

# Manual de Utilização das Principais Funções do Programa Computacional ArcView 3.2 no Apoio à Agricultura de Precisão



## ***Documentos 138***

# **Manual de Utilização das Principais Funções do Programa Computacional ArcView 3.2 no Apoio à Agricultura de Precisão**

Luciano Shozo Shiratsuchi  
Edson Eyji Sano  
Heleno da Silva Bezerra

Planaltina, DF  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970 Planaltina - DF  
Fone: (61) 3388-9898  
Fax: (61) 3388-9879  
<http://www.cpac.embrapa.br>  
sac@cpac.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*  
Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*  
Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*  
Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*  
Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*  
Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*  
*Jaime Arbués Carneiro*

**1<sup>a</sup> edição**

1<sup>a</sup> impressão (2005): tiragem 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

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

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Cerrados.

---

S558 Shiratsuchi, Luciano Shozo.

Manual de utilização das principais funções do programa computacional ArcView 3.2 no apoio à agricultura de precisão / Luciano Shozo Shiratsuchi, Edson Eyji Sano, Heleno da Silva Bezerra. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005.

47 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 138)

1. Sistema de informação geográfica. 2. Agricultura de precisão.  
I. Sano, Edson Eyji. II. Bezerra, Heleno da Silva. III. Título. IV. Série.

681.763 - CDD 21

---

© Embrapa 2005

# Autores

**Luciano Shozo Shiratsuchi**

Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados  
[shozo@cpac.embrapa.br](mailto:shozo@cpac.embrapa.br)

**Edson Eyji Sano**

Geól. Ph.D., Embrapa Cerrados  
[sano@cpac.embrapa.br](mailto:sano@cpac.embrapa.br)

**Heleno da Silva Bezerra**

Geógr., B.Sc., Embrapa Cerrados  
[heleno@cpac.embrapa.br](mailto:heleno@cpac.embrapa.br)

# Apresentação

A Agricultura de Precisão vêm alcançando maior importância no Cerrado, baseada na economicidade de insumos aplicados nas lavouras de grãos, na otimização dos recursos e na diminuição do impacto ambiental.

Estima-se que há em torno de um milhão de hectares com aplicação localizada de insumos em lavouras comerciais no Brasil, aproximadamente 20% da área de plantio direto no Cerrado. No entanto, muitas ferramentas adotadas pela Agricultura de Precisão ainda são desconhecidas por muitos produtores e técnicos. Entre elas, encontram-se programas computacionais para manipulação de dados georreferenciados, comumente, conhecidos como Sistemas de Informação Geográfica SIG.

Com o objetivo de auxiliar produtores e técnicos, nesta publicação, relata-se a utilização de funções básicas, disponíveis no Arc View 3.2 para uso na Agricultura de Precisão.

*Roberto Teixeira Alves*  
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

# Sumário

Introdução .....	9
Instalação .....	10
Iniciando o Programa .....	11
Conhecendo a Estrutura Organizacional .....	11
Habilitando Extensões .....	14
Propriedades da VIEW .....	15
Importando Dados .....	16
Importando Dados de Planilhas Eletrônicas .....	20
Convertendo tabela XLS para DBF IV .....	21
Importando tabela DBF IV para o AV32 .....	23
Convertendo arquivo DBF Importado para o Formato SHP .....	25
Interpolando Dados para Geração de Mapas .....	26
Interpolando Dados no AV32 Utilizando o Método IDW .....	27
Organizando Temas em Formato GRID .....	32
Modificando Características dos Temas em Formato GRID .....	33
Migrando um projeto APR de um Computador para Outro .....	33
Fazendo Buscas e Consultando os Mapas criados .....	34

Utilizando Xtools .....	35
Interface com o Programa GPS Trackmaker 12.3 .....	36
convertendo Arquivos do GTM para o AV32 .....	38
Fazendo Interface entre Computador e GPS .....	40
Convertendo dados GTM em DBF para Importação .....	43
Considerações Finais .....	46
Abstract .....	47

# **Manual de Utilização das Principais Funções do Programa Computacional ArcView 3.2 no Apoio à Agricultura de Precisão**

---

*Luciano Shozo Shiratsuchi*

*Edson Eyji Sano*

*Heleno da Silva Bezerra*

## **Introdução**

As técnicas da Agricultura de Precisão podem ser aplicadas em áreas onde os talhões agrícolas não são vistos nem manejados uniformemente. Podem, ainda, ser gerenciadas de maneira localizada considerando a variabilidade espacial, a geração de mapas dos fatores de produção que interferem na produtividade das culturas, tais como fertilidade do solo, plantas daninhas, pragas e doenças. Entretanto, requerem o uso de programas computacionais para manipulação de dados. É fundamental que os dados coletados tenham posição geográfica conhecida, ou seja, os dados devem ser georreferenciados. Atualmente, diversos programas de Sistemas de Informação Geográficos (SIGs) e outros estão disponíveis, possibilitando o cruzamento de informações de vários mapas para subsidiar o técnico nas tomadas de decisão relativas ao manejo das culturas.

