aventurar nas Grandes Navegações foi a Espanha, quase oitenta anos depois de Portugal. As expedições contaram com o apoio, principalmente, de Isabel de Castela.

O navegante Cristóvão Colombo pensava ser possível atingir as Índias por outro caminho a oeste. Para isso, as caravelas deveriam abandonar a rota segura que margeava a costa africana e seguir pelo oceano aberto.

Colombo pediu ajuda aos reis portugueses, mas foi rechaçado. Partiu para o reino de Castela, onde sua ideia foi considerada louca por alguns e, por outros, fantástica. Conseguiu convencer especialmente a rainha de Castela, Isabel I, interessada em expandir seus territórios por mais distantes que fossem.

Em sua primeira viagem, Cristóvão Colombo desembarcou nas Bahamas, acreditando ter alcançado as Índias. Somente em 1504 desfez-se o engano, quando o navegador Américo Vespúcio confirmou tratar-se de um novo continente. Mesmo assim, até a morte, Colombo sustentava que ele havia atingido o subcontinente indiano.

A seguir, as principais datas das navegações espanholas:

- 1492 – Cristóvão Colombo descobre a América.
- 1499 – Alonso Ojeda chega à Venezuela. Nesta expedição está o cartógrafo Américo Vespúcio que explica que àquelas terras são um novo continente.
- 1500 – Vicente Pinzón navega Amazonas.
- 1511 – Diogo Velasquez atinge Cuba.

- 1512 – Ponce de León chega à Flórida.
- 1513 – Vasco Nunez alcança o Oceano Pacífico.

**Figura 19** - Vasco Núñez de Balboa: navegador espanhol do século XVI



Fonte: site sua pesquisa

- 1516 - Juan Díaz de Solís explora o Rio da Prata.
- 1519 – Fernão de Magalhães e Sebastián Elcano partem para a primeira viagem de circum-navegação. Magalhães morreria durante a travessia e somente Elcano completaria o feito.
- 1519 – Fernão Cortez chega ao México.
- 1521 - Fernão de Magalhães toma posse das Filipinas.
- 1531 – Francisco Pizarro conquista o Peru.
- 1537 – João Ayolas chega ao Paraguai.
- 1540 - Pedro de Valdivia descobre o Chile.
- 1541 – Francisco Orellana explora o rio Amazonas

**Figura 20** - Francisco de Orellana (1511-1546): Navegador e explorador espanhol que navegou pelo rio Amazonas



Fonte: site sua pesquisa

### **3.3 A PARTILHA DAS TERRAS DESCOBERTAS NAS GRANDES NAVEGAÇÕES**

Em 1492, o navegador genovês Cristóvão Colombo realizou uma das maiores descobertas realizadas no período das grandes navegações. Financiado pelos recursos da Coroa Espanhola, esse navegador anunciou a descoberta de terras a oeste. Tal feito acabou inserindo o reino espanhol no processo de expansão marítimo-comercial que, desde o início daquele século, já havia propiciado significativas conquistas para o Império Português ao longo de todo século XV.

Com a ascensão dos espanhóis na exploração de novas terras, o clima de disputa com os portugueses se acirrou. Para que um conflito de maiores proporções fosse evitado, o papa Alexandre VI foi convocado para negociar os limites de exploração colonial entre essas duas potências europeias. Inicialmente, Portugal buscava garantir seu monopólio na costa africana e a Espanha preocupava-se em legitimar a exploração nas terras localizadas a oeste.

No ano de 1493, o papa então anunciou a assinatura da Bula Inter Coetera, que fixava uma linha imaginária a 100 léguas da Ilha de Açores. No entanto, no ano seguinte, o rei português Dom João II exigiu a revisão desse primeiro acordo, que não satisfazia os interesses lusitanos. Segundo alguns historiadores, essa mudança de ideia era um forte indício de que os portugueses tinham conhecimento de outras terras localizadas na porção sul do novo continente descoberto pelos espanhóis. Séculos mais tarde, documentos explicariam essa “repentina” mudança de ideia dos lusitanos. Buscando evitar o desgaste de um conflito militar, os espanhóis aceitaram a revisão dos acordos com uma nova intermediação do papa. Com isso, o Tratado de Tordesilhas foi assinado em junho de 1494. Nesse novo acerto ficava estabelecida a demarcação de um novo meridiano localizado a 370 léguas a oeste da ilha de Cabo Verde. Os territórios a oeste seriam explorados pelos espanhóis; e as terras a leste deveriam ser controladas pelos lusitanos. Dessa forma, o novo acordo assegurou a exploração lusitana em parte dos territórios que hoje compõem o Brasil.

