



# CARTOGRAFIA

*SIG: Sistema de Informação Geográfica*



**Prof<sup>ª</sup>. Msc. Viviane Amanajás**

**vivi\_amanajas@yahoo.com.br**

**AGOSTO/ 2010**



# CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

CARGA HORÁRIA 40 HORAS

## 1. INTRODUÇÃO A CARTOGRAFIA

- 1.1 História da Cartografia
- 1.2 Mapeamento Temático
- 1.3 Sistemas de Projeção
- 1.4 Sistemas de Coordenadas
- 1.5 Escalas
- 1.6 Curva de Nível
- 1.7 Exercícios

## 2. INTRODUÇÃO AO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

- 2.1 Introdução ao Geoprocessamento: principais conceitos
- 2.2 Instalação do programa GVSIG
- 2.3 Introdução ao uso do GVSIG
- 2.4 Ferramentas do GVSIG: inserção, edição, cálculo de área e perímetro, vetorização, atributos, projeção e simbologia
- 2.5 Ferramenta de análise do GVSIG: buffer
- 2.6 Uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global)
- 2.7 Utilização do programa MapSource para transporte de coordenadas
- 2.8 Inserção de coordenadas GPS no GVSIG
- 2.9 Elaboração de Layout
- 2.10 Exercícios

## 3. INTERPRETAÇÃO DE IMAGEM COM FOCO EM DESMATAMENTO

- 3.1 Breve introdução ao Sensoriamento Remoto (SR)
- 3.2 Apresentação do vetor órbita-ponto
- 3.3 Cadastro no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
- 3.4 Seleção e download das imagens de satélite LandSat
- 3.5 Georreferenciamento de Imagens no software GVSIG
- 3.6 Elaboração de uma composição colorida no GVSIG
- 3.7 Sobreposição de feições vetoriais sobre raster
- 3.8 Identificação das principais feições na imagem: desmatamento, hidrografia, vegetação
- 3.9 Cortar imagem com a ferramenta sextante.
- 3.10 Exercícios

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	06
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 NOÇÕES BÁSICAS DE CARTOGRAFIA</b>	12
<b>2.1 Fundamentos da Cartografia</b>	12
<i>2.1.1 História da Cartografia</i>	12
<i>2.1.2 Mapeamento Temático</i>	13
<b>2.1.2.1 Cartas cadastrais ou plantas</b>	13
<b>2.1.2.2 Mapas ou cartas topográficas</b>	13
<b>2.1.2.3 Mapas ou cartas geográficas</b>	13
<b>2.1.2.4 Cartas Náuticas</b>	13
<b>2.1.2.5 Cartas Aeronáuticas</b>	14
<b>2.1.2.6 Mapa Temático</b>	14
<i>2.1.3 Detalhes nas cartas e mapas</i>	15
<i>2.1.4 Sistemas de Projeção</i>	15
<b>2.1.4.1 Por que as projeções?</b>	15
<b>2.1.4.2 Escolha do Sistema de Projeção</b>	15
<b>2.1.4.3 Propriedades da Projeção Ideal</b>	15
<i>2.1.5 Sistemas de Coordenadas</i>	16
<b>2.1.5.1 Coordenadas Geográficas e Geodésicas</b>	16
<b>2.1.5.2 Coordenadas Geográficas</b>	16
<b>2.1.5.3 Sistema de Coordenadas Planas</b>	17
<i>2.1.6 Datum</i>	18
<b>2.1.6.1 Sistema Geodésico Brasileiro</b>	18
<i>2.1.7 Escalas</i>	18
<b>2.1.7.1 Escala numérica</b>	19
<b>2.1.7.2 Transformação Métrica</b>	19
<b>2.1.7.3 Escala gráfica</b>	19
<i>2.1.8 Exercícios</i>	19
<b>3 FUNDAMENTOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG'S)</b>	20
<b>3.1 Definições e usos</b>	20
<b>3.2 Tipos de camadas ou níveis de informação de um SIG</b>	20
<i>3.2.1 Estrutura de codificação dos dados geográficos</i>	20

<b>4 CONHECENDO O GVSIG 1.9</b>	20
<b>4.1 Os primeiros passos no gvSIG 1.9</b>	20
<i>4.1.1 Download e instalação do gvSIG v. 1.9.</i>	20
<b>4.2 Iniciando o gvSIG</b>	22
<i>4.2.1 Interface do gvSIG</i>	24
<i>4.2.2 Inserindo dados no gvSIG</i>	25
<i>4.2.2 Salvando o seu projeto no gvSIG</i>	25
<i>4.2.3 Edição de shapefiles no gvSIG v.1.9</i>	25
<b>4.2.3.1 Visualização</b>	26
<b>4.2.3.2 Abrir edição</b>	26
<b>4.2.3.3 Manipulação da tabela de atributos</b>	26
<b>4.2.3.4 Criar novos campos (colunas) na tabela</b>	26
<b>4.2.3.5 Apagar campos da tabela</b>	27
<b>4.2.3.6 Renomear campos da tabela</b>	27
<b>4.2.3.7 Alimentar a tabela de atributos</b>	28
<b>4.2.3.8 Apagar elementos gráficos</b>	28
<i>4.2.4 Propriedades dos Temas</i>	28
<b>4.2.4.1 Troca (cambio) de nome</b>	29
<b>4.2.4.2 Propriedades (Propiedades)</b>	29
<b>a) GUIA GERAL (General)</b>	29
<b>b) GUIA SIMBOLOGIA</b>	29
<b>1) Quantidades</b>	30
a – Densidade de pontos	30
b – Intervalos	30
c – Símbolos graduados	30
d – Símbolos proporcionais	30
<b>2) Categorias</b>	30
a – Expressão	30
b – Valores únicos	30
<b>3) Múltiplos atributos</b>	30
<b>4) Objetos</b>	30
a - Símbolo único	30
<b>c) GUIA ETIQUETAS</b>	31
<b>d) GUIA HIPERLINK</b>	32
<b>4.2.4.3 – Zoom no plano de informação (capa/shape)</b>	32
<b>4.2.4.4 – Eliminar camada (capa/shape)</b>	32
<b>4.2.4.5 – Colocar à frente</b>	32

<b>4.2.4.6 – Copiar, cortar e colar.</b>	32
<i>4.2.5 – Criando um shapefile</i>	33
<i>4.2.6 – Cálculo de área e de perímetro</i>	37
<i>4.2.7 – Ferramenta de análise: buffer</i>	38
<i>4.2.8 – Uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global)</i>	40
<b>4.2.8.1 Aplicações</b>	41
<b>4.2.8.2 Antenas</b>	41
<b>4.2.8.3 Aplicações de entrada e saída de dados</b>	41
<b>4.2.8.4 Manuseando o GPS</b>	41
<b>Para marcar pontos:</b>	41
a) Botões e Funções dos GPS	42
b) Páginas e Principais	43
c) Configuração	44
d) Fazendo uma trilha	45
<i>4.2.9 Interface com o computador</i>	45
<b>4.2.9.1 – Utilização do programa MapSource para transporte de coordenadas</b>	45
<i>4.2.10 Inserção de coordenadas GPS no GVSIG</i>	46
<i>4.2.11 Adicionando Localizador</i>	47
<i>4.2.12 Elaboração de Layout no gvSIG</i>	48
4.2.12.1 Inserir Legenda	50
4.2.12.2 Inserir Rosa dos Ventos	50
4.2.12.3 Inserir Escala	50
4.2.12.4 Inserir Localizador	51
4.2.12.5 Inserir Títulos	51
<i>4.2.13 Exercícios</i>	51
<b>5 INTERPRETAÇÃO DE IMAGEM COM FOCO EM DESMATAMENTO</b>	51
<b>5.1 Introdução ao Sensoriamento Remoto</b>	51
<i>5.1.1 Informação sobre as bandas</i>	52
<b>5.2 Cadastro no INPE</b>	53
<i>5.2.1 Parâmetros Básicos</i>	54
<b>5.2.1.1 Órbita-Ponto</b>	54
<b>5.3 Inserindo imagens no gvSIG</b>	55
<b>5.4 Composição colorida</b>	56
<b>5.5 Georreferenciamento da Imagem</b>	58
<i>5.5.1. Georreferenciamento de imagens no gvSIG</i>	58
<b>5.5.1.1. Os controles das janelas</b>	59

<b>5.6 Sobreposição de feições vetoriais sobre raster</b>	61
<b>5.7 Identificação das principais feições na imagem: desmatamento, hidrografia, vegetação</b>	62
5.7.1 <i>Identificação de desmatamento</i>	62
5.7.2 <i>Identificação de hidrografia</i>	63
5.7.3 <i>Identificação da vegetação</i>	63
5.7.4 <i>Identificação do solo exposto</i>	63
5.7.5 <i>Identificação de garimpo em imagens de satélite</i>	63
<b>5.8 Como cortar uma imagem a partir de um shapefile</b>	64
<b>5.9 Exercícios</b>	65
<b>6 CONFIGURAÇÕES NO QGIS</b>	65
<b>7 CURVA DE NÍVEL</b>	66
<b>7.1 Principais Características</b>	66
7.1.1 <i>Curvas de Nível – Perfil topográfico</i>	67
7.1.2 <i>Eqüidistância nas cartas</i>	67
7.1.3 <i>Escolha de escala</i>	67
7.1.4 <i>Eqüidistância das Curvas de Nível</i>	67
7.1.5 <i>Curvas de Nível – Formas Topográficas</i>	67
7.1.6 <i>Ponto Cotado</i>	68
7.1.7 <i>Finalidade e aplicação</i>	69
7.1.8 <i>Linha Piezométrica</i>	69
<b>8 BIBLIOGRAFIA</b>	69
<b>EXERCÍCIOS</b>	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	- Cartografia em forma de arte.	12
Figura 02	- Figuras rupestres.	12
Figura 03	- Mapa mais antigo.	12
Figura 04	- Carta cadastral.	13
Figura 05	- Carta topográfica.	13
Figura 06	- Carta cartográfica.	13
Figura 07	- Carta náutica.	13
Figura 08	- Carta aeronáutica.	14
Figura 09	- Conjunto de mapas temáticos.	14
Figura 10	- Mapas com diferentes escalas.	15
Figura 11	- Projeção Cilíndrica.	15
Figura 12	- Projeções.	15
Figura 13	- Tabela com sistema de projeções.	16
Figura 14	- Coordenadas Geográficas - Meridianos.	17
Figura 15	- Coordenadas Geográficas – Paralelos.	17
Figura 16	- Latitude.	17
Figura 17	- Longitude.	17
Figura 18	- Sistema cartesiano (plano)	18
Figura 19	- Datum.	18
Figura 20	- Relação numérica da escala	19
Figura 21	- Fórmula da escala.	19
Figura 22	- Escala de transformação métrica.	19
Figura 23	- Site do gvSIG e página de download.	21
Figura 24	- Janela iniciar instalação > Executar.	21
Figura 25	- Janela verificar requisitos mínimos do sistema > Sim.	21
Figura 26	- Janela de escolha do idioma.	21
Figura 27	- Janela de requisitos.	21
Figura 28	- Janela com os Termos de Licença.	21
Figura 29	- Janela de componentes do gvSIG.	22
Figura 30	- Janela do local de escolha da informação.	22
Figura 31	- Janela de instalação.	22
Figura 32	- Janela de finalização da instalação.	22
Figura 33	- Janela gestor de projetos.	22
Figura 34	- Janela para renomear.	23
Figura 35	- Janela propriedades da Vista.	23
Figura 36	- Janela de escolha do sistema de referência.	23
Figura 37	- Gestor de Projetos > Abrir.	24
Figura 38	- Janela de trabalho do gvSIG.	24

Figura 39	- Botões da barra de ferramentas.	24
Figura 40	- Janela de inserção de dados (shapefile ou raster).	25
Figura 41	- Ferramentas de manipulação de dados.	25
Figura 42	- Salvando o projeto.	25
Figura 43	- Shapefile de quadras da área urbana de Macapá.	26
Figura 44	- Menu contextual “para abrir edição”.	26
Figura 45	- Figura de abertura de edição.	26
Figura 46	- Abrir tabela.	26
Figura 47	- Menu para modificar tabela.	27
Figura 48	- Janela <b>editor de campos</b> , função “ <b>novo campo</b> ” (nuevo campo).	27
Figura 49	- Janela de criação do campo.	27
Figura 50	- Janela de editor de campos, função “ <b>apagar campo</b> ” (borrar campo).	27
Figura 51	- Janela de editor de campos, função “ <b>renomear campo</b> ”.	27
Figura 52	- Edição da tabela de atributo.	28
Figura 53	- Menu contextual - terminar edição.	28
Figura 54	- Janela informação.	28
Figura 55	- Exclusão de elemento do shape.	28
Figura 56	- Menu contextual.	29
Figura 57	- Menu contextual, função trocar nome.	29
Figura 58	- Guias da janela Propriedades do shape.	29
Figura 59	- Guias Geral.	29
Figura 60	- Guia Simbologia.	29
Figura 61	- Exemplos de densidade de pontos.	30
Figura 62	- Exemplos de intervalos.	30
Figura 63	- Exemplos de valores únicos, como forma de representar o shape.	30
Figura 64	- Exemplos de múltiplos atributos, para representação do shape.	30
Figura 65	- Guia de objetos representados com símbolo único.	30
Figura 66	- Guia de objetos, com realce para o botão selecionar símbolo.	30
Figura 67	- Janela seletor de simbologia.	31
Figura 68	- Caixa de configuração da janela seletor de simbologia.	31
Figura 69	- Janela editor de propriedades do símbolo.	31
Figura 70	- Escolha do modelo de borda (linha de contorno).	31
Figura 71	- Resultado da configuração de cor e espessura.	31
Figura 72	- Guia Etiquetas e configuração do tipo de fonte.	32
Figura 73	- Resultado da guia etiquetas.	32
Figura 74	- Utilização da opção colocar à frente.	32
Figura 75	- Exercitando as funções copiar e colar.	33
Figura 76	- Criando um shapefile.	33
Figura 77	- Nomeando o meu novo arquivo shape.	33
Figura 78	- Seleção do tipo de geometria.	33
Figura 79	- Configuração da tabela do shape em criação.	34
Figura 80	- Salvando o shape criado por você.	34

Figura 81	- Novo shape na tabela de conteúdos.	34
Figura 82	- Observe que aparece Terminar apresentação.	34
Figura 83	- Lista de botões habilitados com a abertura da edição.	34
Figura 84	- Configuração da guia etiqueta.	35
Figura 85	- Resultado da configuração e edição.	35
Figura 86	- Edição iniciada.	35
Figura 87	- Tabela de atributos.	35
Figura 88	- Janela Salvar Edição.	35
Figura 89	- Configuração na Guia simbologia.	36
Figura 90	- Configuração na Guia Etiqueta.	36
Figura 91	- Resultado da configuração da janela Propriedades do PI.	36
Figura 92	- Resultado da ferramenta Identificar.	36
Figura 93	- Sequência de criação de um shape.	36
Figura 94	- Abertura de edição, polilinha.	37
Figura 95	- Shape de linha criado (polilinha).	37
Figura 96	- Ajuste de unidades do projeto.	37
Figura 97	- Janela adicionar Informação Geométrica.	37
Figura 98	- Seleção de plano de informação.	37
Figura 99	- Seleção de campos a calcular.	38
Figura 100	- Tabela com cálculo de área e perímetro.	38
Figura 101	- Janela Gestor do Geoprocesso.	38
Figura 102	- Tabelas de funções dos geoprocessos.	38
Figura 103	- Gestor de geoprocesso – Buffer.	39
Figura 104	- Janela de ferramentas de análise buffer.	39
Figura 105	- Campo de definição do tamanho do buffer (m).	39
Figura 106	- Campo de definição do número de anéis do buffer.	39
Figura 107	- Campo de definição do local onde será salvo o buffer.	39
Figura 108	- Resultado do buffer	39
Figura 109	- Seleção por polígono.	40
Figura 110	- Configuração da janela de ferramenta de análise.	40
Figura 111	- Resultado da aplicação do buffer.	40
Figura 112	- Figura de apresentação do <b>ETREX</b>	41
Figura 113	- Figura de apresentação do <b>GPSmap 76S</b>	42
Figura 114	- Páginas do GPS ETREX.	43
Figura 115	- Páginas do GPSMap 76S.	43
Figura 116	- Páginas de configuração do ETREX.	44
Figura 117	- Páginas de configuração do GPSMap 76S.	44
Figura 118	- Site da Garmin para download.	45
Figura 119	- Localização do botão receber dispositivo.	45
Figura 120	- Janela receber dispositivo.	45
Figura 121	- Confirmação de transferência de dados.	46
Figura 122	- Tela do MapSource.	46

Figura 123	- Ferramenta Zoom, MapSource.	46
Figura 124	- Configuração de preferências do sistema.	46
Figura 125	- Salvando os dados GPS.	46
Figura 126	- Adição de arquivo com extensão diferente.	47
Figura 127	- Resultado inserção de pontos GPS.	47
Figura 128	- Configurando o localizador.	47
Figura 129	- Ordem dos shapes no configurador.	47
Figura 130	- Configurando a simbologia do shape bairros.	47
Figura 131	- Configurando a etiqueta do shape bairros.	48
Figura 132	- Configurando a simbologia do shape quadras.	48
Figura 133	- Localizador ativado.	48
Figura 134	- Figura de gestor de projetos - layout	48
Figura 135	- Ferramentas do modo layout.	48
Figura 136	- Configuração da página.	49
Figura 137	- Layout.	49
Figura 138	- Configuração do marco do bloco.	49
Figura 139	- Configuração da propriedade da grade.	50
Figura 140	- Configuração da propriedade do marco da legenda.	50
Figura 141	- Configuração da propriedade do marco das imagens e inserção do norte.	50
Figura 142	- Configuração da propriedade da escala.	50
Figura 143	- Observe as configurações da Propriedade do texto.	51
Figura 144	- Detalhamento da configuração do texto.	51
Figura 145	- Layout pronto.	51
Figura 146	- Tabela do espectro eletromagnético.	52
Figura 147	- Site do INPE	53
Figura 148	- Página de cadastro	54
Figura 149	- Janela de configuração de parâmetros	54
Figura 150	- Órbita-ponto e Estado do Amapá	54
Figura 151	- Janela de configuração de pesquisa	54
Figura 152	- Pesquisa por órbita-ponto.	55
Figura 153	- Seleção de imagem.	55
Figura 154	Janela de inserção da imagem	55
Figura 155	Janela Opções	56
Figura 156	- Imagem da banda 5.	56
Figura 157	- Adição da banda 3.	56
Figura 158	- Adição da banda 4.	56
Figura 159	- Composição colorida.	56
Figura 160	- Salvando a Composição colorida.	57
Figura 161	- Nomenclatura do nome da Imagem.	57
Figura 162	- Figura de salvamento.	57
Figura 163	- Salvando a configuração da imagem.	57
Figura 164	- Propriedades de cobertura.	58

Figura 165	- Botões para o georreferenciamento.	58
Figura 166	- Configurando o georreferenciamento	59
Figura 167	- Janela de georreferenciamento	59
Figura 168	- Botões de controle da janela de georreferenciamento.	59
Figura 169	- Botões de pontos de controle.	59
Figura 170	- Botões de Controle de Registros.	60
Figura 171	- Movendo o localizador	60
Figura 172	- Criando o ponto	60
Figura 173	- Janela de confirmação para deletar pontos de georreferenciamento.	61
Figura 174	- Encerrar o georreferenciamento.	61
Figura 175	- Salvando a transformação do raster.	61
Figura 176	- Deseja carregar sua imagem?	61
Figura 177	- Inserção de arquivos raster	62
Figura 178	- Resultado do overlay	62
Figura 179	- Exemplos de desmatamento	63
Figura 180	- Exemplos de hidrografia	63
Figura 181	- Exemplos de vegetação	63
Figura 182	- Exemplos de solo exposto	63
Figura 183	- Área impactada por garimpo	64
Figura 184	- Localização da SEXTANTE	64
Figura 185	- Janela da SEXTANTE	64
Figura 186	- Configuração da corte da imagem	65
Figura 187	- Configuração de bloco	65
Figura 188	- Configuração de idioma	65
Figura 189	- Curva de Nível	66
Figura 190	- Perfil topográfico	67
Figura 191	- Perfil longitudinal	67
Figura 192	- Tabela de equidistâncias	67
Figura 193	- Formação côncava	67
Figura 194	- Formação convexa	68
Figura 195	- Encosta côncava e convexa	68
Figura 196	- Encosta côncava e convexa	68
Figura 197	- Encosta plana e íngreme	68
Figura 198	- Curvas	68
Figura 199	- Curvas de nível e ponto cotado	68
Figura 200	- Ponto cotado	69
Figura 201	- Elaboração perfil longitudinal	69
Figura 202	- Piezômetros	69
Figura 203	- Adutoras por gravidade	69

## 1 INTRODUÇÃO

Mapas são instrumentos de localização espacial que acompanham o histórico desenvolvimento da humanidade, acreditando-se terem surgido muito antes da escrita. Desde esboços feitos no solo, gravuras em rochedos, até placas de barro cozidas foram utilizados para orientação ao deslocamento.

Os gregos, por intermédio de Ptolomeu, no século I d.C., deram o primeiro grande impulso científico à cartografia, ao desenvolver projeções adequadas à representação do globo terrestre sobre superfícies planas. A Idade Média, porém, dificultaria em muito o desenvolvimento científico que florescia na Europa. Daí em diante, até o Renascimento, os mapas teológicos tomaram conta do cenário, retratando Jerusalém, a cidade sagrada do cristianismo, como o centro do mundo e do universo.

Mais tarde, a progressiva retomada dos conhecimentos gregos, as evoluções da ciência matemática e dos mecanismos de impressão impulsionariam novamente o desenvolvimento da cartografia, que também deve muito às grandes expedições marítimas dos séculos XV e XVI e às duas grandes guerras mundiais ocorridas no século XX. Com a conseqüente divisão e representação do globo terrestre em meridianos e paralelos, considerando-se também a altitude, conceitos que integram o sistema de coordenadas geográficas, o resultado foi maior precisão cartográfica e, em conseqüência, maior confiabilidade para a realização de navegações aéreas, marítimas e terrestres, passaram a ter sua localização mais eficazmente prevista.

Todavia, dois instrumentos técnicos em particular, inventados e aperfeiçoados a partir de meados do século XX – o computador e o satélite –, contribuíram para aprimorar em muito a

acurácia das representações cartográficas, já que tornaram possível a criação do Sistema de Posicionamento Global (GPS)<sup>1</sup>, isto é, um aparato tecnológico que permite determinar a localização imediata e praticamente precisa na forma de coordenadas geográficas, de qualquer pessoa ou objeto portador de um aparelho receptor/processador de sinais emitidos por um conjunto específico de satélites.

Satélites circulando constantemente na órbita terrestre, registrando imagens do solo e do subsolo de nosso planeta, que são transmitidas e processadas em estações espaciais para, posteriormente, serem divulgadas ou transformadas em mapas de uso determinado, ao tempo que, em solo, pesquisadores realizam levantamentos topográficos, aerofotogramétricos e outros de natureza semelhante, com auxílio do GPS, de modo sistemático, resultam em grande volume de dados informacionais geográficos. Soma-se a isso a implementação de pesquisas realizadas no âmbito das ciências humanas, sociais aplicadas, ambientais, etc.

Todavia, amparando-se na gradativa evolução da ciência e da engenharia da computação e, conseqüentemente, no rápido aperfeiçoamento e popularização dos computadores pessoais, alguns softwares (programas de informática) e recursos computacionais cartográficos de interface amigável têm sido desenvolvidos para facilitar e agilizar a análise de tais dados, como é o caso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's)<sup>2</sup>.

Os SIG's, disseminados com o auxílio da rede mundial de computadores, tornaram a utilização de mapas instrumentos de trabalho, sendo não apenas úteis, mas fundamentais, tanto para

<sup>1</sup> Global Positioning System, em inglês.

<sup>2</sup> Geographic Information System (GIS), em inglês.

o aprendizado quanto para o ensino, além de serem largamente empregados em trabalhos técnicos e de divulgação científica.

Visando o apoio ao desenvolvimento da ciência geográfica, além de apresentar os fundamentos básicos dos SIG's, abordando os conceitos mais usuais, o objetivo desta apostila consiste na demonstração e ensinamento dos procedimentos elementares de visualização, consulta, manipulação, tratamento e análise de informações geográficas e geração de mapas temáticos<sup>3</sup>, com uso de determinados recursos computacionais, disponibilizados na internet, softwares cartográficos.

## 2 NOÇÕES BÁSICAS DE CARTOGRAFIA

### 2.1 Fundamentos da Cartografia

#### 2.1.1 História da Cartografia

A Cartografia é a Ciência e a Arte que se propõe a representar por meio de mapas, cartas, plantas e outras formas gráficas, os diversos ramos do conhecimento humano sobre a superfície e o ambiente terrestre e seus diversos aspectos (IBGE, 1999).

Inicialmente surgiu como arte, nos primórdios, sem precisão, quando recorre às leis estéticas da simplicidade e da clareza, buscando atingir o ideal artístico de beleza dos seus produtos.

<sup>3</sup> Mapas temáticos dizem respeito a um tipo de representação, de qualquer escala, cujo foco são as informações exibidas em seu interior, podendo contemplar uma infinidade de objetivos, como apresentar a distribuição populacional de uma determinada área, sua densidade demográfica, a distribuição das indústrias ou das ocorrências de alguma doença epidêmica, etc.

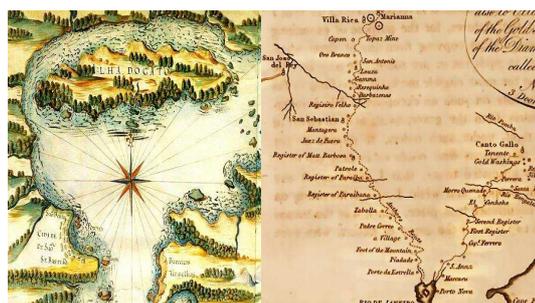


Figura 01: Cartografia em forma de arte.

O processo cartográfico teve origem: pré-história, com a função de delimitar o território; uma forma de registro, através de figuras rupestres.



Figura 02: Figuras rupestres.

O mapa mais antigo conhecido é uma placa de argila de apenas sete centímetros, produzida pelos babilônios por volta de 2.500 a.C.

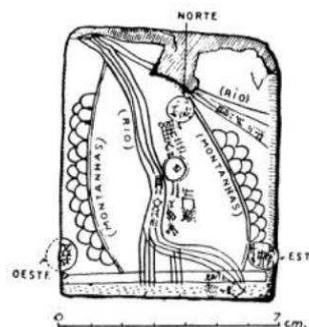


Figura 03: Mapa mais antigo.

Outros exemplos de mapas antigos:

- Mapas pré-colombianos no México usavam marcas de pegadas para representar estradas.
- Antigos esquimós esculpiam mapas costeiros em presas de marfim.
- Incas construíam mapas de relevo em pedra e barro.

- Na Antiga Polinésia, mapas de navegação entre as ilhas mostravam o movimento das ondas e o arquipélago por meio de hastes de coqueiros e conchas de praia.
- Evidências de mapas chineses apontam o século 6 A.C. como a época dos primeiros levantamentos feitos na China.
- O mapa ocidental mais antigo, feito em aproximadamente 500 a.C., foi encontrado recentemente por arqueólogos no sul da Itália, conhecido como Mapa di Soletto, o registro mostra a região hoje conhecida como Puglia - o salto da "bota" da Itália, esculpido num fragmento de vaso de terracota do tamanho de um selo de cartas

### 2.1.2 Mapeamento Temático

**2.1.2.1 Cartas cadastrais ou plantas:** representação de pequenas áreas, cidades, bairros, fazendas, residenciais etc., elevado grau de detalhamento e de precisão. São cartas de grande escala, normalmente de 1:500 até 1:10.000.

**Ex.** É o caso de plantas urbanas, de grande utilidade para as autoridades governamentais na administração (cadastramento) e planejamentos urbanos.

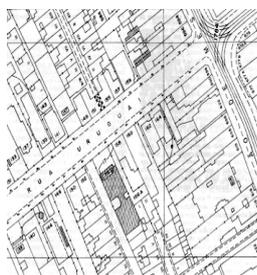


Figura 04: Carta cadastral.

**2.1.2.2 Mapas ou cartas topográficas:** mostram características ou elementos naturais e artificiais da paisagem com certo grau de precisão ou de detalhamento de parte de uma região ou Estado.

Podem mostrar o relevo, acidentes naturais, obras realizadas pelo homem em escalas, normalmente, de 1:25.000 a 1:250.000.



Figura 05: Carta topográfica.

**2.1.2.3 Mapas ou cartas geográficas:** mostram as características ou elementos geográficos gerais de uma ou mais regiões, país ou continente ou mesmo do mundo;

Exige o emprego de escalas pequenas (de 1:500.000 a 1:1.000.000 ou menos).

