

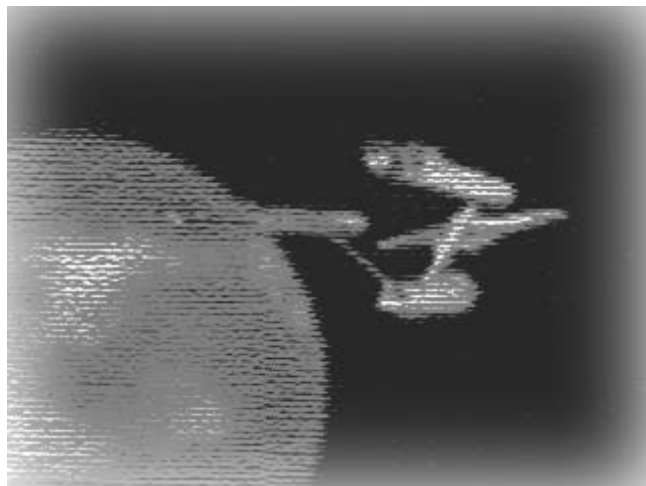
Parte 1

# ORIENTAÇÃO



“As armas e os barões assinalados,  
Que da Ocidental praia Lusitana,  
Por mares nunca dantes navegados,  
Passaram ainda além da Taprobana;  
Em perigos e guerras esforçados,  
Mais do que prometia a força humana,  
E entre gente remota edificaram  
Novo Reino, que tanto sublimaram...”

*Os Lusíadas,  
Canto I, Primeira Estrofe.  
Luiz Vaz de Camões (1524-1580).*



“O Espaço...  
A fronteira final...  
Estas são as viagens  
da nave estelar Enterprise  
em sua contínua missão  
de explorar novos mundos,  
buscar novas formas de vida  
e novas civilizações...  
Audaciosamente indo  
onde homem algum jamais esteve...”

*Abertura dos episódios da série  
Jornada nas Estrelas,  
produzida por Gene Roddenberry e  
muito popular na TV aberta  
nas décadas de 1960 e 1970.*

# Capítulo 1

## Visão Geral de Orientação, Cartografia e Navegação

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**De onde** viemos? **Onde** estamos? **Para onde** vamos? **Como** iremos? Em maior ou menor grau tais perguntas são feitas – e nem sempre respondidas – por quase todas as pessoas em quase todos os dias. São perguntas que interessam – e influenciam diretamente – a vida de pessoas de atividades tão diferentes como, por exemplo, um explorador e um carteiro. O explorador frequentemente está em regiões que lhe são completamente desconhecidas e o carteiro, por outro lado, costuma percorrer uma mesma seqüência de ruas e avenidas para entregar as correspondências que lhe são confiadas a cada dia de trabalho. O explorador precisa continuamente de novas respostas para poder ir a novos e variados lugares – onde nunca esteve anteriormente – e retornar com segurança. Para o carteiro, que faz quase sempre um mesmo roteiro, as respostas costumam ser sempre as mesmas.

Estas quatro curtas perguntas – **De onde** viemos? **Onde** estamos? **Para onde** vamos? **Como** iremos? – reúnem singular simplicidade e objetividade, mas – talvez justamente por isto – podem gerar respostas muito variadas. Militares, escoteiros, excursionistas, aventureiros dos mais variados matizes, motoristas urbanos e estradeiros, guias e turistas e centenas de outros exemplos poderiam ser mencionados como pessoas que precisam responder a tais perguntas nas suas atividades. Aliás, talvez fosse muito mais difícil dizer a quem não interessam tais perguntas e respostas...

As formas de responder a estas perguntas fazem parte da história da humanidade. Mais do que isto, **em alguns aspectos, a procura por melhores respostas mudou os rumos da história** – por exemplo, na época das grandes navegações, quando ao se navegar “por mares nunca dantes navegados” novos continentes e “caminhos marítimos” foram descobertos.

FIGURA 1.1 AS PERGUNTAS FUNDAMENTAIS DE ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO:

**De onde viemos? Onde estamos? Para onde iremos? Como iremos?**



## Capítulo 1 - Visão Geral de Orientação, Cartografia e Navegação

Algumas vezes, as pessoas fazem estas perguntas em sentido figurado. Nestes casos, as respostas terão de ser procuradas nos domínios da religião, da filosofia e afins. Mas, de modo geral, nossa “jornada” tratará do sentido literal de tais perguntas e repostas.

Ao longo de todo este livro, estudaremos orientação, cartografia e navegação terrestre sob muitos pontos de vista. **Na maioria das vezes estudaremos com a finalidade principal de pôr estes conhecimentos em prática.** Mas, conhecer um pouco da história ajuda a entender a curiosidade e os “espíritos de uso, de busca e de aventura” que sempre nortearam quase todos os navegadores. E isto ajuda muito a pôr em prática tudo – muito mesmo!

**Não é necessário ler os capítulos na ordem em que são apresentados** e, para algumas aplicações práticas, nem todos eles seriam “absolutamente indispensáveis”. Mas a leitura de todos os capítulos – mesmo que fora de ordem – com toda a certeza acrescentará inúmeras novidades e curiosidades aos navegadores mais experientes e dará um colorido singular ao aprendizado dos recém-iniciados ou dos que estejam por começar. No prefácio declaramos que “escrevi o livro no qual gostaria de ter apreendido Orientação, Cartografia e Navegação Terrestre”. E, para os leitores que não me conhecem pessoalmente, gostaria de colocar que, tanto como aluno quanto como professor, sempre acreditei que o ensino deveria ser, na medida do possível, prazeroso e instigante.

