

**GPS E BÚSSOLA: UM GUIA PRÁTICO**

**GPS E BÚSSOLA: UM GUIA PRÁTICO**

**JOÃO ANTENÓGENES PRUDENCIO DA COSTA**  
Geógrafo, formado pela USP-SP

SÃO PAULO- SP

2003

# FICHA CATALOGRAFICA

629.46 Costa, João Antenogenes Prudencio da  
C873g GPS e bússola, um guia prático / João  
Antenogenes Prudencio da Costa. – São Paulo:  
Costa, 2003.  
16 p. : il.  
  
ISBN 85- 902796- 6 - 9  
  
1. Satélite. 2. Cartografia. I. Título.  
CDD 629.46  
912.1

INTRODUÇÃO.....07

PRIMEIRA PARTE- A BÚSSOLA.....08

1- O QUE É UMA BÚSSOLA.....09

2- O QUE LER COM UMA BÚSSOLA.....10

3- COMO USAR COM MAPAS.....11

SEGUNDA PARTE- O GPS.....12

1- O QUE É UM GPS.....13

2- O QUE LER COM GPS.....14

3- COMO USAR COM MAPAS.....15

CONCLUSÃO- O FUTURO.....16

BIBLIOGRAFIA.....16

## PENSAMENTO

Por convenção (nómo)": disse ele (fragmento 125), "**há o doce; por convenção há o amargo; por convenção há o quente e por convenção há o frio; por convenção há a cor.**" Porém, na realidade (etee), há os átomos e o vazio.

Teoria do conhecimento por Demócrito de Abdera–Grécia, 460 A.C.

## DEDICATÓRIA

A DEUS que com seu infinito amor fez e mantém tudo que existe.

A Romulo S. C. Marinho e aos funcionários da Ambiterria, São Paulo, SP,

A esposa Joelma e aos filhos Ester e Thomas.

## INTRODUÇÃO

A disseminação do conhecimento pelo uso prático e diário assim como a expressão mais afinada pode facilitar e incentivar o constante aprendizado de novos campos da experiência humana. Nesse pensamento é que foi produzido este pequeno livro que além de promover a melhor utilização dos equipamentos disponíveis na empresa Ambiterre e acrescentar mais ao corpo técnico, propõe a multiplicação de resultados efetivos para o melhor desempenho do profissional de campo e gabinete.

Está dividido em quatro tópicos, parecidos na sua colocação, mas diferentes no seu conteúdo, são:

Uso de bússola, uso de GPS, uso de Altimetro e o que cada um pode ler e o que dá errado na maioria das leituras e anotações de campo.

Quando transmitidas, dada as grandes distâncias percorridas, tendem a não mais serem verificadas, gerando erros de projeto ou observações de relatório pouco consistentes.

É um manual efetivamente prático, de busca e aprofundamento no campo das idéias do trabalho diário.

Assim, guarde-o bem e se possível procure sempre fontes novas para aperfeiçoar os conhecimentos aqui exposto. Boa leitura.

## PRIMEIRA PARTE

### 1- O QUE É UMA BÚSSOLA

A bússola é um objeto muitíssimo antigo, atribuído aos navegadores chineses e hindus. Seu uso é difundido por todo o mundo, principalmente depois do século XV. É basicamente um pedaço de ferro doce, eletricamente carregado que tem por função ajustar-se a linha gravitacional da Terra. Na maioria das vezes ao sentido Norte-Sul. Na verdade as bússola saem de fábrica pré ajustadas, mas sempre necessitam de nossa boa vontade e nosso trabalho para as tornar mais eficientes.

Guardar em local apropriado, numa caixa de papelão ou madeira, longe de emissões magnéticas e água ou orvalho é pré requisito básico para um bom usuário. A agulha da bússola é mais grossa no lado que aponta sua seta N (Norte) para equilibrar o forte magnetismo que o polo sul tem.

As bússolas em geral vem com tracinhos na sua borda e numeradas.