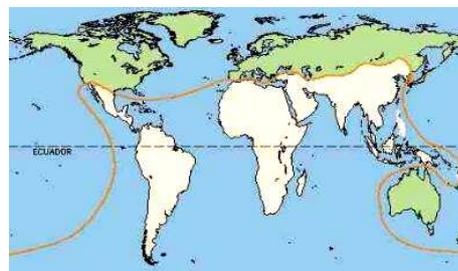


Figura 06: Carta cartográfica.

**2.1.2.4 Cartas Náuticas:** Representam as profundidades, a natureza do fundo do mar, as curvas batimétricas, bancos de areia, recifes, faróis, bóias, as marés e as correntes de um determinado mar ou áreas terrestres e marítimas.

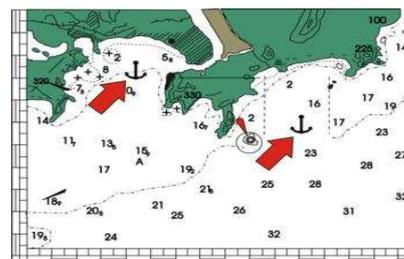


Figura 07: Carta náutica.



### 2.1.3 Detalhes nas cartas e mapas

- Quanto maior a escala, maior a quantidade de detalhes da carta.
- As cartas cadastrais, de maior escala, são produzidas por órgãos **civis**.
- As cartas de 1:25.000 a 1:1000.000 são produzidas pelo **Exército Brasileiro (DSG)** e pelo **IBGE**.

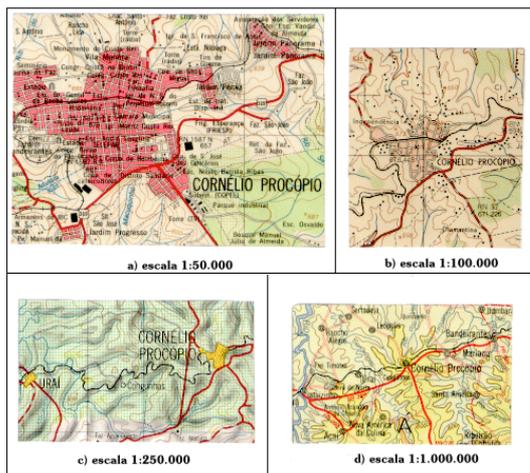


Figura 10: Mapas com diferentes escalas.

### 2.1.4 Sistemas de Projeção

Definição:

- A confecção de uma carta exige, acima de tudo, o estabelecimento de um *método* segundo o qual cada ponto na superfície terrestre tenha um correspondente na carta e vice-versa (IBGE, p.29).
- Este método é denominado **PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA**.

#### 2.1.4.1 Por que as projeções?

- A forma da Terra é esférica.
- Projetá-la num plano infere necessariamente uma distorção da representação real. Ex: casca de laranja.
- Convenientemente, o mapa plano é mais fácil de ser produzido e manuseado.

#### 2.1.4.2 Escolha do Sistema de Projeção

A construção de um sistema de projeção será escolhida de maneira que a carta venha a possuir propriedades que satisfaçam as finalidades impostas pela sua utilização.

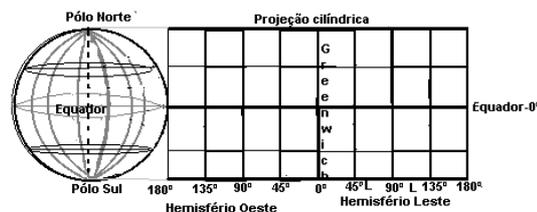
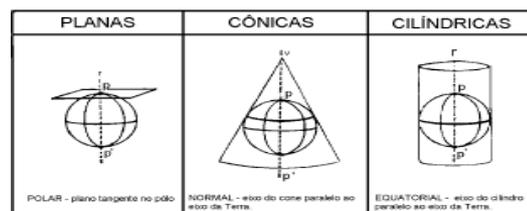


Figura 11: Projeção Cilíndrica.

#### 2.1.4.3 Propriedades da Projeção Ideal

- Manutenção dos verdadeiros ângulos das áreas a serem representadas (Conformidade: não deformam os ângulos, ou seja, não deforma as pequenas áreas);
- Inalterabilidade das áreas – formas da realidade (Equivalência: não deformam as áreas);
- Constância das relações entre as distâncias dos pontos representados e a distância entre seus correspondentes (Equidistância: mantém as distâncias lineares).
- Quanto à superfície de projeção:
  - ✓ Planas Azimutais
  - ✓ Cônicas
  - ✓ Cilíndricas



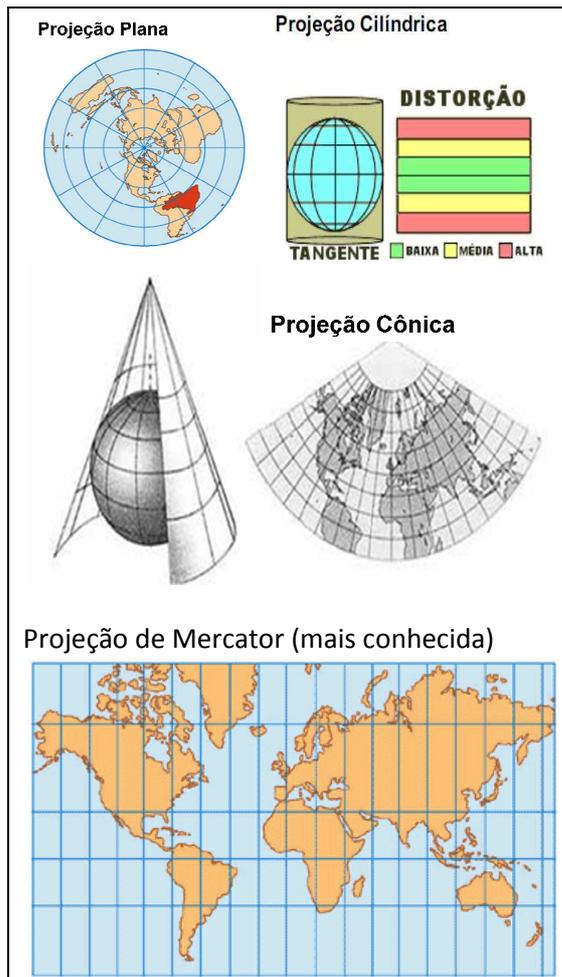


Figura 12: Projeções.

Projeção	Classificação	Aplicações	Características
Lambert	Cilíndrica conforme	Cartas gerais e geográficas; Cartas militares; Cartas aeronáuticas.	Preserva ângulos;
Mercator	Cilíndrica conforme	Cartas náuticas; Cartas geológicas/magnéticas; Mapas mundi	Preserva ângulos; Mantém a forma de pequenas áreas.
UTM	Cilíndrica conforme	Mapeamento básico em escalas médias e grandes; Cartas topográficas.	Preserva ângulos; Altera áreas (porém as distorções não ultrapassam 0,5%).

Figura 13: Tabela com sistema de projeções e suas classificações, aplicações e características.

### 2.1.5 Sistemas de Coordenadas

Qualquer processo de representação geográfica exige que se

atribuam **coordenadas a pontos**: os dados relativos à **localização na superfície terrestre** de um objeto permitem identificar onde se encontra esse objeto.

- Sistema de Coordenadas Geográficas
- Sistema de Coordenadas Geodésicas
- Sistema de Coordenadas Planas Cartesianas

#### 2.1.5.1 Coordenadas Geográficas e Geodésicas

- A principal diferença quando se fala em coordenada geográfica e coordenada geodésica é o *modelo matemático adotado*;
- GEOGRÁFICA: representação da Terra é uma esfera (Modelo esférico);
- GEODÉSICA: representação da Terra é um elipsóide de revolução (Modelo elipsoidal);
- Em ambos, cada ponto da superfície é localizado pela intersecção de um MERIDIANO com um PARALELO.

#### 2.1.5.2 Coordenadas Geográficas

- Meridianos – círculos máximos da ESFERA.
- Meridiano de origem (Greenwich), escolhido convencionalmente como a origem (0°) das longitudes sobre a superfície terrestre e como base para a contagem dos fusos horários.
- De Greenwich para leste + 0/180°
- De Greenwich para oeste – 0/180°.
- Os paralelos são círculos da esfera cujo plano é perpendicular ao eixo dos pólos.
- Equador é o paralelo que divide a Terra em dois hemisférios (Norte e Sul) e é considerado como o paralelo de origem (0°).
- Do Equador para N (+90°)
- Do Equador para S (-90°)

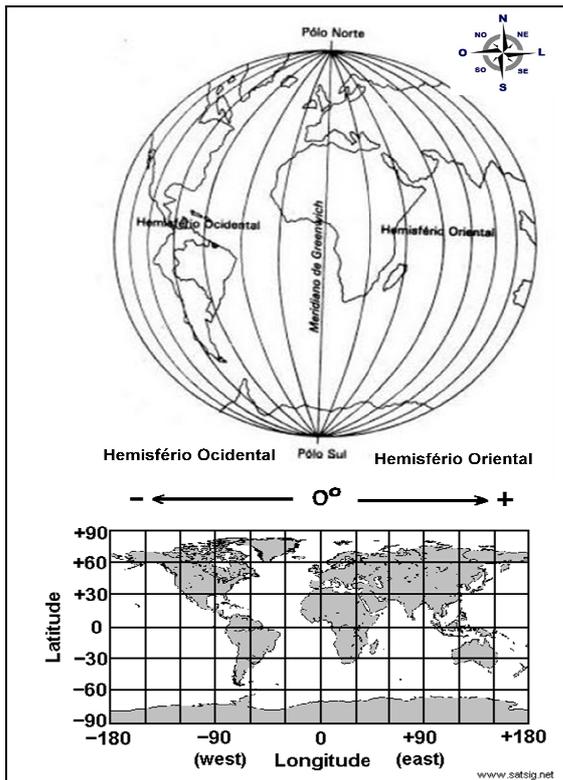


Figura 14: Coordenadas Geográficas - Meridianos.

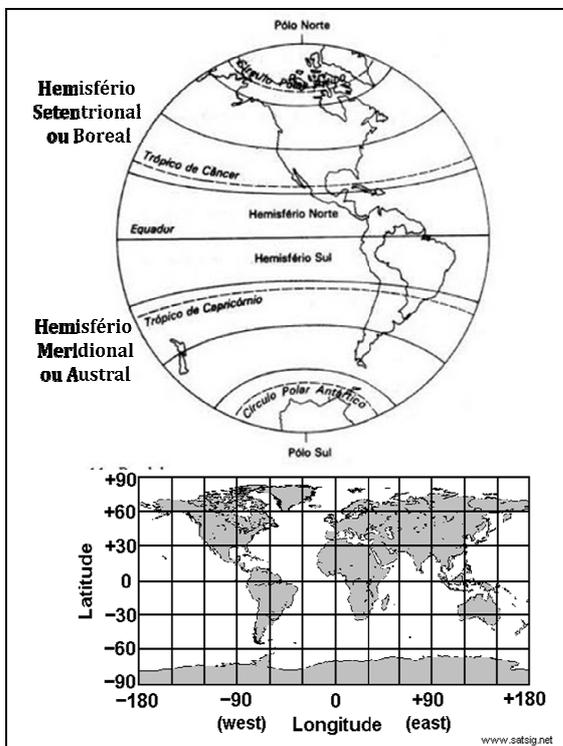


Figura 15: Coordenadas Geográficas - Paralelos.

**Latitude:** Latitude é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e a linha do Equador.

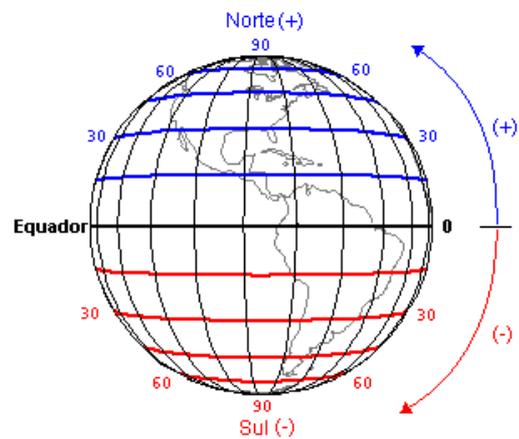


Figura 16: Latitude.

**Longitude:** Longitude de um lugar é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e o meridiano inicial ou de origem

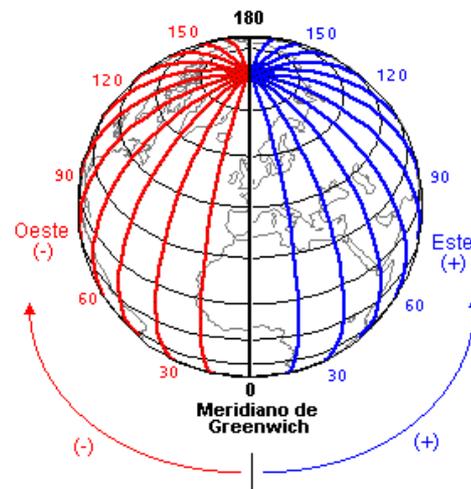


Figura 17: Longitude.

Como latitudes e longitudes são ângulos, são medidas em Graus, Minutos e Segundos. Ex: 15°S 47°W.

### 2.1.5.3 Sistema de Coordenadas Planas

- Eixos perpendiculares cuja intersecção é denominada origem, ou seja, a base

para localização de qualquer ponto do plano.

- As coordenadas são dois números reais: um sobre o eixo X (horizontal) Longitude E, e outro sobre o eixo Y (vertical) Latitude N.
- São medidas em metros.

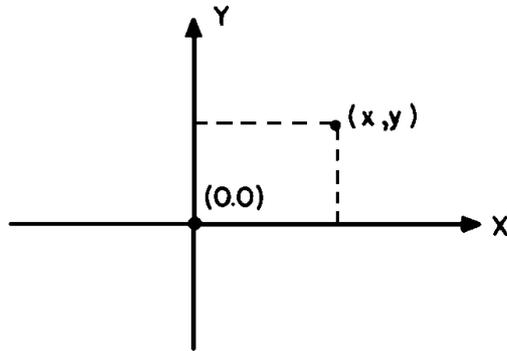


Figura 18: Sistema cartesiano (plana)

### 2.1.6 Datum

Datum é o ponto de referência (origem) para o posicionamento horizontal (coordenadas planimétricas) de um sistema relacionado a um determinado elipsóide.

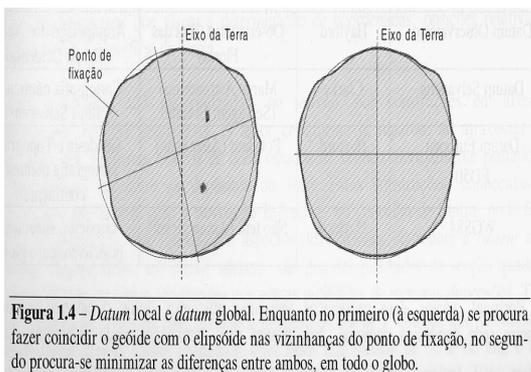


Figura 1.4 – Datum local e datum global. Enquanto no primeiro (à esquerda) se procura fazer coincidir o geóide com o elipsóide nas vizinhanças do ponto de fixação, no segundo procura-se minimizar as diferenças entre ambos, em todo o globo.

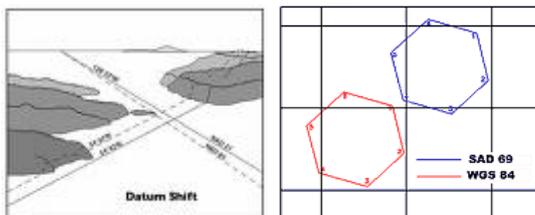


Figura 19: Datum.

Elipsóides de Referência (Datum):

- Hayford – Datum Córrego Alegre
- SAD69 – Datum Astro-Chuá
- NAD27
- NAD83
- WGS-84 (Geocêntrico)
- SIRGAS2000 (Brasil)

### 2.1.6.1 Sistema Geodésico Brasileiro

- Marco zero no Brasil, ou seja, altura elipsoidal e altura geoidal = 0 (CHUÁ/MG).
- SAD69(South American Datum, 1969), elipsóide mais adequado à América do Sul.
- SIRGAS 2000 (WGS-84)

### 2.1.7 Escalas

A representação dos objetos da superfície terrestre num plano ou num documento digital acarreta dois problemas:

- 1) Redução de Proporções – ESCALA.
- 2) Detalhes menores tornar-se-iam imperceptíveis – CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS.

*“Escala é a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real, ou a relação existente entre as dimensões das linhas de um desenho e as suas homólogas” (IBGE, p.23)*

**Escalas são inversamente proporcionais**

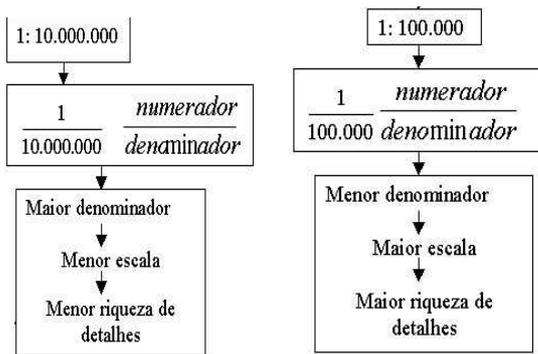


Figura 20: Relação numérica da escala

### 2.1.7.1 Escala numérica

Relação entre os comprimentos de uma linha na carta e sua homóloga no terreno. (IBGE, p.25)

E = Escala

D = Distância no terreno (medida real)

d = Distância na figura (medida no mapa)

$$E = \frac{d}{D}$$

Figura 21: Fórmula da escala.

A escala indica o número de vezes em que o dado real foi reduzido.

$E = \frac{\text{distância medida no mapa (1 cm)}}{\text{distância real (100.000 cm)}}$  ou  $E = 1:100.000$  (= 1 km no terreno)

$E = \frac{1}{25.000}$  ou  $E = 1:25.000$  (= 250 metros no terreno)

Uma escala é tanto maior quanto menor for seu denominador. Ex: 1:50.000 é maior que 1:100.000

### 2.1.7.2 Transformação Métrica

1º

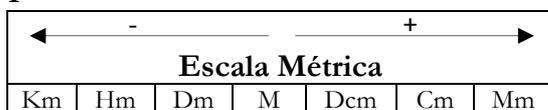


Figura 22: Escala de transformação métrica.

Para a esquerda, diminuimos um zero a cada casa decimal. Para a direita, aumentamos um zero a cada casa decimal.

Exemplos:

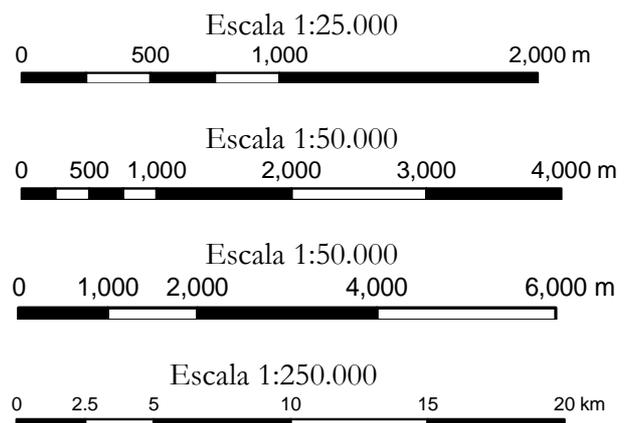
1:300 000 ---> 1 cm no mapa equivale 300 000 cm na realidade ou 3(três) km.  
 1:20 000 000 ---> 1 cm no mapa equivale 20 000 000 cm na realidade ou 200 km.  
 1:200 000 ---> 1 cm no mapa equivale 200 000 cm na realidade ou 2 km.

OU

2º Divide-se por 100 000, por exemplo:

- $1:300.000 > \frac{300000}{100000} > 1$  cm no mapa equivale 3 km.
- $1:20.000.000 > \frac{20000000}{100000} > 1$  cm no mapa equivale 20000.000 cm na realidade ou 200 km.
- $1:10.000 > \frac{10.000}{100000} > 0,1 \times 1000 = 100$  cm.

### 2.1.7.3 Escala gráfica



Permite realizar transformações das dimensões gráficas em dimensões reais sem realizar cálculos.

### 2.1.8 Exercícios (fim da apostila)

### 3 FUNDAMENTOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG'S)

#### 3.1 Definições e usos

Basicamente, um SIG consiste um sistema de informação destinado ao armazenamento, manipulação e análise de informações geográficas, ou georreferenciadas, isto é, que estão relacionadas com a sua localização espacial.

Sendo assim, a característica principal de um SIG está relacionada ao seu modo de operação, baseado em componentes espaciais (uma posição geográfica definida no globo terrestre) e não-espaciais (os atributos dos componentes espaciais, onde se definem propriedades e valores dos mesmos).

As informações geográficas, projetadas em camadas por meio das feições ou classes de feições de um mapa, dizem respeito a uma abstração da realidade.

Essas camadas de informações podem ilustrar o arranjo de elementos que compõem a paisagem terrestre ou a ocorrência de fenômenos naturais ou socioeconômicos, referindo-se, por exemplo, aos elementos que compõem a paisagem (topografia, hidrografia, formações geológicas, tipos de solo, edificações, vias de transporte, equipamentos urbanos, etc.), à dinâmica dos fenômenos naturais (pluviometria, ocorrência de tempestades, deslizamentos de solo, abalos sísmicos, distribuição das espécies da fauna e flora, etc.) ou à dinâmica territorial, social ou econômica do espaço.

#### 3.2 Tipos de camadas ou níveis de informação de um SIG

Os tipos de camadas de informações geográficas, ou níveis de

informação, de um SIG são classificados conforme a estrutura de codificação dos dados geográficos representados.

##### 3.2.1 Estrutura de codificação dos dados geográficos

A forma de armazenamento e representação dos dados geográficos em um SIG segue dois padrões:

- a - Armazenamento e representação de dados em formato vetorial: Consistem em tipos de dados geográficos configurados por pontos, linhas e polígonos gráficos.
- b - Armazenamento e representação de dados em formato raster: Consistem em dados geográficos configurados por pixels, ou seja, correspondem a uma imagem, propriamente dita. As imagens de satélite, por exemplo, constituem camadas de informações geográficas do tipo raster.

### 4 CONHECENDO O GVSIG 1.9

#### 4.1 Os primeiros passos no gvSIG 1.9

O gvSIG é mais um poderoso representante da recente safra de *softwares* de SIG livres, sendo um dos mais utilizados na atualidade. É um programa construído sobre a plataforma JAVA. Com uma interface amigável e com funcionalidades que atendem a inúmeras das necessidades que surgem ao longo de um projeto de Geoprocessamento, o gvSIG vem ganhando espaço entre os *softwares* preferidos da área.

##### 4.1.1 Download e instalação do gvSIG v. 1.9.

Para a utilização do software gvSIG é necessário que seja feito download do site: <http://www.gvsig.org/web/projects/gvsig-desktop/official/>

gvSIG-1.9/descargas, o arquivo a ser baixado é: gvSIG-1\_9-windows-i586.exe.

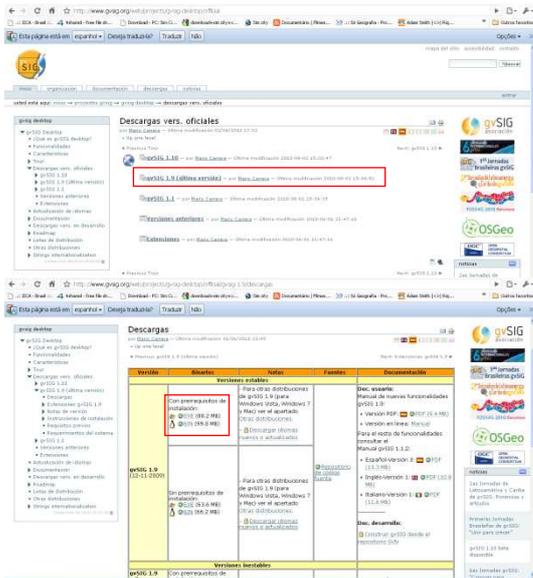


Figura 23: Site do gvSIG e página de download.

Após o download, deve-se prosseguir com a instalação, mais antes observe os requisitos mínimos: Pentium III / 256 MB RAM, com sistemas operativos: Windows ou Linux.

Em seguida deverá executar o arquivo tendo o cuidado de, quando solicitado, selecionar a opção “Sim” para que o programa de instalação verifique se os requisitos de instalação da aplicação estão disponíveis.

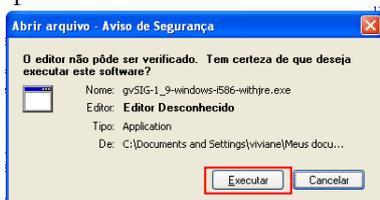


Figura 24: Janela iniciar instalação > Executar.

Na janela seguinte confirme instalação. Na sequência virá a checagem dos requisitos de sistema.

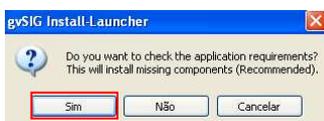


Figura 25: Janela verificar requisitos mínimos do sistema > Sim.

Quando estiverem verificados todos os requisitos de instalação, inicia-se a instalação do gvSIG, devendo ser selecionado o idioma pretendido para a processo de instalação e, em seguida surge a janela de apresentação do programa.

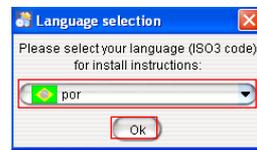


Figura 26: Janela de escolha do idioma.

Em seguida aparecerá uma janela com a descrição dos requisitos do sistema:



Figura 27: Janela de requisitos.

Segue-se a janela com os Termos da Licença de Utilização, que deverão ser aceites para poder prosseguir com a instalação.

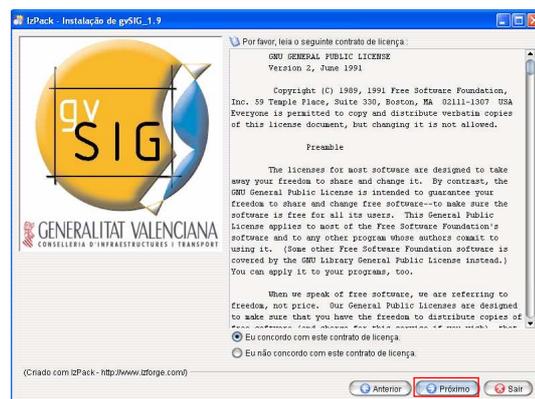


Figura 28: Janela com os Termos de Licença.

No passo seguinte podem ser definidos que componentes do software pretendemos que sejam instalados. Apenas os componentes cujo símbolo se encontra

a cinzento são de instalação obrigatória. No entanto, para a realização dos exercícios deverão ficar selecionados todos os itens da lista.



Figura 29: Janela de componentes do gvSIG.

Na janela seguinte pode ser definida o local onde vão ser instalados os arquivos do programa.

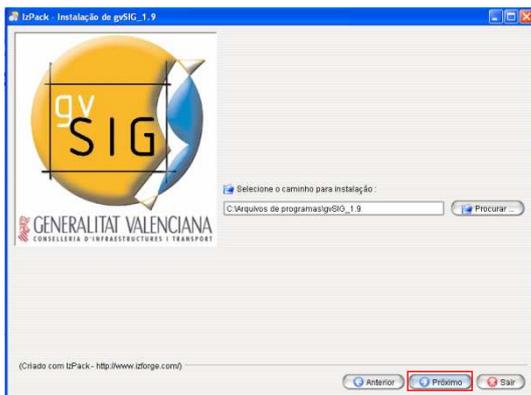


Figura 30: Janela escolha do local para a instalação.

Ao clicar no botão seguinte inicia-se a instalação do programa.



Figura 31: Janela de instalação.

Quando a instalação está concluída com sucesso é apresentada a seguinte janela.



Figura 32: Janela de finalização da instalação.

## 4.2 Iniciando o gvSIG

Após a instalação você encontrará o ícone de inicialização do gvSIG, em sistema Windows, em: **Iniciar > Todos os programas > Gva > gvSIG**. Caso não encontre esse ícone no local citado acima, poderá iniciá-lo por meio do executável **gvSIG.exe** na pasta do programa, provavelmente em: **C:\Arquivos de programas\gvSIG\_1.9\bin**. Ao iniciar o gvSIG, é mostrada a tela do **Gestor de Projetos**, onde podemos definir logo de início o tipo do “documento” que será trabalhado: Vista (Visualização), Tabela ou Mapa.



**Vista** – Tipo de documento em que é trabalhada a componente gráfica dos ficheiros de informação geográfica.



**Tabela** – Tipo de documento em que é trabalhada a componente alfanumérica dos ficheiros de informação geográfica



**Mapa** – Tipo de documento onde são realizadas as saídas gráficas relativas aos dados trabalhados em cada projeto, permitindo a integração de legendas, escalas, orientação, etc.

Figura 33: Janela gestor de projetos.

Nesta apostila primeiramente iremos criar um projeto de visualização de um *shapefile* (\*.shp) que representa o mapa do estado do Amapá.

1º - O primeiro passo será clicar no ícone **Vista** > e depois no botão **Novo**.