E antes que os leitores “pouco ou nada experientes” saquem suas “bússolas e GPS zero quilômetro” e se aventurem “mata adentro, morro acima e mar afora”, vou pedir que leiam e pratiquem um pouco em lugares conhecidos e seguros. E, se você for daqueles que só estão interessados “no mínimo do mínimo”, então leia apenas o capítulo 17 – Perdido! Pelo menos você terá sido avisado, e eu estarei isento de culpa.

Retomando palavras um pouco mais formais e o tratamento na primeira pessoa do plural, no restante do primeiro capítulo, daremos uma breve visão geral de orientação, cartografia e navegação terrestre. E nos 16 capítulos que se seguem a este, abordaremos cada assunto, seus desdobramentos e a sua relação com o contexto de forma bem detalhada.

Sendo assim, falemos um pouco sobre a palavra orientação.

### A ORIGEM E O SIGNIFICADO DA PALAVRA ORIENTAÇÃO

A origem da palavra **orientação vem de Oriente**, que significa a direção do Sol nascente, a parte do céu onde nasce o Sol.

Neste sentido da palavra, Oriente é uma definição muito simples e de fácil entendimento. A princípio, também é muito fácil de ser posta em prática: basta observar a direção do nascer-do-sol no local onde estamos.

De modo geral, qualquer observador da Antiguidade – mesmo que fosse pouco atento ou pouco curioso – perceberia que o Sol nasce “de um lado do céu” e se põe “mais ou menos do outro lado” e que tais posições variavam bastante ao longo do tempo. Em alguns destes momentos tão distantes no tempo e na história, provavelmente observadores mais atentos começaram a perceber que apenas em alguns poucos dias do ano o sol se punha exatamente na direção oposta em que nascia e que estes poucos dias aconteciam somente na primavera e no outono<sup>1</sup>. No verão, quando os dias eram mais longos, o Sol nascia mais à direita, se punha mais à esquerda e sua trajetória aparente na abóbada celeste era mais alta. No inverno, quando os dias eram mais curtos, acontecia o contrário: o Sol nascia mais à esquerda, se punha mais à direita e sua trajetória aparente na abóbada celeste era mais baixa, mais inclinada e próxima do horizonte. Mas, de modo geral, o Sol nascia “mais ou menos de um lado do céu” – o Oriente – e se punha “mais ou menos do outro lado” – o Ocidente.

As observações do céu noturno evidenciavam outros fenômenos. As constatações mais óbvias e importantes costumavam ser que as estrelas aparentemente giravam em torno de um ponto fixo no céu e que a posição deste ponto parecia ser sempre a mesma numa região. Interessantemente, a direção deste ponto estava “no meio do caminho” entre a direção do nascer e do pôr-do-sol num mesmo dia, independentemente da época do ano.

Com o passar do tempo, estas direções notáveis foram assumindo nomes e definições que facilitaram seu uso. Afirmar exatamente quem e quando fez isto é, obviamente, impossível. Provavelmente as únicas certezas para observações que se iniciaram tão longe no tempo sejam que as direções hoje chamadas, em português, de Leste e Oeste estão relacionadas com as direções do nascer e do pôr-do-sol<sup>1</sup>, com o Oriente e o Ocidente, respectivamente. E que as direções hoje denominadas Norte e Sul estão relacionadas com o centro do movimento aparente do céu noturno e com a direção do Sol no ponto mais alto de sua trajetória diurna. O conjunto destas quatro direções básicas – **Norte, Sul, Leste, Oeste** – costuma ser chamado de **pontos cardeais**.

Convém observar que, de um ponto de vista estritamente técnico, a expressão pontos cardeais seria inadequada porque pontos isolados, a princípio, descrevem posições e não direções. Porém, apesar deste fato, a expressão “pontos cardeais” se tornou a forma mais comum, sucinta e objetiva de se descrever estas quatro direções principais.

<sup>1</sup> Convém mencionar que, numa mesma localidade, as direções do nascer e do pôr-do-sol variam bastante ao longo de um ano. O Sol somente nascerá exatamente à Leste e por-se-á exatamente à Oeste apenas nos equinócios, que acontecem nos dias 23 de setembro e 21 de março. Ver também o capítulo 8 - A Forma da Terra e o capítulo 17 - Perdido!

Os povos que conseguiram melhor descrever estes fenômenos e relacioná-los com a passagem do tempo e das estações do ano desenvolveram calendários bastante precisos, que – entre outros benefícios – facilitavam bastante o planejamento e o controle das atividades agrícolas e pecuárias. Mas, a posse destes conhecimentos também se revelou extremamente útil para todos os que se aventuravam a viajar grandes distâncias em território desconhecido, pois lhes permitia ao menos manter algum senso de direção na ausência de pontos notáveis no terreno.

Os dicionários costumam listar muitos significados para a palavra **orientação**. Os que mais se encaixam em nosso contexto costumam ser definições do tipo “**determinar uma posição ou direção em relação aos pontos cardeais**” e “**determinar uma direção a seguir, a fim de atingir um destino específico**”. De modo geral, estes significados descrevem muito bem o que seja orientação e estão bem relacionados às perguntas básicas apresentadas no início.

Além destes significados, a palavra orientação pode descrever um esporte bastante peculiar<sup>2</sup>, cuja atividade mais característica costuma ser a corrida de orientação.