Existe, por parte de usuários de Agricultura de Precisão (AP), grande demanda na utilização de programas de SIG, principalmente, o ArcView 3.2 (AV32). Há, ainda, a necessidade de uma publicação cujo conteúdo oriente o usuário na execução de alguns recursos básicos disponíveis nesse *software* e em outros programas aplicados ao gerenciamento localizado dos fatores que interferem na produtividade das culturas. O objetivo deste manual é orientar usuários (produtores rurais, estagiários, consultores, pesquisadores) na utilização de funções básicas, disponíveis no AV32, para a AP. Não faz parte dos objetivos

deste manual a demonstração das potencialidades de um programa de SIG, mesmo porque grande parte das funcionalidades pode não ser útil para a operacionalização da AP nos moldes em que é praticada atualmente no Brasil. A utilização ou referência a produtos comerciais ou de domínio público não significam endosso ou recomendação de uso por parte dos autores.

## **Instalação**

O programa AV32 pode ser instalado no sistema operacional Microsoft Windows 95 ou superior. É importante atentar para algumas etapas depois da inicialização do arquivo executável (arquivo com extensão *exe*). Normalmente, o programa é instalado no computador do usuário. Recomenda-se instalá-lo no diretório principal do computador e preferencialmente no disco C, caso o computador possua mais de um disco rígido, para, no futuro, facilitar a migração de um computador para outro. Esse procedimento também facilita a reinstalação dos arquivos criados pelo usuário, quando houver necessidade de formatar a unidade. Esses aspectos serão comentados novamente no item migração dos dados. Vale lembrar que essa etapa de instalação do programa, na raiz do computador e não na pasta “Arquivos de Programas”, já vem padronizada pelo programa de instalação do AV32.

Feita a instalação do AV32, é necessário colocar um módulo assessorio executável chamado AV32 Spatial Analyst 1.1 e algumas extensões como o 3D Analyst, Grid Analyst Extension 1.0 e Xtools Extension (formato *avx*). Diversos pesquisadores e instituições têm disponibilizado gratuitamente esses arquivos de programação na internet em diferentes linguagens de programação (Avenue, Visual Basic, Phyton) os quais podem ser encontrados no próprio endereço eletrônico do fabricante do AV32 (<http://arcscripts.esri.com/>).

Após a aquisição dessas extensões que aumentam as funcionalidades mínimas do programa para a correta utilização na confecção de mapas em AP, devem-se colocar esses arquivos *avx* na pasta C:\ESRI\AV\_GIS30\ARCVIEW\EXT32.

Esse manual foi preparado utilizando-se das seguintes configurações: (a) Sistema Operacional: Microsoft Windows XP; (b) pacote de escritório: Office XP; (c) SIG: ArcView GIS 3.2 (<http://www.esri.com>); (d) programa para

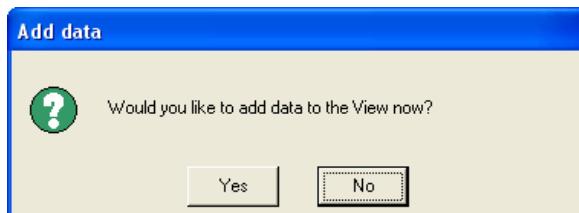
conversão: Wayp2shpGUI ([http://www.geocities.com/jt\\_taylor.geo/](http://www.geocities.com/jt_taylor.geo/) wayp2shp.html); (e) programa de navegação: GPS Trackmaker 12.3 (<http://www.gpstm.com.br>); e (e) acessório ao SIG: Spatial Analyst Extension 1.0.

## Iniciando o Programa

Ao iniciar o programa pela primeira vez, deve-se clicar no atalho criado e escolher a opção *with a new View* no menu *Welcome to ArcViewGIS*.

