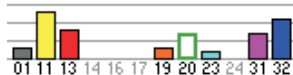
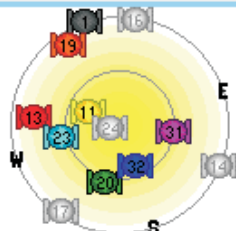


## Manual de Orientação e uso do GPS de Navegação (Garmin 76MAP CSX)



Pr1  
Nota  
06-OUT-11 12:11:32

Local  
22 J 0685423  
UTM 7198056

Elevação Profundidade  
890m -----m

Do Ponteiro de Mapa  
009m 4m

Média Mapa OK



Sistema Ecran Interface  
Tons Seq.Página Mapa  
Rota Auto. Geocache Náuticas  
Hora Unidades Proa



Trajectos Rotas Autoestrada

Definições Proximidade Calendário

Calculador Cronómetro Sol & Lua

Capa Pesca Jogos



Sueste para 032

BOCAIUVA  
CURITIBA  
CAM  
PIR

5km mapa base

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 229**

# **Manual de Orientação e uso do GPS de Navegação (Garmin 76MAP CSX)**

Marilice Cordeiro Garrastazu  
Maria Augusta Doetzer Rosot  
Yeda Maria Malheiros de Oliveira  
Fábia Amorim da Costa  
Felipe Moreira Gonçalves

Embrapa Florestas  
Colombo, PR  
2011

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,  
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

[www.cnpf.embrapa.br](http://www.cnpf.embrapa.br)

[sac@cnpf.embrapa.br](mailto:sac@cnpf.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido  
Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz  
de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão  
Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Foto da capa:

**1ª edição**

Versão digital (2011)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em  
parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)*****Embrapa Florestas***

---

Garrastazú, Marilice Cordeiro.

Manual de orientação e uso do GPS de navegação (Garmin 76MAP  
CSX) [recurso eletrônico] / Marilice Cordeiro Garrastazú. - Dados  
eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2011.

(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958; 229)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc229.pdf>>

Título da página da web (acesso em 10 abr. 2012).

1. Mapa. 2. Receptores GPS. 3. Manual. I. Título. II. Série.

CDD 526.64 (21. ed.)

---

© Embrapa 2011

# **Autores**

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Engenheira Florestal, Mestre,  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
marilice@cnpf.embrapa.br

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Engenheira Florestal, Doutora  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
augusta@cnpf.embrapa.br

**Yeda Maria Malheiros de Oliveira**

Engenheira Florestal, Doutora  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
yeda@cnpf.embrapa.br

**Fábia Amorim da Costa**

Geógrafa, Mestre  
Analista da Embrapa Clima Temperado  
fabia.amorim@cpact.embrapa.br

**Felipe Moreira Gonçalves**

Acadêmico do curso de engenharia  
cartográfica da Universidade Federal do  
Paraná  
fengo27@gmail.com



# Apresentação

Este documento destina-se ao público que utiliza geotecnologias como apoio a suas atividades de pesquisa, dando enfoque ao uso de receptores GPS de navegação com antena de alta sensibilidade e armazenamento de coordenadas em programas computacionais gratuitos.

Este manual está dividido em duas partes. Na primeira parte consta um resumo teórico versando sobre noções de Cartografia e GPS. A segunda parte se propõe a ser um guia do GPS modelo 76map CSx destacando páginas e funções básicas e aplicadas a área da pesquisa florestal.

Washington L. E. Magalhães  
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento



# Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>Noções de cartografia e GPS</b> .....	<b>10</b>
Forma da Terra .....	10
Datum – Origem das coordenadas.....	10
Sistema de coordenadas .....	12
Latitude e Longitude.....	12
Sistema de posicionamento global (GPS).....	15
Segmento espacial .....	16
Segmento de controle .....	16
Segmento usuário .....	17
Qualidade das informações.....	18
Técnicas de Posicionamento.....	20
<b>Instruções de uso - GPS modelo Garmin</b>	
<b>GPSMAP 76 CSX</b> .....	<b>21</b>
Teclas de operação e principais funções: .....	21
Conhecendo a sequência de páginas .....	23
<b>Preparando o GPS para coleta de dados</b> .....	<b>24</b>
Configurações Principais .....	24
Configuração do Sistema .....	24
Configuração de PROA .....	28
Configurando a Página de Trajeto (Track) .....	29
Calibrando a bússola .....	32
Calibrando o altímetro .....	33



<b>Coletando dados .....</b>	<b>36</b>
Marcar e armazenar um ponto .....	36
Marcar um Ponto utilizando a função Média .....	37
Acessar as informações de um ponto armazenado.....	38
Deletando um Ponto (Waypoint) .....	39
Inserir um novo ponto .....	40
Navegando para um ponto .....	41
<b>Transferência de dados .....</b>	<b>44</b>
Transferindo os Trajetos Diários do cartão para o computador: .....	44
Transferindo dados usando o programa GPS Trackmaker (GTM).....	44
Datum Global .....	11
Configuração das UNIDADES .....	26
Transferindo dados usando o programa DNR Garmin .....	48
<b>Referências .....</b>	<b>53</b>

# Manual de Orientação e uso do GPS de Navegação (Garmin 76MAP CSX)

---

*Marilice Cordeiro Garrastazu*

*Maria Augusta Doetzer Rosot*

*Yeda Maria Malheiros de Oliveira*

*Fábia Amorim da Costa*

*Felipe Moreira Gonçalves*

## Introdução

Este documento é uma compilação de material acumulado em diferentes cursos realizados pelo Laboratório de Monitoramento Ambiental da Embrapa Florestas. Organizado como um manual, está dividido em duas partes. A primeira parte consta de um resumo teórico do curso “Noções de Cartografia e Instruções de Uso de Receptores GPS de Navegação”. A segunda parte é um guia do GPS modelo 76map CSx, destacando páginas e funções básicas e aplicadas à área da pesquisa florestal.

O GPS na área florestal tem diversas finalidades, podendo ser utilizado nas fases do manejo florestal para mapeamento e localização de parcelas de inventário (unidades amostrais) e georreferenciamento de indivíduos isolados como árvores portasementes (SANQUETTA et al., 2006).

Os receptores GPS evoluíram e atualmente existem equipamentos que possuem antenas sensíveis capazes de captar o sinal mesmo em situações mais adversas, como florestas densas ou locais fechados (ROCHA et al., 2007).

Estes modelos de GPS de navegação que possuem antena de alta sensibilidade com tecnologia SIRFSTARIII, apesar da degradação do sinal GPS, permitem posicionamento e navegação sob dossel de florestas densas (FIGUEIREDO et al., 2007).

Esta tecnologia de antena de alta sensibilidade permite ampliar o uso dos receptores GPS de navegação na área florestal. Podemos destacar o uso no Modelo Digital de Exploração Florestal (Modelora) para o georreferenciamento das árvores do inventário e o uso no Inventário Florestal Nacional para navegação e instalação do centro do conglomerado das parcelas a serem inventariadas.

## Noções de cartografia e GPS

### Forma da Terra

A Geodésia é a ciência que tem por objetivo determinar a forma e dimensões da Terra. Como a superfície terrestre apresenta irregularidades que não obedecem a uma formulação matemática, adotam-se modelos para substituir a Terra verdadeira.

O geodesta trabalha com três superfícies:

- a) A **superfície física da Terra** ao longo do qual são realizadas operações topográficas, geodésicas e astronômicas;
- b) A **superfície do modelo geométrico**, determinada também de superfície de referência, sobre a qual são efetuados os cálculos geodésicos. Geralmente o modelo é o **elipsóide** de revolução;
- c) O **geóide**, que é uma superfície equipotencial do campo da gravidade, especificamente o que mais se aproxima ao nível médio dos mares, prolongado através dos continentes.

### Datum – Origem das coordenadas

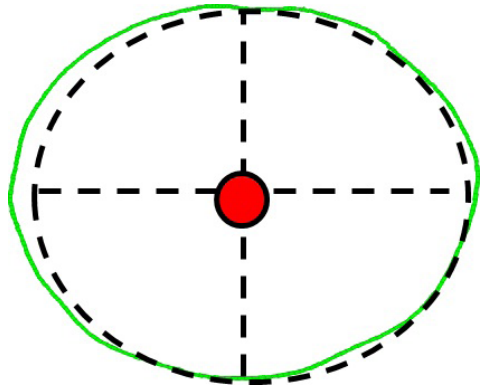
Datum é a superfície de referência para controle horizontal e

vertical de pontos em um sistema de referência cartográfico.

Datum Geodésico é o conjunto dos parâmetros que constituem a referência de um determinado sistema de coordenadas geográficas, e que inclui a definição do elipsóide de referência e a sua posição relativamente ao globo terrestre (IBGE,1999).

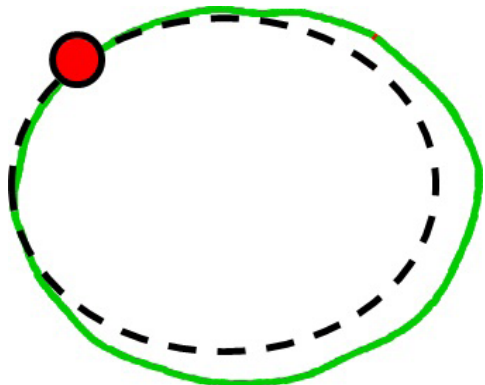
### Datum Global

É o Datum Geodésico utilizado na cobertura geral do globo, escolhido de forma a fazer coincidir o centro de massa da Terra com o centro do elipsóide de referência, e o eixo da Terra com o eixo menor do elipsóide, procurando assim minimizar, globalmente, as diferenças entre este e o geóide. Os sistemas globais de posicionamento utilizam um datum global. Ex.: WGS84 – World Geodetic System 1984.