### UM POUCO SOBRE NAVEGADORES, DIREÇÕES E POSIÇÕES

Durante séculos e milênios, as únicas fontes de informação confiáveis sobre direções – para os que se aventuravam em terras e águas desconhecidas – foram os movimentos aparentes do Sol e das estrelas. Se estes astros não estivessem visíveis, nem mesmo manter uma direção aproximada seria possível. Imagine-se então uma estimativa precisa de posição...

As formas de se determinar posição, por força das circunstâncias, eram muito vagas e imprecisas. Para os navegadores marítimos, que geralmente se deslocavam próximos à costa, morros e montanhas notáveis, entradas de baías e outros pontos de referência de forma bem definida poderiam indicar as proximidades de um porto seguro e conhecido, onde seria possível, por exemplo, reabastecimento e trocas comerciais. Também poderiam indicar “perigos imediatos a evitar” ou algo como “cerca de metade do caminho até Angra dos Reis<sup>3</sup>.”

FIGURA 1.2 VELEIROS NA BAÍA DE GUANABARA



<sup>2</sup> Ver capítulo 5 - Orientação Como Prática Esportiva e Corridas de Orientação.

<sup>3</sup> Angra é um tipo de baía ou enseada de grande abertura, característica de litorais elevados e montanhosos como a Serra do Mar. Consta que Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, foi assim denominada por ter sido descoberta no Dia de Reis.

## Capítulo 1 - Visão Geral de Orientação, Cartografia e Navegação

Desenhos de morros e montanhas notáveis no litoral, associados a uma estimativa de tempo de viagem “sob condições de vento moderado” ou informações afins poderiam ser valiosos elementos auxiliares, mas geralmente os comandantes e os pilotos das embarcações exerciam as funções de “arquivos vivos” e “fiéis depositários” das informações que definiam tanto o caminho quanto os objetivos das viagens.

Navegadores fluviais poderiam contar com pontos de referência em ambas as margens do rio – desde que visíveis. As próprias curvas do rio, sua largura, remansos e corredeiras também poderiam ajudar a determinar posições e, inclusive, determinar até onde o rio seria navegável com um certo tipo de embarcação.

Os navegadores terrestres, na maioria das vezes, poderiam dispor de maior número de pontos de referência no terreno. Se, por um lado, isto constituía uma grande vantagem em relação aos navegadores aquáticos, por outro lado a ausência de linhas-base<sup>5</sup> bem definidas – como a linha da costa ou as margens dos rios e lagos – era uma clara desvantagem. Em algumas ocasiões, estradas precárias, longas cercas em ruínas, serras e extensas cadeias de montanhas poderiam servir como linhas-base simplesmente por serem suficientemente distintas de seu entorno.

Mas, sem divagar muito, a questão-chave de todos os tipos de navegação permanecia a mesma: determinar posições de forma razoavelmente precisa era um procedimento que exigia pontos de referência próximos e, de preferência, de “notória visibilidade”. E em algumas ocasiões nuvens baixas poderiam, por exemplo, acabar com a “notória” e em outras “a tal da visibilidade” poderia ser aniquilada pela ocorrência de nevoeiros ou de chuvas torrenciais. Pois é...

### FIGURA 1.3.A - BÚSSOLA NÁUTICA, MODELO DE SOBREPOR, MONTAGEM HORIZONTAL OU VERTICAL.

Fonte: rule 1997 - Marine Products Catalog / Aqua Meter



4 Nem sempre muito fiéis...

5 Linha-base é uma “linha” de referência e segurança – não necessariamente visível – que pode ser usada como auxílio à determinação aproximada de posição ou como rota de fuga. No capítulo 15 – Navegação em Vias de Acesso Precárias e Fora de Vias de Acesso, este conceito será abordado em detalhes.

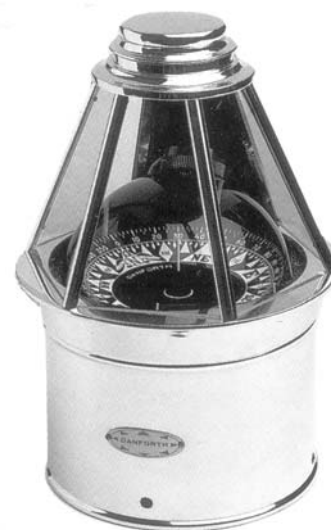
## BÚSSOLAS E DIREÇÕES

Um dos mais significativos marcos na história das navegações e da tecnologia foi o desenvolvimento da bússola<sup>6</sup>. Este instrumento simplesmente revolucionou todas as formas de navegação, porque possuía a “impressionante, misteriosa e quase inacreditável característica de apontar sempre para uma mesma direção<sup>7</sup>”. E, se uma direção de referência constante podia ser obtida, outras direções poderiam ser apontadas com base nesta referência. Para os que gostam de generalizar as questões-chave, poderíamos dizer que “**a bússola resolveu a questão das direções**”<sup>8</sup>.

Já a questão de posição era absurdamente mais complexa de ser resolvida na ausência de pontos de referência. Mas no resolver esta questão se encontrava a chave para ir além de tudo, para conhecer sua posição em meio ao desconhecido e contar – ao menos – com alguma possibilidade de retorno. Se tal questão pudesse ser sempre resolvida, pelo menos as respostas às perguntas “**Onde estamos?**” e “**Para onde iremos?**” seriam satisfatórias.