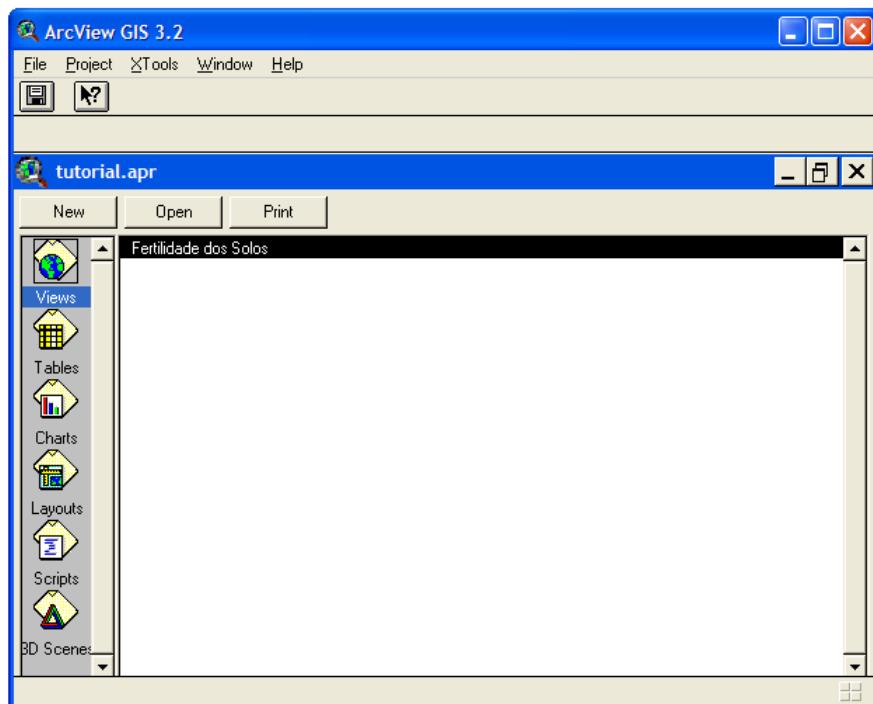


Como ainda não existem dados importados de planilhas ou outros arquivos nativos do programa em formato *shape (shp)*, escolher a opção *No* no menu *Add data*.

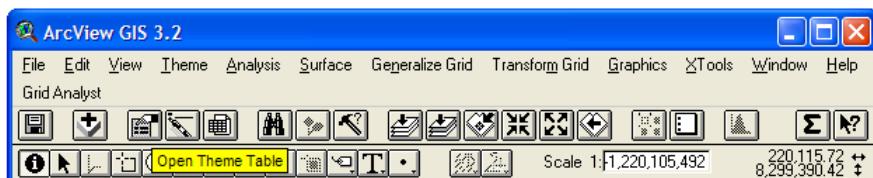


## Conhecendo a Estrutura Organizacional

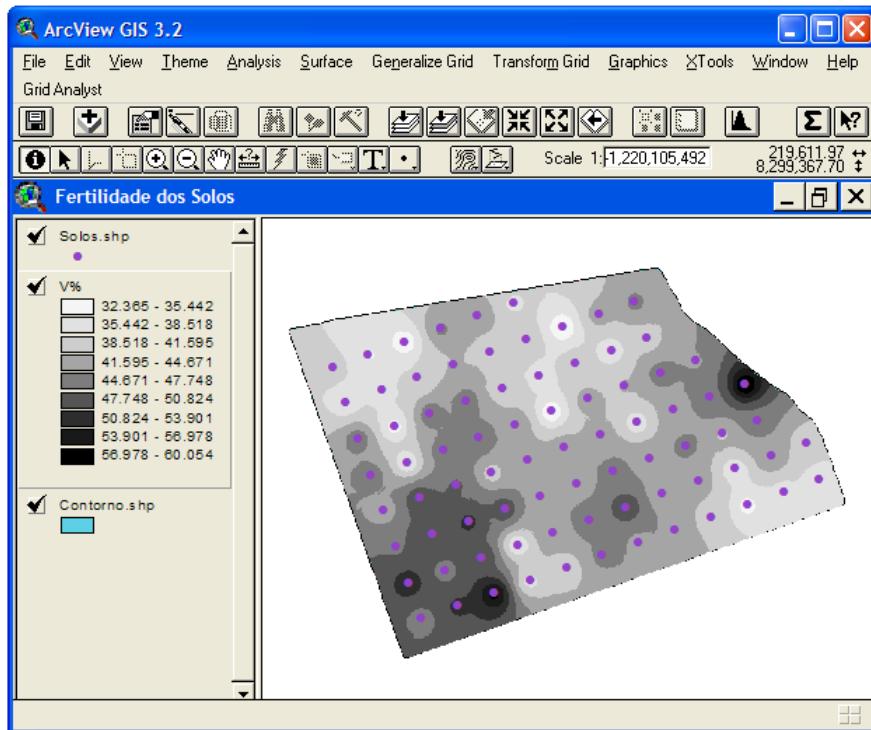
No Window visualizando “tutorial.apr”, será visualizada a central do programa, como ilustrado a seguir:



Dentro do “tutorial.apr”, têm-se os campos *Views*, *Tables* e *Layouts* que serão abordados neste Manual. O *Views* corresponde à janela principal onde serão processados os diversos temas em diferentes estruturas (linhas, polígonos, pontos, *grids*, *graphics*) que podem estar relacionadas com talhões, fazendas, anos agrícolas. *Tables* englobam dados importados de planilhas dbf IV, e os *Layouts* são telas de montagem de mapas para impressão ou exportação em formato de figura (jpg, bmp, wmf). Para qualquer tema vetorial (pontos, linhas e polígonos), existe uma tabela acoplada que poderá ser visualizada clicando em *Open Theme Table* do menu principal do AV32, após selecionar o tema (o tema selecionado fica em relevo). Para deixar em relevo, clicar uma vez com o *mouse* sobre o tema desejado.