### Datum Local

É o Datum Geodésico utilizado na cobertura de países ou regiões, escolhido de forma a minimizar as distâncias entre o geóide e o elipsóide de referência, numa determinada zona de interesse. Ex.: North American Datum - NAD67



No caso da planimetria, o datum do Sistema Geodésico Brasileiro atual é o **SIRGAS** (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), porém a cartografia ainda tem muitas de suas bases cartográficas em **Córrego Alegre** e em **South American Datum - SAD-69**. Já para a altimetria é comum o datum de **Imbituba** e para a gravimetria, a **Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira**.

### Sistema de coordenadas

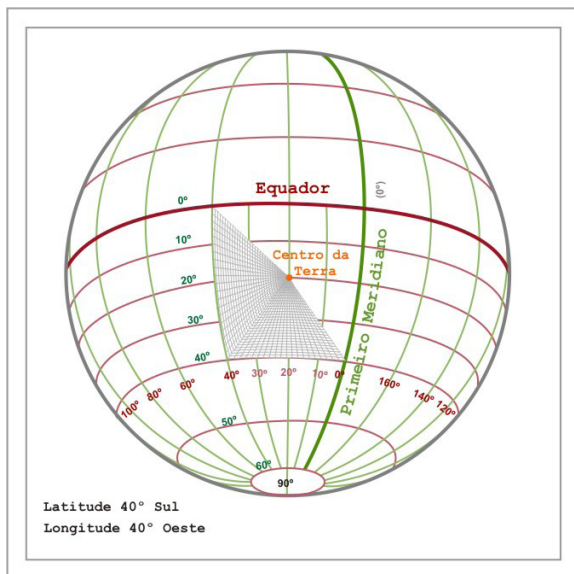
Os sistemas de coordenadas são necessários para expressar a posição dos pontos sobre a superfície, seja tal superfície um elipsóide, esfera ou plano.

### Latitude e Longitude

Para o elipsóide ou esfera empregamos um sistema de coordenadas cartesiano e curvilíneo (paralelos e meridianos).

Cada ponto da superfície terrestre está situado no ponto de intersecção entre um meridiano e um paralelo.

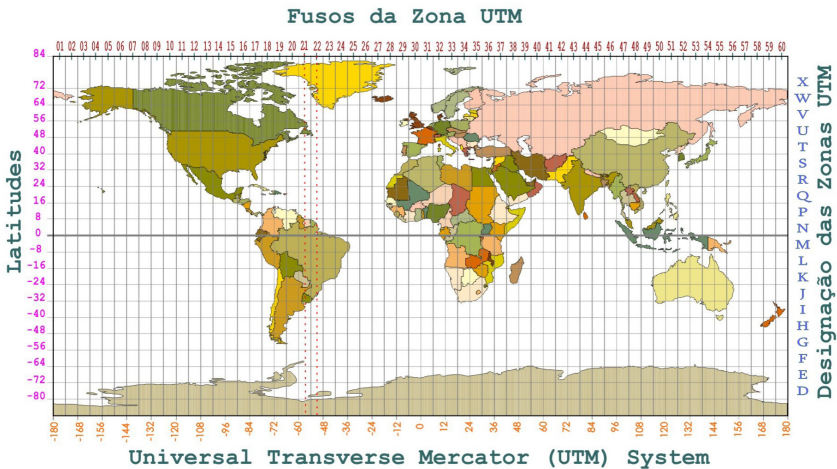
As medidas são feitas em linhas curvas, isto é, nos paralelos e meridianos. Portanto, o sistema de medidas utilizado é o grau.



## Coordenadas métricas – Sistema UTM

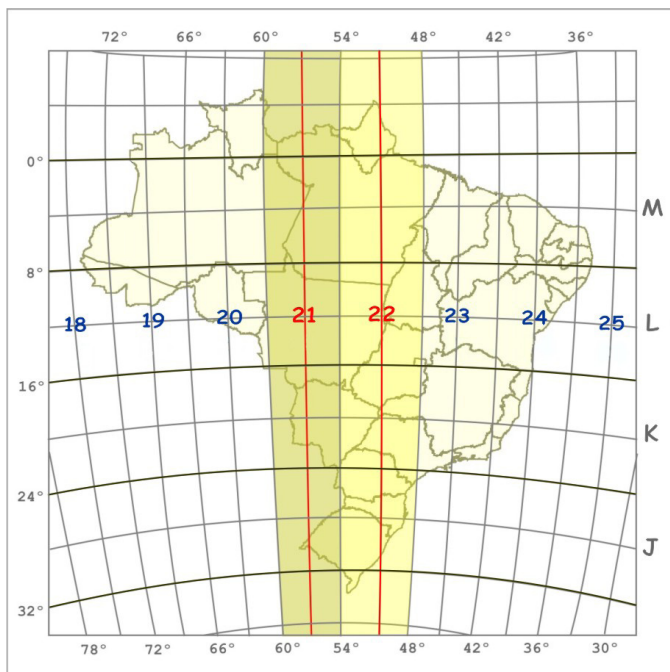
É um dos sistemas de coordenadas que projeta a Terra numa superfície plana. (Projeção Universal Transversa de Mercator). É o sistema de projeção adotado para o Mapeamento Sistemático Brasileiro.

A terra é dividida em **60 fusos**, onde cada um se estende por **6° de longitude**. Os fusos são numerados de 1 a 60, começando no fuso 180° a 174° W Gr. e continuando para Leste. Cada um desses fusos é gerado a partir de uma rotação do cilindro, de maneira que o meridiano de tangência divide o fuso em duas partes iguais de 3° de amplitude.

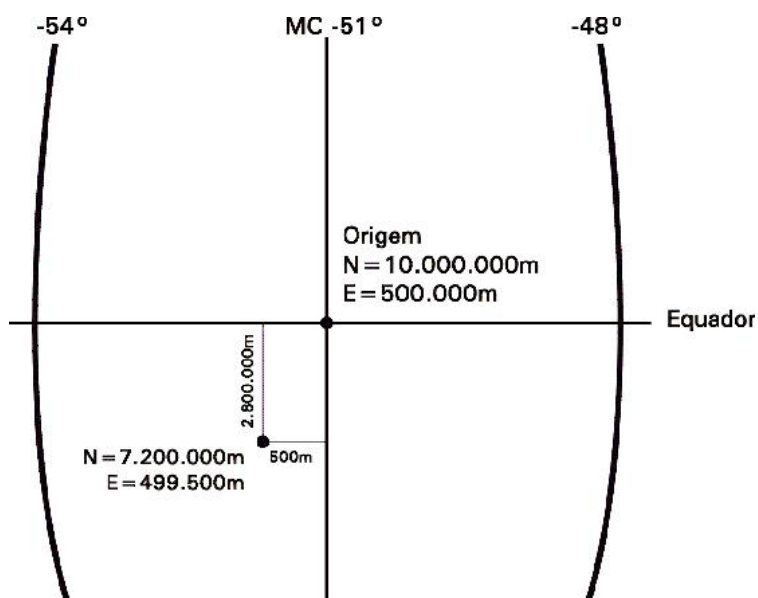


A cada 8° de latitude, associa-se uma letra. Então a definição de um fuso UTM será sempre um número (longitude) e uma letra (latitude). Ex. fuso 22L.

O quadriculado UTM está associado ao sistema de coordenadas plano-retangulares, tal que um eixo coincide com a projeção do Meridiano Central do fuso (eixo N apontando para Norte) e o outro eixo, com o do Equador. Assim, cada ponto do elipsóide de referência (descrito por latitude, longitude) estará biunivocamente associado ao termo de valores Meridiano Central, coordenada **E** e coordenada **N** (IBGE, 1999).



A cada fuso, associamos um sistema cartesiano métrico de referência, atribuindo à origem do sistema (interseção da linha do Equador com o meridiano central) as coordenadas 500.000 m, para contagem de coordenadas ao longo do Equador e 10.000.000 m ou 0 (zero) m, para contagem de coordenadas ao longo do meridiano central, para os hemisférios sul e norte respectivamente. Isto elimina a possibilidade de ocorrência de valores negativos de coordenadas.



### Sistema de posicionamento global (GPS)

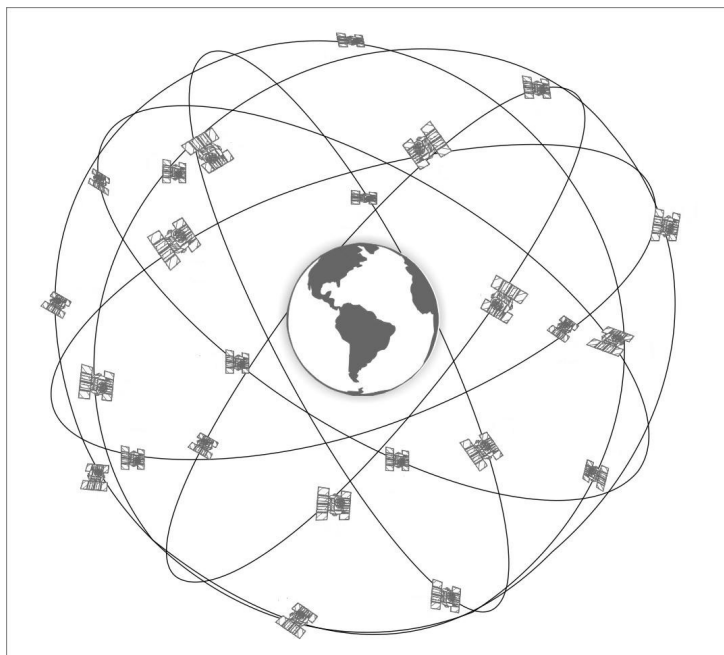
O GPS (*Global Positioning System*) é um sistema de rádio navegação, baseado em satélite, projetado para fornecer o posicionamento instantâneo, bem como a velocidade de um ponto sobre a superfície da Terra ou próximo a ela.