### FIGURA 1.3.B - BÚSSOLA NÁUTICA, MODELO CLÁSSICO, MONTAGEM EM CONSOLE OU PEDESTAL.

Fonte: rule 1997 - Marine Products Catalog / Danforth



6 Os capítulos 3, 4, 6 e 7 tratarão de bússolas sob muitos e variados aspectos.

7 Hoje sabemos que isto “não é exatamente verdade”, mas para todos os efeitos práticos da época parecia ser e era mais do que suficiente.

8 Esta afirmação é um evidente exagero, um notório abuso de linguagem. Mas o leitor saberá considerar apenas “o espírito da citação”.

## ASTRONOMIA DE POSIÇÃO

Outro marco na história das navegações e da tecnologia foi o desenvolvimento da *Astronomia de Posição*. A astronomia de posição, como sugere seu nome, visava meramente a determinação de posição em qualquer ponto da superfície terrestre com base nas posições aparentes que o Sol, a Lua ou as estrelas – genericamente chamado de astros – ocupavam no céu.

O “marco” representado pela bússola pode ser muito melhor delimitado que o “marco” representado pela astronomia de posição. Reescrever a história provável da astronomia de posição em poucos parágrafos não é tarefa das mais simples, mas vamos tentar “um resumo do resumo”.

O “marco” da astronomia de posição pode ser dividido em alguns outros “marcos secundários” – cada um deles bastante significativo. Uma vez aceito que a Terra possuía forma aproximadamente esférica, aqueles mais familiarizados com geometria sabiam que seriam necessários dois ângulos e duas referências fixas sobre esta esfera<sup>9</sup> para definir posições sobre a mesma – os nomes atualmente usados para estes ângulos são *latitude* e *longitude* e para as referências *Equador* e *Meridiano de Greenwich*. Outro marco secundário poderia ser associado ao avanço dos instrumentos para medição de ângulos com precisão, o que possibilitou medir a latitude de forma igualmente precisa.

Para medir o segundo ângulo com precisão semelhante, foi necessário “o estabelecimento de outro marco secundário”: o desenvolvimento de cronômetros “de precisão” – pois longitude envolvia também medições de tempo, coisa que não acontecia na latitude. Muitos foram os personagens envolvidos nesta saga, mas, indubitavelmente, foi o inglês John Harrison (1693-1776) quem desenvolveu os primeiros cronômetros marítimos confiáveis e de uso prático. Harrison, um mecânico de parca instrução formal, filho de um carpinteiro, dedicou cerca de 30 anos de sua vida ao desenvolvimento de 4 modelos sucessivos. Foi o seu bem sucedido esforço que possibilitou uma solução prática para a maior questão científica do século XVIII: a determinação das longitudes de forma confiável.

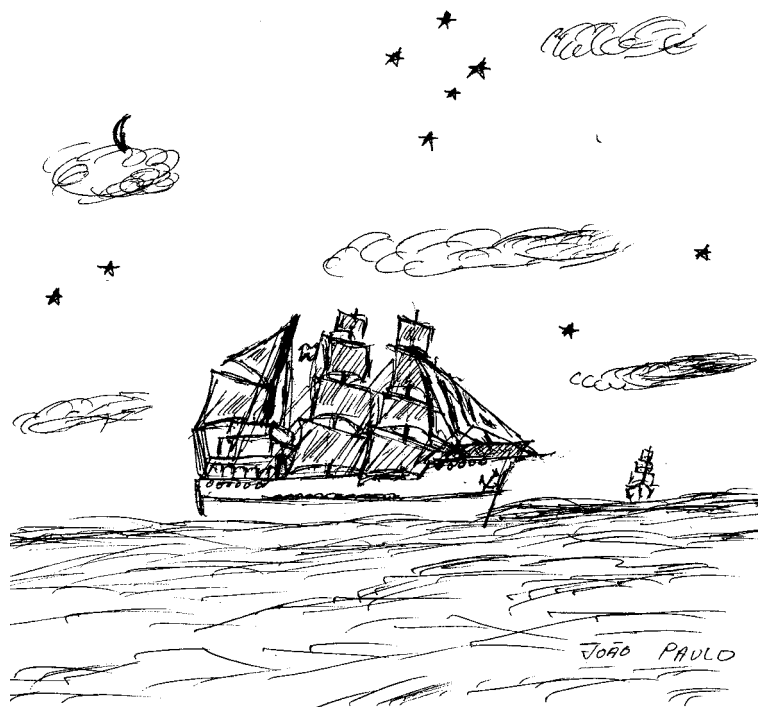
Medições precisas das posições de astros conhecidos, do instante de tempo referente a uma observação ou do intervalo de tempo entre observações associados ao conhecimento da geometria e das fórmulas matemáticas que descrevem estes movimentos permitiam – aos que dominavam estes conhecimentos e sabiam manejar com destreza os instrumentos de medição – determinar sua posição na superfície terrestre de forma bastante precisa. Às vezes surpreendentemente precisa.

<sup>9</sup> Este parágrafo aborda o assunto de forma extremamente resumida e superficial. Para uma explicação mais elaborada, recomenda-se a leitura do capítulo 8 – A Forma da Terra - e de livros de Astronomia Básica e de Geografia.

Mesmo numa explicação tão resumida como a que foi tentada, fica bastante evidente que “navegar com auxílio das estrelas” é muito mais difícil e muito diferente do que simplesmente “navegar olhando as estrelas”. De modo semelhante, é relativamente fácil notar que muito poucas pessoas possuíam o conjunto de habilidades e conhecimentos necessários à determinação de coordenadas usando astronomia de posição.