2º - Mude o nome dessa visualização, de **“Sem título-1”** para **“Amapá”**. Para renomear clique na cima de **“Sem título”** e depois no botão renomear.



Figura 34: Janela para renomear.

3º - Em seguida escolha a opção **“Propiedades”** para definirmos o sistema de referência<sup>4</sup> no qual trabalharemos. Será aberta a janela representada abaixo. No campo **“Projeção Atual”** clique no ícone com reticências. ( ... ).

4 Sistema de referência: refere-se ao sistema de coordenadas, datum e zona a ser utilizado.

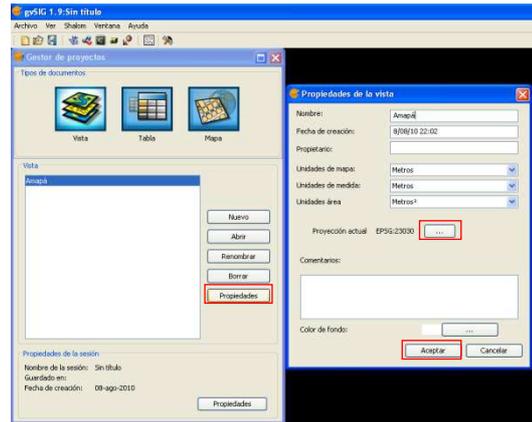


Figura 35: Janela propiedades da Vista.

4º - Será aberta uma caixa de diálogo, na qual poderemos definir um novo sistema de referência de coordenadas no qual trabalharemos.

Como é a primeira vez em que você iniciou o gvSIG em seu computador, no campo **“Tipo”** deve estar aparecendo **“Recentes”** e possivelmente no campo **“Sistemas de Referências de Coordenadas”** não há nenhum sistema alistado. Por isso, no campo **“Tipo”**, escolha **EPSG**.

São três os critérios de busca de projeções: Por Código, por Nome e Por Área. Neste caso, escolha por **“Por Nome”**, e em **buscar** digite SAD, e clique em buscar. Aparecerá uma lista conforme a figura 13. Na coluna nome procure por: **SAD69/ UTM zone 22S**. Selecione-o clicando em cima. E aperte o botão **“Aceitar”** > **“Aceitar”**.

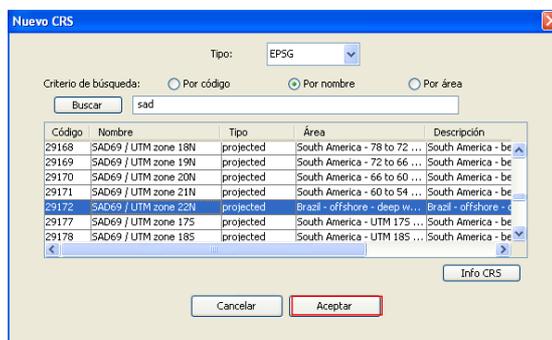


Figura 36: Janela de escolha do sistema de referência.

Para concluir a alteração do sistema de referência, basta “**Aceitar**” os parâmetros definidos, o que fará com que você retorne à tela “**Propriedades da Vista**”.

**OBS.:** Para ter acesso à inteira lista dos sistemas utilizados comumente no Brasil, basta escolher como critério de busca “**Por área**” e digitar “**brazil**”.

5° - Na tela do **Gestor de Projetos** selecione a vista e clique em “**Abrir**”.



Figura 37: Gestor de Projetos > Abrir.

6° - Abrirá a uma janela em branco, maximize-a.

#### 4.2.1 Interface do gvSIG

Conheça a janela em que irá trabalhar:

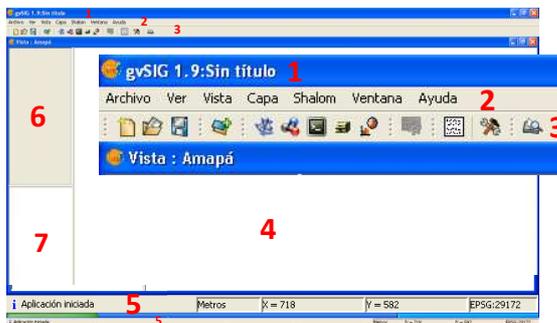


Figura 38: Janela de trabalho do gvSIG.

1. **Barra de título** – Apresenta o nome do software e o nome do projeto em que se está a trabalhar.
2. **Barra de menus** – Integra os menus com as funcionalidades disponíveis no gvSIG. O número de menus disponíveis varia consoante o tipo de documento que está a ser trabalhado (Vista, Tabela, Mapa) e o tipo de ficheiro que está selecionado (pontos, linha, polígono, raster).

3. **Barra de Ferramentas** – Apresenta os atalhos para as funcionalidades mais utilizadas no gvSIG. Ao passar o cursor por cima de um atalho é apresentada a descrição da funcionalidade.
4. **Área de trabalho** – Aqui encontra-se o Gestor de Projetos e é nesta área que são apresentados os documentos com que estamos a trabalhar (Vistas, Tabelas, Mapas).
5. **Barra de Status** – Apresenta informações sobre a funcionalidade que está a ser utilizada e outras informações adicionais como coordenadas, projeção e distâncias.
6. **Tabela de Conteúdos** – Área onde fica todos shapes<sup>5</sup> (ponto, linha, polígono) inseridos, bem como os rasters.
7. **Janela do Localizador** – O localizador exhibe toda a região geográfica contida na Vista e também exhibe a localização da região exibida na Vista.

Observe os botões da barra de ferramenta padrão:

- |  |   |
|--|---|
|  | Criar um novo projeto                         |
|  | Abrir um projeto existente                    |
|  | Salvar as mudanças do projeto                 |
|  | Adicionar dados/adicionar plano de informação |
|  | Ferramenta Sextante                           |
|  | Modelador                                     |
|  | Linha de comandos (programar)                 |
|  | Histórico de atividades                       |
|  | Resultados                                    |
|  | Janela de informações                         |
|  | Preferências (configurações)                  |
|  | Procurar Geodados                             |

Figura 39: Botões da barra de ferramentas.

<sup>5</sup> Pode também ser chamado capa, plano de informação, layer ou camada.

#### 4.2.2 Inserindo dados no gvSIG

7º - Vamos inserir um arquivo, na guia Vista: Amapá. Vá à barra de ferramentas no botão **Adicionar dados** .

No seu computador procure a unidade C:// CURSO/SHAPEFILE/ Escolha: Amapá.

Observe a figura abaixo:

Na aba **Arquivo** > botão **Adicionar dados** (Añadir) > localize o arquivo > **abrir** > **aceitar**.

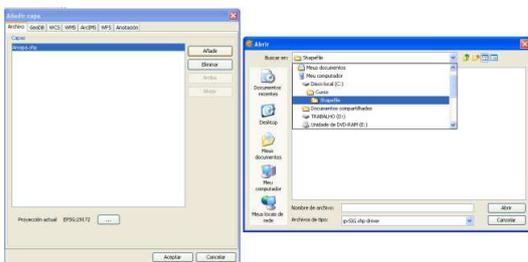


Figura 40: Janela de inserção de dados (shapefile ou raster).

Inserido o shape, manipule e analise os dados, através das ferramentas:

-  Zoom anterior
-  Zoom mais
-  Zoom menos
-  Zoom completo
-  Zoom aproximar
-  Zoom afastar
-  Gesto de zoom (guardar um zoom)
-  Zoom no objeto selecionado
-  Pan (movimentação)
-  Informação
-  Informação rápida
-  Medir distância
-  Calcular área
-  Hiperlink avançado
-  Etiquetar individualmente
-  Selecionar por ponto

-  Selecionar por retângulo
-  Selecionar por polígono
-  Inverter seleção
-  Limpar seleção
-  Selecionar por polilinha (linha/polígono)
-  Selecionar por polígono
-  Selecionar por área de influência
-  Filtrar
-  Tabela de atributos do arquivo
-  Localizar por nomenclatura
-  Centrar a vista em um ponto
-  Localizar por atributo
-  Gestor de geoprocesso

Figura 41: Ferramentas de manipulação de dados.

#### 4.2.2 Salvando o seu projeto

Antes de iniciarmos a trabalhar com o gvSIG é necessário salvar nosso projeto. Vá à barra de menu > arquivo > salvar projeto > na janela que se abrirá escolha o local onde você vai salvar, vá em C://Curso, salve com o seu nome.

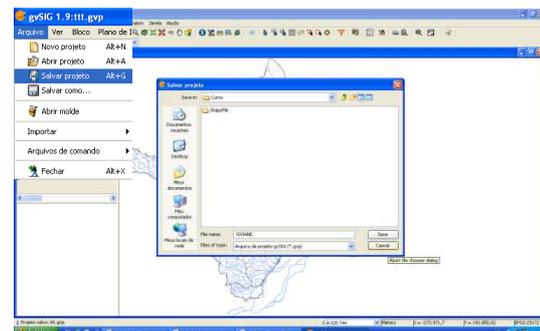


Figura 42: Salvando o projeto.

#### 4.2.3 Edição de shapefiles no gvSIG v.1.9

Neste tutorial vamos exemplificar algumas operações de edição de *shapefiles* com o gvSIG.

Antes de começar o trabalho propriamente dito, vamos lembrar dois

procedimentos básicos necessários à edição dos dados.

#### 4.2.3.1 - Visualização

Para **visualizar** o layer com as quadras de Macapá no gvSIG e necessário adicioná-lo. Para adicionar o layer<sup>6</sup> quadras\_macapá utilize o ícone “Adicionar dados” (📁) na barra de ferramentas. Procure em: C://Curso/Shapefile/Quadras\_Macapá.

O resultado da importação deve ser semelhante ao mostrado na figura abaixo.

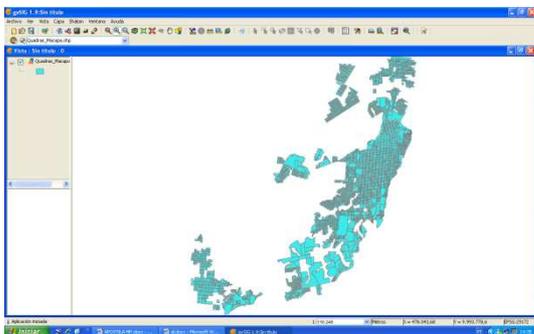


Figura 43: Shapefile de quadras da área urbana de Macapá.

#### 4.2.3.2 – Abrir edição

Para tornar um layer editável, clique com sobre o **botão direito** do mouse sobre o shape “quadras\_macapá”, que está na Tabela de Conteúdos. Em seguida aparecerá um menu contextual onde você deverá escolher “Iniciar Edição” (comenzar edición).



Figura 44: Menu contextual “para abrir edição”.

<sup>6</sup> Camada, um shapefile.

Quando o layer está em modo de edição, seu nome muda de cor, é aberto um espaço de console junto à área de visualização do mapa e surgem novos botões na barra de ferramentas.

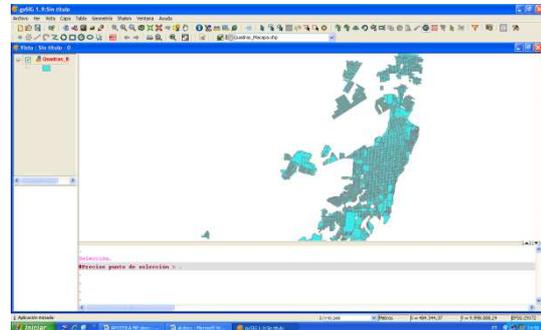


Figura 45: Figura de abertura de edição.

#### 4.2.3.3 – Manipulação da tabela de atributos

Para iniciar a manipulação da tabela de atributos é necessário que a mesma esteja aberta. Para isso, vá em “Tabela de atributos” (📄) localizado na barra de ferramentas. Quando a tabela for aberta, maximize-a.

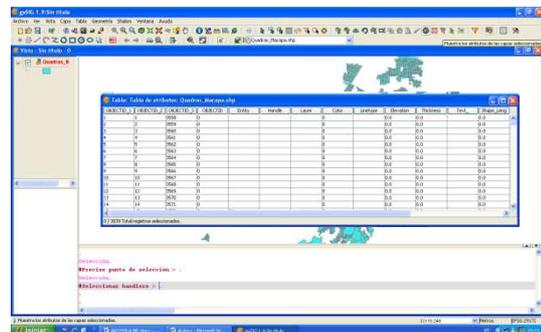


Figura 46: Abrir tabela.

#### 4.2.3.4 - Criar novos campos (colunas) na tabela

A criação de um novo campo na tabela é feita através do Menu: [Tabela] → [Modificar Estructura da Tabela]

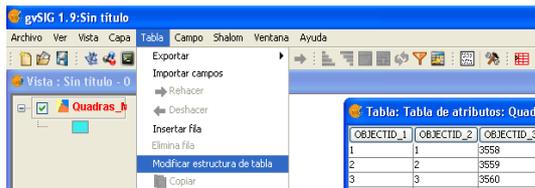


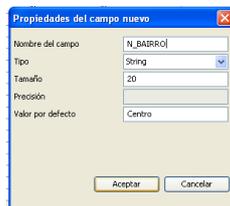
Figura 47: Menu para modificar a tabela.

Na janela mostrada na próxima página escolha a opção "**Novo Campo**" (Através do **Editor de Campos** é possível criar novos campos, apagá-los e renomeá-los).



Figura 48: Janela editor de campos, função "novo campo" (nuevo campo).

Será exibida outra janela onde você informará as propriedades desta nova coluna. Neste exemplo, criamos um novo campo chamado "**N\_BAIRRO**". Fornecemos então os seguintes parâmetros:



Nome do campo	Título da coluna
Tipo	Pode ser: Boolean (Campo lógico (verdadeiro/falso); Date (data); Interger (Número Inteiro); Double (Número decimal); e String (texto)
Tamanho	Quantos caracteres caberão em cada linha da coluna.
Precisão	Para números (decimal).
Valor	Texto da coluna, se não for o mesmo para todas as linhas, deixe em branco.

Figura 49: Janela de criação do campo.

Para confirmar a criação da nova coluna, clique em "Aceitar".

#### 4.2.3.5 - Apagar campos da tabela

Para deletar campos da tabela, repita os procedimentos anteriores até que seja aberta a janela do **Editor de Campos**.

Selecione um campo e escolha a opção "**Apagar Campo**". O campo será automaticamente apagado, por isso esteja atento ao realizar esta operação!

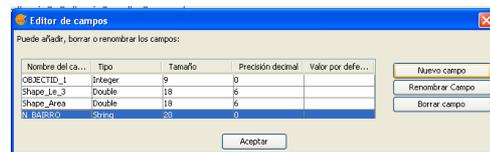


Figura 50: Janela de editor de campos, função "apagar campo" (borrar campo).

#### 4.2.3.6 - Renomear campos da tabela

Para renomear uma coluna existente na tabela, devemos mais uma vez ter aberta a janela do **Editor de Campos**.

Selecione um campo e escolha a opção "**Renomear Campo**". A seguir, digite o novo nome para a coluna.



Figura 51: Janela de editor de campos, função "renomear campo".

#### 4.2.3.7 - Alimentar a tabela de atributos

A maneira pela qual a tabela de atributos será preenchida dependerá da forma como seus dados estão organizados. Por exemplo, se você pretende transcrever dados que estão em meio analógico (Papel).

Tente alterar os nomes de alguns registros do campo **N\_BAIRRO**, troque a palavra centro por quadra 01.



OBJECTID_1	Shape_Le_3	Shape_Area	N_BAIRRO
1	298.255172	4233.5	Centro
2	439.394878	7312.5	quadra 01
3	508.93718	8410.5	Centro
4	429.421388	8833.5	Centro
5	486.20948	11634.5	Centro

Figura 52: Edição da tabela de atributo.

Ao terminar de fazer as edições necessárias, com o botão direito do mouse, clique nome do layer e no menu contextual escolha a opção **“Terminar Edição”** e confirme o salvamento das alterações realizadas no shapefile.



Figura 53: Menu contextual, use o botão direito e clique em terminar edição > Sim.

Como exercício extra, clique com o ícone de **“Informação”** (i) em uma quadra qualquer para que seja aberta uma tabela com os respectivos dados, conforme exemplificado na figura.

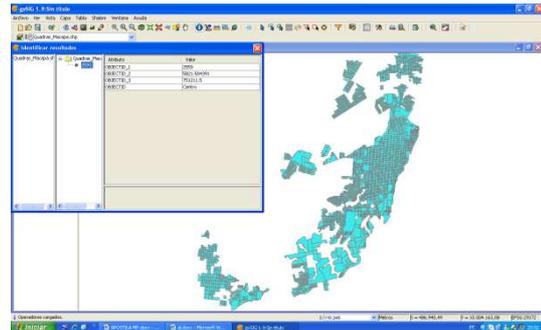


Figura 54: Janela informação da quadra selecionada com a ferramenta informação (i).

#### 4.2.3.8 - Apagar elementos gráficos

Para apagar um elemento gráfico, o dado deve estar em modo de edição. Selecione-o como mostrado acima e, pressione o botão **“Delete”** no teclado. Faça o teste com a quadra selecionada no exercício anterior (Veja como ficou o resultado na figura a seguir).

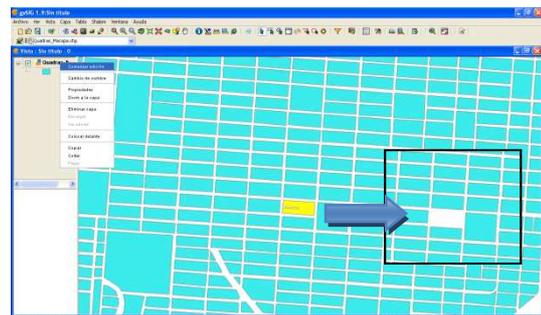


Figura 55: Exclusão de elemento do shape.

Pronto! Agora você já tem condições de realizar algumas operações básicas de edição em um shapefile.

#### 4.2.4 - Propriedades dos Temas

As propriedades dos temas podem ser acessadas através do menu contextual que surge quando clicamos com o botão direito em cima do shape na Tabela de Conteúdos. Exceto o menu edição que já aprendemos.

Vamos ver os demais:

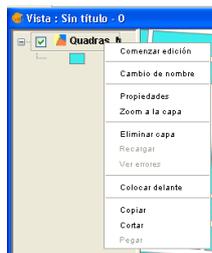


Figura 56: Menu contextual.

#### 4.2.4.1 Troca (cambio) de nome

Neste menu é possível troca o nome do shapefile ou do raster trabalhado.

Modifiquem o nome do shape “Cuadras\_Macapá” para “Cuadras urbanas”. Clique com o botão direito do mouse e escolha *trocar nome*, depois *aceitar*.

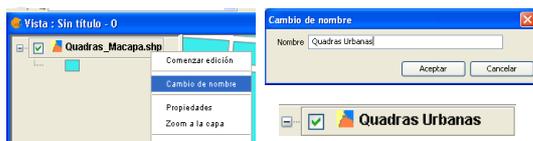


Figura 57: Menu contextual, função trocar nome.

#### Propiedades (Propiedades)

Neste menu você poderá realizar modificações visuais no seu shape de: nome, simbologia de representação, cor, e configurar exibição de nome. Neste menu temos quatro guias.



Figura 58: Guias da janela Propiedades do shape.

#### a) GUIA GERAL (General)

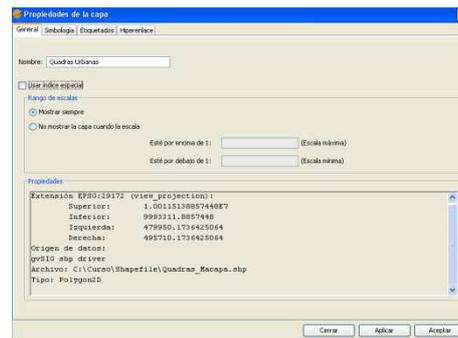


Figura 59: Guias Geral.

**Nome** – a primeira propriedade, tal como referido para a opção “Mudar de nome” permite alterar o nome com que o tema é apresentado na Tabela de Conteúdos.

**Usar índice espacial** – Ao marcar a check box do Índice Espacial é gerado um índice espacial do tema que permite que o mesmo seja apresentado mais rapidamente na Vista da próxima vez que for visualizado.

**Amplitude de escalas** – Aqui é possível definir as escalas entre as quais o tema estará visível. Por exemplo, você pode definir que quer trabalhar na escala de 1:20.000.

**Propiedades** – Neste caso não podemos realizar quaisquer alterações às propriedades, podemos apenas consultar algumas propriedades que podem ser relevantes como sejam a extensão da área representada pelo tema e o endereço para o ficheiro no disco.

#### b) GUIA SIMBOLOGIA

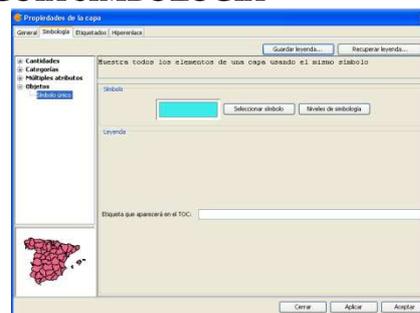


Figura 60: Guia Simbologia.

Nesta guia você poderá modificar a cor, a espessura, textura. Existem quatro opções diferentes:

### 1) Quantidades

a – Densidade de pontos: define uma legenda de densidade de pontos baseada no valor de um determinado campo.



Figura 61: Exemplos de densidade de pontos.

b – Intervalos: mostra os elementos do shape usando uma gama de cores em função do valor de um determinado campo de atributos.

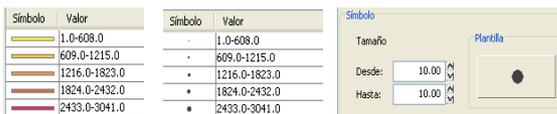


Figura 62: Exemplos de intervalos.

c – Símbolos graduados: representa quantidades mediante o tamanho de um símbolo mostrando valores relativos.

d – Símbolos proporcionais: Representa quantidades através do tamanho do símbolo mostrando valores exatos.

### 2) Categorias

a – Expressão: Mostra os elementos do shape em função de uma determinada expressão.

b – Valores únicos: de um campo de atributos, mostra os elementos do shape usando um símbolo por cada valor único.

Símbolo	Valor
[Blue]	Centro
[Cyan]	quadra 01

Figura 63: Exemplos de valores únicos, como forma de representar o shape.

3) **Múltiplos atributos**: Representa quantidades para cada categoria.

Símbolo	Valor
[Green]	1.0-507.0
[Yellow]	508.0-1014.0
[Orange]	1015.0-1520.0
[Red]	1521.0-2027.0
[Dark Red]	2028.0-2533.0
[Purple]	2534.0-3041.0

Figura 64: Exemplos de múltiplos atributos, para representação do shape.

### 4) Objetos

a - Símbolo único: Com esta legenda todos os elementos são representados com a mesma simbologia. **Será o mais usado para mudar a cor, borda, espessura, textura dos shapes.**

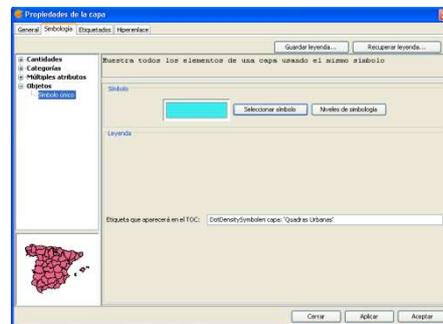


Figura 65: Guia de objetos representados com símbolo único.

**Vamos modificar a aparência do nosso shape de “quadras urbanas”.**

1º Na guia **simbologia > objetos > símbolo único**.

Em seguida clique no botão **Selecionar Símbolo**.

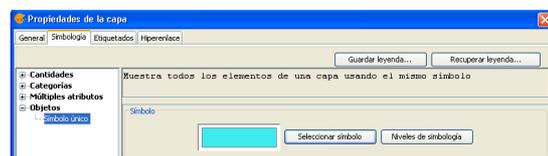


Figura 66: Guia de objetos, com realce para o botão selecionar símbolo.

Aparecerá uma nova janela, nela você deverá clicar em biblioteca de **símbolos > basic > brush** (na coluna símbolo de polígono), **escolha o símbolo 02**. Na

caixa opções > cor do preenchimento escolha uma cor (Utilize o botão de reticências [...]). Veja figura:

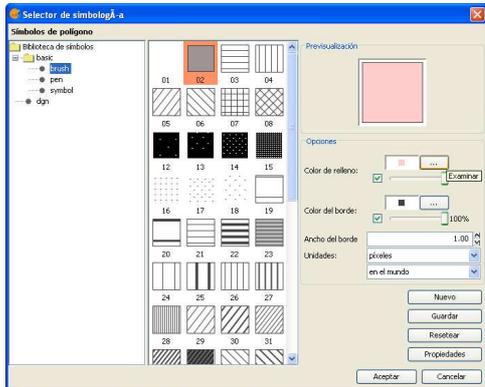


Figura 67: Janela seletor de simbologia.

Em seguida, para modificar a linha de contorno utilize a mesma janela “seletor de simbologia” > propriedades > Janela editor de propriedade de símbolo.

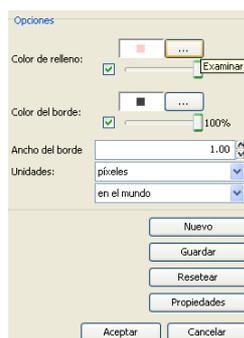


Figura 68: Caixa de configuração da janela seletor de simbologia.

Nesta janela (editor de propriedade de símbolo) clique em borda .

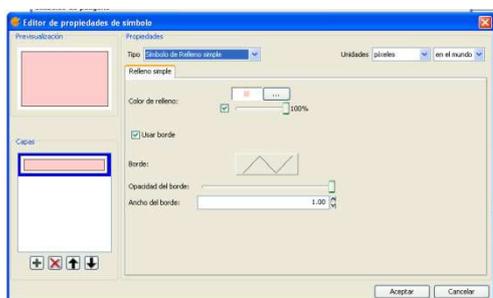


Figura 69: Janela editor de propiedades do símbolo.

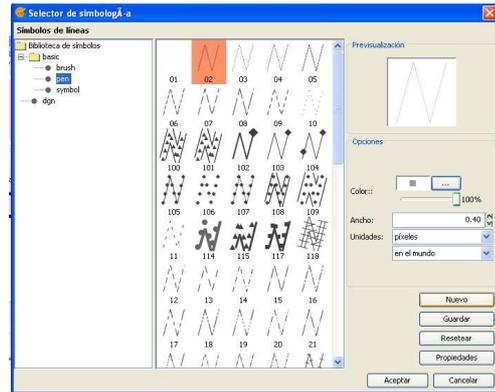


Figura 70: Escolha do modelo de borda (linha de contorno).

Selecionado as configurações clique em aceite em todas as janelas. Seu shape de quadras deve ficar parecido com a figura abaixo:

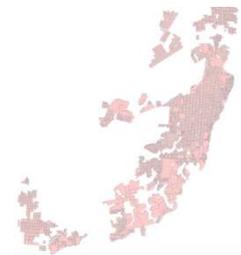


Figura 71: Resultado da configuração de cor e espessura.

c) **GUIA ETIQUETAS:** Esta opção permite adicionar ao shape textos ou etiquetas com informação presente num determinado campo da tabela de atributos. Isto pode ser útil para apresentar textualmente no mapa nomes de municípios, tipos de rochas, etc.

Vamos apresentar o número das quadras, clique na guia etiquetas > clique em “habilitar etiquetado” > escolha “campo a etiquetar” OBJECTID\_1 > clique em tamanho fijo (fijo) e digite 15 > em fonte (fuente) escolha fonte arial > aceite até voltar para a vista.

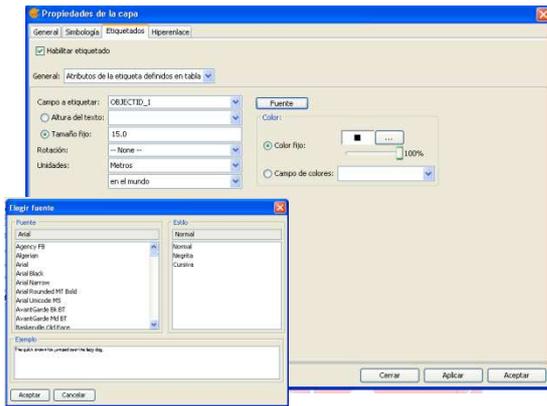


Figura 72: Guia Etiquetas e configuração do tipo de fonte.

O resultado deverá ser observado quando aplicado a ferramenta zoom mais 

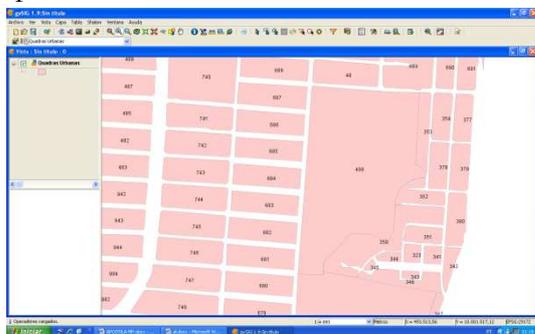


Figura 73: Resultado da guia etiquetas.