O sistema foi dividido em três segmentos: Segmento Espacial; Segmento de Controle e Segmento Usuário.



## Segmento espacial

O segmento espacial consiste em uma constelação básica de 24 satélites distribuídos em seis planos orbitais igualmente espaçados de  $60^\circ$  (quatro satélites em cada plano), numa altitude aproximada de 20.200 km. Os planos orbitais são inclinados  $55^\circ$  em relação ao equador e o período orbital é de aproximadamente 12 horas siderais. Esta configuração garante que no mínimo quatro satélites GPS sejam visíveis em qualquer ponto da superfície terrestre, a qualquer hora.



## Segmento de controle

O sistema de controle é composto por cinco estações monitoras: Hawaii, Kwajalein, Ascension Island, Diego Garcia, Colorado Springs (que é a *Master Control Station* - MCS).

As principais tarefas do segmento de controle são: monitorar e controlar continuamente o sistema de satélites, determinar o sistema de tempo GPS, prever as efemérides dos satélites

(mensagens de navegação); calcular as correções dos relógios dos satélites; e atualizar periodicamente as mensagens de navegação de cada satélite.

Cada estação de monitoramento é equipada com oscilador externo de alta precisão e receptor de dupla frequência, o qual rastreia todos os satélites visíveis e transmite os dados para a MCS, via sistema de comunicação. Os dados são processados na MCS para determinar as órbitas dos satélites (efemérides transmitidas) e as correções dos relógios dos satélites a fim de atualizar periodicamente as mensagens de navegação. A informação atualizada é enviada para os satélites a partir das antenas terrestres.



### **Segmento usuário**

O segmento de usuários é composto pelos receptores GPS, os quais devem ser apropriados para usar o sinal GPS para os propósitos de navegação, geodésia ou outra atividade qualquer. A categoria de usuários pode ser dividida em civil e militar, que tem melhor precisão nas coordenadas. Atualmente há uma grande quantidade de receptores no mercado civil, para as mais diversas aplicações.

## Qualidade das informações

### Coeficientes DOP (Dilution of Precision)

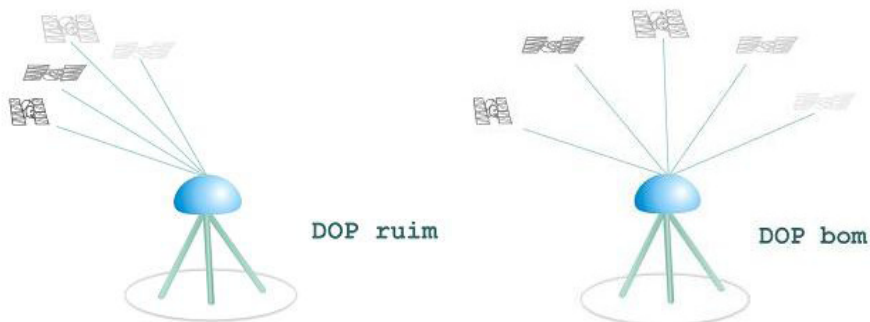
#### Índices que indicam a diluição da precisão dos dados coletados

Um fator que afeta a precisão é a 'Geometria dos Satélites' – localização dos satélites em relação uns aos outros sob a perspectiva do receptor GPS. Se um receptor GPS estiver localizado sob quatro satélites e todos estiverem na mesma região do céu, sua geometria é ruim.

O receptor pode não ser capaz de se localizar, pois todas as medidas de distância provêm da mesma direção geral. Isto significa que a triangulação é pobre e a área comum da intersecção das medidas é muito grande (isto é, a área onde o receptor busca sua posição cobre um grande espaço). Em teoria, deve-se trabalhar com DOP de até 6,0.

Dessa forma, mesmo que o receptor mostre uma posição, a precisão não é boa.

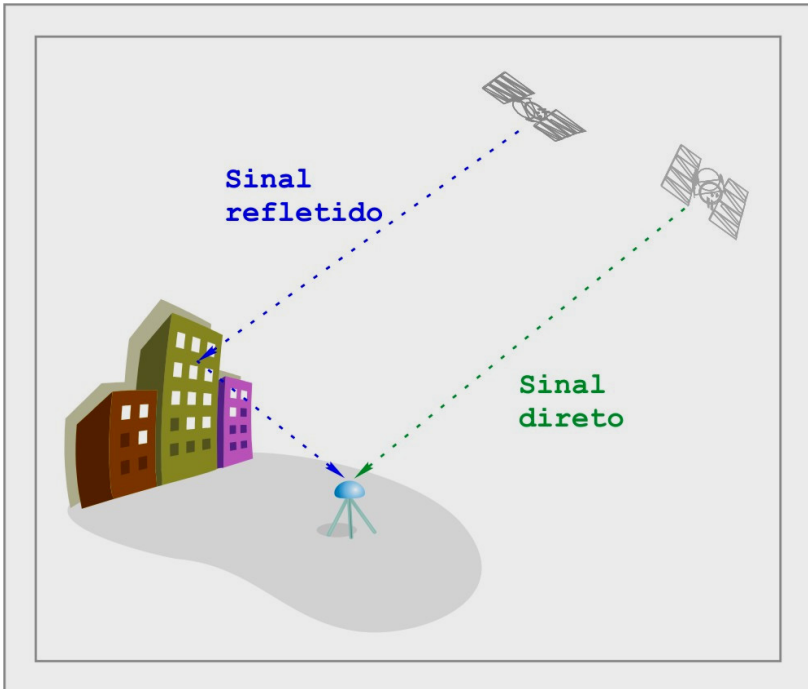
A melhor disposição espacial é um satélite no zênite e os outros igualmente espaçados.



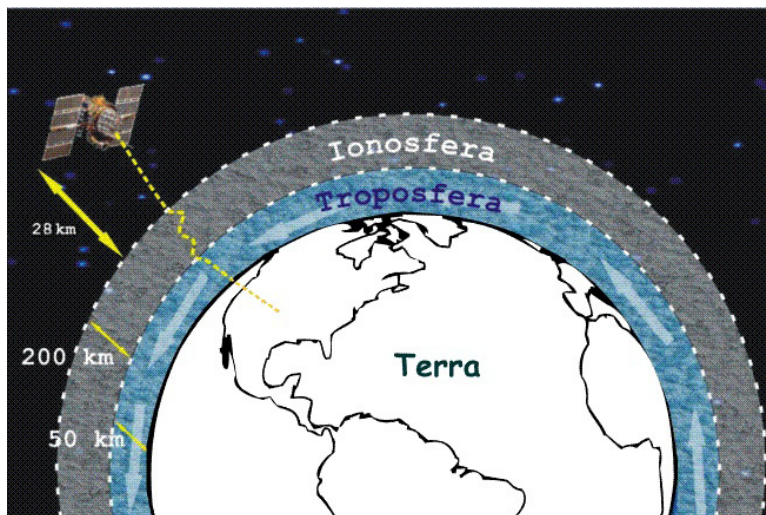
Com os mesmos quatro satélites, se espalhados em todas as direções, a precisão melhora drasticamente. Suponhamos os quatro satélites separados em intervalos de  $90^\circ$  a norte, sul, leste e oeste. A geometria é ótima, pois as medidas provêm de várias direções.

A área comum de intersecção é muito menor e a precisão muito maior. A geometria dos satélites torna-se importante quando se usa o receptor GPS próximo a edifícios ou em áreas montanhosas ou vales.

Outra fonte de erro é a interferência resultante da reflexão do sinal em algum objeto (multicaminho). Como o sinal leva mais tempo para alcançar o receptor, este 'entende' que o satélite está mais longe do que na realidade o mesmo se encontra. Para evitar esse erro, recomenda-se evitar superfícies refletoras próximas como prédios e lagos.



Os atrasos na propagação dos sinais devido aos efeitos atmosféricos e alterações do relógio interno também são fontes de erro. Se o satélite estiver muito próximo da Terra, dentro da troposfera, sua precisão será ruim, logo são desconsiderados os satélites a um ângulo vertical de  $10^\circ$  do receptor. O relógio do satélite é feito de rubídio e o do receptor de quartzo, material de menor precisão, causando falta de sincronia do relógio.



## Técnicas de Posicionamento

**Absoluto (Ponto isolado):** Este método fornece uma precisão de 10-30 metros. No posicionamento por ponto necessita-se apenas de um receptor. Este método de posicionamento é o mais utilizado em navegação de reduzida precisão. O posicionamento instantâneo de um ponto (tempo real), usando a pseudo-distância derivada do código C/A, apresenta precisão planimétrica da ordem de 10 m (95%). Mesmo se a coleta de dados sobre um ponto estacionário for de longa duração, a qualidade dos resultados não melhora significativamente, em razão dos erros sistemáticos envolvidos na observável. Esta é a técnica de posicionamento utilizada por receptores GPS da categoria navegação abordada neste manual.

**Diferencial:** As posições absolutas, obtidas com um receptor móvel, são corrigidas por um outro receptor fixo, estacionado num ponto de coordenadas conhecidas. Esses receptores comunicam-se através de *link* de rádio. A precisão esperada é de 1 a 10 metros.