Por estes e outros motivos, até há alguns poucos anos, para a grande maioria das pessoas latitude e longitude eram assunto visto “de passagem” em algumas aulas de Geografia e algo muito próximo de – contando com o perdão antecipado do leitor pela expressão a seguir – uma “inutilidade prática”.

FIGURA 1.4 VELEIROS SOB O CÉU NOTURNO



Mas, visto por outro ponto de vista, “a astronomia de posição resolveu a questão das posições e coordenadas” e permitiu a usuários especializados determinar posições e navegar com base em coordenadas. Porém, por forças das circunstâncias, para a maior parte dos usuários interessados em posições e coordenadas, tal recurso, por ser caro, demorado, difícil e tedioso de usar, permaneceu inacessível até muito recentemente – as duas últimas décadas do século XX –, quando “foi estabelecido outro marco” na história da navegação e da tecnologia: os sistemas de posicionamento global, mais conhecidos pela sigla *GPS* – *Global Positioning System*.



## Capítulo 1 - Visão Geral de Orientação, Cartografia e Navegação

### GPS – SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL

No último quarto do século XX, a partir da década de 1970, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América planejou e implantou o sistema *NAVSTAR GPS*. De forma extremamente simplificada e resumida, o sistema poderia ser “descrito” como **uma constelação de satélites artificiais capazes de servir como referência de posição** para receptores especiais localizados na superfície terrestre. Estes receptores são capazes de interpretar informações recebidas de cada um dos satélites “visíveis” e calcular sua própria posição<sup>10</sup>. O sistema foi desenvolvido basicamente com finalidades militares<sup>11</sup>, mas desde o início de sua operação, parte de seus sinais foi disponibilizada para uso civil.

No final do século XX e início do século XXI, **com a popularização do uso civil dos sistemas GPS** ocorreu uma mudança sem precedentes na história: a determinação de posição na superfície terrestre tornou-se um procedimento espantosamente preciso e simples, mesmo para navegadores sem nenhuma experiência ou – mais surpreendente ainda – sem nenhum conhecimento de astronomia de posição. Em palavras menos formais, **obter as coordenadas de um ponto qualquer da superfície terrestre tornou-se algo tão simples que a maior dificuldade de um usuário “comum” passou a ser “o que fazer com as coordenadas e as posições obtidas”**. E as coordenadas e posições podiam agora ser obtidas mesmo com nevoeiro ou chuva – condições que inviabilizavam e inviabilizam quaisquer outros métodos, os quais, invariavelmente, exigiam visadas através de instrumentos ópticos para a obtenção dos “dados iniciais”<sup>12</sup>. Para navegação, as possibilidades eram óbvias e fascinantes: se as coordenadas de um posição já fossem conhecidas (e se o caminho não oferecesse perigo), seria então possível navegar diretamente para posições sem a já mencionada “notória visibilidade” e até mesmo para posições “sem qualquer visibilidade”.

**10** Esta brevíssima explicação também é “um resumo do resumo”. Para uma explicação um pouco melhor, ver o capítulo 11 – Introdução ao Sistema NAVSTAR GPS.

**11** Basicamente controle de posição de embarcações, aeronaves, veículos terrestres, direcionamento de mísseis, bombas inteligentes e artefatos teleguiados. O desenvolvimento de receptores GPS portáteis também permitiu que combatentes individuais ou grupos de combatentes controlassem suas posições e horários de forma espantosamente precisa, facilitando a coordenação de missões e operações especiais. A operação *Tempestade no Deserto*, na Guerra do Golfo, em 1991, pode ser considerada o “marco inicial” deste tipo de uso.

**12** Este é um aspecto pouco lembrado pelos que usaram apenas GPS e desconhecem quaisquer outros métodos de obtenção de coordenadas e posições. Estes métodos forneciam apenas os “dados iniciais”, também que precisavam de “processamentos diversos” e de “outros dados auxiliares” para gerar a informação “de saída” - uma posição. **O sistema GPS possibilitou aos usuários o acesso direto e em tempo real à informação de posição.**

**13** Sem nenhuma ofensa a qualquer participante destes grupos, entre os quais estamos pessoal e parcialmente incluídos. Por serem basicamente grupos de lazer, em que até os notórios exageros e o “bate-boca” fazem parte da diversão e do “ambiente”,

Os praticantes de esportes e atividades ao ar livre, fossem elas profissionais ou de lazer, são o exemplo mais óbvio dos diretamente beneficiados. Excursionistas e aventureiros de todos os matizes, montanhistas, navegadores, pilotos, militares de todas as Forças Armadas, “jipeiros, trilheiros, caçadores, pescadores e outros mentirosos”<sup>13</sup> começaram a se valer das espantosas facilidades proporcionadas pelo uso do sistema – que do ponto de vista “deles” se resumia a usar um aparelho de tamanho semelhante a um telefone celular, com preço variando da centena até o milhar de dólares, capaz de informar a própria posição na superfície terrestre com uma margem de erro típica de 10 a 15 metros<sup>14</sup>. O mesmo sistema passou a atender usuários tão distintos quanto um pescador que deseja retornar a “um poço de pesca localizado em algum lugar do Rio Araguaia” e um explorador polar que, às vezes, simplesmente não pode visualizar a estação que está distante dele apenas algumas dezenas ou centenas de metros, por estar momentaneamente num *whiteout*<sup>15</sup>.