**4) GUIA HIPERLINK:** Esta guia serve para você linkar colunas da tabela de atributos do seu shape a outros arquivos.

#### 4.2.4.3 Zoom no plano de informação (capa/shape)

Nesta opção você poderá selecionar um shape específico do seu projeto. Esta ferramenta é importante quando trabalhamos com mais de um shape.

Por exemplo, temos o shape quadras\_macapá e inserimos o shape Amapá no mesmo projeto. Porém não conseguimos visualizar as quadras, para isso utilizamos o zoom no plano de informação.

#### 4.2.4.4 Eliminar camada (capa/shape)

Esta opção é utilizada quando você quiser remover um shape ou um raster do seu projeto. O arquivo some da tabela de conteúdos. Para remover > clique com botão direito > eliminar camada.

#### 4.2.4.5 Colocar à frente

A opção colocar à frente serve para movermos um shape (plano de informação) de baixo para cima. Observe a figura, com o shape hidrografia (insira o shape hidrografia, localizado em: C:/Curso/Shapefile).

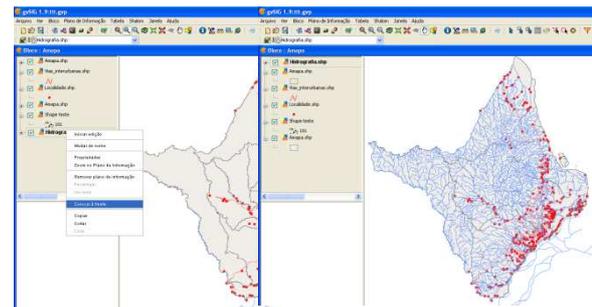


Figura 74: Utilização da opção colocar à frente, observe o que ocorre com a hidrografia.

#### 4.2.4.6 Copiar, cortar e colar.

Estas opções funcionar como no Word. Neste caso, clique em cima de shape que deseja duplicar, vá em copiar > com o botão direito na tabela de conteúdos > colar.

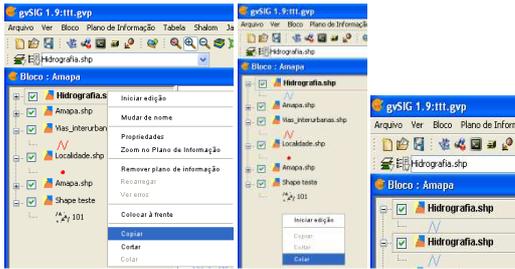


Figura 75: Exercitando as funções copiar e colar, verifique que duplicou o shape de hidrografia.

#### 4.2.5 – Criando um shapefile

Um shapefile é necessário para você criar a delimitação de uma unidade de conservação, de uma propriedade rural, de uma hidrografia, ou mesmo para localizar um empreendimento, um incêndio, etc.

O shapefile pode ser de três formas básicas: pontos, linhas ou polígonos.

Por exemplo, se você deseja representar uma área rural, você utilizará a formato polígono. Ou se necessita localizar determinado empreendimento, sem necessidade de tamanho, você utilizará o ponto; ou ainda se desejar representar um rio, que não esteja no seu mapa, será utilizado a linha.

Vamos criar um novo shapefile (plano de informação):

1º - **Vá à barra de menu > bloco> Novo plano de informação > Novo SHP.**

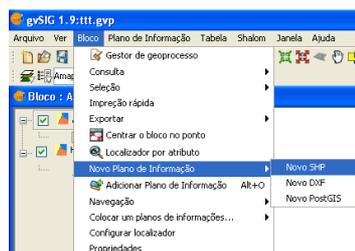


Figura 76: Criando um shapefile.

2º - Na Janela que se abriu chamada “novo plano de informação”, veja que deve dar um nome para o seu shape, onde aparece “layer”, modifique, escreva: “**Lotes\_Urbanos**”. Observe que não há espaços em branco, utilize o underline.



Figura 77: Nomeando o meu novo arquivo shape.

3º Na sequência, logo abaixo de nome você encontrará uma caixa chamada **tipo de geometria**, nela você irá definir de que tipo será o seu shape. Neste caso clique em **Tipo de Polígono > Next**.



Figura 78: Seleção do tipo de geometria.

4º Na próxima tela iremos criar as colunas de nossa tabela, os “**atributos**”. Para isso utilize o botão adicionar campo > aparecerá uma nova linha > clique em cima da palavra “**campo 1**”, da coluna campo > digite NOME. Na coluna tipo você poderá escolher entre:

- |      |   |
|------|---|
|      | 1 - Boolean (Campo lógico (verdadeiro/falso); |
|      | 2 - Date (data);                              |
| Tipo | 3 - Interger (Nº Inteiro);                    |
|      | 4 - Double (Nº Decimal); e                    |
|      | 5 - String (texto)                            |

5º Neste caso vamos escolher **String**.

6º Na coluna “**tamanho**”, vamos deixar o tamanho 20, significa que poderemos escrever palavras que tenham no máximo 20 caracteres.

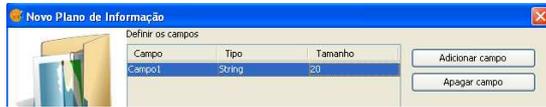


Figura 79: Configuração da tabela do shape em criação. A configuração deve ficar igual a da figura.

7º Adicione um novo campo, deve se chamar “numero” (não use acentuação), em **TIPO**, escolha **INTERGER**, em tamanho coloque 10 > **NEXT**.

8º Com os campos já criados, agora temos que escolher onde salvar este nosso shape, o local será: **C:// Curso/Shapefile> salve com o nome de “Lotes\_Urb”**. A projeção será incorporada a do projeto, lembram escolhemos no momento em que iniciamos o programa gvSIG. Caso você não tenha configurado, escolha clicando no botão , procure: SAD69, Zona 22N) > Finish.

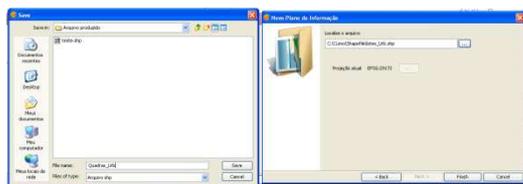


Figura 80: Salvando o shape criado por você.

Muito bem! Seu shape foi criado, observe na tabela de conteúdos que apareceu um novo shape:



Figura 81: Novo shape na tabela de conteúdos.

Agora vamos começar a vetorizar (criar) o shapefile, mais antes é necessário que conheça as ferramentas que irá utilizar.

1º Clique com o botão direito em cima do shape Lotes\_Urbanos, observe que a edição já está aberta, pois aparece “terminar edição” no menu contextual.



Figura 82: Observe que aparece Terminar apresentação.

Muito bem de um clique na área na vista e observe os novos botões:

-  Mover
-  Colar
-  Simetria
-  Rodar
-  Escala
-  Editar vértice
-  Unir
-  Polígono Interno
-  Esticar
-  Selecionar
-  Seleção completa
-  Matriz
-  Zoom anterior (select previous)
-  Dividir geometria (polígono)
-  Polilinha
-  Polígono
-  Retângulo
-  Círculo
-  Elipse
-  Auto completar polígono
-  Lista (pilha) de comandos
-  Desfazer



## Refazer



## Adicionar eventos ao plano de informação

Figura 83: Lista de botões habilitados com a abertura da edição do shape.

Agora que já visualizou as ferramentas, vamos criar um shape.

Para isso 1º coloque o nome nas quadras Macapá. Clique com o botão direito do mouse em cima shape quadras Macapá > menu contextual > propriedades > Etiquetas > Configure conforme figura abaixo > aceitar.



Figura 84: Configuração da guia etiqueta.

Agora com o shape lotes urbanos, clique com o botão direito > menu contextual > iniciar edição.

Procure a quadra “387”, nela crie seis lotes, igual da figura.



Figura 85: Resultado da configuração e edição.

Utilize para criar os polígonos a ferramenta Polilinha . Crie polígonos. Para finalizar dê dois cliques seguidos.

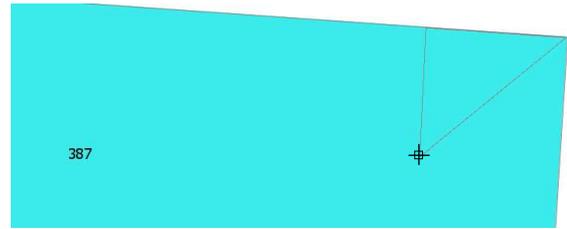


Figura 86: Edição iniciada.

Para cada polígono que finalizar clique no botão Abrir atributo do arquivo , localizado na barra de ferramentas.

Abrirá uma tabela, com uma linha amarela em destaque, na coluna NOME, clique em cima e nomeie o lote que você acabou de criar > clique em cima > feche a tabela . Volte a editar.



Figura 87: Tabela de atributos.

Para concluir clique com o botão direito do mouse sobre o shape Lotes Urbanos > menu contextual > terminar edição > YES.

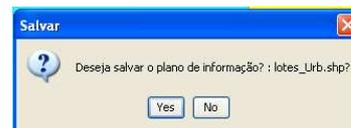


Figura 88: Janela Salvar Edição.

Muito bem seu shape foi criado!

**Agora vamos 1º inserir o shape de hidrografia e o shape Amapá > remova o shape de Lotes \_Urbanos (clique com o botão direito > remover plano de informação > yes); Localize o município de Porto Grande, mais antes faça as seguintes modificações:**

**No menu contextual e abra a Janela de Propriedades do símbolo, para isso clique com o botão direito em cima do shape Amapá. Em Propriedades vá a guia simbologia e escolha categoria > valores únicos. No campo**

de classificação procure **NOME** > **adicionar todos** > **aplicar**. Faça a configuração conforme a figura abaixo:



Figura 89: Configuração na Guia simbologia.

Ainda na janela de propriedade do plano de informação vá à **guia etiqueta** e clique em **habilitar etiqueta**, no campo etiquetar escolha **NOME**, clique em **tamanho fixo** e digite **2**, em unidades escolha **milímetro** em papel > **aceitar**.



Figura 90: Configuração na Guia Etiqueta.

Observe o resultado:

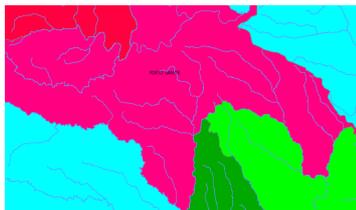


Figura 91: Resultado da configuração da janela Propriedades do plano de informação (PI).

Agora que já localizamos o município de Porto Grande, vamos encontrar o rio Amapari, para isso vamos utilizar a ferramenta **Informação** , localizada na barra de ferramentas. Clique nesta ferramenta

Clique em cima do shape Hidrografia localizado na tabela de conteúdos, para que ele fique habilitado.

Ao selecionar hidrografia e clicar no botão **informação**  ao passarmos com o cursor (mouse) por cima da figura dos municípios o cursor muda de forma , indicando que devemos clicar em cima de um dos rios para tenhamos informação. Ao fazer este procedimento aparecerá uma janela, chamada **“Identificar Resultados”**, nela podemos conferir o nome deste rio no campo **NOME**. Observe a figura abaixo:

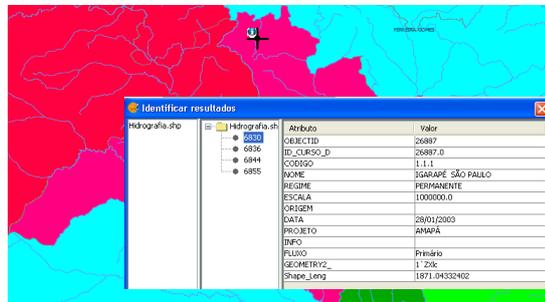


Figura 92: Resultado da ferramenta Identificar.

Muito bem, agora vamos criar um novo shape, chamado **“APP Rio Amapari”** e faça os mesmos procedimentos realizados no tópico 4.2.4, porém agora o tipo de geometria será **linha**. Crie um campo chamado **NOME** > **Finish**.

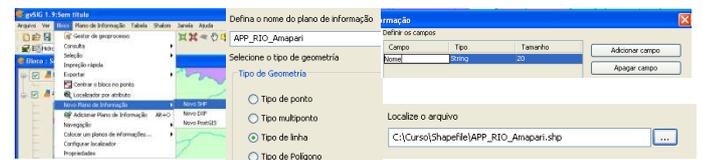


Figura 93: Sequência de criação de um shape.

Ok. Shape criado, e rio Amapari já identificado, utilize a ferramenta **Polilinha**  para criar seu novo polígono, clique em cima do rio Amapari e vetorize a área do rio que está na área do Município de Porto Grande. Para isso com a ferramenta polilinha, vá clicando em cima do rio

Amapari original. Faça isso até terminar o rio no limite do município. Veja a figura:



Figura 94: Abertura de edição, polilinha.

Para aproximar ou afastar o shape, para que consiga melhor visualizar utilize as ferramentas de zoom mais  e zoom menos , volte para polilinha  e continue a edição.

Finalizada a edição, conforme a figura abaixo, vá à tabela de atributos, e nela escrevam Amapari > Clique com o botão direito do mouse sobre o Shape APP\_Rio\_Amapari > menu contextual > terminar edição > YES.



Figura 95: Shape de linha criado (polilinha).

Muito bem, mais um shape criado, vamos para o nosso próximo passo.

#### 4.2.6 – Cálculo de área e de perímetro

Antes de calcularmos o projeto deve estar com as unidades devidamente definidas. Este passo é ajustado nas propriedades da vista, logo no começo, quando o programa inicia ou vá a barra de menu em BLOCO > PROPRIEDADES.

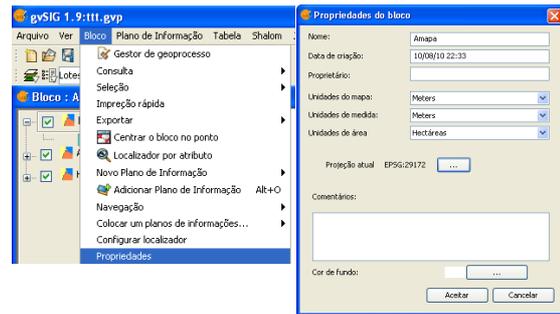


Figura 96: Ajuste de unidades do projeto.

### Agora adicione novamente o shape "Lotes\_Urbanos".

Em seguida, com a edição de seu shapefile aberta, selecione-o e vá ao menu **Plano de Informação (capa) > Adicionar informação geométrica.**



Figura 97: Janela adicionar Informação Geométrica.

Agora, em Selecionar Plano, selecione o shape “**Lotes\_Urbanos**” do qual deseja obter as informações de área e perímetro.

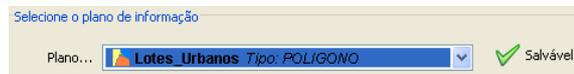


Figura 98: Seleção de plano de informação.

Em Selecionar Informação Geométrica, selecione Área e/ou Perímetro e adicione (com as setas azuis) para a lacuna da direita > Clique em Aceitar.



Figura 99: Seleção de campos a calcular.

Ao término do processo de cálculo e inserção das informações das geometrias, abra a tabela de atributos correspondente ao shape e confira os resultados.

Campo1	Área	Perímetro
ANA	3.96907858...	5764328.71...
JOAO	5.00785457...	8295521.46...
PEDRO	2.13178233...	4296561.04...
BEATRIZ	3.49442569...	6530798.81...
CARLOS	6.98181141...	9000257.1412
MARCIA	6.32334208...	7084361.59...

0 / 6 Total de registros selecionados.

Figura 100: Tabela com cálculo de área e perímetro.

Muito bem! Se quiser pode calcular o perímetro do shape de hidrografia. O procedimento é o mesmo.

#### 4.2.7 – Ferramenta de análise: buffer

Uma análise espacial é, em geral, realizada por se buscar a resposta a um questionamento. Por exemplo: “Que áreas da cidade estão na zona de risco de alagamento, caso determinado rio (ou qualquer corpo de água) venha a transbordar no período das chuvas?”. Ou qual a delimitação de uma APP?

Para este exemplo, vamos utilizar o trecho do rio Amapari, criado no item 4.2.5 (Rio Amapari).

Vamos construir o buffer. Para isso, vamos abrir a central de operações de geoprocessamento do gvSIG, denominada “Gestor de Geoprocesso” clicando neste ícone (  ) ou escolhendo na barra de menu > Bloco > Gestor de Geoprocesso. Será aberta uma janela semelhante à mostrada abaixo.

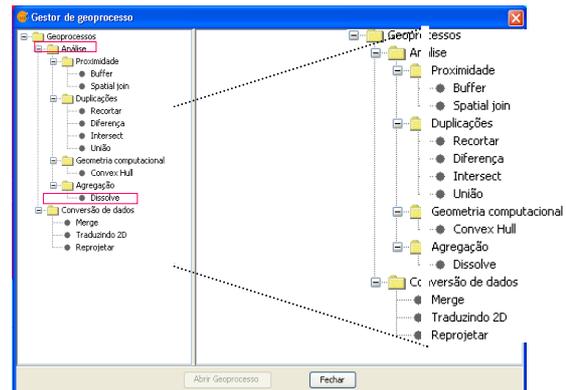
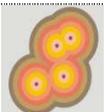
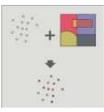
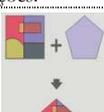
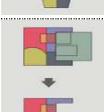
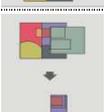
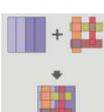
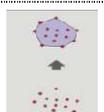


Figura 101: Janela Gestor do Geoprocesso.

Note na figura acima que as ferramentas estão divididas em dois grandes grupos: Análise (Analysis); e Conversão de Dados (Data Conversion).

<b>Análise</b>	Geoprocesso que extrai nova informação de um shape já existente.	
<i>Proximidades</i>	Realiza análise proximidades entre feições.	
Buffer	Cria uma nova camada vetorial de polígonos, gerados como zonas de influência em torno das geometrias dos elementos vetoriais.	
Spatial Join	O Join (junção) entre tabelas alfanuméricas, permite transferir os atributos de uma camada para outra com base em uma característica comum.	
<i>Duplicações</i>	Extrai novas informações baseando-se na sobreposição dos planos de informações.	
Recortar	Permite limitar a região ou área de interesse de trabalho de uma camada vetorial (não importando se são pontos, linhas ou polígonos), extraindo desta uma zona de interesse.	
Diferença	Trabalha com duas camadas: de entrada e de sobreposição. Permite obter aquelas zonas de uma camada que não estão presentes na outra camada.	
Intersect	Opera sobre duas camadas, a camada de entrada e a camada de sobreposição, cujas geometrias obrigatoriamente deverão ser do tipo polígono.	
União	Opera sobre duas camadas de polígonos, obtendo suas interseções (por este motivo, estes três geoprocessos são conhecidos como "geoprocessos de sobreposição").	
<i>Geometria Computacional</i>	Geoprocessos que realizam tarefas de geometria computacional.	
Convex Hull	O polígono convexo de menor área envolve a todos os elementos vetoriais de uma camada de entrada.	

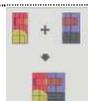
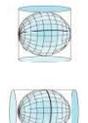
<u>Agregação</u>	Geoprocesso que transforma detalhes de dados em dados resumidos.	
Dissolve	Atua apenas sobre uma só camada de entrada, cujo tipo de geometria deverá ser obrigatoriamente do tipo “polígono”. O algoritmo analisa cada polígono da camada de entrada, de tal forma que fusionará em um só polígono aqueles polígonos que tenham valor idêntico para um atributo especificado.	
<u>Conversão de Dados</u>	Geoprocessos responsáveis por transformar os dados (mudança no formato, projeção, etc.).	
<u>Merge</u>	Atua sobre uma ou várias camadas, gerando uma nova camada que une todas as geometrias da camada de entrada.	
<u>Traduzindo 2D</u>	Este geoprocesso permite aplicar uma transformação de translação 2D sobre todos os pontos das geometrias da camada de entrada. Para isso, o usuário deverá especificar o deslocamento nos eixos X e Y que deseja aplicar.	
<u>Reprojetar</u>	Este geoprocesso permite alterar o sistema de projeção cartográfica dos elementos vetoriais da camada de entrada. Para isso, o usuário deverá especificar a nova projeção que deseja aplicar	

Figura 102: Tabelas de funções dos geoprocessos.

Selecione a opção **Buffer** > “Abrir Geoprocesso”. Na janela abaixo:



Figura 103: Gestor de geoprocesso > Buffer > abrir geoprocesso.

Na janela que se abre “ferramenta de análise”, em plano de informação de entrada escolha APP\_Rio\_Amapari.

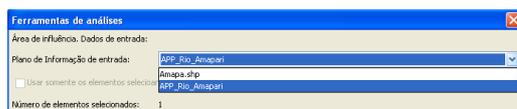


Figura 104: Janela de ferramentas de análise: buffer.

- Selecione a opção “**Buffer definido por uma distância**” que indica que distância terá o buffer, a partir da feição escolhida. Digite **10**, neste caso em metros.

Neste caso deve ser observado a art.º 2 do Código Florestal, que defini a área que deve ser preservada conforme a largura do rio.

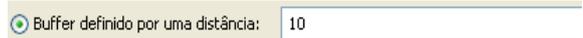


Figura 105: Campo de definição do tamanho do buffer, definido em metros.

- Definimos a distância por ‘anéis’ do buffer (No nosso exemplo “10 metros” para cada anel) e somente com 1 anel;



Figura 106: Campo de definição do número de anéis que o buffer terá.

- Defina o caminho e o arquivo de saída (local onde será salvo o buffer criado por você, clique no botão **Abrir** > **C:/Curso/Shapefile/(nomeie)Buf\_Amapari\_10m.shp.** > **Aceite.**



Figura 107: Campo de definição do local onde será salvo o buffer.

Clique com o botão direito sobre o shape APP rio Amapari, no menu contextual > colocar à frente. Use também a ferramenta zoom mais.

O resultado desta operação é mostrado na figura abaixo.

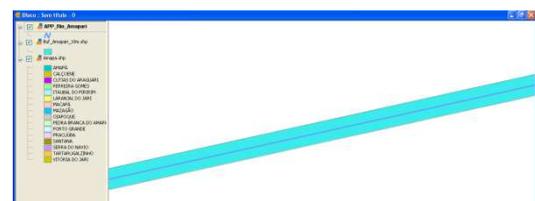


Figura 108: Resultado do buffer

## Calcule para o Buffer: área e perímetro (ver item 4.2.6)

Pronto! Agora você tem em mãos uma informação confiável e que será de vital importância para tomada de decisão.

Vamos repetir este procedimento, agora com o shape hidrografia completo.

1º Remova o Buf\_Amapari\_10m.shp e o APP\_Rio\_Amapari. E insira o shape de Hidrografia. (Clique com o botão direito do mouse sobre o shape, escolha remover plano de informação).

Agora que inseriu o shape de hidrografia, utilize a ferramenta zoom completo. Em seguida vamos dar um zoom mais sobre o município de Porto Grande. Agora vamos usar a ferramenta Selecionar por polígono, sobre a hidrografia.

Com esta ferramenta você deve ir clicando de modo a “contornar” todo o município de Porto Grande. OBSERVE o shape Hidrografia deve estar selecionado na tabela de conteúdo. Para finalizar a seleção clique duas vezes. Observe a figura:

Selecione de modo a incluir toda hidrografia do município.



Figura 109: Seleção por polígono.

Veja que ao finalizar a seleção todos os rios dentro do município ficam amarelos. Agora que já selecionou vá ao gestor de geoprocesso.

Escolha Buffer > abrir geoprocesso > Hidrografia (Plano de Informação de Entrada) > Habilite (Usar somente os elementos selecionados) > Buffer definido por distância (30) > número de anéis (1) > local para salvar e nome (C:\Curso\Shapefile\Buf\_Rios\_Porto\_30m.shp) > Aceite.

Observe a configuração:

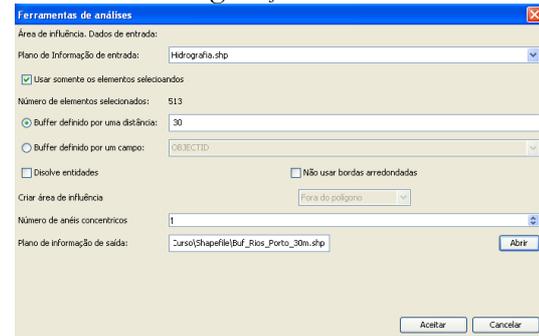


Figura 110: Configuração da janela de ferramenta de análise.

Caso não consiga visualizar, utilize o meu contextual para colocar à frente a hidrografia, e também para modificar a cor do buffer.

Observe o resultado:

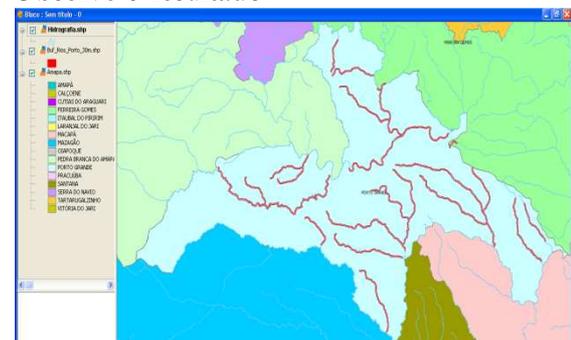


Figura 111: Resultado da aplicação do buffer.

## 4.2.8 – Uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global)

Existem receptores de diversos fabricantes disponíveis no mercado, desde os portáteis, até os sofisticados computadores de bordo de aviões e navios, passando pelos que equipam muitos carros modernos. Além de receber

e decodificar os sinais dos satélites, os receptores são verdadeiros computadores que permitem várias opções de: referências; sistemas de medidas; sistemas de coordenadas; armazenagem de dados; troca de dados com outro receptor ou com um computador; etc.

Alguns modelos têm mapas muitos detalhados em suas memórias. Uma pequena tela de cristal líquido e algumas teclas permitem a interação receptor/usuário.

#### 4.2.8.1 Aplicações

Além de sua aplicação óbvia na aviação geral e comercial e na navegação marítima, qualquer pessoa que queira saber sua posição, encontrar seu caminho para determinado local (ou de volta ao ponto de partida), conhecer a velocidade e direção de seu deslocamento pode se beneficiar com o sistema.

Exemplos: Agrimensores diminuem custos e obtêm levantamentos precisos mais rapidamente com o GPS. Unidades específicas têm custo aproximado de 3.000 dólares e precisão de 1 metro, mas existem receptores mais caros com precisão de 1 centímetro. A coleta de dados por estes receptores é bem mais lenta. Guardas florestais, trabalhos de prospecção e exploração de recursos naturais, geólogos, arqueólogos, bombeiros, são enormemente beneficiados pela tecnologia do sistema.

O GPS tem se tornado cada vez mais popular entre ciclistas, balonistas, pescadores, ecoturistas ou por leigos que queiram apenas planejar e se orientar durante suas viagens.

#### 4.2.8.2 Antenas

A antena recebe os sinais dos satélites. Como os sinais são de baixa intensidade, as dimensões da antena

podem ser muito reduzidas. Receptores portáteis utilizam um dos dois tipos:

- Quadrifilar helix – formato retangular; localização externa; giratória; detecta melhor satélites localizados mais baixos no horizonte.
- Patch (microstrip) – Menor que a helix; localização interna; pode detectar satélites na vertical e a 10° acima do horizonte.

#### 4.2.8.3 Aplicações de entrada e saída de dados

Os usos comuns são:

- Transferência de pontos, trilhas ou rotas plotados no computador para o receptor;
- Transferência dos dados armazenados no receptor para o computador, liberando a memória do receptor;
- Transferência das coordenadas de um ponto selecionadas em um mapa na tela de um computador para o receptor.

#### 4.2.8.4 Manuseando o GPS

##### Para marcar pontos:

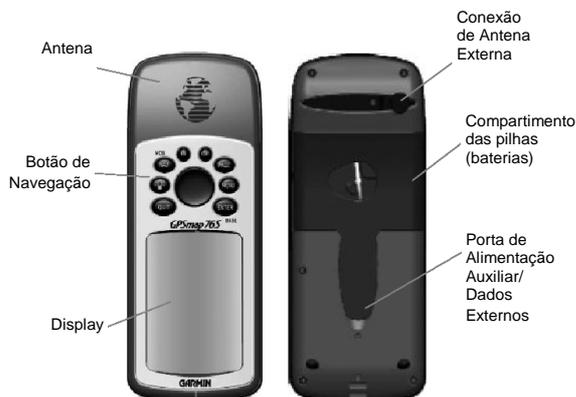
Neste caso serão apresentado dois modelos de GPS: o ETREX e o GPSmap 76S, pois são os mais comuns.