**Relativo:** É o mais preciso. Utilizado para aplicações geodésicas de precisão. Dependendo da técnica utilizada (estático, cinemático ou dinâmico), é possível obter precisão de até 1 ppm, sendo necessário dois receptores GPS processados em conjunto, utilizando um deles como base.

## Instruções de uso - GPS modelo Garmin GPSMAP 76 CSX

### Teclas de operação e principais funções:

#### Ligar e Desligar GPS

##### Para Ligar:

- Aperte e segure, por alguns segundos, a tecla **"PWR"** (a tecla da lâmpada vermelha);

Caso esteja escuro, aperte uma vez a tecla **"PWR"** e, em seguida, pressione seta para cima uma vez, para ligar a iluminação de fundo do visor; finalize apertando **"ENTER"** uma vez.

##### Para Desligar:

- Pressione e segure a tecla **"PWR"** até o receptor desligar.

**IN/OUT**

Teclas de zoom

**Tecla FIND/MOB**

Pressionar para entrar no menu Atalho para a lista de pontos armazenados

**Tecla Power**

Ligar e desligar

**Tecla QUIT**

Para cancelar entrada de dados ou para voltar uma página

**Tecla *ROCKER***

Pressionar nas direções para cima, para baixo, esquerda ou direita para selecionar as opções e para entrar com dados.

**Tecla PAGE**

Acesso às páginas principais

**Tecla MENU**

Pressionar para visualizar opções de páginas. Pressionar duas vezes para ir para o Menu Principal

**Tecla ENTER/ MARK**

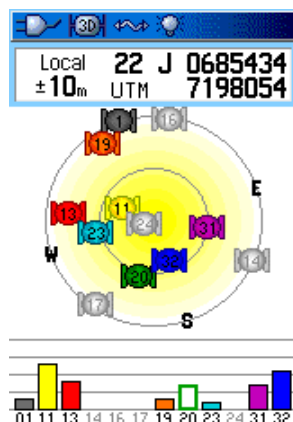
Pressionar para entrar nas opções em destaque inserindo dados ou confirmando mensagens do display. Pressione e segure algum tempo para marcar (*mark*) a posição corrente com um ponto (*waypoint*).

## Conhecendo a sequência de páginas

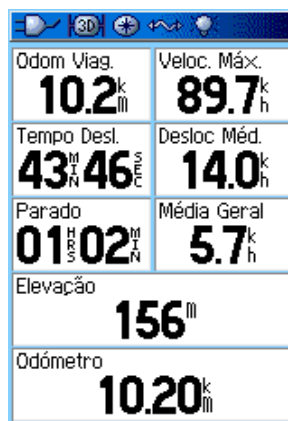
Há seis páginas principais: Satélite, Computador de Viagem, Mapa, Bússola, Altimetro e o Menu Principal.

Teclar PAGE para ir em frente e teclar QUIT para retornar a página anterior.

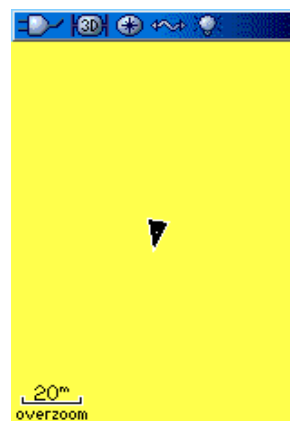
Pág. satélite



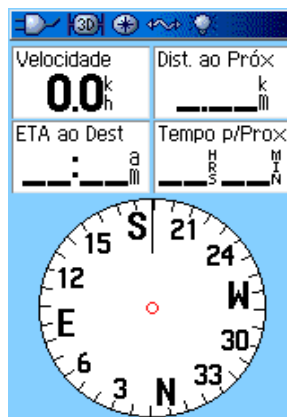
Computador de viagem



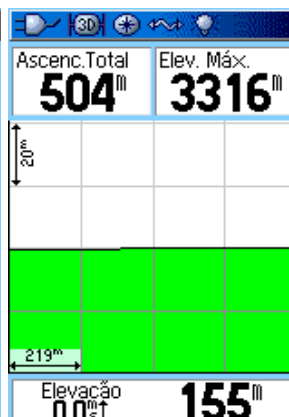
Pág. de mapa



Bússola



Altimetro



Menu principal





## Preparando o GPS para coleta de dados

### Configurações Principais

Há muitas configurações disponíveis neste modelo de GPS, porém aqui destacaremos as principais a serem verificadas e definidas antes do trabalho de campo.

### Configuração do Sistema

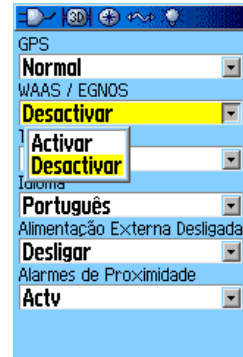
Para a configuração do sistema ir na página Menu Principal, selecionar Definições (configurações do sistema de operação do GPS).

Dentro da página **Definições**, selecionar Sistema.

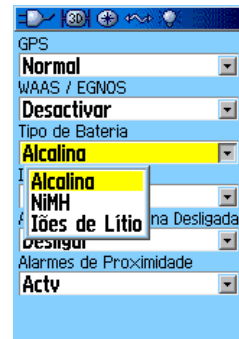
Selecionar GPS para o modo **Normal**



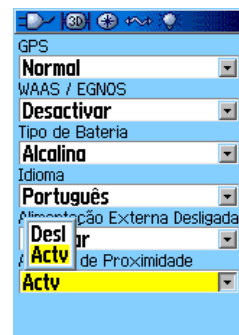
É importante desativar o uso da correção por **WAAS** (*Wide Area Augmentation System*) ou **EGNOS** (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), pois no Brasil estes sistemas de correção em tempo real com satélites geostacionários ainda não estão disponíveis.



Seleção de tipo de bateria utilizada no GPS. Deve ser configurada corretamente para garantir a autonomia de carga descrita pelo fabricante.



Selecionar ativar (Actv) alarme de proximidade, que habilita o alarme sonoro para quando se navega até um ponto escolhido.



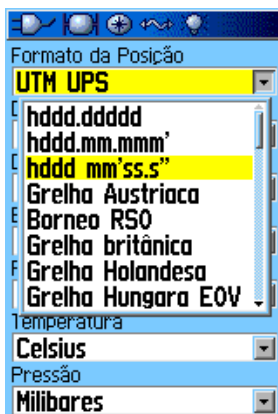
## Configuração das UNIDADES

Para a configuração das Unidades, ir na página Menu Principal, seleccionar Definições (configurações do sistema de operação do GPS).

Dentro da página **Definições**, seleccionar Unidades.

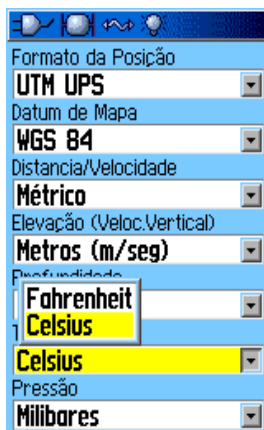
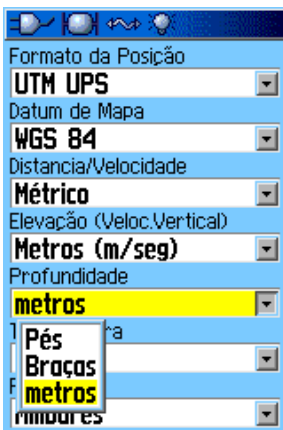
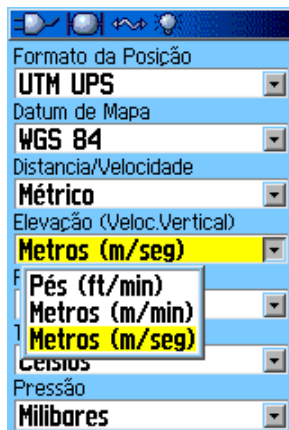
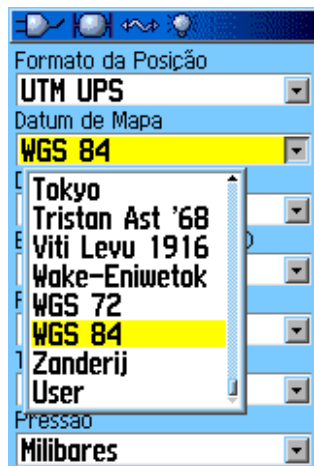


No Formato Posição define-se o tipo de coordenada. Para o nosso sistema nacional de cartografia podemos configurar em coordenadas métricas (UTM UPS) ou coordenadas geodésicas, definido por latitude e longitude com opção de três formatos (graus decimais, graus e minutos decimais e graus, minutos e segundos).



Definir o Datum de Mapa para WGS 84 que é o datum global. Caso se vá utilizar uma carta topográfica nacional mais antiga, pode-se verificar na carta a informação de datum e configurar para SAD69 ou Córrego Alegre.

Para os outros campos configurar para o sistema métrico: Distância/velocidade; elevação e profundidade. Temperatura para Celsius e pressão para milibares.

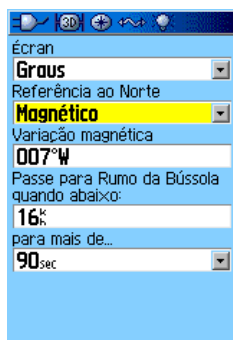
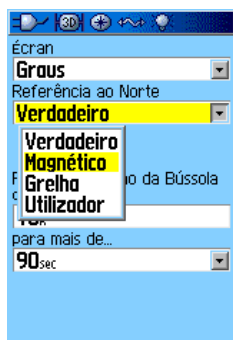
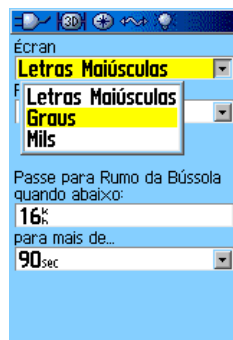


## Configuração de PROA

Na definição de PROA configurar Écran (display) da bússola para Graus e Referência ao Norte como Magnético.