Nos últimos anos do século XX, **um interessante “efeito colateral” da popularização do sistema GPS foi a renovação do interesse por mapas** – mais particularmente, por cartas topográficas, cartas náuticas e aeronáuticas providas de coordenadas. Ao mesmo tempo, aumentou subitamente o interesse por fotografias aéreas, ortofotocartas, imagens orbitais georreferenciadas<sup>16</sup> e produtos afins. Isto acontece, entre outros motivos, porque **as coordenadas estabelecem um vínculo inequívoco entre posições no terreno e suas correspondentes representações nos mapas** – sejam eles cartas topográficas, cartas náuticas ou quaisquer outras formas de representação do terreno e das águas.

Nos primeiros anos do século XXI, o desenvolvimento e a popularização de programas como o *Google Earth* e outros assemelhados tornaram possível a usuários da internet navegar virtualmente por quase qualquer ponto da superfície terrestre, escolher pontos de vista, observar seu entorno numa escala conveniente e determinar suas coordenadas. E, se as coordenadas de uma posição estão disponíveis, de alguma maneira é possível “colocá-las dentro de um GPS” e usá-lo para navegar até a correspondente posição.

acabaram por gerar expressões idiomáticas na linha de “histórias de pescador” e outras “pérolas da baixaria”...

**14** Isto após maio de 2000, quando foi autorizada a interrupção do recurso de disponibilidade seletiva (S/A), que reduzia artificialmente a precisão do sistema para cerca de 100 metros, no caso dos usuários “comuns”. Para maiores detalhes, ver o capítulo 11 – Introdução ao Sistema NAVSTAR GPS.

**15** Um *whiteout* é um “*blackout* ao contrário”. O observador tem a sensação de estar imerso em luz. Pode acontecer, por exemplo, sob uma névoa densamente iluminada. Este é dos motivos pelos quais os exploradores polares e freqüentadores de regiões onde a neve e o gelo são fenômenos comuns necessitam dispor de óculos com alto grau de escurecimento.

**16** Imagens obtidas por satélites que, por processos diversos, contém informações de posição relativas à área imageada.

**FIGURA 1.5 RECEPTOR GPS  
MARCA GARMIN, MODELO ETREX**



O receptor está em tamanho natural. A linha etrex é formada por aparelhos que se encaixam com naturalidade na palma da mão e podem ser facilmente operados com apenas uma das mãos do usuário.

### UM POUCO SOBRE CARTOGRAFIA

Em geral, estamos tão familiarizados com mapas dos mais variados tipos que raramente iremos nos lembrar quando foi que vimos cada tipo de mapa pela primeira vez. Recorremos a mapas de arruamento de uma cidade para localizar endereços, a mapas rodoviários para conferir as rodovias que nos levarão a uma cidade qualquer, a mapas turísticos para planejarmos nossas férias ou feriados e por aí vai.

**Tão variados são os tipos de mapas, suas aplicações e as técnicas envolvidas em sua produção, que a organização formal destes conhecimentos resultou numa ciência denominada cartografia - ou melhor, uma combinação de arte, técnica e ciência.**

Alguns tipos de mapa são de especial interesse para a navegação terrestre e para a navegação em águas abrigadas: as cartas topográficas e as cartas náuticas – principalmente as cartas náuticas de baías, neste caso. A quantidade de informações contidas nestes tipos de mapa é algo impressionante: vias de acesso (por exemplo, estradas de diversos tipos, caminhos, trilhas e canais de navegação), hidrografia, relevo, profundidades, cobertura vegetal e elementos notáveis do terreno – tanto os naturais quanto os artificiais – são as principais, embora não as únicas. E tais informações são “a chave” para irmos além dos caminhos que nos são conhecidos com a confiança de podermos definir os caminhos e os destinos de nossas navegações. Definitivamente, não é pouca coisa!

No capítulo 9, Fundamentos de Cartografia, e no capítulo 16, Um Pouco Mais Sobre Cartografia, estudaremos em detalhes a “leitura”, interpretação e o uso das informações contidas nas cartas topográficas, cartas náuticas e afins.

Convém ainda observar que o uso de um receptor GPS pode informar com precisão nossas coordenadas em tempo real e, de posse destas informações, podemos verificar nas cartas topográficas e nas cartas náuticas qual é, efetivamente, nossa posição atual. Isto mesmo em condições de visibilidade bastante precária ou nula.