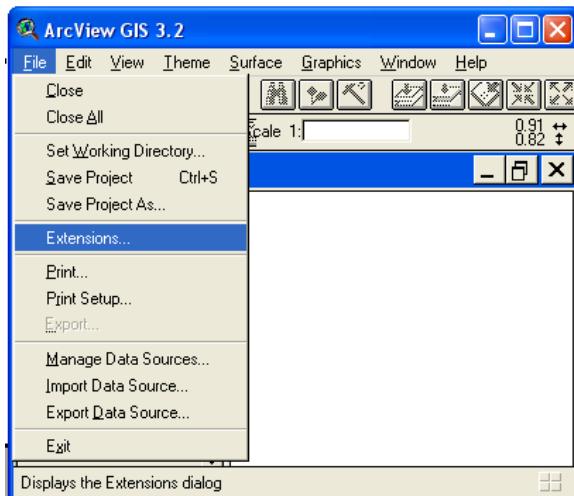
Os temas na *View* são organizados por ordem de inclusão. Portanto, o tema adicionado por último fica na parte superior. Para visualizá-lo, é necessário arrastar o tema que se quer visualizar com o ponteiro do *mouse* e colocá-lo acima dos outros ou desabilitar sua visualização no seletor à esquerda do tema.



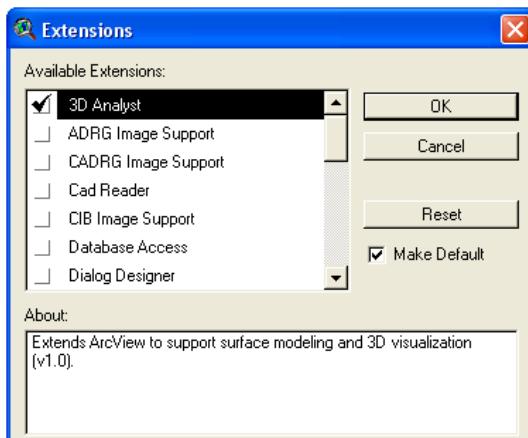
A parte de edição de cores de legendas, temas, fonte de letra, tamanho de caracteres e número de classes não será enfocada neste manual por se tratar de uma interface interativa com o usuário, em que, ao clicar duplamente sobre o tema, é possível editá-los. A edição de vetores também não será abordada, pois, depois de deixar o tema em relevo e clicar em *Theme* e *Start Editing* do menu principal do programa, a edição fica muito interativa, sendo possível modificar o tamanho de polígonos, linhas e pontos. A criação de novos temas vetoriais é feita clicando-se em *View* e *New Theme* no menu principal do AV32.

## Habilitando Extensões

Quando o programa é iniciado, o primeiro passo é habilitar as extensões que serão utilizadas durante todo o processo. No menu principal do AV32, clique em **File** e **Extensions**.

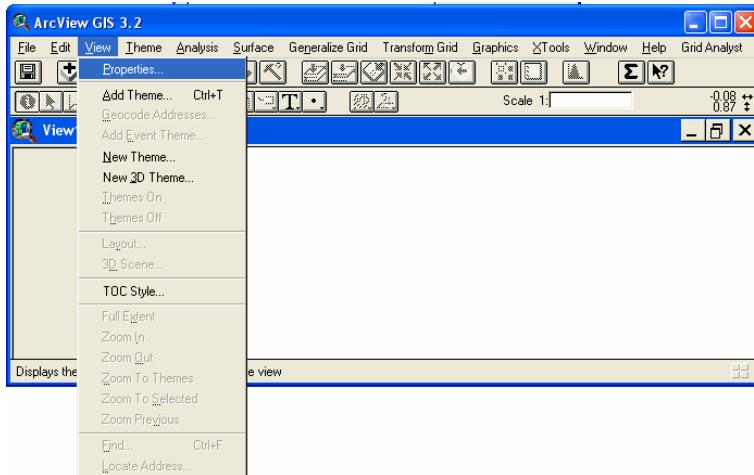


Selecionar as extensões que serão utilizadas durante a sessão e clicar em **Make Default** no menu *Extensions* para que, toda vez que o programa for iniciado, essas extensões já fiquem habilitadas.