**Norte verdadeiro:** com direção tangente ao meridiano (geodésico) passante pelo ponto e apontado para o pólo norte geodésico.

**Norte magnético:** com direção tangente à linha de força do campo magnético passante pelo ponto e apontando para o pólo norte magnético.



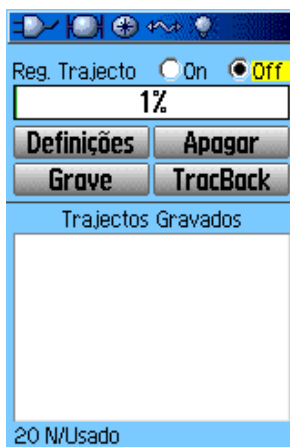
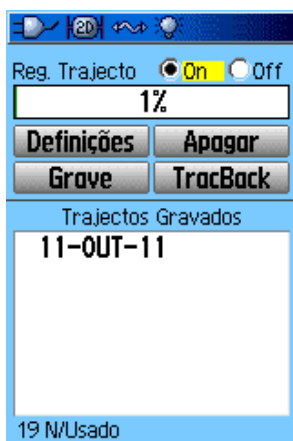
## Configurando a Página de Trajeto (*Track*)

Para o uso de armazenamento dos trajetos do ponto de origem até o ponto de interesse. Os pontos do trajeto não tem nome, são apenas coordenadas em formato linha.



A configuração de trajeto possui as teclas de ligar (ON) ou desligar (OFF) para ativar ou cancelar o Registro de Trilhas e um indicador que exibe a porcentagem de memória já utilizada.

Abaixo do campo “Reg. trajeto” existem quatro teclas na tela para: “Definições” de um registro da trilha; “Apagar” o registro da trilha; “Grave” um registro de trilha e ativar o modo “TracBack®” para a trilha atual.



O botão Apagar permite limpar a memória apagando todos os trajetos.



Configuração do método de gravação dos pontos possui as opções: Auto (automático), Distância e Hora.

Selecionado o tipo de método, define-se o intervalo (distância, tempo ou frequência) de acordo com o tipo de detalhamento do trajeto desejado e da velocidade de navegação.

Há a opção de marcar o Envolv. quando cheio. Ativando esta opção ao encher a capacidade de memória, ele irá substituindo os pontos mais antigos pelos novos.

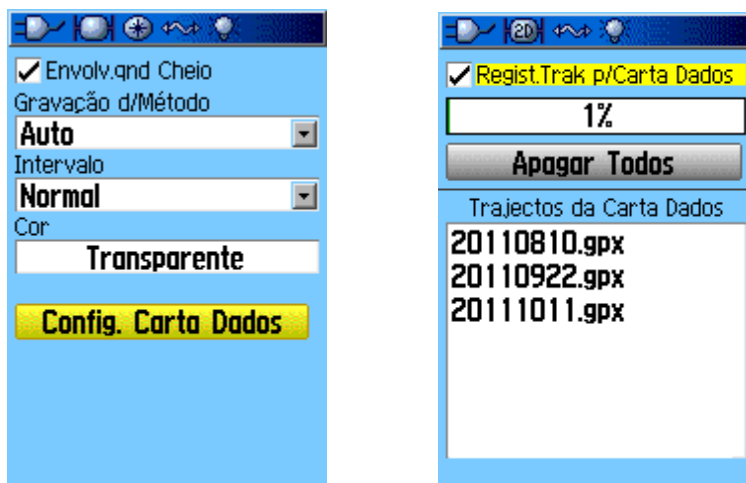


Na configuração de Cor do trajeto é possível selecionar uma cor ou deixar transparente o trajeto na página de mapa.



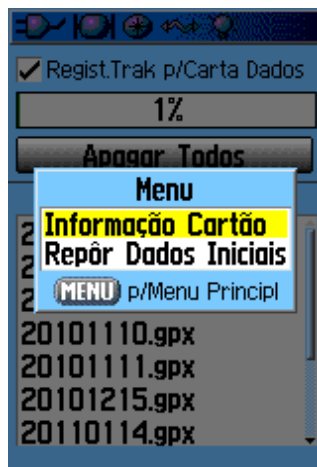
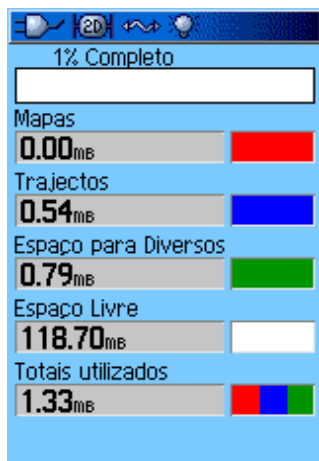
Na pagina “Definições”, clique no botão virtual “Config. Carta Dados”;

Selecione a opção “Regist. Trak p/ Carta Dados” para salvar os trajetos no cartão microSD.





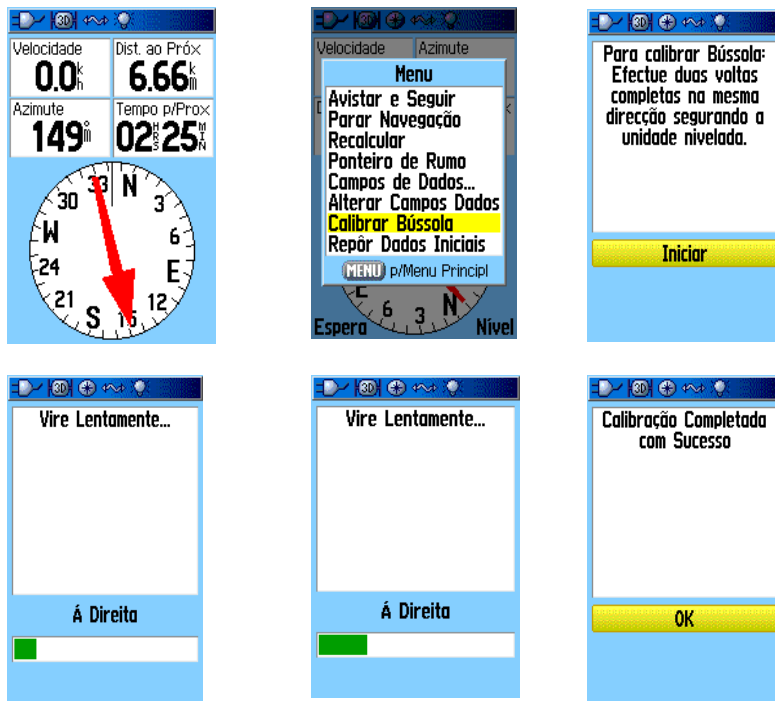
Aperte “**MENU**” e em seguida o botão virtual “**Informação Cartão**” para consultar as informações do cartão como espaço ainda livre para armazenamento.



### Calibrando a bússola

A bússola do GPS deve ser calibrada após cada troca de baterias. O procedimento deve ser executado em ambiente externo antes de iniciar a navegação até um determinado ponto. Para executar a calibração, ir à pagina da bússola.

Pressionar botão Menu, seleccionar Calibrar bússola e seguir orientação apresentada na tela para executar duas voltas completas na mesma direcção segurando o GPS nivelado.



## Calibrando o altímetro

Este modelo de GPS utiliza a pressão barométrica para determinar a altitude e a pressão local. Como a pressão barométrica varia com as condições atmosféricas, pode-se fazer a calibração do altímetro para aumentar a precisão. Você deverá conhecer a altitude ou a pressão da sua localidade atual. Esta informação poderá ser obtida num mapa ou outras fontes confiáveis (aerportos, estações de trens, marcos de referencia de nível – RN). Certamente, se a informação coincidir com o valor da altitude mostrada no visor, a calibração não será necessária. Quando não se conhece a correta altitude do local, pode-se deixar o GPS estimar a elevação. A precisão dependerá da geometria dos satélites e obviamente não será tão precisa quanto à introdução de uma elevação conhecida. Todavia, a

precisão obtida será suficiente para a maioria das aplicações em navegação. Utilizando o altímetro calibrado, a precisão da altitude, segundo o fabricante, será de aproximadamente 3 m.

Para a calibração do altímetro, é necessário estar em um ponto cuja altitude é conhecida.

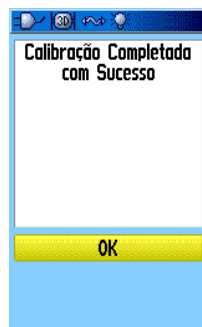
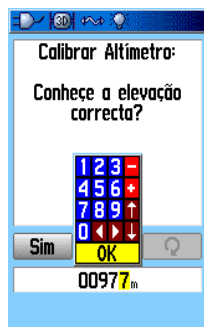
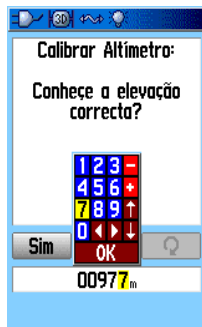
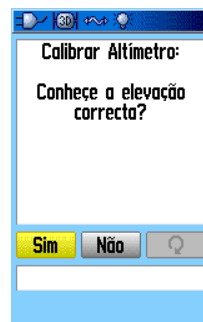
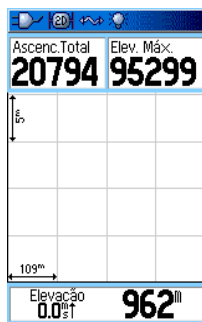
A partir da tela do altímetro, tecla “MENU”;

Na tela Menu, selecione a opção “Calibrar Altímetro”;

Na tela seguinte, selecione sim para a pergunta “Conhece a elevação correta?”;

Com as setas (←,↑,→,↓), digite o valor de altitude correto para o local que o GPS se encontra e selecione “OK”;

Aperte a tecla “ENTER” uma vez, concluindo a operação.