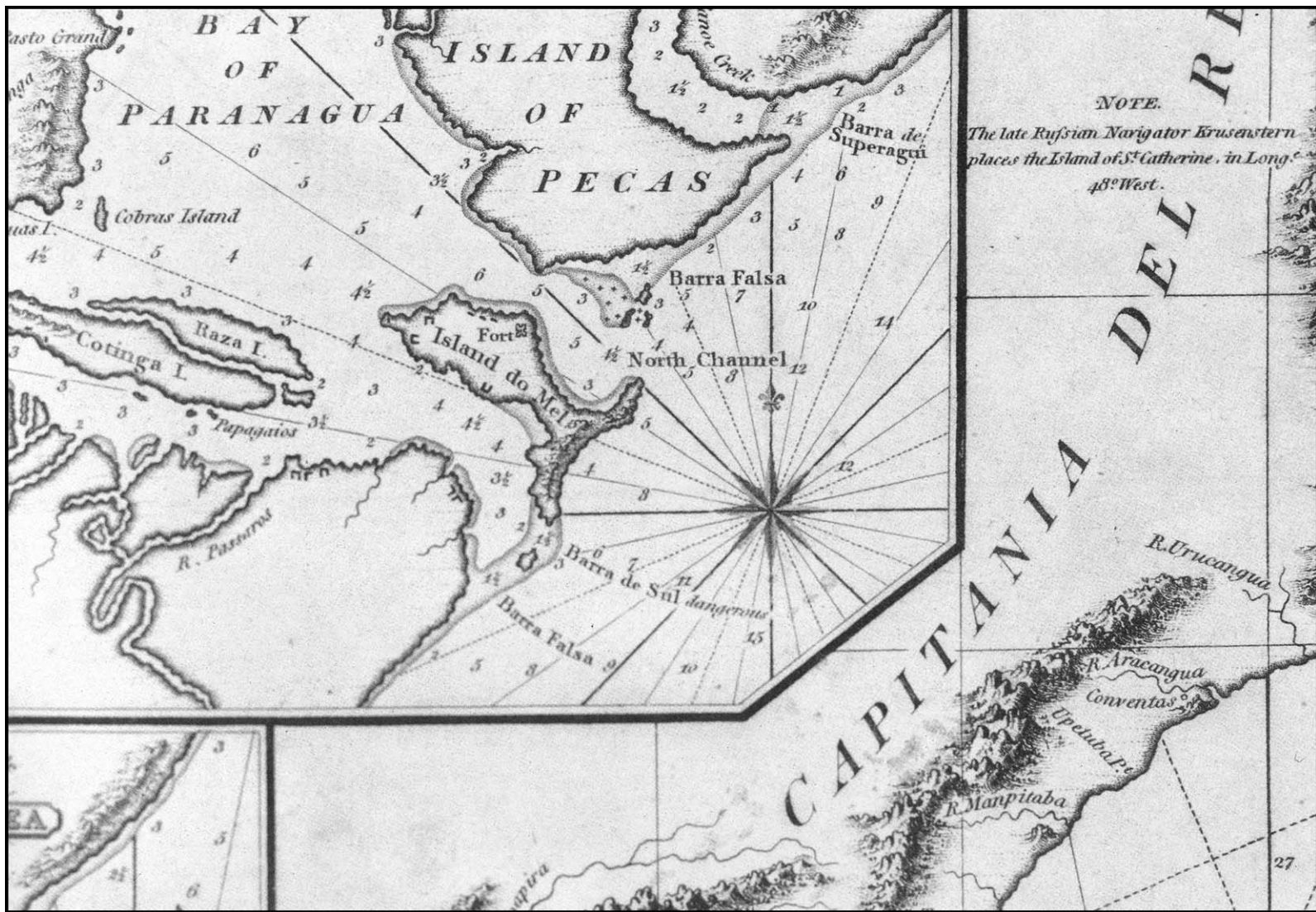
O uso combinado de bússolas e cartas permite grandes facilidades de navegação, desde que seja possível uma estimativa aproximada de nossa posição atual. Inclusive, sob boas condições de visibilidade, o uso de uma bússola pode nos auxiliar a determinar nossa posição nas cartas de forma bastante simples e precisa. Mas deixemos isto para mais adiante, no capítulo 3 – Bússolas: Construção, Funcionamento e Técnicas Básicas de Uso.

Mas, e quando não existiam mapas, cartas topográficas e cartas náuticas? E quando existem, mas não estão disponíveis?

**Os grandes exploradores e aventureiros sempre lidaram com questões de orientação e navegação terrestre. Não lidavam muito com cartografia porque para tais pioneiros simplesmente não existiam mapas.** Muitos dos caminhos assim descobertos foram verdadeiras odisséias comerciais e militares e o segredo associado a elas – freqüentemente segredos de Estado – na maioria das vezes restringia o conhecimento do caminho completo a um número muito pequeno de indivíduos.

À medida que se tornava necessário repassar o conhecimento do caminho para maior número de pessoas, surgia a necessidade de organizar os roteiros de uma forma mais inteligível.

FIGURA 1.6 REPRODUÇÃO PARCIAL DO MAPA *NEW CHART OF THE COAST OF BRAZIL* (1824)



Reprodução parcial do mapa *New Chart of the Coast of Brazil from Cape Frio to River Plate, drawn from surveys made by order of the portuguese government, London, R. Blachford & Co., Navigation Warehouse & Naval Academy*. Mapoteca do Serviço de Documentação da Marinha (A.912.815 A-VII-1824-L266). **Nova Carta da Costa do Brasil do Cabo Frio até o Rio da Prata, desenhada a partir de levantamentos efetuados por ordem do governo português, Londres, R. Blachford & Co., Armazém de Navegação e Academia Naval**. Este documento inglês, datado de 1824, incluía detalhes das principais baías das regiões por ele cobertas, inclusive com levantamentos batimétricos (de profundidade). A parcela do mapa acima apresentada abrange a região da Ilha do Mel (*Island do Mel*), entrada da Baía de Paranaguá (*Bay of Paranguá*) e imediações. Reprodução a partir da página 29 do livro *Baía de Paranaguá, Mapas e Histórias*, de autoria de Carlos Roberto Soares e Paulo da Cunha Lana, Editora UFPR, com a devida permissão. Para leitores mais detalhistas e cinéfilos, fica uma curiosidade: este mapa aparece numa das cenas iniciais do filme *Mestres dos Mares - O Lado Mais Distante do Mundo*, na qual o capitão Jack Aubrey (interpretado pelo ator Russel Crowe), comandante do navio *H.M.S. Surprise*, o usa para estudar uma de suas rotas. Para os mais afeitos à hidronavegação e à cartografia, fica a sugestão de compará-lo com cartas náuticas, cartas topográficas e imagens de satélite atuais - onde são claramente visíveis os grandes bancos de areia da região. No CD que acompanha este livro, existe um diretório específico com diversos materiais relacionados à Ilha do Mel. A latitude 25°30'S e a longitude 48°20'W são boas coordenadas para iniciar uma procura em programas como o *Google Earth*<sup>®</sup> ou o *GPS TrackMaker*<sup>®</sup>.