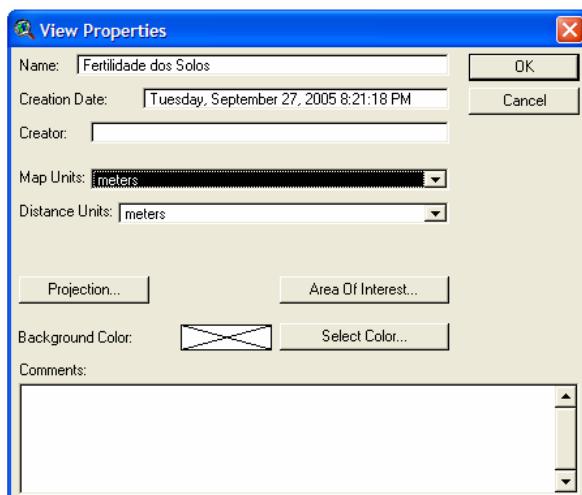


## Propriedades da *VIEW*

A definição das propriedades da *View* envolve a escolha do sistema de projeção cartográfica, sistema de coordenadas e unidade de distância. No menu principal do programa, clique em **View** e **Properties**.

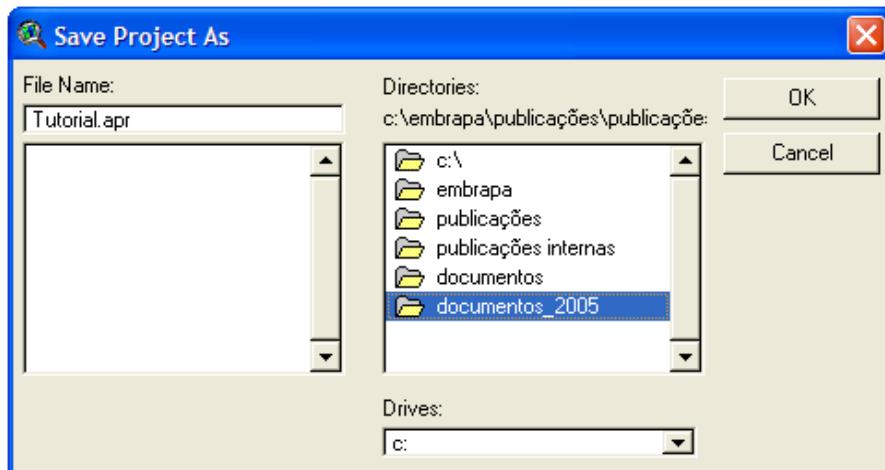


Para se trabalhar com dados em sistema de projeção UTM (Universal Transverse de Mercator), selecione, no menu *View Properties*, a opção “meters” em *Map Units* e *Distance Units*. Nesta etapa, recomenda-se nomear a *View* (por exemplo, “Fertilidade dos Solos”).