Algumas vem com numeração 360, outras 36, bastando apenas ajustar o zero na nossa imaginação. Algumas vem com dois círculos externos, um com divisões em 400 grados (geralmente usado para navegação) e outra de 360 graus. As subdivisões de uma bússola são importantes, quanto mais divisões- mais precisão ela tem. Quanto menos divisões- menos qualidade de fabricação temos e um produto de menor qualidade.

Geralmente a indústria faz bússolas com espaços entre os tracinhos de 2 em 2 graus ou 1 em 1 grau e até ½ grau em ½ grau (30 minutos).

Os dois círculos são posicionados de modo que um fique dentro do outro, e o seus ajustes entre linhas seja parecido com um Nônio (Ref.: João Pedro Nunes (1502-1578), matemático e inventor português).

Assim a bússola fica paralela a um eixo magnético, parecendo estar apontando para o norte e ajustada para se posicionar contra o polo Sul e no seu transcurso circular opõe os sentidos do nascer e do por do sol >a direita- Leste equivalente a 90 ° e na mesma linha que seu oposto o Oeste = 180°. Assim podemos subdividir depois em quadrantes de arco de 22°30' (vinte dois graus e trinta minutos), que vão originar 16 posições geralmente aceitas pela maioria das pessoas e circunstâncias. As posições são:

N=360, NNE=22.5, NE=45, ENE=67.5, E=90, ESE=112, SE=135, SSE=157.5, S=180, SSW=202.5, SW=225, WSW=242.5, W=270, WNW=292.5, NW=315, NNW=342.5.

Nota- 0.5 aqui significa o mesmo que ½ grau ou 30' – trinta minutos.

## 2- O QUE LER COM UMA BÚSSOLA

Com esse instrumento maravilhoso, podemos ter muitas informações variadas e valiosas:

- 1- podemos saber a que posição estamos, se ao Norte ou ao Sul de algum lugar;
- 2- saber a que angulo e que direção devemos seguir para alcançar um determinado caminho;
- 3- descobrir qual o caminho mais curto para um certo lugar;
- 4- com a ajuda de transferidor , papel e lápis formar uma linha para navegação ou caminho a seguir;
- 5- encontrar sob o solo veios de magnetite ou linhas de tensão, ou encontro de tensões superficiais que façam arco magnético;
- 6- deduzir campo magnético de objetos e pessoas;
- 7- lançar dados de campo para fazer matriz topográfica.

## 4- COMO USAR COM MAPAS

### Orientação do mapa através da bússola

Deixe o mapa sobre uma superfície plana, alinhe a indicação para o norte magnético da bússola com as linhas Y, da malha quadrada que aparece no seu mapa. Veja que as letras que estão indicadas sempre estão alinhadas em grande parte com o norte.

### Encontrando um ponto no mapa com ajuda da bússola

Pegue dois pontos de referência separados com características visíveis no terreno indicado no mapa. Então em seu mapa, pegue o ângulo de acordo com as figuras que aparecem na topografia do local, veja que formam sempre dois raios de cada ponto conforme a paisagem e o seu mapa. De acordo com o angulo onde os dois raios se cruzam é a sua localização aproximada.

### Orientação no campo quando em escuridão ou nevoeiro denso

Primeiro vire sua bússola para alinha-la com o Norte magnético, depois vire na posição do ponto onde você quer ir (usando o mapa), daí veja quanto graus está marcando a diferença, anote, ou gire a parte superior da bússola ( das que tem um tracinho na tampa) até a posição desejada.

## SEGUNDA PARTE

### 1- O QUE É UM GPS

GPS é um instrumento que está se tornando muito popular, principalmente nas cidades e por conta do barateamento dos componentes e do uso de computadores domésticos do tipo PC.