- Figura 112: apresentação do **ETREX**





• Figura 113: apresentação do **GPSmap 76S**



## a) Botões e Funções dos GPS

**IN/OUT** ou **UP/DOWN** – Os botões IN e OUT são usados na Página de Mapas e de Diagrama. Quando pressionadas, o botão IN irá diminuir a escala do mapa (Página de Mapas) ou diminuir a Escala horizontal (Página de Diagrama) permitindo que você veja um pequena área com bastante detalhes. Quando pressionada o botão OUT, será aumentada a escala do mapa ou a horizontal permitindo que você veja uma grande área com poucos detalhes. UP/DOWN – são usados para ajustar a escala do mapa, de 500 pés a 800 milhas (150 metros a 1300 quilômetros).

**NAV/MOB** – O botão NAV/MOB é usada para iniciar e parar a navegação. Se você pressionar e segurar, o GPS armazena a posição atual (um ponto de homem ao mar) e lhe dá a oportunidade de iniciar uma navegação imediata para esse ponto.

**PAGE** ou **PÁGINA** – O botão PAGE irá mover você através das seis páginas principais em seqüência. Quando segurada irá ligar ou desligar a bússola.

**POWER** – O botão POWER é usada para desligar ou ligar o aparelho. Para desligar, pressione e segure. O botão POWER também é usada para mostrar a janela de ajuste da luz de fundo e do contraste. Para ativar essa janela de ajuste de luz de fundo/contraste, com o aparelho ligado pressione e solte o botão POWER.

**MENU** – O botão MENU é usada para mostrar os menus de opções das páginas. Se pressionada duas vezes, o Menu Principal será mostrado.

**QUIT** – O botão QUIT irá mover você através das seis páginas principais em seqüência inversa. Esse botão irá encerrar um operação em progresso e mostrará a página anterior.

**ENTER** – O botão ENTER é usada para ativar um campo de dados ou confirmar uma seleção. Se pressionar e segurar esse botão, o GPSMAP 76S armazenará a posição atual e mostrará a página Marque Ponto.

**ROCKER** – O botão ROCKER, localizada no centro do aparelho, é usada para controlar o movimento do cursor para Cima/Baixo e Esquada/Direita nas páginas e durante a entrada de dados.

b) Páginas principais dos GPS

ETREX – Possui quatro páginas ou telas principais: satélite, mapa, indicador (seta) e menu.

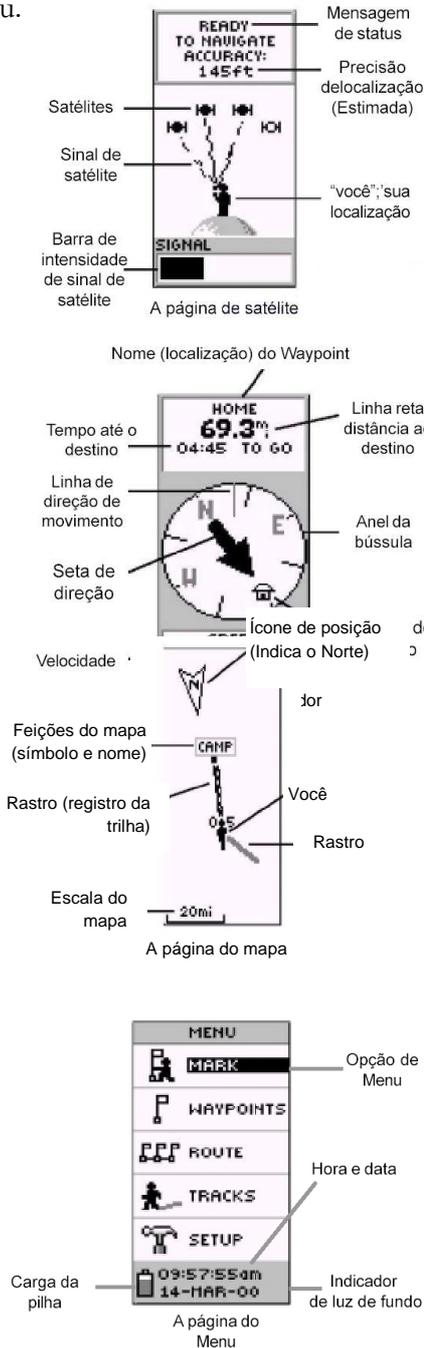


Figura 114: Páginas do GPS ETREX.

GPSMap 76S – Possui seis telas principais: Informações GPS, Mapa, Bússola, Rodovias, Rota Ativa e Diagrama.

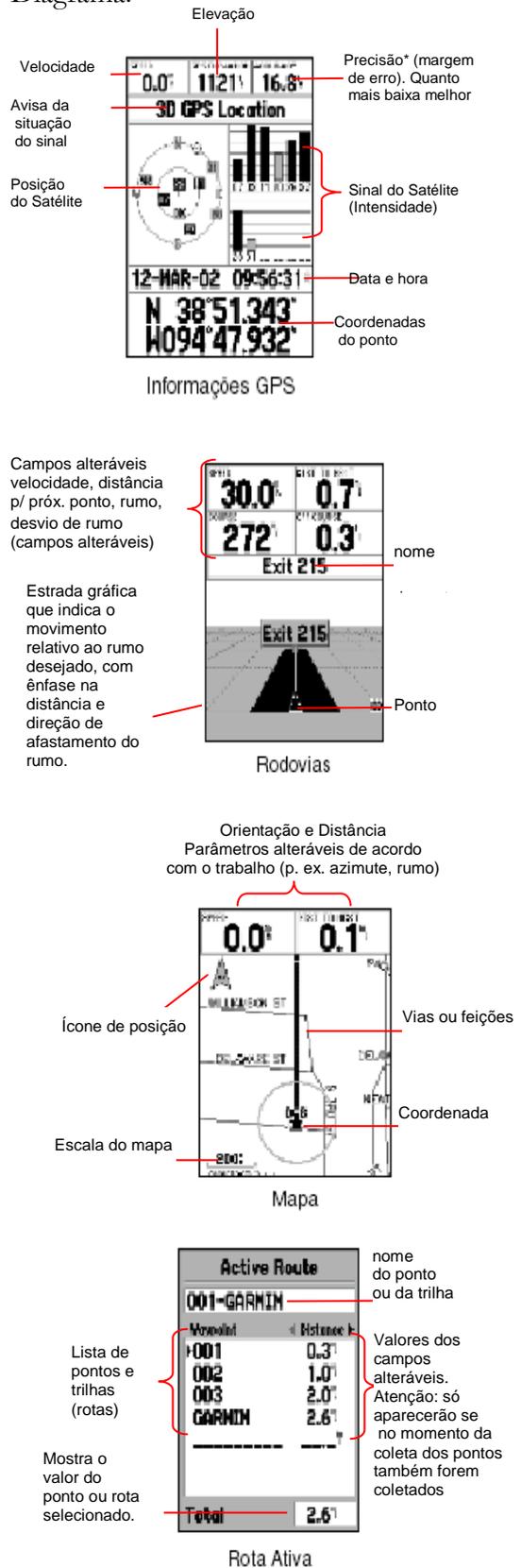




Figura 11: Screenshot do ETREX Map 76S.

\* Em alguns Diagrama precisão aparecerá como diluição de precisão - DOP (Dilution of Precision) - Também conhecido como GDOP (Geometric DOP), é o fator que determina a precisão obtida devido à geometria dos satélites. Quanto menor a DOP, melhor a precisão.

### c) Configuração

Antes de usar seu GPS para levantamentos de campo é necessário configurá-lo para a sua região, alterando: data, hora, fuso, sistema de projeção e DATUM.

#### ETREX

Vá à página MENU, usando o botão PÁGINA. E usando os botões UP e DOWN selecione a opção SETUP, aperte o botão ENTER. Uma nova tela aparecerá, chamada SETUP MENU.

Esta tela permite que se configure o aparelho de GPS, estabelecendo o tempo, selecionando unidades de medida, ajustando a iluminação de fundo da tela e o contraste, selecionar de opções de rumo, selecionar interfaces para dispositivos externos compatíveis, e selecionar modos de operação do sistema.

Na figura abaixo é apresentado às telas necessárias para configurar seu GPS.

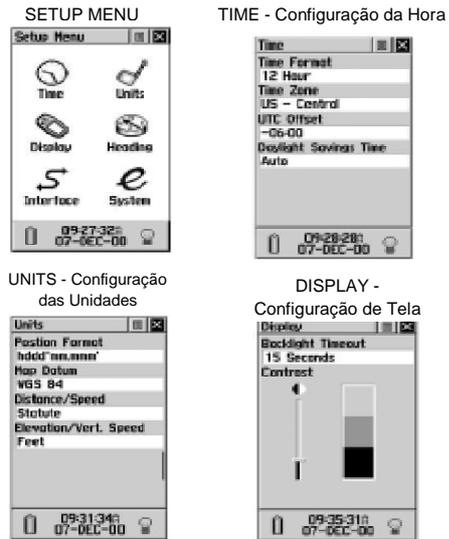


Figura 116: Páginas de configuração do ETREX.

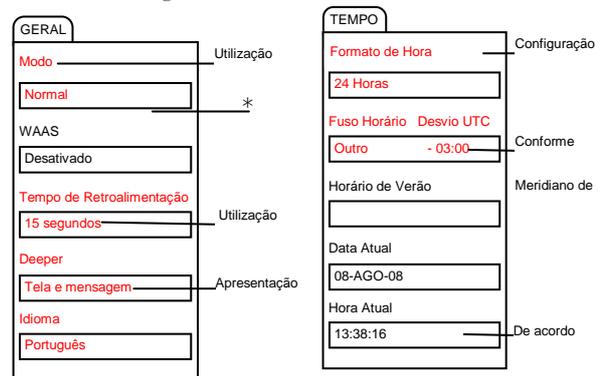
#### GPSTMap 76S

Em qualquer página, aperte o botão MENU duas vezes. Aparecerá uma nova tela chamada de MENU PRINCIPAL. Procure CONFIGURAÇÃO e aperte ENTER.

Na página CONFIGURAÇÃO é necessário observar as seguintes guias: Geral, Tempo, Unidades e Posição.

Para alterar cada campo das guias, navegue com o botão ROCKER para cima e para baixo e depois aperte ENTER, selecionado a opção desejada.

Os campos a serem alterados estão em vermelho (ver figura abaixo). A configuração deverá estar conforme na figura.



\* WAAS - Wide Area Augmentation System - Sistema de Área Ampliada  
É um sistema de estações terrestres e satélites que corrigem o sinal do GPS, melhorando a precisão de 2 a 3 metros, horizontal e verticalmente, durante 95% do tempo. O sistema só funciona nos EUA.

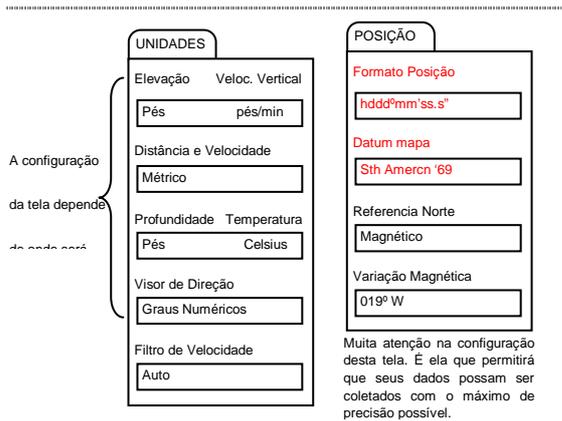


Figura 117: Páginas de configuração do GPSMap 76S.

#### d) Fazendo uma trilha

A partir do primeiro ponto que você marca o GPS na página do mapa inicia-se o processo de fazer um rastro, ou seja, traça uma trilha enquanto GPS estiver ligado.

#### 4.2.9 Interface com o computador

A comunicação entre o computador e o GPS será feita pelo programa através da porta serial ou da USB com um cabo de dados adequado.

##### 4.2.9.1 Utilização do programa MapSource para transporte de coordenadas

O software MapSource (MapSource\_6162.exe) é um software livre criado pela Garmin e, disponibilizado para download no site: [http://www8.garmin.com/support/download\\_details.jsp?id=209](http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=209). É um software necessário para realizar o transporte de coordenadas entre GPS e PC.

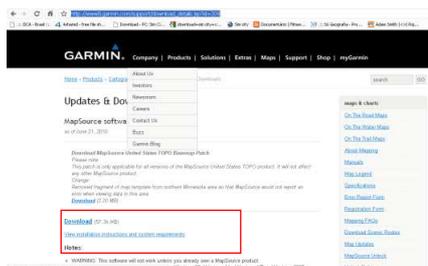


Figura 118: Site da Garmin, para download.

No nosso caso o programa está na unidade C:/CURSO/Programas. Vamos instalar.

1º Dê dois cliques seguidos sobre o arquivo chamado “MapSource\_6162.exe”. Na janela que irá surgir clique em <Executar>, aparecerá uma tela de extração de dados, aguarde > depois clique em avançar até a tela de finalização.

Realizada a instalação vá ao menu INICIAR > todos os programas > Garmin > MapSource.

Ao abrir o programa deverá se necessário conectar o GPS ao computador, que neste momento você já deve ter coletado pontos ou trilhas.

Na janela do programa MapSource procure na barra de ferramentas o botão “receber dispositivo” (📶), clique nele para que você possa ter acesso ao GPS.



Figura 119: Localização do botão receber dispositivo.

Aparecerá a janela “receber dispositivo”, nela você vai identificar o dispositivo, que no caso será o seu GPS, desabilite mapas e pistas, permanecendo somente Pontos e Rotas:



Figura 120: Janela receber dispositivo.

Após a configuração, clique em receber. Uma nova janela se abrirá, confirmando que seus dados foram transferidos, clique OK.

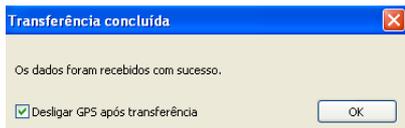


Figura 121: Confirmação de transferência de dados.

Seus pontos coletados apareceram na tela do MapSource.

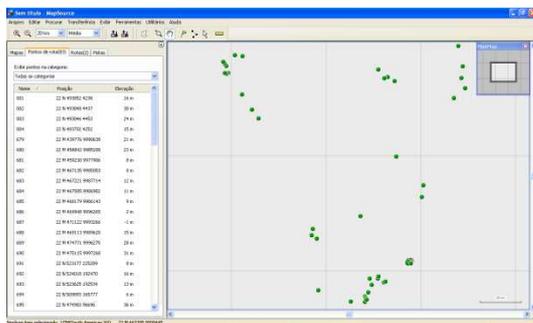


Figura 122: Tela do MapSource.

Se não estiver visualizando seus pontos utilize o zoom (🔍) para visualizá-los:

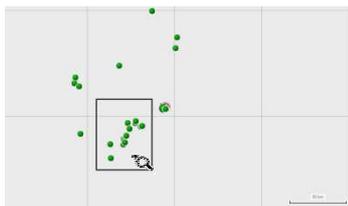


Figura 123: Ferramenta Zoom, MapSource.

Muito bem antes de salvarmos este arquivo vamos modificar a configuração. Para isso vá ao menu Editar > preferências > guia Posição > em grade escolha “UTM” (sistema de coordenadas” > em Ref. Escolha South American '69 (Datum) > OK.

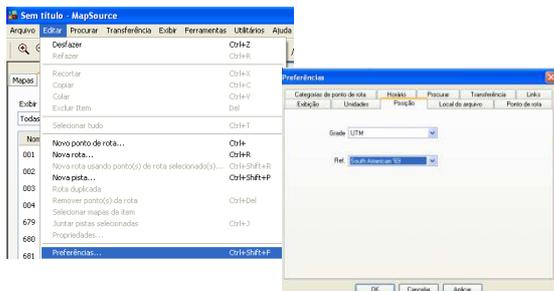


Figura 124: Configuração de preferências do sistema.

Agora vamos salvar. No menu Arquivo > Salvar como > procure a pasta C:/Curso/Pontos\_GPS) > nomeie com a data da coleta > em salvar tipo como escolha DXF > salvar.

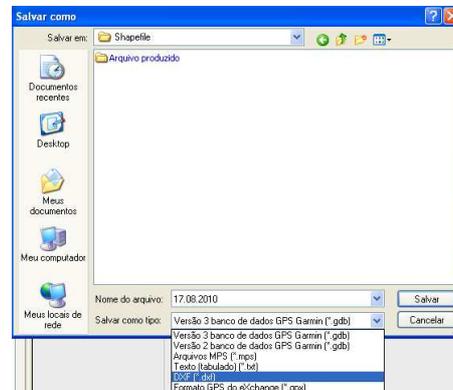


Figura 125: Salvando os dados GPS.

Muito bem, agora vá ao menu Arquivo > SAIR > Não.

#### 4.2.10 Inserção de coordenadas GPS no GVSIG

Abra o programa gvSIG. Menu Iniciar > todos os programas > GVA > GVSIG > gvSIG.

Com o programa aberto, crie um novo bloco, e repita as configurações de criação, modificação do nome do bloco (vista) e configuração do sistema de projeção, ver item 4.2 desta apostila.

Realizada as configurações, insira o shape quadras\_macapá, através do botão adicionar plano de informação (📄).

Agora repita o procedimento para inserir os pontos do GPS que você acabou de salvar. Porém lembre-se que ele foi salvo com a extensão DXF, então na janela de inserir dados você deve selecionar a extensão DXF, para que você consiga visualizar o pontos e inseri-los, observe.

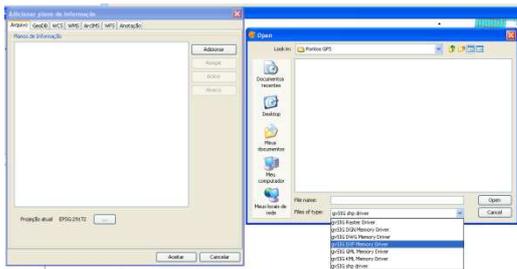


Figura 126: Adição de arquivo com extensão diferente.

Muito bem, depois de adicionado, observe seus pontos sobrepostos ao shape de quadra\_macapá.



Figura 127: Resultado inserção de pontos GPS.

Agora modifique a cor, símbolo dos pontos adicionados.

#### 4.2.11 Adicionando Localizador

O localizador ajuda a localizar o objeto trabalhado no mapa, em uma escala maior. Por exemplo no nosso caso como trabalhamos com uma pequena parte do shape de quadras\_macapá, vamos inserir o localizador de quadras inteiras e de bairro, assim, quem pegar nosso mapa saberá em que parte da área urbana de Macapá estamos trabalhando.

1º Vá ao menu BLOCO > Configurar Localizador, na janela que se abre, clique em Adicionar Plano de Informação.



Figura 128: Configurando o localizador.

O plano de informação a ser adicionado é o shape de bairros, que está na sua pasta: Curso/Shapefile/Bairros\_Macapá; e também o shape de quadras.

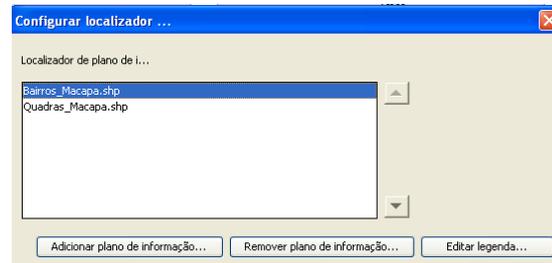


Figura 129: Ordem dos shapes no configurador, para modificar a posição (cima ou abaixo) utilize os botões de drop-down (▲ ▼).

Depois de adicionado os shapes, clique em cima de um dos shapes e clique em EDITAR LEGENDA, feche a janela Configurar Localizador.

Modifique a simbologia de Bairros: **escolha o preenchimento interno na cor branca, com 3% de transparência e com cor da borda vermelha > aplicar.**

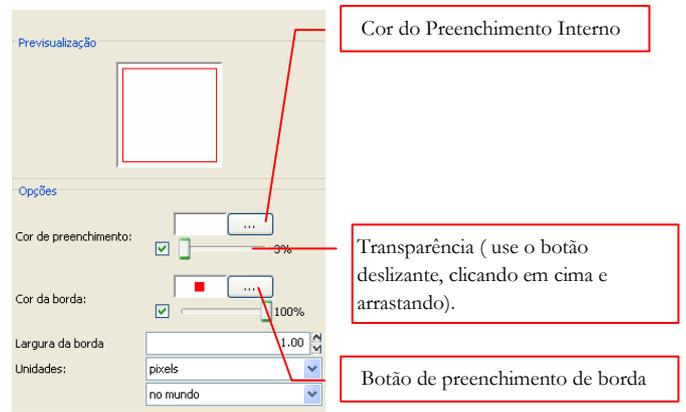


Figura 130: Configurando a simbologia do shape bairros.

Vamos agora à guia etiquetas, nela faça a seguinte configuração: Clique em Habilitar Etiqueta > no campo Etiquetar escolha Bairro > clique tamanho fixo: digite 0.8 > em Unidades escolha milímetros e no papel > em cor escolha vermelho > aceite.



Figura 131: Configurando a etiqueta do shape bairros.

Agora, abra novamente, menu BLOCO > Configurar Localizador, clique agora em QUADRAS\_MACAPÁ, e clique em EDITAR LEGENDA, feche a janela Configurar Localizador.

Modifique a simbologia de para Quadras: **escolha a cor bege para preenchimento interno e cor da borda branca, espessura de 0.5 cm.**



Figura 132: Configurando a simbologia do shape quadras.

Observe o resultado:

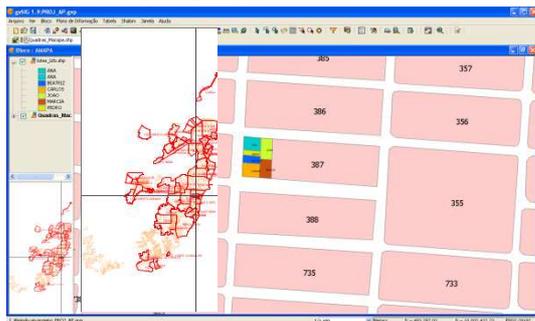


Figura 133: Localizador ativado.

#### 4.2.12 Elaboração de Layout no gvSIG

No programa gvSIG, vamos à barra de ferramentas de menu, clique em janela > gestor de projetos > Mapa > novo > mude o nome para Layout\_1 > OK > Abrir.

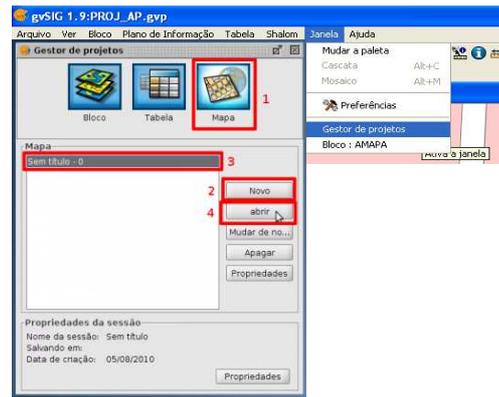


Figura 134: Com seu gestor de projetos aberto, clique em Mapa [1], em seguida Novo [2], depois na área Mapa selecione seu layout [3] e por fim, clique em abrir [4].

Iniciando o modo layout.

Observe que surgem novas ferramentas:





Figura 135: Ferramentas do modo layout.

Agora que já conhecemos as novas ferramentas, podemos iniciar.

O primeiro passo, antes de começarmos a montar nosso mapa, é definir a orientação do papel e o seu tamanho. Para isto, clique em Mapa > Preparar página > tamanho da página A4 > Aceitar.

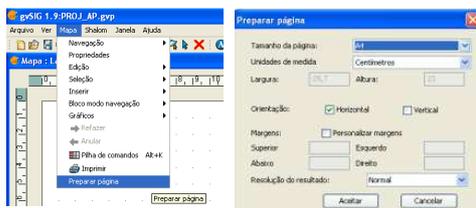


Figura 136: Configuração da página.

Para inserir sua vista, clique sobre o ícone Vista/Bloco (👁️) e em seguida, clique e arraste o mouse na área de trabalho do mapa para estabelecer a largura e a altura de sua vista.

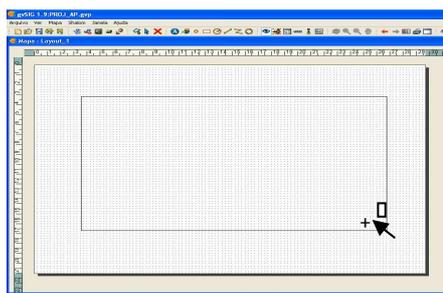


Figura 137: Layout.

A janela Propriedade do marco do bloco/vista se abrirá. Então, em Bloco/Vista clique na vista em que estava trabalhando.

- Em Escala, escolha: escala especificada pelo usuário > 1: 2000.
- Em Qualidade, deixe em Apresentação.
- Marque a caixa de seleção Mostrar quadrícula/Show grid para exibir a grade de coordenadas.
- Em seguida, clique no botão Configurar.

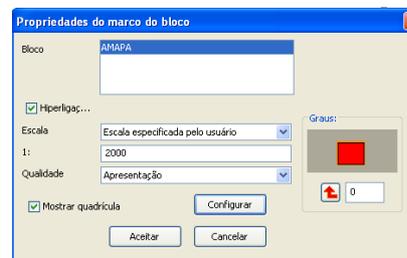


Figura 138: Configuração do marco do bloco.

Em configurar aparecerá uma nova janela, nesta você deverá configurar o intervalo de coordenadas que no caso de serem UTM, estará em metros; se em coordenadas geográfica estará em graus.

No campo Simbologia, você pode escolher entre linhas e pontos. Clicando no Símbolo, você pode escolher uma cruzeta ao invés das linhas se cruzando no mapa.

Em Fonte, você escolhe a tipografia, seu tamanho e cor > clique em Aceitar.

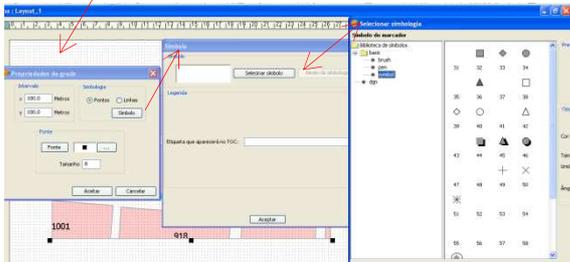


Figura 139: Configuração da propriedade da grade.

#### 4.2.12.1 Inserir Legenda

Ok! Agora para inserir a legenda, clique no ícone Inserir legenda (  ) e na área de trabalho clique e arraste o mouse onde você deseja criar a legenda.

Quando a janela das propriedades da legenda abrir, no campo Marco da vista, selecione a/o vista/bloco.

No campo Qualidade, definir como Apresentação.

Na caixa à esquerda aparecerão os layers de seu trabalho. Marque somente aqueles layers que você pretende utilizar no seu mapa final > Aceitar.

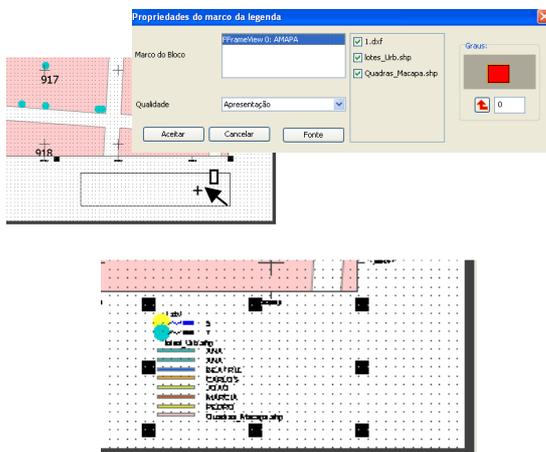


Figura 140: Configuração da propriedade do marco da legenda.

#### 4.2.12.2 Inserir Rosa dos Ventos

Para inserir a rosa dos ventos, indicador do norte de seu mapa, clique no ícone Inserir rosa-dos-ventos (  ) e na área de trabalho clique e arraste o mouse onde você deseja inseri-la.

Dentro da janela de prioridades abrir, escolha entre as muitas opções existentes.

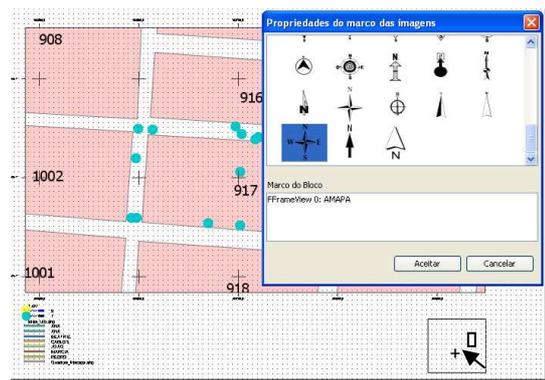


Figura 141: Configuração da propriedade do marco das imagens e inserção do norte.

#### 4.2.12.3 Inserir Escala

Para inserir a barra de escala, clique no ícone Inserir escala (  ) e igualmente aos passos anteriores, clique e arraste o mouse onde você deseja inserir a barra de escala.

No campo **Marco da vista**, selecione a vista; > No campo **Barra**, escolha entre escala numérica e barra de escala. > Configure os demais campos de acordo com a sua preferência/necessidade > No final, clique em **Aceitar**.



Figura 142: Configuração da propriedade da escala.