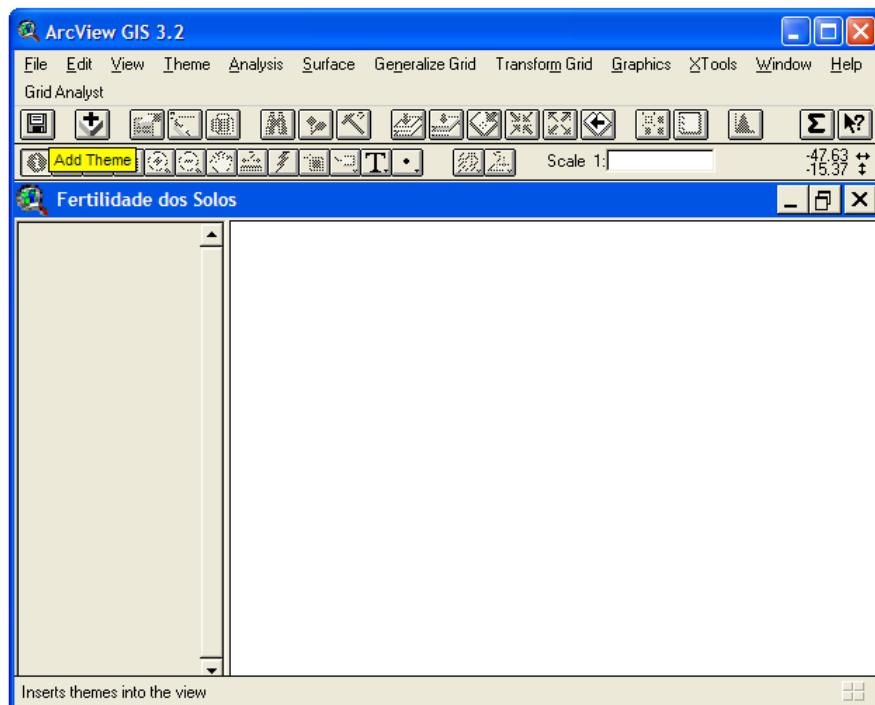


## Importando Dados

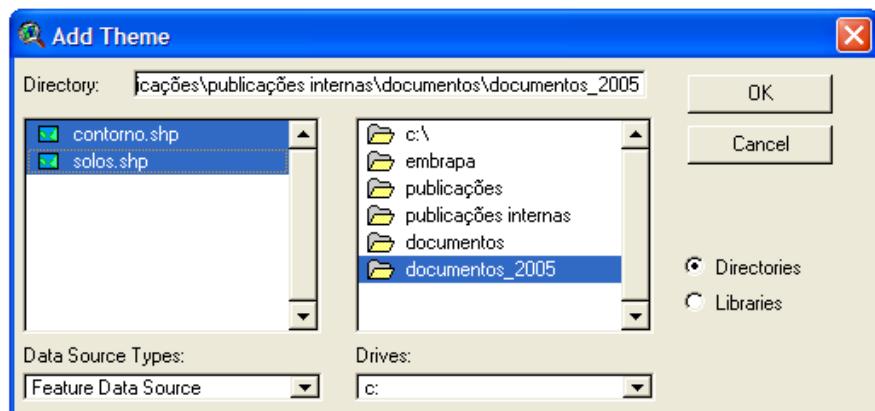
Feitas as configurações iniciais do AV32, o programa estará pronto para importar os primeiros dados. Antes disso, é interessante gravar o projeto (que possui extensão *apr*) para que não seja necessário executar novamente a importação de dados para trabalhar no SIG. Para isto, clique em *File/Save Project As/* do menu principal do programa e nomeie o projeto depois de escolher a pasta para gravar o arquivo *apr*.



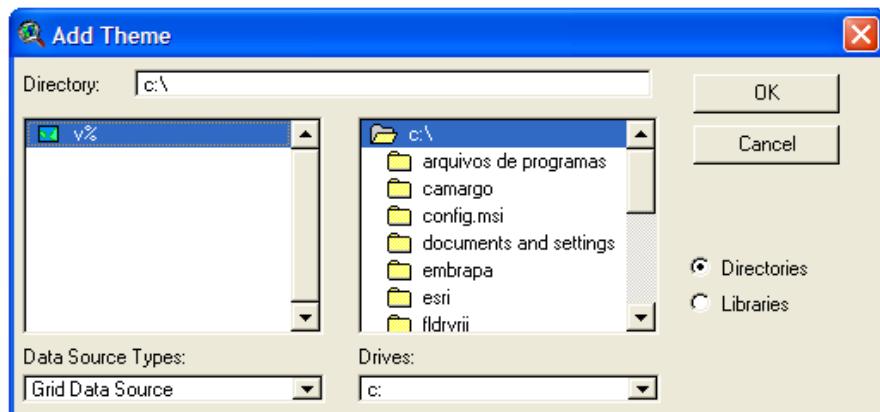
A seguir, serão mostradas duas formas de importação de dados, uma correspondente aos arquivos originais do programa nos formatos *shp* ou *grd* (*grid*) e a outra derivada de planilhas eletrônicas em *dbf IV*, processadas inicialmente no Microsoft Excel. Para importar arquivos originais do programa, basta clicar no botão *Add Theme* do menu principal do programa. Para visualizar o texto explicativo correspondente às funções do atalho, basta fixar o ponteiro do *mouse* sobre ele por determinado período de tempo.



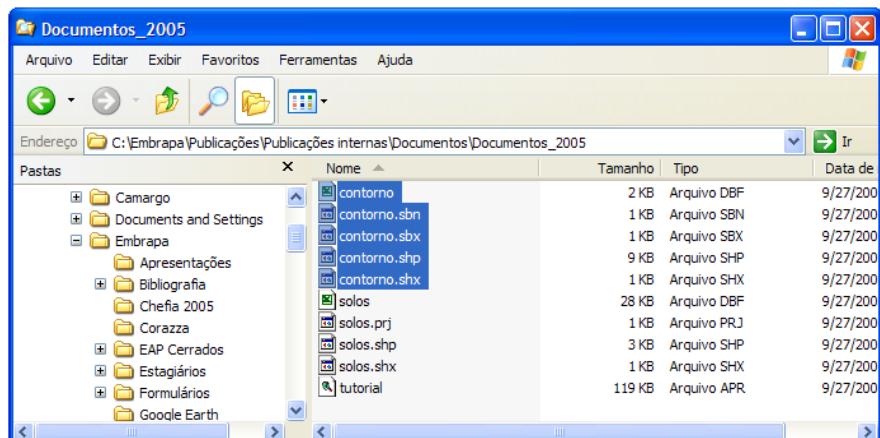
Para adicionar um tema em formato *shape*, selecione a opção “Feature Data Source” no campo *Data Source Types* do menu *Add Theme*.