Pouco tempo depois, as determinações desse tratado seriam questionadas pelas outras nações europeias que iniciavam seu processo de expansão marítima. Diversos monarcas não aceitavam o fato de a divisão ter se restringido aos países ibéricos. Os franceses, por exemplo, passaram a organizar expedições marítimas para o Brasil em sinal do não reconhecimento do tratado. As nações que protestaram contra, na verdade, reivindicavam o princípio de posse útil da terra para legitimar a exploração colonial. Mediante tal proposta, os portugueses se viram

forçados a intensificar os mecanismos de controle e dominação sobre seus territórios. A partir de 1530, Portugal enviou Martinho Afonso para as terras brasileiras, com o objetivo de fundar o primeiro centro de exploração colonial. Em contrapartida, expedições inglesas e francesas buscaram terras na região norte do continente americano.

**Figura 21** - Tratado de Tordesilhas



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/tratado-de-tordesilhas.htm>

#### **4. AS CONSEQUÊNCIAS DA EXPANSÃO MARÍTIMA**

A expansão marítima teve grande repercussão na história de todos os continentes. Os europeus chegaram a um continente cuja existência ignoravam, realizando assim o sonho de alcançar o Oriente pelo Ocidente.

Os descobrimentos puseram fim ao isolamento europeu e estabeleceram as bases da futura hegemonia mundial da Europa.

##### **❖ Consequências demográficas**

- Emigração dos europeus para as colônias, que daí em diante absorveram os excedentes populacionais europeus.
- mestiçagem étnica, visível especialmente na América Ibérica.
- Tráfico de escravos negros e escravização dos povos nativos, levando à dizimação de grande parte deles.
- Transmissão continental de doenças que contribuíram para o declínio da população ameríndia.

##### **❖ Consequências econômicas**

**Figura 22** - moedas de ouro e prata



Fonte: [https://www.suapesquisa.com/respostas\\_historia/consequencias\\_expansao\\_maritima.htm](https://www.suapesquisa.com/respostas_historia/consequencias_expansao_maritima.htm)

Deslocamento da atividade comercial do Mediterrâneo para o Atlântico, provocando a crise de alguns portos mediterrâneos e o apogeu de outros, como os de Sevilha, Lisboa, Londres e Antuérpia.

- Maior acesso às cobiçadas especiarias por boa parcela da população
- Os metais preciosos provenientes da América satisfizeram a necessidade de meios de pagamento na Europa e fomentaram a economia da época.
- Incremento do comércio mundial pela abertura de novos mercados e pela chegada de novas matérias-primas e metais preciosos. A quantidade de produtos que transitava entre os dois extremos do Atlântico era muito grande. Foram introduzidos no novo continente o trigo, o café, a cana-de-açúcar, a azeitona e o cânhamo, entre outros produtos. E na Europa passaram a ser cultivadas plantas americanas, como o milho e a batata.
- Beneficiamento da burguesia europeia: comerciantes, armadores, banqueiros e mercadores obtiveram vultosos lucros com a movimentação do dinheiro oriundo do intercâmbio entre os continentes. A importação de ouro e de prata estimulou a economia na Espanha, possibilitando a hegemonia do Estado espanhol durante algum tempo.

#### ❖ **Consequências culturais**

- Os valores, a língua, a religião, a arte, o sentido de direito e a forma de conceber o mundo dos povos europeus foram levados para as novas terras recém-descobertas.

- Na América, a chegada dos europeus trouxe a destruição das civilizações ali existentes e configurou um novo tipo de sociedade em que a população branca adquiriu posição dominante.
- Com o incremento das viagens entre a Europa e as terras americanas, asiáticas e africanas, desenvolveram-se a engenharia e as técnicas de navegação.
- Em meados do século XVI, a humanidade já dispunha de vasto conhecimento do mundo; apenas as regiões polares e o interior da Austrália e da África permaneciam uma incógnita.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ensino de Matemática: Grandes Navegações
- Grandes Navegações - História do Mundo
- Navegação Astronômica por Latitudes
- Navegação Astronômica - Infopédia
- 4.1 - Cálculo da latitude através da altura da Polar - Cabo das Tormentas 1488
- Consequências da Expansão Marítima - Sua Pesquisa
- Expansão Marítima - Cola da Web
- Tratado de Tordesilhas (1494). O Tratado de Tordesilhas - Brasil Escola
- Naufrações: Antigos objetos usados na navegação
- <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9838/2/Arquivototal.pdf>