#### 4.2.12.4 Inserir Localizador

Para inserir o localizador clique no botão Inserir Localizador (  ), clique e arraste na área até criar um polígono que seja capaz de comportar o localizador.

#### 4.2.12.5 Inserir Títulos

Para inserir textos, como por exemplo, título e subtítulos, clique no ícone Inserir texto (  ), clique e arraste na área de trabalho criar o texto.

Digite o texto desejado, alinhe, escolha a fonte e demais configurações > clique em aceitar.

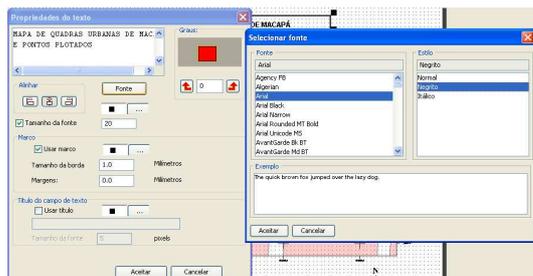


Figura 143: Observe as configurações da Propriedade do texto.



Figura 144: Detalhamento da configuração do texto.

Observe seu layout pronto.

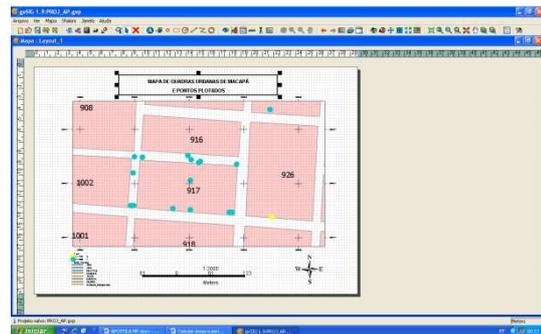


Figura 145: Layout pronto.

Para encerrar esta etapa com chave ouro o seu mapeamento, resta apenas imprimi-lo ou exportá-lo. Então, para imprimir clique no ícone da impressora (    ). Caso prefira exportar em arquivo digital, o único modo é através dos formatos PDF ou PS (Post Script).

Para transformar em imagem TIFF, PNG, JPG ou outro formato, basta apenas importar o PDF no software Gimp e em seguida exportar para o formato de preferência.

Muito bem, clique em Exportar PDF (  ), escolha um local para salvar, e dê um nome para seu arquivo. Salve seu projeto > aceite > feche o programa. Abra seu arquivo PDF e veja como ficou.

#### 4.2.11 Exercícios (fim da apostila)

## 5 INTERPRETAÇÃO DE IMAGEM COM FOCO EM DESMATAMENTO

### 5.1 Introdução ao Sensoriamento Remoto (SR)

São as tecnologias usadas para a obtenção de imagens da superfície terrestre através do registro das radiações vindas da terra sejam elas refletidas ou

geradas, de qualquer forma são radiações do espectro eletromagnético.

O espectro eletromagnético mostra a variação das radiações e as agrupa segundo o comprimento de onda e a frequência, conforme observamos na figura.

As radiações que o olho humano consegue captar estão na faixa da luz visível que vai do violeta ao vermelho, porém outra faixa interessante do espectro é a do infravermelho (aquela do calor)

Para fazer uma composição colorida com LANDSAT no gvSIG. Os chamados ERS (Earth Resource Satelies) traduzindo satélites de recursos terrestres carregam alguns sensores que imageiam a terra de diferentes maneiras, os sensores multispectrais tais como o TM do Landsat5 ou CCD do CBERS gera imagens específicas por faixa do espectro eletromagnético são as chamadas “Bandas, dessa forma o LANDSAT5 através do seu sensor TM gera 7 (sete) imagens de uma cena em cada passagem as bandas desses sensores são classificadas como mostra a tabela:

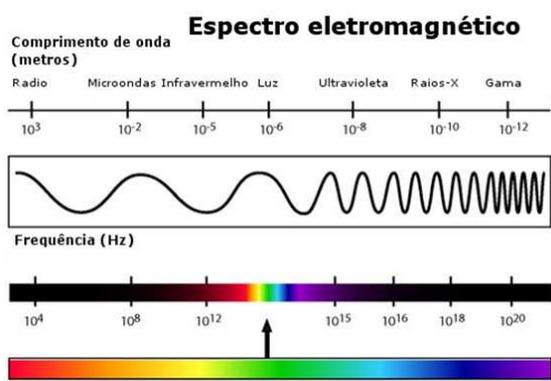


Figura 146: Tabela do espectro eletromagnético.

### 5.1.1 Informação sobre as bandas:

**Banda 1** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 0,45 – 0,52 – Azul: apresenta grande penetração em corpos de água, com elevada transparência, permitindo estudos batimétricos. Sofre absorção pela clorofila

e pigmentos fotossintéticos auxiliares (carotenóides). Apresenta sensibilidade a plumas de fumaça oriundas de queimadas ou atividade industrial. Pode apresentar atenuação pela atmosfera.

**Banda 2** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 0,52 – 0,60 – Verde: apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. Boa penetração em corpos de água.

**Banda 3** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 0,63 – 0,69 – vermelho: a vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.

**Banda 4** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 0,76 – 0,90 – Infravermelho Próximo: os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para análise e mapeamento de feições geológicas e estruturais. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com pinus e eucalipto. Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram

queimadas. Permite a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé). Permite a identificação de áreas agrícolas.

**Banda 5** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 1,55 – 1,75 – Infravermelho Médio: Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.

**Banda 6** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 10,4 – 12,5 – Infravermelho Termal: Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água.

**Banda 7** - Intervalo espectral ( $\mu\text{m}$ ) 2,08 – 2,35 – Infravermelho Distante: Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Esta banda serve para identificar minerais com íons hidroxilas. Potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal.

Normalmente, **recomendamos as seguintes combinações para imagens (LandSat) coloridas em papel:**

**Bandas 1, 2 e 3:** imagens em "cor natural", com boa penetração na água, realçando as correntes, a turbidez e os sedimentos. A vegetação aparece em tonalidades esverdeadas.

**Bandas 2, 3 e 4:** define melhor os limites entre o solo e a água, ainda mantendo algum detalhe em águas pouco profundas, e mostrando as diferenças na vegetação que aparece em tonalidades de vermelho.

**Bandas 3, 4 e 5:** mostra mais claramente os limites entre o solo e a água, com a vegetação mais discriminada, aparecendo em tonalidades de verde e rosa.

**Bandas 2, 4 e 7:** mostra a vegetação em tons verdes e permite discriminar a umidade tanto na vegetação como no solo.

Cada pixel de imagem LandSat tem uma resolução espacial de 30 metros (isto é, representa um quadrado no solo de 30 metros de lado), com exceção da banda 6, que tem uma resolução espacial de 120 metros.

## 5.2 Cadastro no INPE:

Antes de começarmos a trabalhar com a imagem no gvSIG, é necessário aprendermos como escolher e baixar uma imagem para que possamos trabalhar.

1º Carreguem o site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais): <http://www.inpe.br/>.

No site procure do lado esquerdo o menu Produtos e Serviços > Dados de Satélite > Catálogo de Imagens LandSat.



Figura 147: Site do INPE.

Será aberto uma nova página, nesta página é possível selecionar as imagens, mais também cadastrar-se e fazer login.

O primeiro passo nesta fase e cadastrarmos. Clique em Cadastrar, localizado no alto da página.

Aparecerá uma nova tela, nela você deverá inserir seus dados, com um email correto, pois e para ele que os links das imagens que você vai escolher serão encaminhadas para download. Após o preenchimento dos dados clique em registrar. Observe a figura abaixo:



Figura 148: Página de cadastro.

Seguido a finalização do cadastro clique em entrar, será solicitado que você digite login e senha. Após o login seu nome deve aparecer no alto da tela ao lado de cadastro.

Na tela que se abre, vamos aprender as formas de pesquisar as imagens:

### 5.2.1 Parâmetros Básicos

1º Devemos escolher que satélite será utilizado

2º Dependendo do satélite temos um instrumento (Sensor) diferente

3º Um clique neste campo delimita o período de sua pesquisa.

Período que será realizada a pesquisa, observe que a imagem mais antiga dada de 1973.

Cada um desses campos refere-se a um quadrante da imagem, e a porcentagem diz respeito a quantidade de nuvens presente em cada quadrante da imagem

Refere-se a forma de visualização do resultado da pesquisa: Pequeno (em pequenos quadrados) e Grande (tela inteira).

Figura 149: Janela de configuração de parâmetros.

Antes de passamos para as configurações de pesquisa para escolha da

imagem é necessário conhecermos um shape específico.

### 5.2.1.1 Órbita-Ponto

Abram o gvSIG e insiram dois shapes: Amapá e Orbita-ponto.

Insira o shape > modifique o a simbologia > e etiquete o shape Amapá > Utilize a ferramenta Informação, para descobrir o nome do órbita-ponto sobre o município.

O órbita ponto é composto por dois grupos de números: 1º o número da órbita e depois o nº do ponto, por exemplo, o órbita-ponto que recobre Macapá na área urbana, é 226-60.

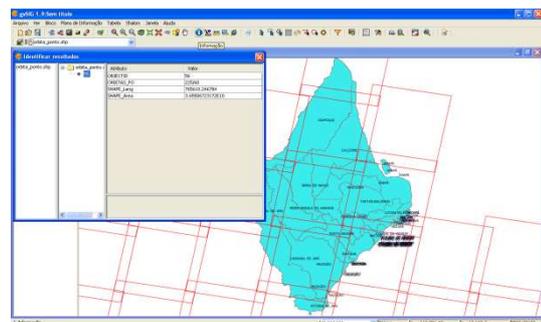


Figura 150: Órbita-ponto e Estado do Amapá.

É necessário conhecer o órbita-ponto, pois ele facilita a pesquisa no site do INPE.

As próximas configurações referem-se a método de pesquisa das imagens.

Que órbita corresponde aquele espaço da superfície terrestre

Escolha o Estado ao qual pertence o município.

Escolha o país, de qual deseja obter a imagem

Refere-se a forma de visualização do resultado da pesquisa: Pequeno (em pequenos quadrados) e Grande (tela inteira).

Órbita		Ponto	
De	Até	De	Até
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Executar"/>			

Figura 151: Configurações de pesquisa.

Muito bem, agora que já sabemos como configurar vamos pesquisar imagens para a órbita-ponto que recobre o município de Macapá (225-60).

Em parâmetros básicos > vamos escolher LandSat 5, quick look pequeno, e a data deixe a que está.

Em órbita-ponto (figura 152), vamos colocar da seguinte forma:

Órbita		Ponto	
De	Até	De	Até
225	225	60	60
<input type="button" value="Executar"/>			

Figura 152: Pesquisa por órbita-ponto.

Observe o resultado

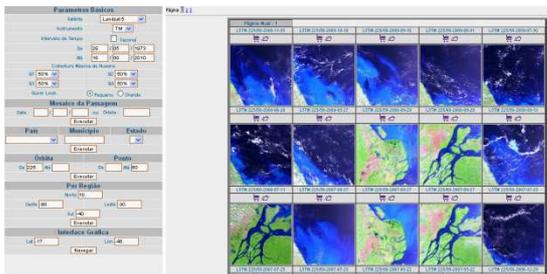


Figura 153: Seleção de imagem.

E nesta janela que você escolhe que imagem você vai selecionar para fazer download. Se quiser visualizar melhor clique em cima de uma das imagens

Para selecionar as imagens clique no ícone carrinho (🛒), localizado acima de cada quick look.

Após finalizar a escolha de imagens, clique em carrinho (🛒 Carrinho) Localizado na parte de cima da tela. Na tela seguinte clique em prosseguir > fechar pedido.

Certo, agora devemos aguardar pelo menos dois dias para chegar um email na sua caixa de email que permitirá você abrir o link para poder fazer o download.

Agora que já aprendemos a fazer o download das imagens, vamos voltar ao gvSIG.

Feche o projeto que estava aberto e não precisa salvar.

### 5.3 Inserindo imagens no gvSIG

Crie um projeto no gvSIG para compor uma imagem falsa cor para observar vegetação.

Vá na barra de ferramentas, botão inserir plano de informação (📄). Para que você consiga visualizar o arquivo de imagem (raster) a ser inserido modifique na Janela OPEN > File of type > gvSIG raster drive.

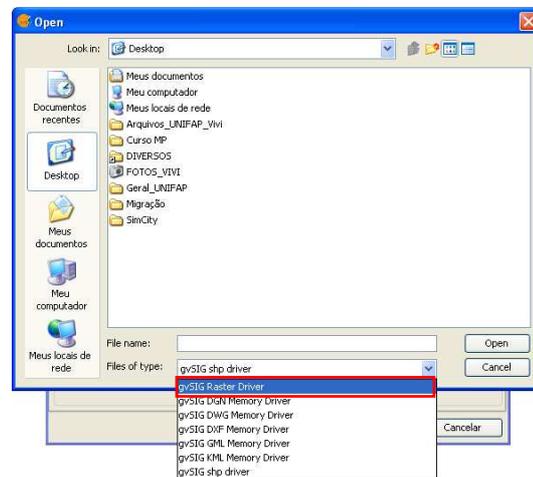


Figura 154: Janela de inserção da imagem.

Carregue apenas uma das bandas, no nosso caso as bandas serão a 3, 4 e 5. Sugiro carregar a banda 5 por ser a de melhor visibilidade.

Depois de selecionada a imagem para adição surgirá uma nova tela OPÇÕES, escolha a opção “ignorar a

projeção da imagem e carregar” > aceitar  
> aceitar, conforme mostra a figura.

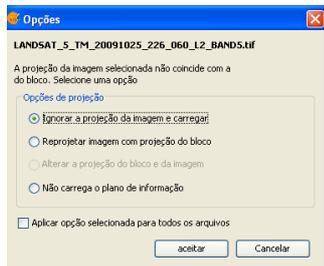


Figura 155: Janela Opções.

Após a inserção a imagem aparecerá conforme mostra a figura.

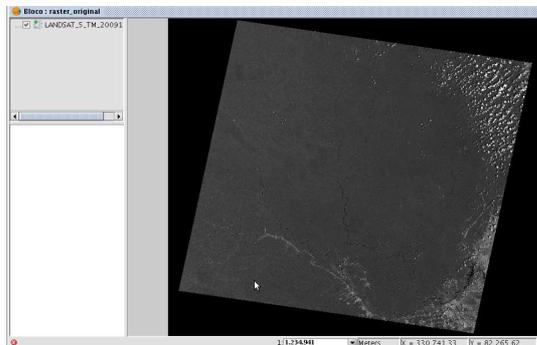


Figura 156: Imagem da banda 5.

Em seguida selecione o plano de informação (layer) > Clique com o botão direito do mouse > Selecione “Propriedades da Cobertura” > Selecione a aba “Bandas”. Note que a banda 5 já está adicionada.

Agora vamos adicionar as outras duas bandas para fazer-mos a composição > Clique no Botão Adicionar presente na guia bandas.

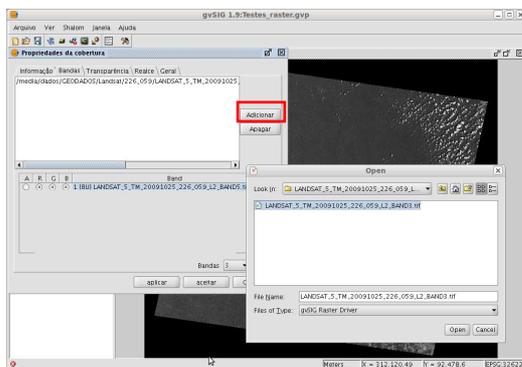


Figura 157: Adição da banda 3.

Clique no botão Open e a banda 3 já estará incluída. Repita a operação para a banda 4. Ainda na propriedade da cobertura > guia banda > adicionar > banda 4.

Ao final da adição das bandas a tela deverá ficar igual a imagem abaixo.

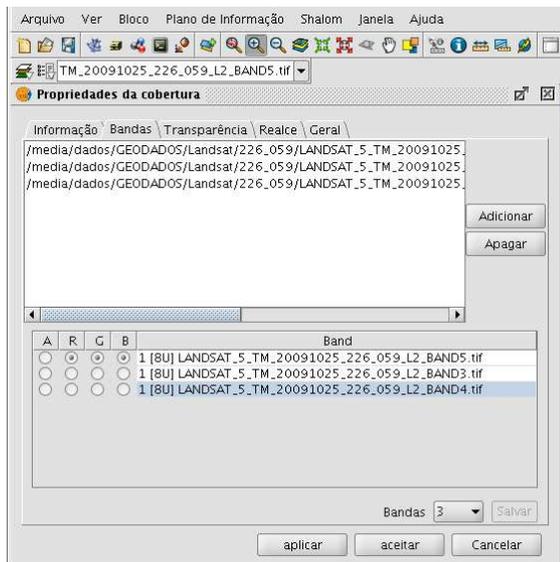


Figura 158: Adição da banda 4.

## 5.4 Composição colorida

Ainda na janela de Propriedades da Cobertura, vamos configurar a composição colorida que no nosso caso será RGB-534, ou seja, Vermelho (Red) para a banda 5, verde (Green) para a banda 4 e azul (Blue) para a banda 3, como se observa na figura 4.

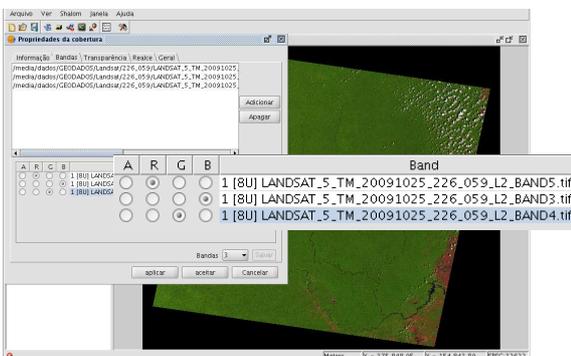


Figura 159: Composição colorida.

Depois de feito esse processo será necessário salvar a composição, isso é mais fácil. Clique no botão que fica no lado esquerdo do nome da imagem o botão Plano de Informação da Imagem  > Selecione Exportar Imagem () > observe que surge ao lado um novo botão chamado “salvar bloco e imagem georreferenciada” ()



Figura 160: Salvando a Composição colorida.

E no próximo menu clique em “Salvar Como”> Na Janela de Diálogo que se abrir dê um nome para o arquivo da composição. Obs.: prefira usar o mesmo nome das imagens, porém ao invés de “banda” ponha o número da composição (543).



Figura 161: Nomenclatura do nome da Imagem.

Clique no botão “Save”. Aparecerá uma tela de salvamento.

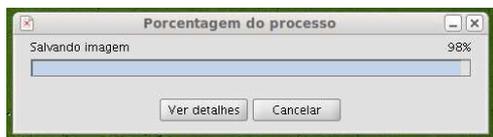


Figura 162: Figura de salvamento.

Ao final da operação uma mensagem perguntará se queres que a imagem seja carregada, clique no Botão “SIM”.

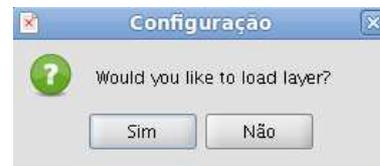


Figura 163: Salvando a configuração da imagem.

Agora desabilite o layer da imagem original, pois a tua imagem está por baixo dessa, para isso clique em cima do shape que está dentro da tabela de conteúdos e desabilite o Box ao lado do nome.

Perceberá que a imagem não está colorida e sim em escala de cinza (Gray Scale), mas isso não está errado não. O que temos que fazer é parecido com o que fizemos no início.

Selecione o plano de informação (layer) da imagem > Clique com o botão direito em cima na nova imagem inserida > Selecione “Propriedades da Cobertura” > Selecione a aba “Bandas”.

Note que as opções RGB estão marcadas só na primeira banda Apesar de não saber-mos qual das bandas já que o novo arquivo tem outro nome, saiba que a **ordem em que eles estão dispostos é a mesma ordem que usamos no processo de composição** então:

- ✓ 1º Banda 5
- ✓ 2º Banda 3
- ✓ 3º Banda 4

Como a nossa composição é a RGB-543 eles deverão ser marcados como mostrado abaixo.

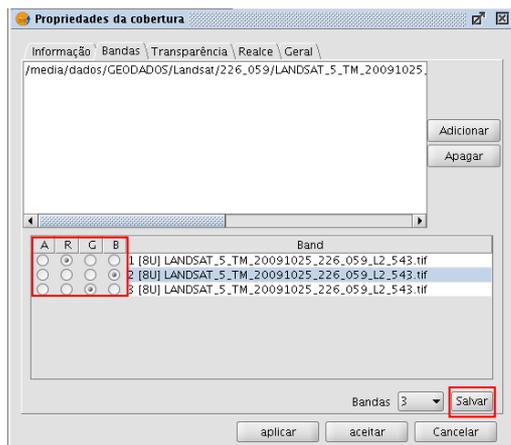


Figura 164: Propriedades de cobertura.

Clique no Botão “Salvar” localizado na barra de ferramentas e pronto nossa tarefa de composição estará terminada.

## 5.5 Georreferenciamento da Imagem

Para podermos trabalhar com arquivos raster em um SIG antes de qualquer coisa será necessário associarmos ao raster componentes de localização de tal forma que ao se apontar com o cursor em qualquer ponto desse raster teremos a latitude e longitude correspondente; a esse processo chamamos de georreferenciamento.

Podemos georreferenciar imagens de satélite que é o mais comum, mas também podemos georreferenciar antigas cartas escaneadas ou mesmo qualquer mapa digitalizado onde haja informações que queiramos extrair para compor nossos trabalhos.

O processo de georreferenciar consiste em atribuímos pontos de controle sobre o arquivo raster de forma a termos uma amarração que lhe proporcionará a característica de geolocalização. Se a amarração for bem realizada teremos um raster sem distorções, mas de maneira contrária se tivermos uma amarração mal executada teremos então distorções na

geolocalização que podem ser pequenas, moderadas ou grandes, variando conforme a precisão de cada ponto de controle inserido.

### 5.5.1. Georreferenciamento de imagens no gvSIG

Nesse projeto vamos georreferenciar uma imagem de satélite baseados em pontos de referência obtidos das imagens GEOCOVER disponibilizadas pela NASA, porém outros planos de informação sejam eles outra imagem de satélite ou vetores podem ser utilizados.

Usaremos o EPSG 29192 datum SAD69 com projeção UTM zona 22S. Para ter sucesso nessa tarefa o georreferenciador deverá obter pontos bem localizáveis nas duas imagens; então vamos iniciar a tarefa?

- 1 - Crie um novo projeto no gvSIG (nomeie de projeto georreferenciamento);
- 2 – Vá na pasta curso > imagem e escolha Geocover\_226\_60\_EPSG\_29192.tif;
- 3 – Com a imagem adicionada acesse o botão “Transformações geográficas” .
- 4 - Em seguida acesse o botão “Georreferenciação” .

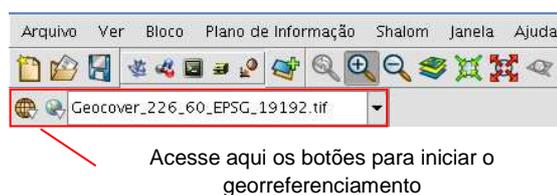


Figura 165: Botões para o georreferenciamento.

A tela do gvSIG ficará como mostrado na figura 166, note que o processo de georreferenciamento não altera o raster “original”, mas apenas toma-o como base para gerar um novo raster georreferenciado.

5 – Selecione o raster original o qual será a base para o georreferenciado (com cartografia de referência);

6 – Selecione o local onde será salvo o raster georreferenciado;

7 – Clique em aceitar.

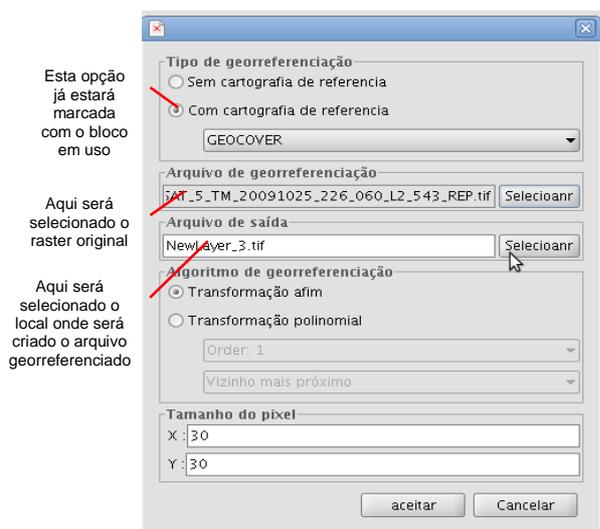


Figura 166: Configurando o georreferenciamento.

A tela de georreferenciamento aparecerá da forma como visto na Figura abaixo:

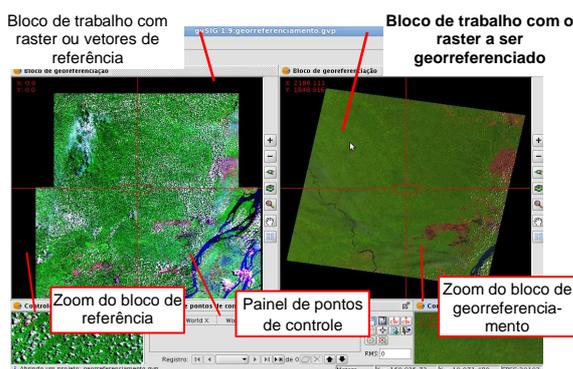


Figura 167: Janela de georreferenciamento.

### 5.5.1.1. Os controles das janelas

Como podemos observar as janelas dos blocos de imagens possuem o

mesmo conjunto de botões de controle, suas funções são descritas abaixo.

- Incrementar o nível de zoom
- Decrementar o nível de zoom
- Zoom por seleção de área
- Zoom total – Procede um zoom onde o P.I. fica visível por inteiro
- Zoom Anterior – retorna para o último zoom
- Pan – arrasta o P.I.
- Center locator – centraliza o alvo

Figura 168: Botões de controle da janela de georreferenciamento.

Já as janelas de zoom não possuem qualquer controle ficando a janela de pontos de controle com um conjunto específico de botões para os procedimentos de criação e manutenção desses pontos:

- Opções da Janela.
- Centraliza a exibição do bloco para o ponto selecionado.
- Move o ponto.
- Testar o georreferenciamento.
- Interromper o teste de georreferenciamento.
- Salvar a tabela de pontos para o formato CSV.
- Carregar os pontos a partir de uma tabela CSV.
- Salva os pontos no metadados do raster.
- Carrega os pontos do metadados do raster (arquivo XML .rmf).
- Saída das funções de georreferenciamento.

Figura 169: Botões de pontos de controle.

7 O CSV é um implementação particular de arquivos de texto separados por um delimitador, que usa a vírgula e a quebra de linhas para separar os valores.

	Mover o cursor para o primeiro ponto
	Mover para o ponto anterior
	Mover para o próximo ponto
	Mover o cursor para o último ponto
	Criar um novo ponto
	Excluir o ponto selecionado
	Excluir todos os pontos
	Mover o ponto para cima
	Mover o ponto para baixo

Figura 170: Botões de Controle de Registros.

***O processo de georreferenciar um raster consiste em:***

1 - Localizar pontos ótimos no bloco de referência movendo o localizador e observando o bloco de zoom correspondente; localize a mesma área nas duas imagens;

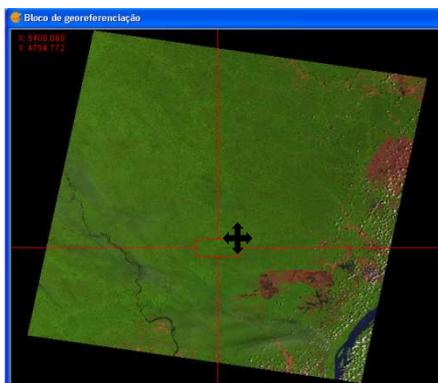


Figura 171: Movendo o localizador.

2 - Localizar o mesmo ponto na imagem a ser georreferenciada; para localizar utilize os botões de zoom e mover imagem, localizado ao lado de cada imagem;

3 - Proceder zoom nas imagens ao nível de uma boa acurácia;

4 - Clicar no botão de criação de ponto . E clique na imagem novamente nos pontos que você identificou. Observe:

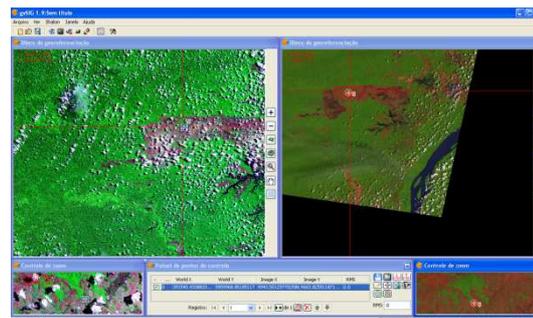


Figura 172: Criando o ponto.

5 - Repetir o processo até termos a imagem bem georreferenciada.

Para um bom georreferenciamento os pontos coletados devem estar bem distribuídos na imagem, por exemplo, imaginem que a imagem seja um pedaço de tecido e que deve ficar igualmente esticado.