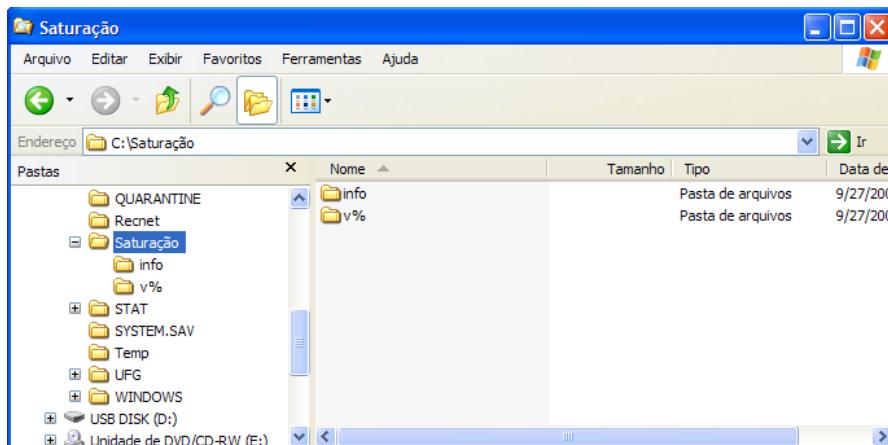
Para adicionar um tema em formato *grid*, selecionar a opção “Grid Data Source” no campo *Data Source Types*.



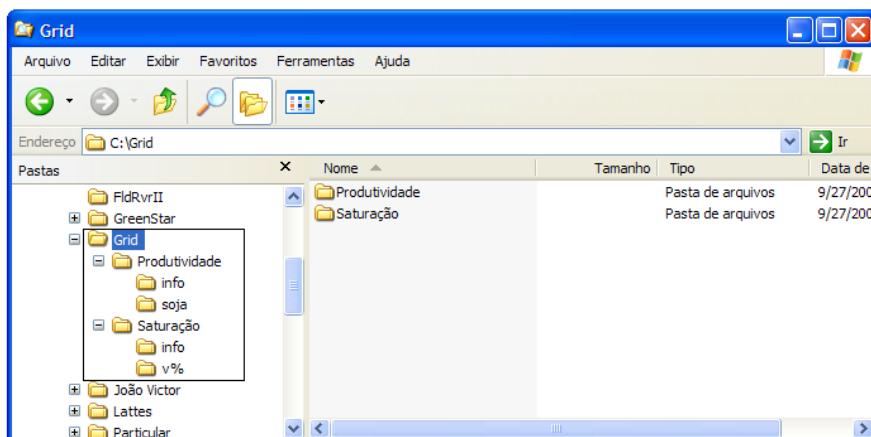
Se o arquivo chamar “contorno”, na pasta onde estão gravados os arquivos, haverá de três a seis arquivos que o AV32 entende como único. Em outras palavras, o usuário encontrará, na pasta correspondente, os arquivos denominados “contorno.shp”, “contorno.shx” e “contorno.dbf” ou seis arquivos com as extensões *shp*, *shx*, *sbn*, *sbx*, *dbf* e *prj*, mesmo que o sistema considere como apenas um. A quantidade de arquivos varia de acordo com as informações que o arquivo *shape* possui. Os arquivos *shp* são vetoriais, portanto, podem conter estrutura de dados na forma de pontos, linhas ou polígonos.



O arquivo *grid* terá duas pastas, uma com a própria denominação dada pelo usuário (por exemplo, “v%”) e outro, definido pelo programa como *info*. Para gravar arquivos em formato *grid* sem conflitos, é recomendável que se nomeie uma pasta com o nome do *grid* (por exemplo, “Saturação” e jogue as duas pastas “v%” e “info” dentro dela. Quando outro *grid* for criado, automaticamente surgirá outra pasta “info” que, se for gravada na mesma pasta, ocorrerá um conflito, e o sistema operacional solicitará a substituição da última pasta “info”. Os arquivos *grid* são matriciais.



No exemplo abaixo, têm-se dois arquivos *grid*, um chamado “soja” e outro “v%”.



## Importando Dados de Planilhas Eletrônicas

Esta etapa é crucial na análise de dados georreferenciados. Para importar dados tabulados em planilhas eletrônicas (Excel) para o AV32, deve-se proceder à conversão de dados gravados pelo receptor GPS para dbf IV. Além do formato, para facilitar, é sempre interessante confeccionar a planilha a ser importada para o AV32 com a seguinte configuração:

Long, Lat, ID, Var(1), Var(2), Var(3) ...Var(n)