Sua lógica principal é a seguinte: trata-se de um aparelho muito parecido com um rádio de ondas curtas misturado com uma calculadora e um microcomputador. Existem modelos de antena externa- mais caros e complexos e os de antena interna, mais acessíveis aos bolsos brasileiros. Para aumentar sua precisão os de bolso- pequenos e sem antena externa, utilizam um maior número de satélites para seu referenciamento.

Na maioria das vezes a necessidade de um conhecimento de navegação básico e do uso de uma pequena bússola para melhor localização e de um mapa prévio do local.

Um GPS (sistema de posicionamento global) é como o nome diz um SISTEMA e segue as normas de posicionamento geodésico internacional. Daí cada pessoa pode através da seleção prévia no menu interno do aparelho escolher a maneira mais fácil ou de seu agrado, para fazer sua localização no espaço terrestre.

Existem muitos fabricantes e vários modelos de aparelhos, mas todos tem um nível de erro, induzido pelas agências de informação estrangeiras, que fazem isso por questões de segurança nacional e acréscimos do erro da própria qualidade dos componentes do aparelho e de seu software interno. Deduz-se portanto, que o GPS assim como um rádio, uma calculadora e um PC, estão em ampla fase de ampliação e modernização para se adaptarem as necessidade da vida cotidiana das grandes cidades e dos órgãos públicos de vários países.

Lembre-se que o GPS é um aparelho, mas que seus dados são em média bem protegidos por cálculos geográficos, geodésicos, cartográficos históricos, que devem ser analisados sempre por pessoas bem treinadas, com formação acadêmica superior, já que as associações de dados podem produzir resultados muito diferentes dos mapas oficiais do governo. Assim, um bom levantamento deve ser feito com a ajuda de uma pessoa qualificada e o GPS é uma ótima ajuda, mas é um aparelho e sofre as contingências próprias deles, exemplo: falta de bateria, antena ruim, descuido no uso, etc...

### 2- O QUE LER COM GPS

Podemos de modo geral obter vários dados com um GPS de bolso:

- a- nascer e ocaso do Sol;
- b- fases da Lua;
- c- hora local;
- d- distancias entre dois o mais pontos;
- e- localização pontual mais próxima de onde estamos;
- f- tempo de percurso em uma trilha ou rota;
- g- posição em relação ao norte geográfico- calculado;
- h- posição em relação ao sul geográfico- calculado;
- i- noção sobre a atual altimetria;
- j- traçado grosseiro de uma poligonal;
- k- calculo de área, com base nos dados de pontos inseridos;
- l- transcrição de dados- UTM em malha sexagenal;
- m- posição aproximada do satélite mais próximo e de seus associados;
- n- avaliação da carga da bateria;
- o- avaliação do campo de erro do aparelho em relação ao ambiente.

Assim como a bússola o GPS sofre com problemas de campo magnético, presença de compostos ionizados presentes no ar, descargas elétricas e de modo geral é sempre importante sabermos mais com antecipação a respeito do local onde vamos usar nosso GPS, para podermos avaliar com mais precisão os dados obtidos pelo aparelho.

Lembrete: tenha sempre seus dados colhidos anotados no mapa, citando os pontos onde você esteve (rascunho feito a mão no local). Não se esqueça que o seu GPS não deve cair na água, perder as baterias ou ficar exposto a radiação solar por muito tempo, ou sua precisão vai diminuir bastante.

Leia sempre os manuais do seu aparelho antes de usar é muito importante.

**Colete os dados durante 20 minutos em cada vertice maior e programando para cada coleta de vertices menores um intervalo mínimo de 5 minutos cada.**

### 3- COMO USAR COM MAPAS

O mapa deve ser previamente posicionado indicando o Norte geográfico –ou o norte da quadrícula. Após isso e com a ajuda de uma bússola encontre previamente a posição aproximada, como foi descrito anteriormente. O próximo passo é analisarmos o ambiente e verificar que devemos ficar num local amplo, aberto, sem a presença de grandes árvores por perto ou postes ou moradias e qualquer grande construção. Na impossibilidade, após o campo repasse as coordenadas obtidas uma a uma para se certificar. Geralmente as últimas casas decimais do mostrador do GPS é que mudam, alias, elas sempre ficam mudando por conta da rotação da terra e da recepção e calculo das posições das órbitas dos satélites.