Devemos considerar no georreferenciamento o campo RMS<sup>8</sup> (  ) localizado no painel de controle de pontos, quanto menor o RMS melhor estará o georreferenciamento. Essa observação deve ocorrer enquanto se esteja obtendo os pontos, devendo o georreferenciador ajustá-lo ou descartá-lo caso o rms esteja demasiado alto. O georreferenciador deve ter em mente que o valor de RMS só irá começar fazer visto após o 4º ponto ter sido inserido.

**É uma boa prática o georreferenciador salvar os pontos que já foram obtidos**, já que a tarefa é por vezes cansativa e após algumas horas gastas não seria agradável ter o trabalho perdido por uma falta de energia ou travamento do computador; clique no botão exportar tabela de pontos e arquivo de texto  para salvamos nossos pontos em um arquivo, dê-lhe um nome sugestivo, ex: “PTS\_CONTROLE” e de preferência no local onde será gerada a imagem.

<sup>8</sup> Erro médio quadrático (Root Mean Square).

Quando então o georreferenciador reiniciar o trabalho executará os passos já mencionados nesse capítulo a partir do item 5.3 para então carregar os pontos do local onde foi salvo o arquivo clicando no botão . É importante notar que para carregar os pontos de controle de um arquivo nenhum ponto deverá ser incluído antes, caso contrário será mostrada a janela perguntando se o usuário deseja apagá-los, veja a Figura.

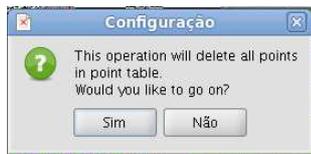


Figura 173: Janela de confirmação para deletar pontos de georreferenciamento.

Durante a tarefa o georreferenciador poderá verificar a acurácia de seu trabalho clicando no botão "Testar Georreferenciação" () , a tradução não é muito boa mas a função é muito útil pois ela fará a sobreposição dos dois blocos de trabalho, se a sobreposição estiver satisfatória a tarefa estará terminada. Para encerrar o teste clique no botão .

Quando finalizamos a tarefa de georreferenciamento clicando no botão  (sair) duas janelas de diálogo aparecerão, na primeira, Figura 174, o georreferenciador responderá se deseja encerrar a tarefa. Caso o georreferenciador esteja encerrando o aplicativo com o trabalho parcialmente feito para posteriormente encerrá-lo (não se esqueça de salvar os pontos). Deverá clicar em "Não" na janela da Figura 171.

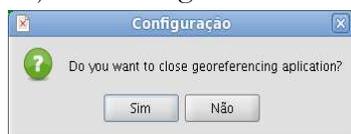


Figura 174: Encerrar o georreferenciamento.

Porém se o trabalho já foi encerrado o georreferenciador clique em "Sim" nas duas janelas aplicando as transformações e gerando o raster georreferenciado, conforme a figura abaixo.

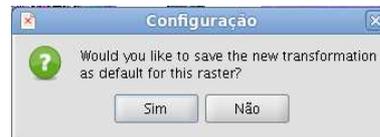


Figura 175: Salvando a transformação do raster.

Após responder "Sim" na janela da Figura 171, uma terceira janela de diálogo surgirá, solicitando que responda se deseja carregar o raster georreferenciado em seu bloco de trabalho.

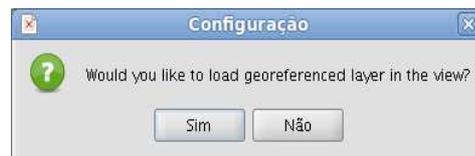


Figura 176: Deseja carregar sua imagem?

Pronto o trabalho estará concluído, agora é só classificar e vetorizar a partir desse raster, bom trabalho!

## 5.6 Sobreposição de feições vetoriais sobre raster

Agora que aprendemos a georreferenciar uma imagem vamos realizar um overlay (sobreposição de camadas) de um shapefile com um raster.

Para isso, vamos à barra de ferramentas > adicionar um plano de informação () > na janela que se abre > adicionar > C:/Curso/raster/226\_60/composta/LAN DSAT\_5\_TM\_20091025\_226\_060\_L2\_54 3\_REP.tif.

Observe a figura abaixo e veja que na em inserir plano de informação > adicionar, na janela que se abre (Open), em tipo de arquivo escolha gvSIG Raster (observe que agora estamos trabalhando com raster).

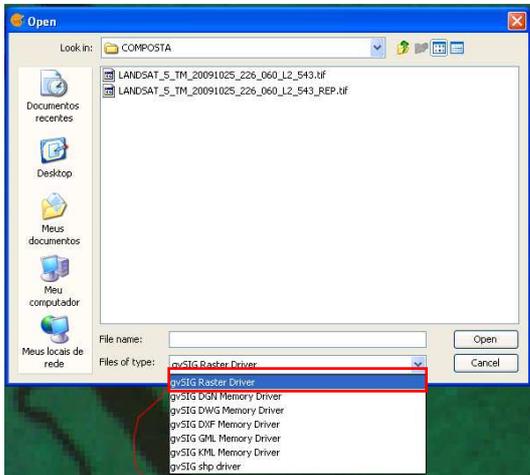


Figura 177: Inserção de arquivos raster.

Muito bem finalize a inserção do raster. E em seguida insira o arquivo shapefile de vias interurbanas. Observe o resultado.

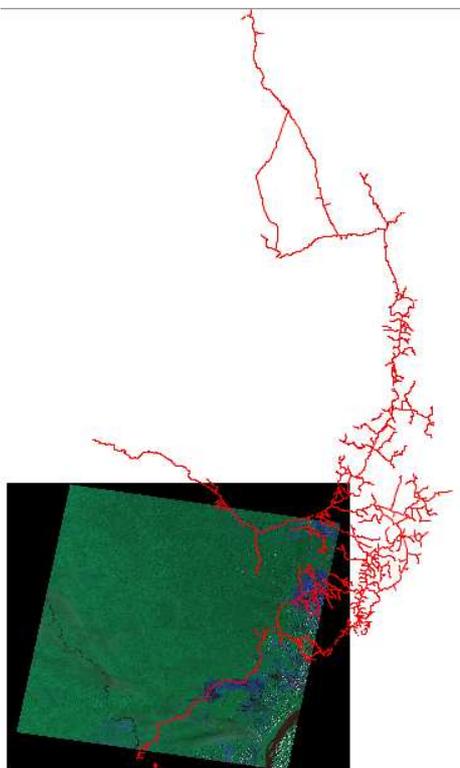


Figura 178: Resultado do overlay.

Utilize agora as ferramentas de zoom aproxime, verifique se as vias coincidem com o observado na imagem.

Muito bem, agora que sabemos sobrepor dados vetoriais sobre dados raster, vamos conhecer algumas feições que podem ser identificadas em imagens de satélite.

## 5.7 Identificação de feições nas imagens.

As imagens de satélite nos permitem monitorar em curto espaço de tempo e a um custo baixo, grandes áreas da superfície terrestre. Mas, é necessário temos um prévio conhecimento da área de estudo e do objeto que se pretende identificar. Pois os alvos (objeto de estudo) reagem de forma diferenciada na imagem, vejamos alguns exemplos.

### 5.7.1 Identificação de desmatamento

A identificação dos desmatamentos realizada com base em imagens Landsat TM5 ou 7. É realizado através da técnica “vetorização em tela” onde digitalizasse polígonos das áreas desmatadas.

Os desmatamentos normalmente na imagem apresentam tonalidade (**coloração vermelha** escura), a **forma regular com limites bem definidos** e a **textura (lisa ou com rugosidade média)**. Observe a figura abaixo:



Figura 179: Exemplos de desmatamento.

### 5.7.2 Identificação de hidrografia

Observe a hidrografia, normalmente nas imagens do satélite Landsat TM5 ou 7, com a composição colorida 543, além de realçar o solo destacando desmatamento e a vegetação, costuma apresentar a **hidrografia na cor azul ou preto**.

As tonalidades de azul mais claro representam águas mais rasas e com sedimentos em suspensão, enquanto os tons de azuis mais escuros representam águas mais profundas e com pouco sedimento em suspensão.



Figura 180: Exemplos de hidrografia.

### 5.7.3 Identificação da vegetação

A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta).

Porém a vegetação sobre influência da quantidade de água existente na planta e na capacidade de realizar fotossíntese refletindo esses dois pontos na vegetação. Por exemplo, quanto mais nova uma vegetação mais fotossíntese, clorofila e água terá, refletindo verde claro na imagem. Logo quanto mais escuro, significa uma vegetação mais antiga.



Figura 181: Exemplos de vegetação.

### 5.7.4 Identificação do solo exposto

Ainda com a combinação 543, do satélite Landsat 5 e 7 é possível identificar o solo exposto, que neste caso aparecerá em tons rosados, observe as figuras.

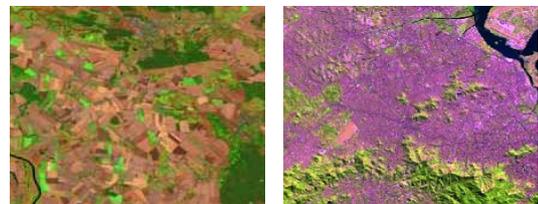


Figura 182: Exemplos de solo exposto.

### 5.7.5 Identificação de garimpo em imagens de satélite

As áreas com presença de garimpo, principalmente próximo as

drenagem é comum observamos desmatamentos, com presença de solo exposto, bem como um aspecto “descascado” nas margens dos rios, apresentado uma coloração alaranjada, essas características indicam a presença de garimpos e de mercúrio na hidrografia, porém não dispensa a necessidade de análises de água para averiguação.

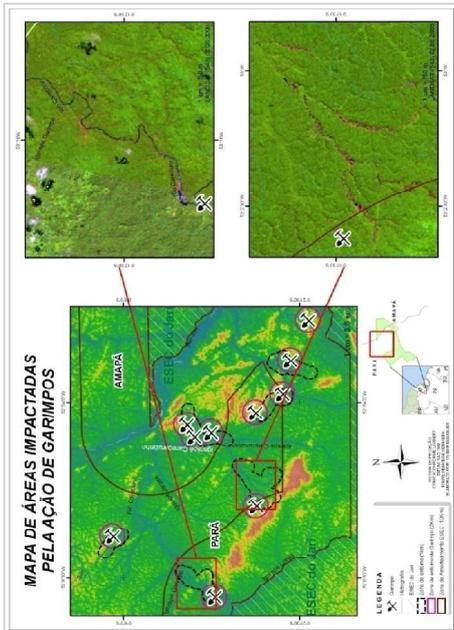


Figura 183: Área impactada por garimpo.

## 5.8 Como cortar uma imagem a partir de um shapefile

Antes de realizarmos um corte na imagem, vamos primeiro instalar uma nova ferramenta integrante do programa gvSIG, a ferramenta Sextante. Ela pode ser feita download no seguinte endereço: <http://forge.osor.eu/plugins/wiki/index.php?id=13&type=g>. Clique no arquivo baixado [gvsig\\_sextante-0.3.0-1232-windows-1586.exe](#) para iniciar a instalação.

Após instalado surgirá na barra de ferramentas do gvSIG uma nova ferramenta a SEXTANTE.



Figura 184: Localização da SEXTANTE.

Agora já instalado a ferramenta vamos iniciar os procedimentos para recortar a imagem.

1º Insira a imagem: 22559\_2008\_EPSG\_19192.tif;

2º Insira o shape de municípios;

3º Com a ferramenta selecionar por polígono selecione o município de Tartarugalzinho;

4º Após selecionado vá no menu plano de informação > exportar para > SHP > Yes > escolha um local para salvar e nomeie o arquivo > Yes.

5º Cliquem na ferramenta sextante;

6º Na janela que surge **Basic tools for raster layers** e em seguida **Crop grid with polygon layer**. Uma nova janela se abrirá.

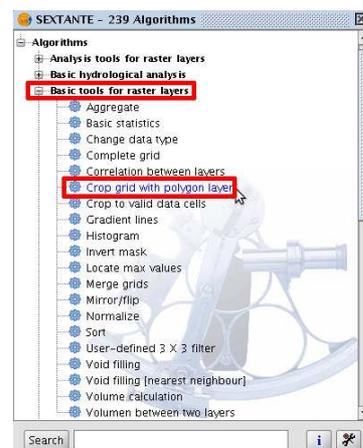


Figura 185: Janela da SEXTANTE.

7º Na nova janela que se abriu, no campo **Raster layers [1]**, você deverá escolher a imagem que você quer cortar;

8º No campo **Vector layer [2]**, você deverá selecionar o polígono que servirá como molde para a imagem, o polígono de tartarugalzinho;

9º No campo **Cropped layer[raster] [3]**, clique no botão ao lado (...) e escolha uma pasta pra você salvar (C:/Curso/Raster), coloque o nome da imagem o órbita-ponto.

10º Dê OK e lhe será perguntado se você deseja abrir o arquivo resultante. Dê OK novamente.

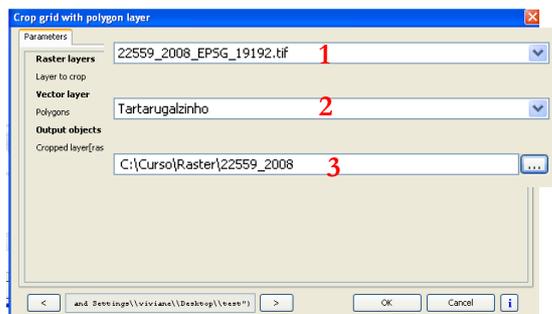


Figura 186: Configuração da corte da imagem.

Parabéns! Agora você já pode realizar operações básicas de SIG e geoprocessamento.

### 5.9 Exercícios (fim da apostila)

## 6 CONFIGURAÇÕES NO GVSIG

Há algumas configurações que você pode realizar de modo a padronizar o uso no programa e também economizar e prevenir erros.

Para realizar essa modificação ao abrir o software gvSIG vá à barra de menu > janela > preferências.

Em preferências vamos modificar na opção: bloco, geral (idioma e pastas) clique no sinal de mais ao lado do nome, mapa, preferências de anotações.

1 – **Em bloco:** modifique o sistema de projeção para SAD69\_UTM/ZONA 22 S – 29192. Em unidades no mapa coloque centímetros; em unidades de medida coloque metros; e em unidades de área escolha hectare.

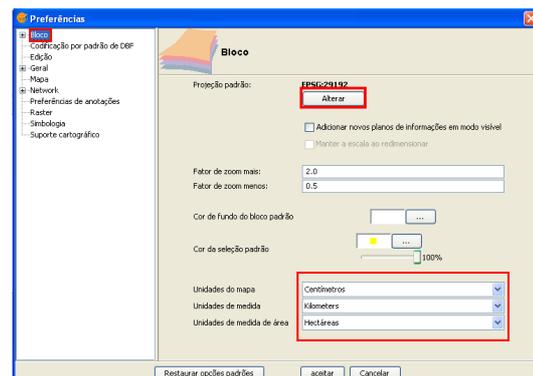


Figura 187: Configuração de bloco.

2 – **Em geral (idioma e pastas):** modifique o idioma para português-brasil > clique em Update, escolha português (pt) > ok > salve em C:/arquivos de programa/gvsig.

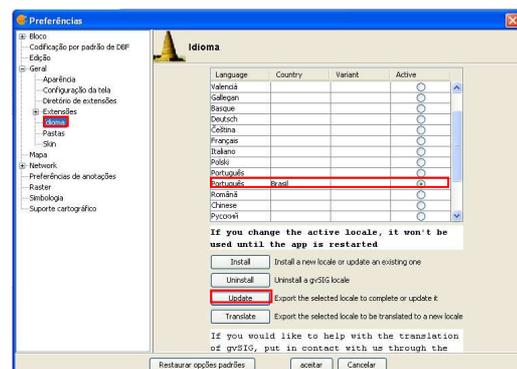


Figura 188: Configuração de idioma.

Clique em pastas, nela você vai configurar uma pasta padrão para salvar seus projetos; e na pasta de dados geográficos você vai escolher a pasta onde ficam salvos os seus arquivos shapes e raster.

3 - **Em mapa:** configure o espaço de malha horizontal e vertical para 3.

4 - **Em preferências de anotações:** modifique em “altura do texto”, digite 14.

Pronto! Configurações realizadas, clique em aceitar.

## 7 CURVAS DE NÍVEL

A curva de nível constitui uma linha imaginária do terreno em que todos os pontos da referida linha têm a mesma altitude, acima ou abaixo de uma determinada superfície de referência – geralmente o nível médio do mar (IBGE, 1999, p.80).

Para facilitar a leitura dentro de um mesmo intervalo altimétrico existem linhas mais grossas que são denominadas curvas *mestras* (*5° - equidistância normal*). As outras são as *intermediárias* (*entre as mestras*) e ainda existem as *auxiliares* (*equidistâncias menores*) (IBGE, 1999, p.80).

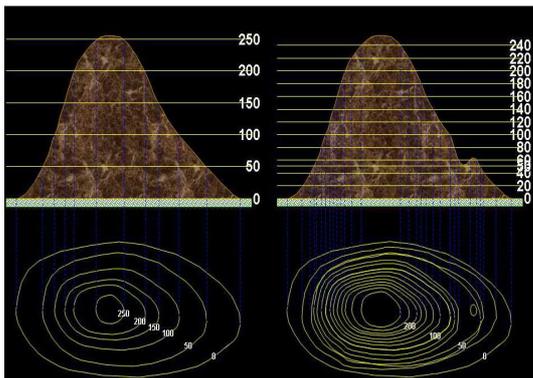


Figura 189: Curva de Nível.

### 7.1 Principais Características

- a) As curvas de nível tendem a ser quase que paralelas entre si.
- b) Todos os pontos de uma curva de nível se encontram na mesma elevação.

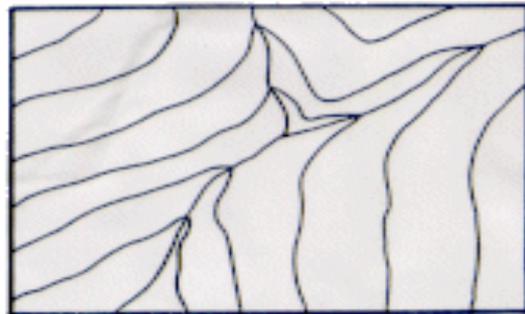
c) Cada curva de nível fecha-se sempre sobre si mesma.

d) As curvas de nível nunca se cruzam, podendo se tocar em saltos d'água ou despenhadeiros.

e) Em regra geral, as curvas de nível cruzam os cursos d'água em forma de "V", com o vértice apontando para a nascente.



f) As curvas de nível forma um "M" acima das confluências fluviais.



g) Em geral, as curvas de nível formam um "U" nas elevações, cuja base aponta para o pé da elevação.



### 7.1.1 Curvas de Nível – Perfil topográfico

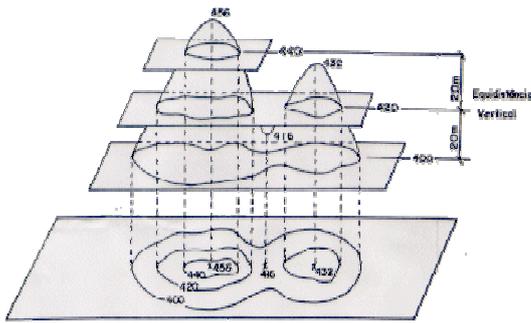


Figura 190: Perfil topográfico

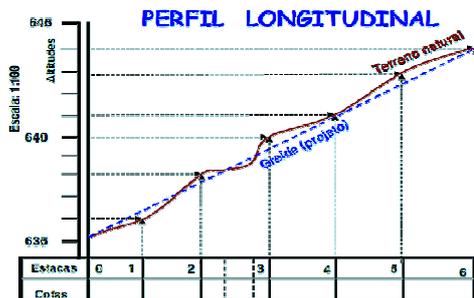


Figura 191: Perfil longitudinal

### 7.1.2 Equidistância nas cartas

Escala	Equidistância
1: 25.000	10 m
1: 50.000	20 m
1: 100.000	50 m
1: 250.000	100 m

Figura 192: Tabela de equidistâncias

### 7.1.3 Escolha de escala

$$M = \frac{em}{0,002\ m} \quad M = \frac{100\ m}{0,002\ m} \quad M = 50.000$$

$$M = \frac{em}{0,002\ m} \quad M = \frac{2\ m}{0,002\ m} \quad M = 1.000$$

A escala vertical será maior que a horizontal, para que as modificações do relevo sejam perceptíveis no papel.

Portanto essa escala vertical pode ser de 5 a 10 vezes maior que a escala horizontal (exagero).

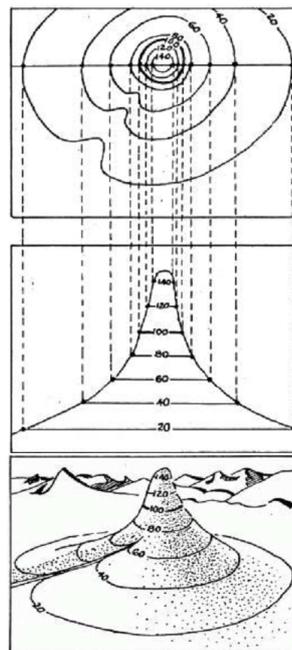
$H = 50.000$  e  $V = 10.000$ , portanto exagero vertical de 5

### 7.1.4 Equidistância das Curvas de Nível

Existem, para uma mesma escala, duas alterações quanto à equidistância:

- Quando, numa área predominantemente plana, precisa-se ressaltar pequenas altitudes que ali são de grande importância, usam-se as chamadas curvas auxiliares.
- Quando a região é muito escarpada, deixa-se de representar uma curva ou outra porque, além de sobrecarregar a área, dificulta a leitura por parte do usuário.
- As curvas de nível vão indicar se o relevo é: plano, ondulado, montanhoso ou mesmo liso, íngreme ou de declive suave.

### 7.1.5 Curvas de Nível – Formas Topográficas



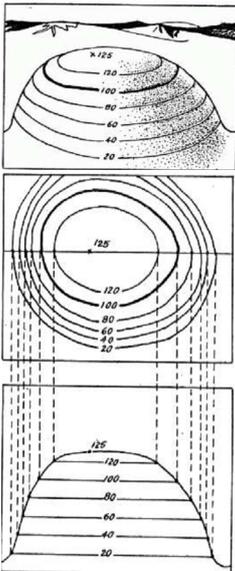
#### FORMAÇÃO CÔNCAVA

**Vista Oblíqua:** inclinação escarpada até o cume, e mais suave até a base é uma inclinação côncava.

**Vista da Carta:** note que as curvas de nível estão mais juntas na parte abrupta do declive e mais separadas na parte suave.

#### Vista de Perfil

Figura 193: Formação côncava



### FORMAÇÃO CONVEXA

**Vista Obliqua:** uma inclinação suave até a base é uma inclinação convexa.

**Vista da Carta:** as curvas de nível estão mais separadas na parte suave, e mais juntas na parte mais inclinada do declive.

**Vista de Perfil**

Figura 194: Formação convexa

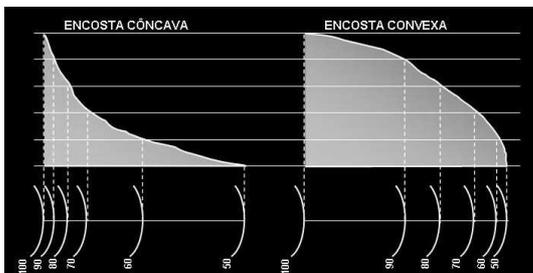
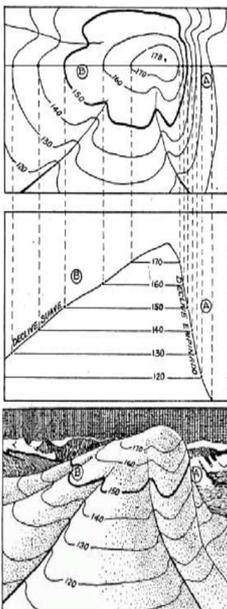


Figura 195: Encosta côncava e convexa.



### FORMAÇÃO ESCARPADA E SUAVE

**Vista Obliqua:** as curvas de nível com espaço pequeno entre si indicam uma inclinação escarpada (íngreme).

**Vista da Carta:** as curvas de nível com espaços largos entre si indicam um declive suave.

**Vista de Perfil:** As curva de nível com espaço iguais entre si indicam um declive uniforme.

Figura 196: Encosta côncava e convexa.

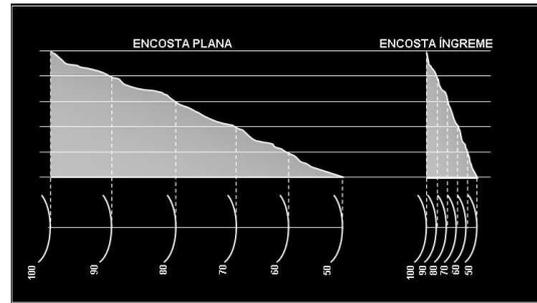


Figura 197: Encosta plana e íngreme.

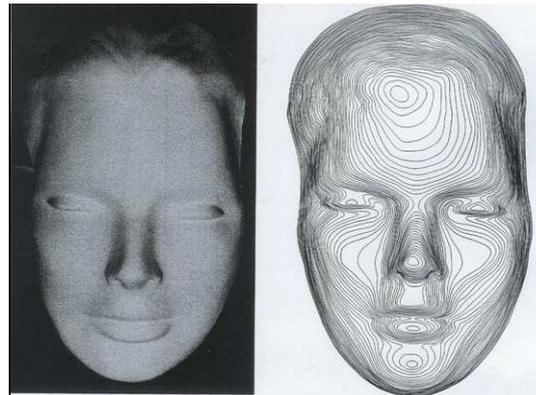


Figura 198: Curvas

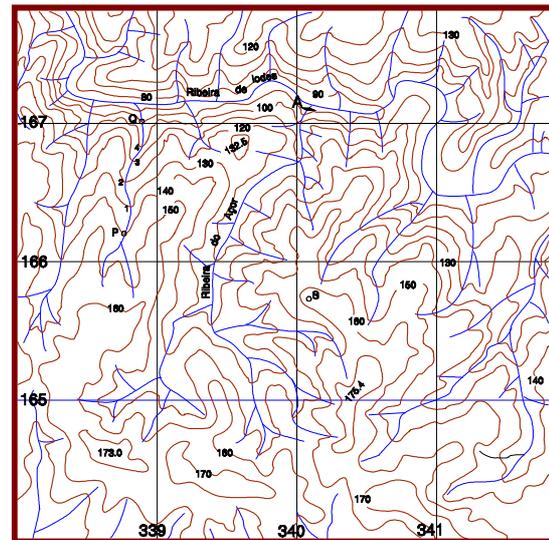
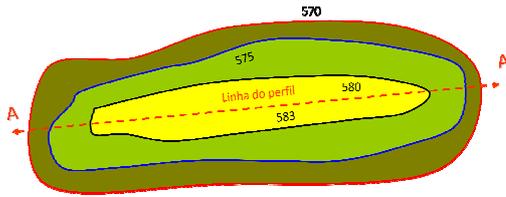


Figura 199: Curvas de nível e ponto cotado

#### 7.1.6 Ponto Cotado

A superfície topográfica é representada por curvas de nível, que são linhas imaginárias equidistantes no plano vertical “Z”.



x 583 = ponto cotado com altitude  $\neq$  da equidistância indicada na legenda

Figura 200: Ponto cotado

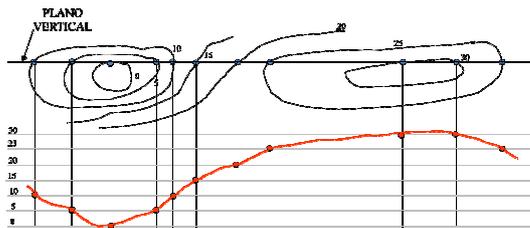


Figura 201: Elaboração perfil longitudinal

### 7.1.7 Finalidade e aplicação

As curvas de nível permitem uma representação cartográfica do relevo tridimensionalmente de uma superfície para visualização das formas do terreno, importante para aplicações em obras de engenharia:

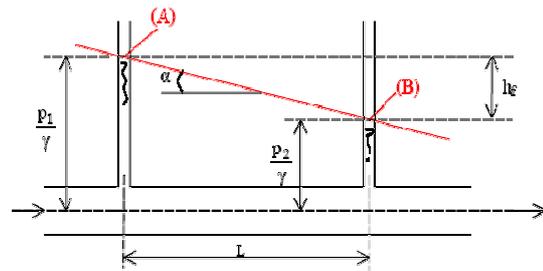
- Terraplenagem;
- Estradas;
- Agricultura;
- Edificações;
- Obras sanitárias e hidráulicas.
- Áreas ambientais.

### 7.1.8 Linha Piezométrica

Linha piezométrica é a altura que o nível da água atinge dentro do cano.

Um piezômetro que permite a leitura de suas cargas de pressão.

Linha piezométrica – funciona com canalizações que promovem o transporte da água em um sistema de abastecimento público.