Elaborar roteiros desta natureza adequadamente facilitaria novas viagens dos mesmos navegadores e poderia também permitir que outros interessados e envolvidos pudessem efetuar a mesma viagem com a certeza de “estar no caminho correto”. Desta forma, mesmo na ausência dos que organizaram o roteiro, seria possível atingir o destino previsto e, posteriormente, retornar ao ponto de partida.

Elaborar mapas é comparativamente muito mais difícil que elaborar um roteiro ou uma planilha de navegação, pois exige representar, de alguma forma, tanto “o caminho” quanto “as proximidades” e, de preferência, “tudo que estiver ao redor e ainda mais além”. Justamente por representar muito mais que “apenas o caminho desejado”, os mapas permitem a escolha de outros caminhos, o conhecimento da posição atual e a navegação para novos destinos, diferentes do originalmente planejado.

Este é o fundamento e o “espírito” da elaboração e do uso de mapas. Tudo isto aconteceu em inúmeros momentos da história, em contextos muito diferentes e, sem dúvida alguma, com grande variedade nos resultados obtidos. Nos capítulos 9 e 16, já mencionados, daremos algumas “breves pinceladas” relativas à história dos mapas, embora o foco destes capítulos seja seu uso. E veremos algo muito interessante: **conhecer e saber usar mapas nos facilita as navegações mesmo quando não há mapas disponíveis.**

Agora que as palavras **orientação, cartografia e navegação** já se encontram mais bem definidas, falemos um pouco das relações que elas guardam entre si e de como utilizamos tudo isto **na prática**, quando **“tudo acontece ao mesmo tempo - em tempo real”<sup>17</sup>**.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

**Quase todos lidam com orientação, cartografia e navegação terrestre** desde muito cedo – e com todos estes assuntos ao mesmo tempo – embora, na maioria das vezes, sem se dar conta deste fato ou, com o perdão da expressão, **sem “dar nome aos bois”**.

Como todos os assuntos muito abrangentes, **navegar no terreno, usar mapas e se orientar são atividades que, a princípio, são mais fáceis de serem apreendidas e praticadas de forma interativa do que ensinadas sem a presença de um instrutor.**

O instrutor conta com os benefícios da interação que somente a presença dos alunos e o estar num terreno favorável ao aprendizado podem proporcionar. Se algum leitor acha que não, pense no fato de que você aprendeu a falar “interagindo com seus instrutores e seu ambiente” – e muito antes de poder estudar formalmente ou entender oratória, gramática e “assuntos correlatos”. Mas, por outro lado, o estudo e a organização destes e outros conhecimentos certamente lhe permite falar com maior correção, desenvoltura e elegância. E organizá-los para apresentação num livro desenvolvido com finalidade de ensinar pode ampliar enormemente o número de alunos e, também, permitir que cada um deles estude de acordo com sua própria disponibilidade de tempo e sua velocidade de aprendizado.

Como não poderei contar com o benefício de interagir com a maioria dos leitores deste livro, empreendemos nossos melhores esforços em produzir um texto que fosse de agradável leitura e fácil entendimento, que contemplasse tanto as informações “absolutamente indispensáveis ao entendimento” quanto aquelas capazes de servir como “regras práticas, esclarecimentos e curiosidades adicionais”. Convém lembrar que, à semelhança do falar, orientação e navegação em qualquer forma são assuntos cujo aprendizado envolve, obrigatoriamente, o ato de praticar. E isto terá de ficar a seu encargo.

Uma das maiores dificuldades no ensino e no aprendizado de assuntos muito abrangentes é a escolha de uma abordagem inicial adequada e a organização de alguns conceitos básicos – em outras palavras, lançar os fundamentos. **Bem lançados os fundamentos, o restante do processo flui com mais naturalidade** e podemos visualizar melhor tanto o contexto quanto aspectos mais específicos. **Orientação, cartografia e navegação em qualquer forma são, por natureza, assuntos abrangentes e intimamente relacionados entre si** – aliás, em muitos casos é simplesmente impossível desvincular completamente um do outro. Por exemplo, mapas são feitos para facilitar as navegações, para que as pessoas se orientem melhor.

Se formos estender nossas considerações além disto, começaremos a “andar em círculos” e não chegaremos a lugar nenhum. Sendo assim, sugiro que o leitor “navegue” diretamente para algum capítulo que lhe pareça mais atraente no momento ou que aceite meu convite a trilhar o caminho sugerido. Seja lá como for, espero que ao final do livro, você seja capaz de navegar “por mares nunca dantes navegados”, passar além de sua “fronteira final” ou simplesmente “percorrer antigos caminhos” com segurança e desenvoltura.

Boa jornada e até breve!

<sup>17</sup> A expressão “em tempo real” se popularizou junto com a informática. Significa originalmente “o processamento de informações para uso imediato” e se caracteriza pela pronta disponibilidade das informações “de entrada” e, “ao mesmo tempo ou imediatamente após”, das “correspondentes informações de saída”. A título de curiosidade, a definição mais correta de sistemas em tempo real, tecnicamente falando, envolve um limite específico de tempo para o processamento de uma tarefa.