É possível também calibrar o altímetro conhecendo a pressão atmosférica do local.

A partir da tela do altímetro, tecle “MENU”;

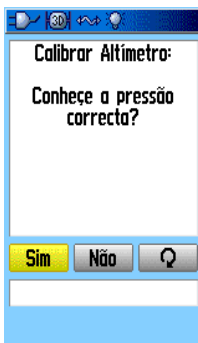
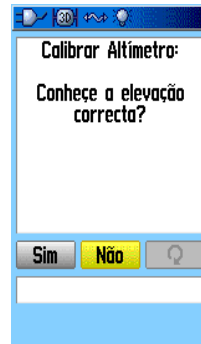
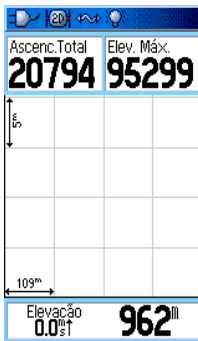
Na tela Menu, selecione a opção “Calibrar Altímetro”;

Na tela seguinte, selecione não para a pergunta “Conhece a elevação correta?”;

Escolha sim para a pergunta “Conhece a pressão correta?”;

Com as setas (←,↑,→,↓), digite o valor de altitude correto para o local que o GPS se encontra e selecione “OK”;

Aperte a tecla “ENTER” uma vez, concluindo a operação;



## Coletando dados

### Marcar e armazenar um ponto

A partir de qualquer tecla, aperte e segure a tecla **“Enter”**;

Surge a tela **“Mark Waypoint/Marcar Ponto”** com o cursor no campo **“OK”**;

Leve o cursor para cima do número sugerido para o ponto em marcação;

Aperte **“ENTER”**, uma vez para alterar esse campo;

Com as setas (←,↑,→,↓), digite o nome do ponto (até dez caracteres);

Após a última letra/número, aperte **“ENTER”** uma vez;

Leve o cursor para o campo da figura, a lado esquerdo do nome;

Pressione a tecla **“ENTER”** uma vez;

Com as setas para baixo/cima, procure e escolha uma figura;

Ao encontrar a figura desejada, aperte **“ENTER”** uma vez;

Leve o cursor para o botão virtual **“OK”**;

Aperte a tecla **“ENTER”** uma vez, concluindo a operação.



## Marcar um Ponto utilizando a função Média

A função média permite obter as coordenadas a partir das médias das medições no período de tempo em que o receptor estiver estacionado no ponto.



## Acessar as informações de um ponto armazenado

A partir de qualquer tela, aperte a tecla “FIND”;

Selecione a opção “Pontos” e tecle “ENTER” uma vez;

Caso surja a tela “Nearest Waypoints/Pontos mais próximos”, aperte uma vez a tecla “MENU” e escolha a opção “Find by Name/Procura por Nome”;

tecle “ENTER” uma vez indo para a tela “Waypoints by Name/Pontos p/ Nome”;

Com as setas p/cima/baixo/esq/dir, forneça o nome do ponto desejado;

Ao encontrar o ponto, aperte “ENTER” uma vez no botão virtual “OK” para selecioná-lo;

Pressione “ENTER” mais uma vez p/ sair da tela “Ponto”;

Consulte os atributos do ponto: nome, coordenadas, figura, altitude, etc;

Pressione “PAGE” uma vez, concluindo a operação.



## Deletando um Ponto (Waypoint)

A partir de qualquer tela, aperte a tecla “FIND”;

Selecione a opção “Pontos” e tecla “ENTER” uma vez;

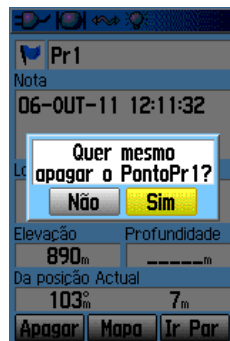
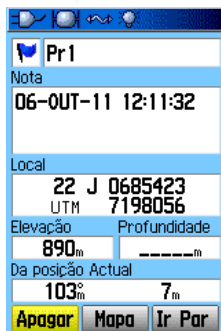
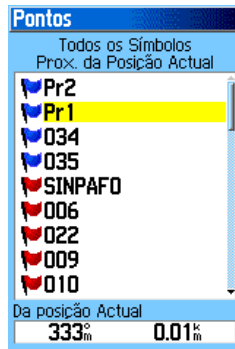
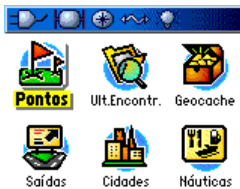
Selecione o ponto desejado na lista e aperte a tecla “ENTER” uma vez;

Leve o cursor para o botão virtual “Apagar” e tecla “Enter” uma vez;

Leve o cursor p/o botão virtual “Sim”;

Aperte a tecla “ENTER” uma vez;

Pressione “PAGE” uma vez, concluindo a operação.





## Inserir um novo ponto

A partir de qualquer tecla, aperte e segure a tecla **“ENTER”**;

Surge a tela **“Marcar Ponto”** com o cursor no campo **“OK”**;

Leve o cursor para cima do número sugerido até o ponto em marcação;

Aperte **“ENTER”** uma vez, para alterar esse campo;

Com as setas (←,↑,→,↓), digite o nome do ponto (até dez caracteres);

Após a última letra/número, aperte **“ENTER”** uma vez;

Leve o cursor para o campo da figura, ao lado esquerdo do nome;

Pressione a tecla **“ENTER”** uma vez;

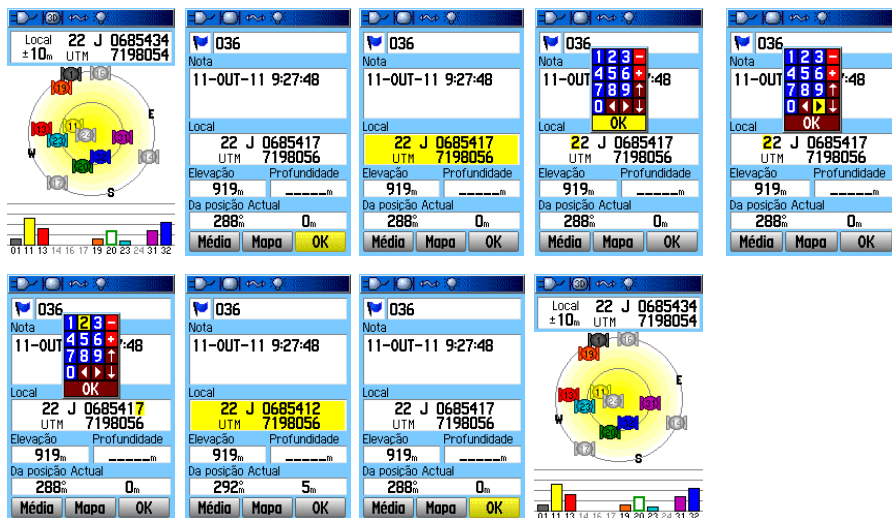
Leve o cursor para o campo das coordenadas (Location/Posição);

Aperte a tecla **“ENTER”** uma vez, para alterar esse campo;

Utilizando as setas ←,↑,→,↓, digite as novas coordenadas sobrepondo as exibidas pelo GPS;

Após o último dígito, aperte a tecla **“ENTER”** uma vez;

Aperte a tecla **“ENTER”** uma vez, concluindo a operação.



## Navegando para um ponto

A partir de qualquer tela, pressione “FIND” uma vez;

Selecione, com o cursor, a opção “Pontos” e tecle “ENTER” uma vez;

Usando a seta para baixo/cima/esq/dir, procure o nome do ponto desejado;

Ao encontrar o ponto, aperte “ENTER” uma vez para selecioná-lo com o cursor;

Com o cursor no botão virtual “Ir Para”, pressione “ENTER” uma vez mais, para iniciar a função de navegação para este ponto;

Comece a navegar, pressione PAGE ou QUIT para escolher a tela de navegação mais adequada. Pode-se usar a tela da bússola orientando-se pela seta vermelha ou utilizar a página do Mapa que irá mostrar a posição atual e uma linha até o ponto selecionado para navegação. A página de Mapa também permite

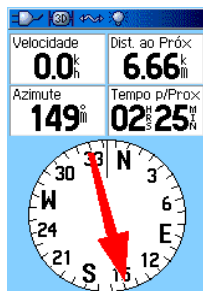
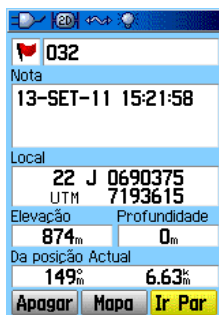
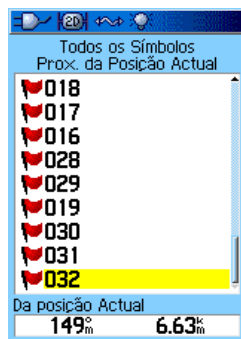
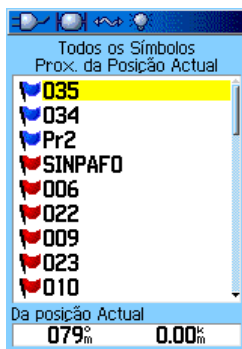
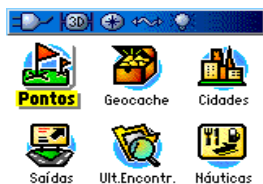
o uso dos botões de zoom (IN e OUT) para ajustar a escala de visualização;

Na tela de bússola ("Compass" ou "Pointer"), procure manter a seta apontada para cima (vertical);

À medida que se aproxima do destino, o valor do campo "Dist to dest/Dist ao dest" diminui;

Ao se aproximar do destino, a mensagem "Arriving at destination/ Chegando ao destino" surge na tela atual. Pressione "ENTER" uma vez;

Na tela do mapa aperte "MENU", selecione com o cursor a opção "Stop Navigation/ Pare Navegação" e tecle "ENTER" uma vez, encerrando a função de navegação.