Unindo-se os pontos (A) e (B) por uma reta, temos o que denominamos de linha piezométrica (LP), representa a soma das cargas de pressão e potencial.

Considerando  $L$ , como sendo o comprimento do tubo compreendido entre as seções (1) e (2) e  $(\alpha)$  como sendo o ângulo de inclinação da linha piezométrica ( $L.P$ ).

Figura 202: Piezômetros

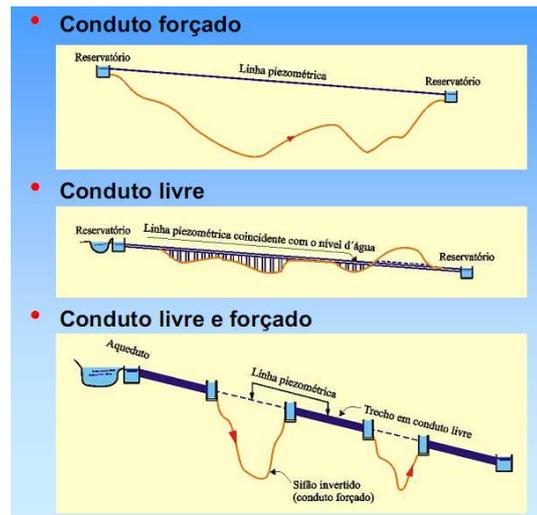


Figura 203: Adutoras por gravidade.

## 8 BIBLIOGRAFIA

AMANAJÁS. Viviane V. V. *Curso Básico de GPS*. UNIFAP, 2008.

\_\_\_\_\_. *Instrumentos de gestão de Unidades de Conservação: estudo de caso da Estação Ecológica do Jari, Amapá*. UNIFAP/PPGBio: Macapá, 2010.

FLORENZANO, T. G. *Imagens de Satélite para Estudos Ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

GARMIN. *Manual do Usuário – ETREX*. GARMIN, Kansas: 2000.

\_\_\_\_\_. *Manual do Usuário e Guia de Referência – ETREX Venture*. GARMIN, Kansas: 2001.

\_\_\_\_\_. *Manual do Usuário e Guia de Referência – GPS12XL*. GARMIN, Kansas: 2002.

\_\_\_\_\_. *Guia de Inicialização Rápido – GPSMap76Sport*. GARMIN, Kansas: 2002.

GORGULHO, Miguel Flori. *GPS – O Sistema de Posicionamento Global*. Set., 2004.

GOMES, M. P. et al. *Fundamentos de Geoprocessamento*. Centro de treinamento UFG: fev. 2005.

IBGE. *Noções básicas de cartografia – Manual Técnico de Geociências*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

MEDEIROS. Anderson Maciel. *Tutoriais gvSIG*. Disponível em: <<http://andersonmedeiros.wordpress.com/2010/07/27/gvsig-mobile/>>. Acesso em: junho 2010.

REOLON. Cleverton Alexsander. *Geotecnologias à cartografia temática: fundamentos e iniciação ao IBGE on-line, Estatcart e DIVA-GIS*. Marechal Cândido Rondon: AGB, 2008.

SAMPAIO, Cárita. *Anotações de Aula de Cartografia*. Especialização de geoprocessamento. CREA: Macapá, 2009.

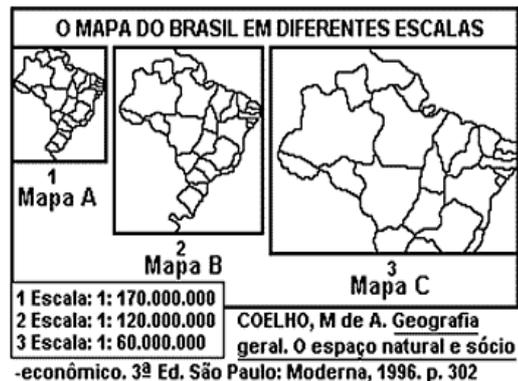
TIMBÓ. Marcos A. *Elementos de Cartografia*. Departamento de Cartografia, UFMG: 2001.

## EXERCÍCIOS

### Exercícios de cartografia

#### Mapeamento Temático

01) Considere os mapas A, B e C.



Podemos afirmar que:

- Os três mapas apresentam a mesma riqueza de detalhes.
- Os mapas A e B apresentam maior riqueza de detalhes que o mapa C.
- O mapa B é proporcionalmente cinco vezes maior que o mapa C.
- O mapa C apresenta maior riqueza de detalhes que o mapa A.
- Os três mapas possuem o mesmo tamanho.

02) Os mapas topográficos podem ser construídos em diferentes escalas. Em um mapa, à medida que a escala:

- Aumenta, a área representada aumenta.
- Diminui, o nível de informação aumenta.
- Aumenta, o seu módulo aumenta.
- Diminui, o nível de detalhamento aumenta.

03) De acordo com a escala, os mapas ou cartas podem ser classificados em cartas cadastrais ou plantas, mapas ou cartas topográficas, mapas ou cartas geográficas. Enumere a segunda coluna de acordo com a primeira.

- cartas cadastrais ou plantas
- mapas ou cartas topográficas
- mapas ou cartas geográficas

( ) são de média escala, mostram as características ou os elementos naturais e artificiais da paisagem, com um certo grau de precisão ou de detalhamento.

( ) exigem o emprego de escalas pequenas, mostram as características ou elementos geográficos gerais.

( ) são cartas de grande escala, destinam-se à representação de cidades, bairros, etc, com elevado grau de detalhamento e de precisão.

Assinale a seqüência CORRETA encontrada:

- a) 2, 1, 3
- b) 1, 2, 3
- c) 1, 3, 2
- d) 2, 3, 1
- e) 3, 2, 1

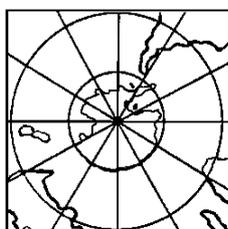
### Sistemas de Projeção

4) As projeções cartográficas que mantêm a verdadeira forma dos objetos a serem representados, não deformando os ângulos representados no mapa, são denominadas

- a) conformes.
- b) eqüidistantes.
- c) equivalentes.
- d) azimutais.

5) Responder a questão com base no mapa e afirmativas abaixo, relacionadas à percepção cartográfica.

I. Neste mapa aparece a porção meridional do Brasil e o Trópico de Câncer, localizado ao Sul do Equador.



II. A área menos deformada deste mapa é o Pólo Sul, pois é uma Projeção Azimutal Polar.

III. O mapa apresenta como ponto central o Pólo Norte, ficando em evidência o Círculo Polar Ártico.

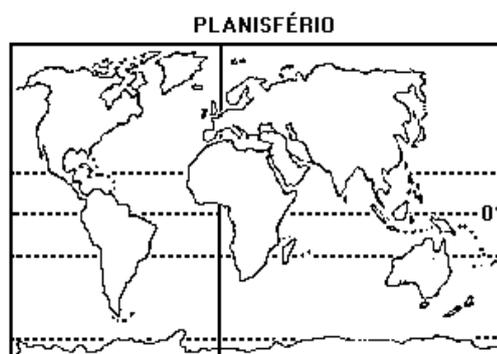
IV. Todos os continentes nessa projeção estão ao norte do seu centro.

V. Entre os meridianos apresentados existem dois fusos horários.

A análise das afirmativas permite concluir que está correta a alternativa

- a) I, II e III
- b) I, III e V
- c) II, IV e V
- d) II e IV
- e) III e V

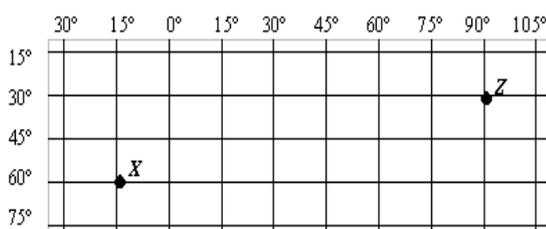
6) Analisando o planisfério a seguir, todas as afirmativas podem ser constatadas nele, EXCETO:



- a) apresenta os paralelos retos e horizontais e o meridiano reto e vertical.
- b) o planisfério resultou de uma projeção cônica.
- c) as áreas de altas latitudes estão incorretas quanto a áreas e distâncias.
- d) as latitudes extremas do hemisfério meridional deixaram de ser mostradas.
- e) a Antártida foi parcialmente cortada.

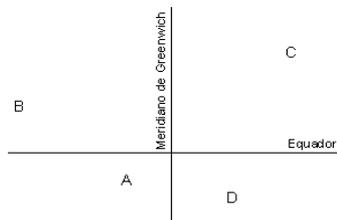
### Sistemas de Coordenadas

7) Analise a figura abaixo e assinale a opção que corresponde, respectivamente, às coordenadas geográficas dos pontos X e Z.



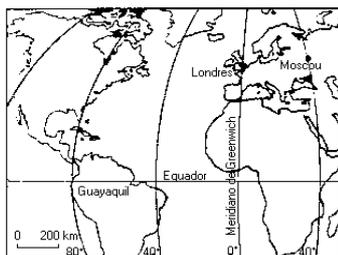
	X	Z
a)	60° de Latitude Sul 15° de Longitude Oeste	30° de Latitude Sul 90° de Longitude Leste
b)	15° de Latitude Norte 60° de Longitude Leste	90° de Latitude Norte 30° de Longitude Oeste
c)	60° de Latitude Norte 15° de Longitude Leste	30° de Latitude Norte 90° de Longitude Oeste
d)	15° de Latitude Sul 60° de Longitude Oeste	90° de Latitude Sul 30° de Longitude Leste

8) Considere as afirmativas:



- I. Os pontos A e B localizam-se no hemisfério ocidental.
  - II. Os pontos B e C localizam-se no hemisfério boreal.
  - III. Os pontos A e D localizam-se no hemisfério austral.
  - IV. Os pontos C e D localizam-se no hemisfério oriental.
- Está(ão) correta(s)

9) Assinale, de acordo com o mapa, a alternativa correta.



- a) Londres é uma cidade localizada em baixas latitudes.
- b) Guayaquil (no Equador) está a leste de Greenwich.
- c) Moscou está situada em altas latitudes, a 40° leste do meridiano de Greenwich.
- d) A região norte do Brasil está localizada em altas latitudes.
- e) O meridiano de 40°W de Greenwich corta a porção mais ocidental do Brasil.

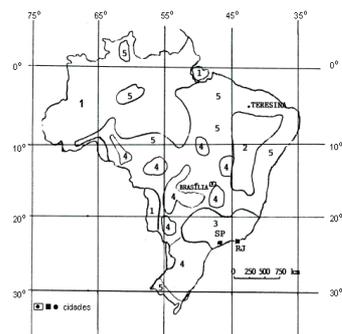
10) Examine atentamente as sentenças a seguir e assinale o grupo das que lhe parecerem corretas.

- 1 - Paralelamente ao Equador ficam dispostos círculos que diminuem de tamanho à proporção que estão mais próximos dos pólos.
- 2 - A latitude de um lugar é medida em km e representa a distância entre dois pontos na superfície do planeta.
- 3 - As coordenadas geográficas compreendem a latitude, a longitude, a distância em metros em relação ao nível do mar e as isoietas.
- 4 - A longitude é o afastamento, medido em graus, de um meridiano em relação a outro, a partir do meridiano central chamado meridiano de Greenwich.
- 5 - Quando se projeta a rede de paralelos e meridianos sobre o papel, tem-se uma projeção cartográfica.

Assinale:

- a) se todas são corretas;
- b) se apenas 1, 2 e 3 são corretas;
- c) se apenas 1, 4 e 5 são corretas;
- d) se apenas 2, 3 e 5 são corretas;
- e) se apenas 2, 4 e 5 são corretas.

11) A questão abaixo deve ser respondida de acordo com o mapa espaço geográfico brasileiro:



As coordenadas geográficas correspondentes à localização da cidade de TERESINA são:

- a) Lat. Sul 42° 48' 36" e Long. Ocid. 50° 04' 35"
- b) Lat. Sul 5° 04' 36" e Long. Ocid. 42° 48' 56"
- c) Lat. Norte 42° 48' 36" e Long. Ocid. 5° 04' 36"
- d) Lat. Norte 5° 04' 36" e Long. Ocid. 42° 48' 56"
- e) Lat. Sul 5° 04' 36" e Long. Orient. 42° 48' 56"

## Escalas

12) Considere que a distância real, em linha reta, entre Conchas e Pereiras, no interior de São Paulo seja de 7,5 km. Isso equivale a 1 cm no mapa. Em que escala o mapa foi desenhado?

- a) 1: 7 500 000
- b) 1: 750 000
- c) 1: 750
- d) 1: 7 500
- e) 1: 75 000

13) Considerando as escalas e as duas representações cartográficas, assinale a alternativa correta.

a) A área expressa numa representação cartográfica é diretamente proporcional à escala.

b) A escala da representação 1 é maior que a escala da representação 2.

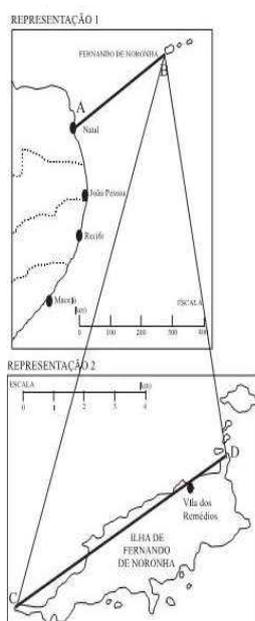
c) Na representação 1, a superfície real foi reduzida 100 vezes e na 2 a redução foi de 1000 vezes.

d) A distância aproximada entre os pontos A e B é de 35 km.

e) A distância aproximada entre os pontos C e D é de 8 km.

Distância AB no mapa = 4cm

Distância CD no mapa = 8cm



14) Assinale a alternativa que apresenta informações corretas sobre escala cartográfica.

- a) 1:200.000 (1 cm - 20 km)
- b) 1:50.000 (1 cm - 50 km)
- c) 1:12.000 (1 cm - 120 km)
- d) 1:550.000 (1 cm - 5500 km)
- e) 1:700.000 (1 cm - 7 km)

15) Assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

a.( ) A escala é uma relação entre o tamanho real de um objeto ou espaço que se quer representar e sua representação.

b.( ) A cartografia trabalha com escalas de redução e de ampliação.

c.( ) A escala numérica tem a forma de fração, onde o numerador representa a unidade de medida no mapa, e o denominador a indicação da medida real.

16) Relacione as colunas.

- a)1:250.000                    1.( ) 1 cm=250 km
- b)1:25.000.000            2.( ) 1 cm=2,5 km
- c)1:250.000.000         3.( ) 1 cm=25 km
- d)1:2.500.000             4.( ) 1 cm=2.500 km

17) Em um mapa de escala 1:100.000, a distância entre dois pontos é de 6 cm. Qual a distância real entre os mesmos em km e m?

18) Em um mapa feito na escala:

05	10	15	20	25	Km
----	----	----	----	----	----

As cidades "A" e "B" estão separadas por 10 cm. Qual seria a escala numérica de um outro mapa onde as mesmas cidades estão separadas por 5 cm?

- a) 1:500.000.
- b) 1:10.000.
- c) 1:1.000.000.
- d) 1:15.000.000.
- e) 1:100.000.

## Exercícios de SIG no gvSIG

1) Crie um novo projeto, nomeie, insira o sistema de projeção, salve seu projeto.

2) Insira o shape de: rodovias, municípios, áreas especiais e de localidades, modifique a simbologia de modo a permitir a

visualização de todos os dados, exiba os nomes (etiquetar) áreas especiais e municípios.

3) Crie um buffer de 10 m externo de 01 anel concêntrico para o shapefile de áreas especiais.

4) Agora adicione o shapefile de desmatamento da sema 2005-2006.

5) Verifique se há desmatamentos contidos dentro do buffer das áreas especiais, diga que feição (área urbana, rodovias) pode estar facilitando o desmatamento, considerando a proximidades?

6) Qual unidade de conservação possui maior número de desmatamentos?

7) Calcule a área destes desmatamentos?

8) Elabore um layout?

9) Descreva que ferramentas você utilizou neste exercício e para realizar qual atividade.

#### Exercícios de Sensoriamento Remoto

1) Faça download no site do INPE da imagem correspondente ao órbita-ponto 226-59, referente a parte dos municípios de Pedra Branca do Amapari e de Serra do Navio.

2) Faça a composição colorida desta imagem.

3) Georreferencie a imagem.

4) Sobre a imagem georreferenciada adicione o shape de municípios.

5) Crie um novo shapefile, geometria tipo polígono, com os campo município e ano.

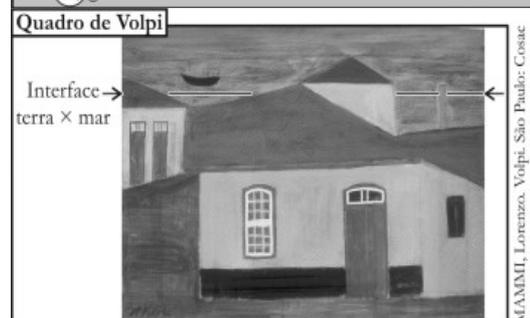
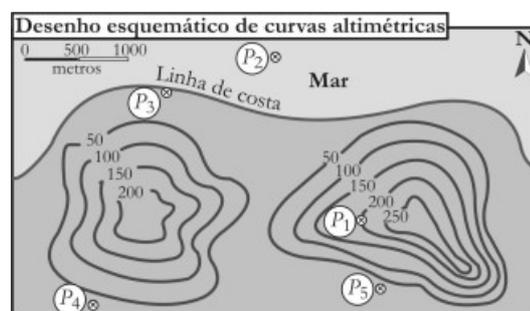
6) Vetorize possíveis desmatamentos identificados por vocês, e não esqueça de

cadastrar na tabela do seu shape o município ao qual pertence o desmatamento e o ano.

7) Finalizada a vetorização, adicione outros shapes: hidrografia, e localidades, e elabore um layout.

#### Curvas de Nível

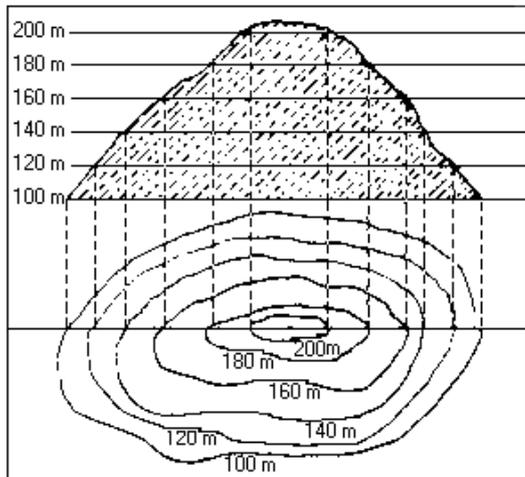
1) As curvas de nível são projeções altimétricas que permitem a leitura e percepção do relevo que se quer estudar. Nesse sentido, considere a carta de curvas de nível representada a seguir e observe o quadro do pintor Volpi.



Em uma situação hipotética, para pintar esse quadro, Volpi deveria estar posicionado a uma determinada altitude para conseguir representar o mar. Com base na carta e no quadro, é correto afirmar que ele, supostamente, se posicionaria no:

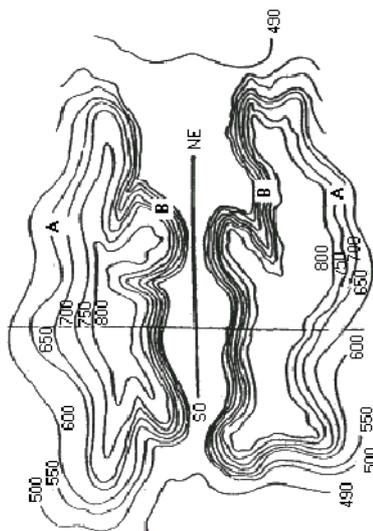
- Ponto 1
- Ponto 2
- Ponto 3
- Ponto 4
- Ponto 5

2) Observe o gráfico e, a seguir, assinale o item que indica uma falha de representação.



- a) As curvas de nível apresentam equidistância de 20m.
- b) A aproximação das curvas de nível indica maior declividade do terreno.
- c) A curva de 200m representa a parte mais elevada do relevo.
- d) Cada curva de nível é formada por pontos de idêntica cota altimétrica.
- e) A partir de um conjunto de curvas de nível, pode-se obter um perfil topográfico.

3) Há várias maneiras de se fazer a representação gráfica do relevo terrestre. A ilustração representa uma delas, da qual



podemos afirmar. Assinale as afirmativas verdadeiras e as falsas.

00) A representação gráfica da ilustração é a que apresenta o relevo em forma de hachuras.

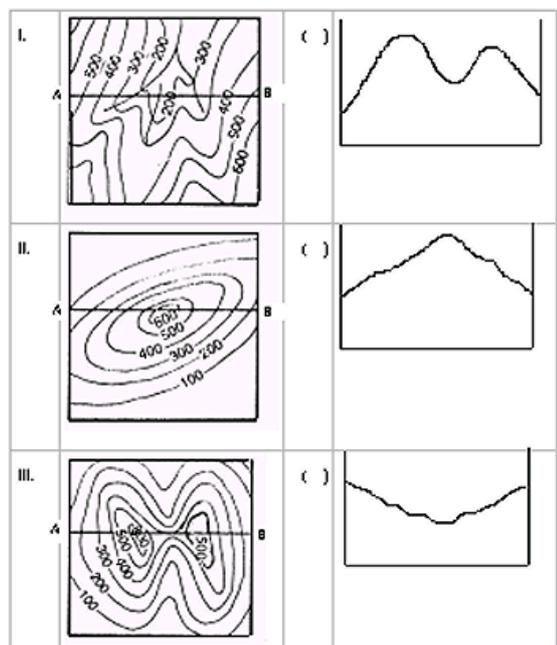
11) Entre as duas montanhas representadas existe um vale profundamente encaixado e situado a 490m de altitude.

22) A equidistância entre as curvas é de 310m.

33) As vertentes das montanhas assinaladas com a letra **A** são mais íngremes que as vertentes assinaladas com a letra **B**.

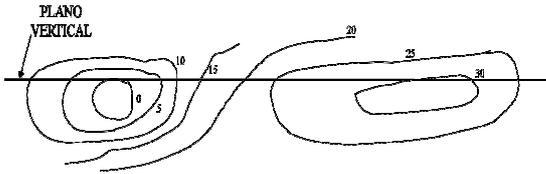
44) As partes mais altas das duas elevações estão situadas acima de 800m de altitude.

4) Relacionando os desenhos I, II, III e os cortes A/B com os perfis topográficos, a ordem CORRETA encontrada é:



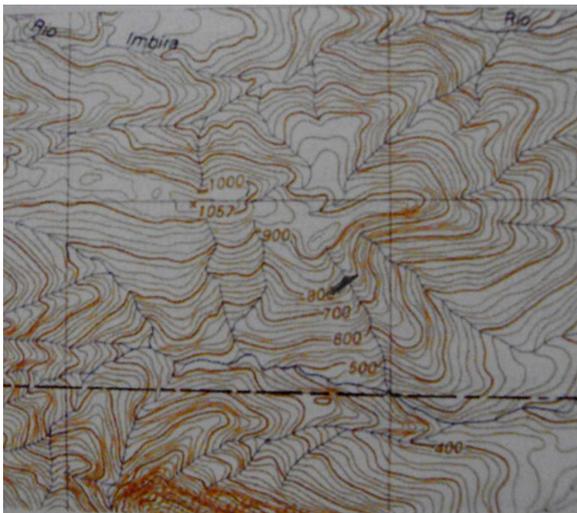
- a) I, II, III
- b) I, III, II
- c) II, I, III
- d) III, II, I
- e) III, I, II

5) Construa o perfil topográfico a partir da figura abaixo:

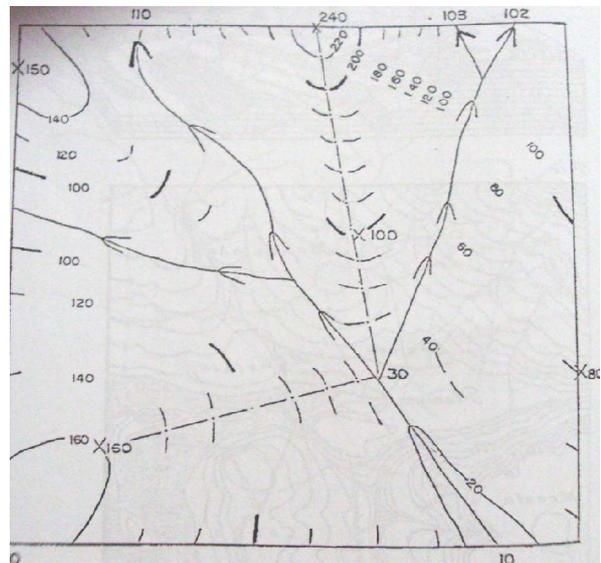


6) Construa um perfil longitudinal a partir da figura abaixo:

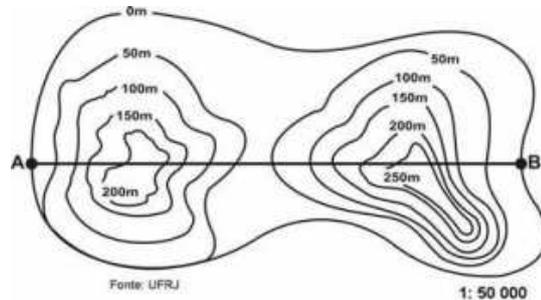
- Determine a cota mais baixa
- Determine a cota mais alta
- Determine a equidistância
- Determine a escala



7) Elabore as curvas de nível nos intervalos indicados, sabendo que a equidistância é de 20 metros.



8) Construa o perfil topográfico a partir da figura abaixo:



## Respostas

### Exercícios de SIG no gvSIG

1) Na janela de Gestor de Projetos, clique em Vista (bloco) e Novo > Mudar de nome > Propriedades - mudar a projeção atual > Na barra de ferramentas salve o projeto (  ).

2) Para adicionar novos shapes (planos de informação) vá à barra de ferramentas e use o adicionar plano de informação (  ). Para etiquetar as áreas especiais, clique com o botão esquerdo mouse sobre o shape de áreas protegidas > depois clique com o botão direito do mouse e no menu contextual que surge clique em propriedades, vá na guia etiquetas > habilite etiqueta > campo a etiquetar nome\_abrev > tamanho fixo 2 > milímetros > no papel > cor fixa > aceitar.

3) Para criar o buffer utilize a ferramenta de gestor de geoprocesso (  ), que está em geoprocesso – análise – proximidade – buffer.

7) Para calcular área e perímetro vá na barra de menu e escolha > plano de informação > adicionar plano de informação geométrica.

8) Para elaborar o layout, vá à barra de menu e escolha > gestor de projetos > na janela de gestor > clique em mapa > novo > abrir e inicie a elaboração do layout. A ferramentas necessárias para essa elaboração são:

	Exportar: PDF e PostScript
	Selecionar
	Apagar
	Inserir Texto
	Inserir Bloco
	Inserir Localizador
	Inserir Legenda
	Inserir Escala
	Inserir Rosa dos Ventos

### Exercícios de Sensoriamento Remoto

1) Abre o site do INPE > dados de satélite > catálogo de imagens Landsat.

2) Para realizar a composição colorida adicione primeiro uma das bandas da imagem (345), através do botão Adicionar plano de informação (  ). Depois clique em cima da imagem adicionada > botão direito Propriedades da cobertura > Bandas > adicionar > escolha as outras duas bandas e aceitar. Vá no botão que fica no lado esquerdo do nome da imagem o botão Plano de Informação da Imagem (  ) > Selecione Exportar Imagem (  ) > observe que surge ao lado um novo botão chamado “salvar bloco e imagem georreferenciada” (  ).

3) Para georreferenciar a imagem vá:

a - Crie um novo projeto no gvSIG (nomeie de projeto georreferenciamento);

b – Vá à pasta curso > imagem e escolha Geocover\_226\_60\_EPSG\_29192.tif;

c – Com a imagem adicionada acesse o botão “Transformações geográficas” (  ).

d - Em seguida acesse o botão “Georreferenciação” (  ).

e – Selecione o raster original o qual será a base para o georreferenciado (com cartografia de referência;

f – Selecione o local onde será salvo o raster georreferenciado;

g – Clique em aceitar.

4) Para adicionar shapes utilize o botão adicionar Plano de Informação (  ), localizado na barra de ferramentas.

5) Para criar um novo shapefile vá à barra de menu BLOCO > Novo plano de informação > Novo SHP.

6) Para vetorizar utilize uma das ferramentas de edição:

	Editar vértice
	Unir
	Polígono Interno
	Esticar
	Selecionar
	Polilinha
	Polígono
	Retângulo
	Círculo
	Elipse

7) Para o layout utilize as ferramentas:

	Exportar: PDF e PostScript
	Selecionar
	Apagar
	Inserir Texto
	Inserir Bloco
	Inserir Localizador
	Inserir Legenda
	Inserir Escala
	Inserir Rosa dos Ventos