O procedimento que passarei agora é para o modelo ETREX de recepção de 12 bandas de satélite:

Veja que o lado direito do ETREX tem dois botões e o lado esquerdo tem 3 botões. Siga os procedimentos:

a- Ligar o aparelho, pressionando por 4 segundos o botão inferior do lado direito do aparelho;

b- Quando aparecer a posição dos satélites no céu virtual do aparelho, deixe carregar o máximo possível, as barrinhas inferiores tem de ficar cheias o máximo possível. Não fique muito perto do aparelho, estique o braço a altura de um metro do solo;

c- Aperte a tecla de cima do lado direito do GPS duas vezes;

d- Aperte depois do lado esquerdo do aparelho na tecla do meio, 5 vezes consecutivas e devagar, anote as coordenadas em UTM num papel ou use o marcador de pontos do aparelho. (É recomendável os dois);

e- Não desligue o aparelho enquanto não acabar seu uso no dia, isso ajuda na precisão;

f- Note que o Norte do GPS mexe sozinho ajudando quando estiver sem saber o ponto de localização anterior;

g- Não dá certo usar em mata fechada, dia chuvoso ou muito nublado, precisa de um lugar bem aberto para captar melhor o sinal;

h- Se o sinal não chega, anotar o ultimo e calcular na mão depois;

i- Se perder alguma etapa, comece do principio.

Nota: de preferencia anote no mapa as coordenadas para não esquecer.

### CONCLUSÃO – O FUTURO

Acredito que num futuro bem próximo as casas, das cidades serão cadastradas através da sua posição no espaço geográfico de cada país. Sem perceber, seus habitantes já o são hoje, através do porte de celular e de relógio com emissão de rádio.

As propriedades rurais terão suas áreas otimizadas e desmembradas e os cultivos serão todos manuseados previamente sabendo-se até onde podemos arar a terra e plantar nossas sementes.

As televisões e rádios já sairão de fábrica com chip de posicionamento e as crianças da escola com um bracelete de posição (hoje vacas, porcos, animais de zoológico, aves já o são).

A mesma coisa para os aparelhos de água, luz e telefone se farão. Tudo previamente rastreado, previamente conhecido, para ser previamente manuseado. Afinal quem tem informação tem poder.

Um mundo misto- meio Matrix, meio Isack Asimov, meio Pop, onde a estrutura da arquitetura, da engenharia e das artes tentará acompanhar a tecnologia desta nova geografia.

Um mundo Tecno, de oscilações eletrostáticas de ondas de SHF (Super ultra frequência alta) que varrerão os confins das cidades através do ar ou dos cabos de fibra ótica, trazendo informação e emoções. No entanto, o eixo da sociedade > a família, ainda estará preservada - se não esquecer de se reger pelos valores humanos mais sensíveis: amor, carinho, respeito, afeto, atos que demonstraram a importância da associação humana e não só o uso e aprimoramento constante da tecnologia de localização e rastreamento farão a sociedade ser mais afável.

Já se dizia na gladia romana no tempo de César : Quem viver, verá!

## BIBLIOGRAFIA

ETREX PERSONAL NAVIGATOR 12 CNS. GPS, OWNER'S MANUAL, TAIWAN, 2000.

GORGULHO, M. GPS, sistema de posicionamento global, São Paulo, 2001.

Guia GPS, Glossário, in GPS Global, São Paulo, SP, 2001

LEI FEDERAL nº 10.267 de 28/08/2001, sistema público de registro de terras, anais do Simpósio Brasileiro de Geomática, UFBA, 09 a 13 de junho de 2002.

RAISZ, E., Cartografia General, ed. Omega, Barcelona, Espanha, 1958.