## Transferência de dados

### Transferindo os Trajetos Diários do cartão para o computador:

Deve-se primeiramente configurar o GPS para utilizar o cartão microSD para armazenar trajetos diários. Esta configuração já foi explicada anteriormente na configuração de trajetos onde se seleciona a opção “Regist. Trak p/ Carta Dados” para salvar os trajetos neste cartão.

Este tipo de transferência é feita diretamente do cartão de memória para uma área de trabalho selecionada no computador em formato de exportação do gps (.gpx). Ao selecionar o botão “Armazenamento USB” inicia-se a conexão entre receptor GPS e o computador.



### Transferindo dados usando o programa GPS Trackmaker (GTM)

Programa recomendado para armazenamento e gerenciamento dos arquivos de dados GPS. Possui mapas nacionais disponíveis na página e no arquivo de instalação do programa.

Pode-se fazer *download* da versão gratuita na página:  
[www.gpstm.com](http://www.gpstm.com)

1 - Configurar a área de trabalho no formato de coordenada e Datum correspondente ao do GPS antes de fazer a transferência GPS-Software.

No Menu Ferramentas/Opções: opções de configuração. Selecionar as Abas Coordenadas e Datum.

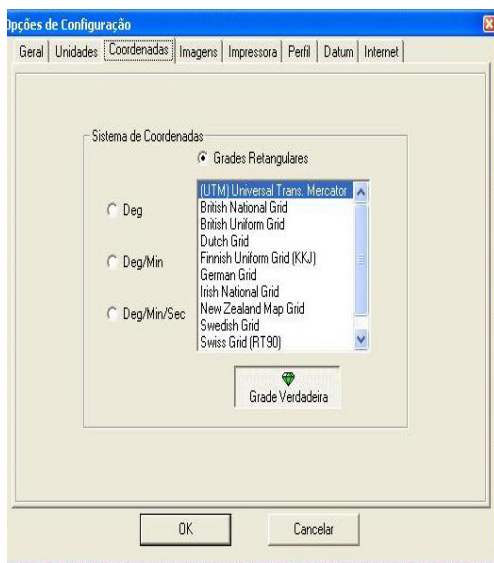


No Sistema de coordenadas têm-se as opções:

Em **Grades Retangulares** para o sistema nacional UTM – Universal Transversa Mercator;

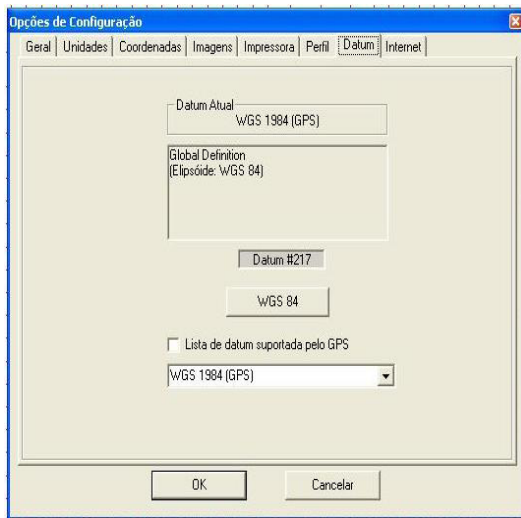
E as opções de **coordenadas geográficas**:

- Graus decimais (hddd.ddddddd)
- Graus, minutos (hddd.mm.mmm')
- Graus, minutos, segundos (hddd"mm"ss,s')



Na definição de datum o botão <WGS84> seleciona o datum de origem do sistema GPS.

Para alterações do datum local (SAD69, Córrego Alegre,...), escolher e selecionar na lista.



2 - Para descarregar os dados do GPS no programa, selecionar no Menu GPS/Interface/ Garmin.

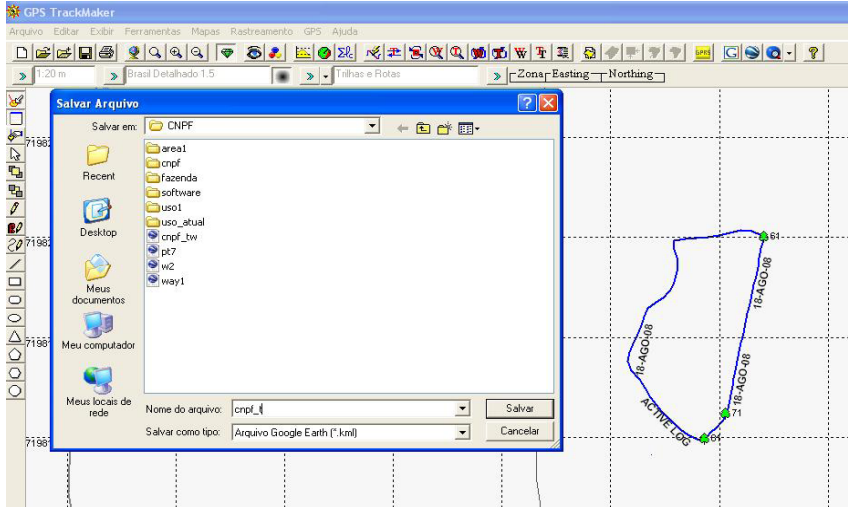
Clicar no botão <identificar> para reconhecimento do tipo de receptor GPS.



3 - Em seguida selecionar o tipo de arquivo a ser descarregado: Rotas, trilhas e/ou waypoint.

4 - Salvar arquivos no formato proprietário do programa (gtm). Há outras opções, como por exemplo salvar em formato texto (txt), que poderá ser importado em uma planilha, e no formato do Google Earth (kml) que permite a visualização e inserção dos pontos neste programa.





## Transferindo dados usando o programa DNR Garmin

Programa gratuito desenvolvido pelo Departamento de Recursos Naturais – Minnesota – EUA. Disponível no endereço: <http://www.dnr.state.mn.us/mis/gis/tools/arcview/extensions/DNRGarmin/DNRGarmin.html>. A vantagem deste programa gratuito é que ele possibilita salvar os arquivos descarregados em formato *shapefile*.

1 - No Menu File/Set Projection, configurar a área de trabalho no formato de Coordenada e Datum correspondente ao do GPS antes de fazer a transferência GPS-Software.



## 2 - Definir fonte das projeções (EPSG, ESRI, ArcMap)

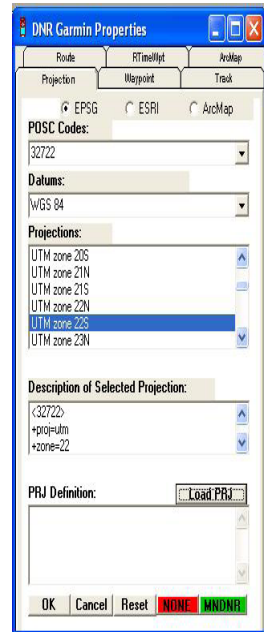
Definir Datum:

Exemplo: WGS 84

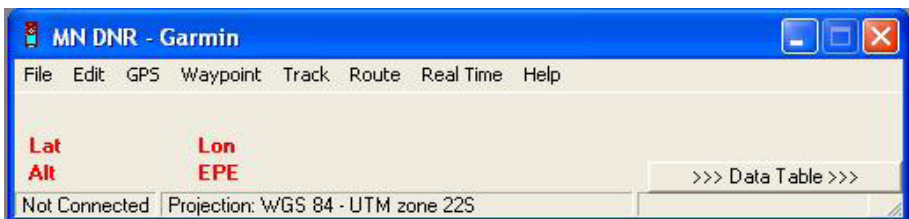
Definir projeção, no caso, sistema de coordenadas UTM, fuso 22, hemisfério Sul:

Ex.: UTM\_zone22S

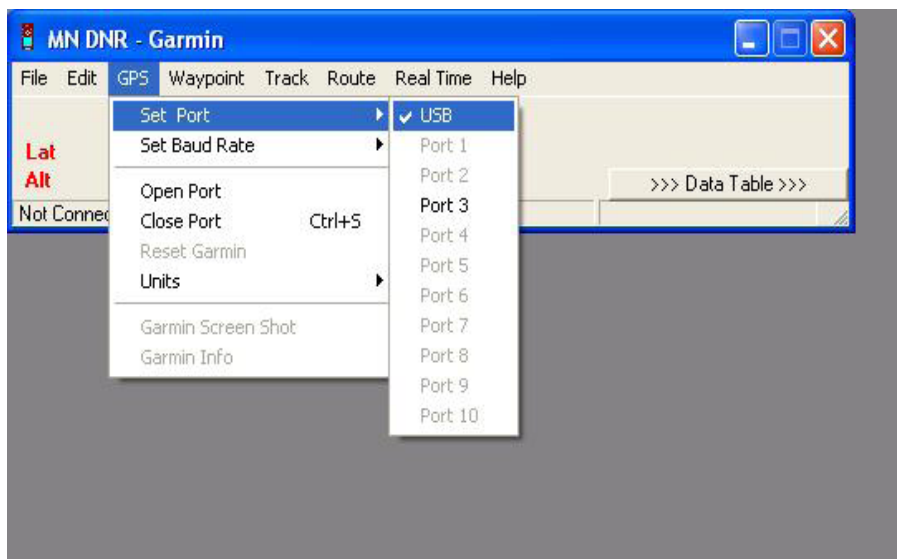
OK



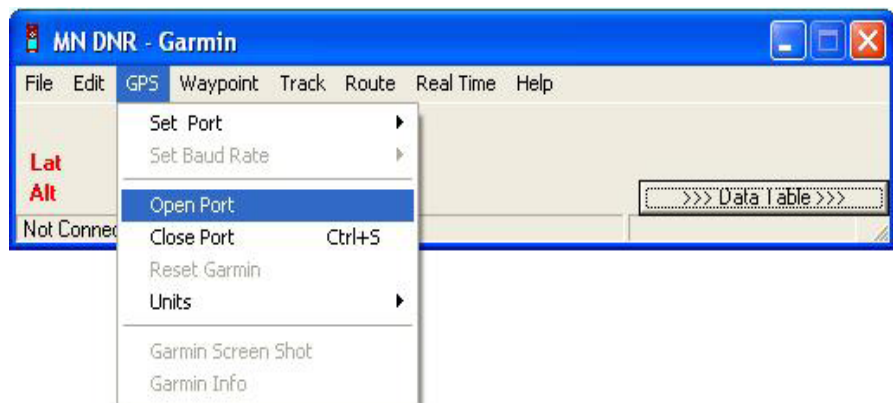
Realizada as configurações de datum e projeção, estas aparecerão na parte inferior do programa.



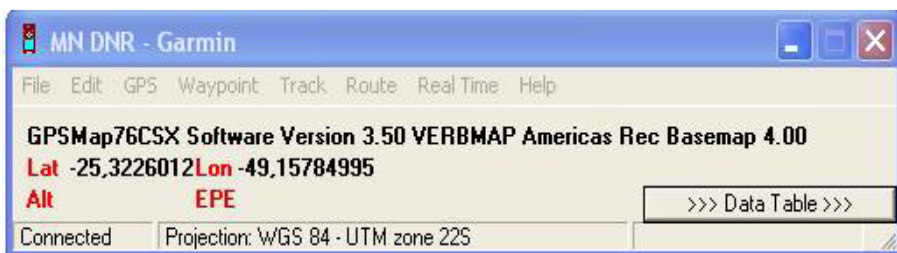
### 3 - Configurar a porta de conexão do gps com o microcomputador no menu GPS/Set port/ USB.



### 4 - Conectar o cabo (GPS-computador) e ligar o GPS. Após iniciar a conexão no menu GPS/Open port.

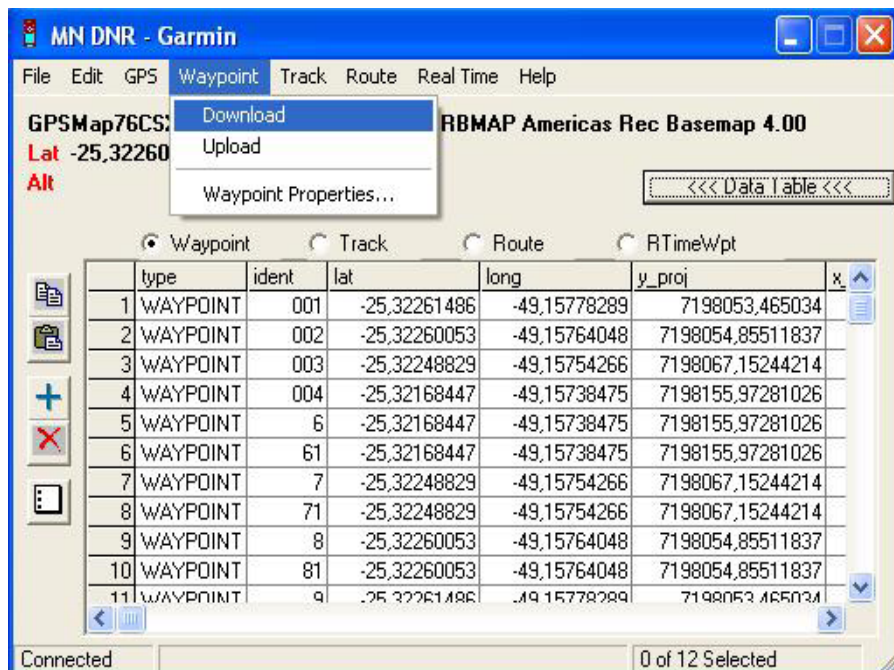


Realizada a conexão, o programa identifica o tipo de receptor.

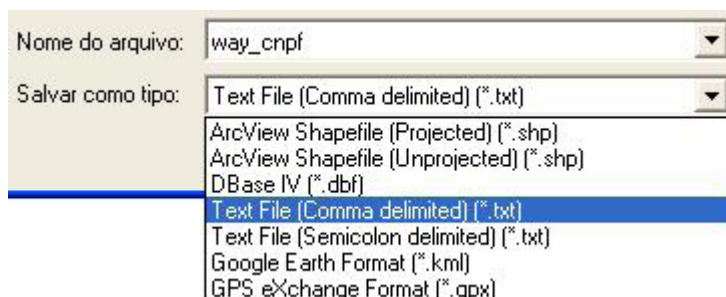


5 - Para descarregar os pontos seleccionar o menu Waypoint/Download.

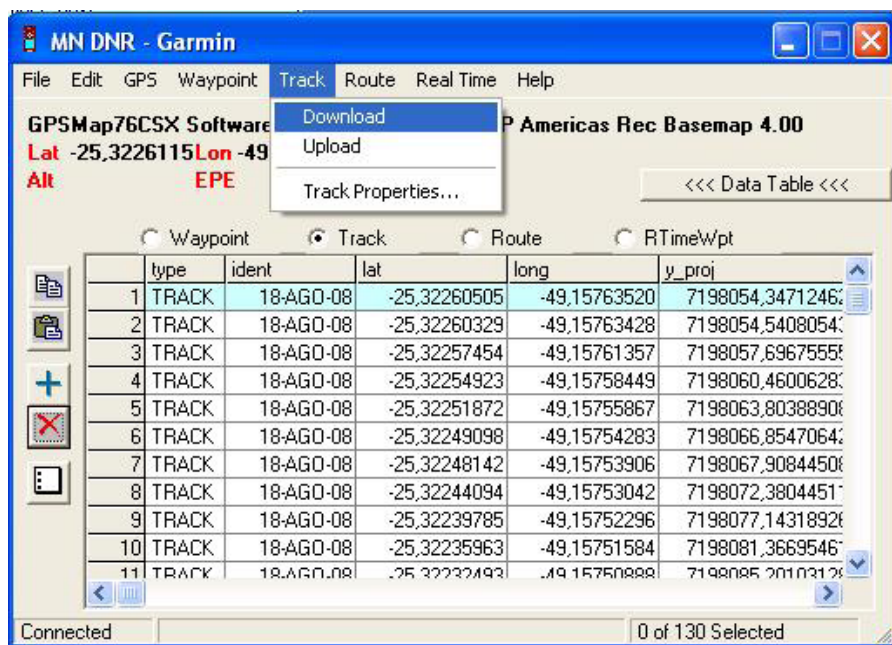
Habilitando o botão Data Table os dados descarregados poderão ser visualizados na tabela expandida.



O programa disponibiliza vários formatos de armazenamento: txt, shapefile, dbf, Google Earth, etc.



6 - Para descarregar as trilhas (trajetos), utilize o menu Track/download.



7 - Salvar em formato *shapefile* para importar em um SIG: gvSIG, QGIS ou SPRING.

## Referências

FIGUEIREDO, E. O.; CUNHA, R. M. da. Levantamento das árvores com coordenadas apropriadas com GPS de alta sensibilidade. In: FIGUEIREDO, E. O.; BRAZ, E. M.; OLIVEIRA, M. V. N. d' (Ed.). **Manejo de precisão em florestas tropicais: modelo digital de exploração florestal**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. p. 101-118.

GARMIN. **GPSMAP 76CSx mapping GPS with sensors: owner's manual**. Olathe, Kansas, 2006.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro, 1999. 130 p. (IBGE. Manuais técnicos em geociências, 8)

ROCHA, C. H. B.; OLIVEIRA, H. J.; RIBEIRO, W. G. D.; OLIVEIRA, L. P.; MEDEIROS, I. M. Mapeamento de trilhas em unidades de conservação com uso de GPS com antena extrema - x: estudo de caso na Reserva biológica Poço D´anta – Juiz de Fora – MG. In: ENCONTRO INTERDISCIPLINAR DE ECOTURISMO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., CONGRESSO NACIONAL DE ECOTURISMO, 6., 2007, Itatiaia. [Anais eletrônicos...] Itatiaia: Physis Cultura e Ambiente, 2007. Disponível em: <<http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo30.pdf>>. Acesso em:

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CÔRTE, A. P. D.; FERNANDES, L. A. V.; SIQUEIRA, J. D. P. **Inventários florestais: planejamento e execução**. Curitiba: Multi-Graphic, 2006

**Embrapa**

---

**Florestas**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9807