	A	B	C	D	E	F	G
1	LONG	LAT	ID	ALT	MO	P	K
2	218035.7200000	8297510.0600000	1.00000000	1036.7200000	3.10000000	11.90000000	121.00000000
3	217969.4100000	8297697.9200000	2.00000000	1042.4200000	3.10000000	5.90000000	167.00000000
4	217903.0900000	8297885.7900000	3.00000000	1049.1500000	2.90000000	10.80000000	111.00000000
5	217836.7800000	8298073.6600000	4.00000000	1043.3900000	3.10000000	11.30000000	121.00000000
6	217770.4600000	8298261.5300000	5.00000000	1041.5800000	2.90000000	8.90000000	125.00000000
7	217704.0400000	8298449.4000000	6.00000000	1036.3000000	3.70000000	8.60000000	124.00000000
8	217637.5000000	8298637.2600000	7.00000000	1032.8700000	4.30000000	12.60000000	130.00000000
9	217571.1900000	8298825.1300000	8.00000000	1025.0500000	3.80000000	8.70000000	116.00000000
10	218224.8500000	8297576.0200000	9.00000000	1048.6900000	3.10000000	8.10000000	155.00000000
11	218158.5400000	8297763.8900000	10.00000000	1055.4300000	3.00000000	5.60000000	120.00000000
12	218092.2200000	8297951.7600000	11.00000000	1054.3100000	3.10000000	8.60000000	125.00000000
13	218025.9100000	8298139.6300000	12.00000000	1047.2600000	3.10000000	5.70000000	114.00000000
14	217959.6000000	8298327.5000000	13.00000000	1040.6600000	3.80000000	8.10000000	118.00000000
15	217893.0700000	8298515.3700000	14.00000000	1038.1000000	4.30000000	8.30000000	144.00000000
16	217826.5300000	8298703.2300000	15.00000000	1030.2800000	4.40000000	5.20000000	130.00000000
17	217760.2200000	8298891.1000000	16.00000000	1029.8400000	4.80000000	5.60000000	107.00000000
18	218413.9800000	8297641.9900000	17.00000000	1057.2200000	4.30000000	5.10000000	144.00000000
19	218347.6700000	8297829.8600000	18.00000000	1060.4800000	3.30000000	5.00000000	181.00000000
20	218281.3500000	8298017.7300000	19.00000000	1060.7900000	3.70000000	5.40000000	135.00000000

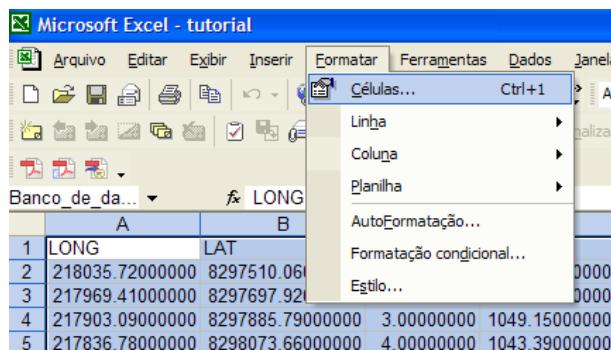
Depois que a tabela é confeccionada em planilha eletrônica no formato Excel (extensão: xls), os dados estarão prontos para serem convertidos para dbf IV e, em seguida, importados para o AV32. A seguir, serão relatados alguns passos observados na rotina operacional da Equipe de Agricultura de Precisão da Embrapa Cerrados, nos quais se obtiveram o menor número de problemas ou bugs na importação de dados tabulados para o AV32, o que não caracteriza condição-padrão de uso.

## Convertendo tabela XLS para DBF IV

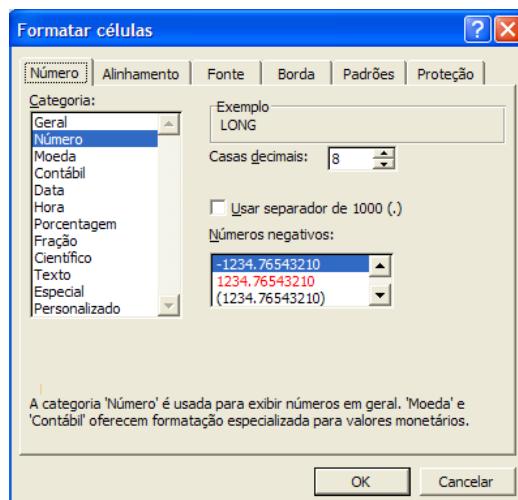
Para converter tabela Excel para DBF IV, selecionar toda a tabela:

	A	B	C	D	E	F	G
1	LONG	LAT	ID	ALT	MO	P	K
2	218035.72000000	8297510.06000000	1.00000000	1036.72000000	3.10000000	11.90000000	121.00000000
3	217969.41000000	8297697.92000000	2.00000000	1042.42000000	3.10000000	5.90000000	167.00000000
4	217903.09000000	8297885.79000000	3.00000000	1049.15000000	2.90000000	10.80000000	111.00000000
5	217836.78000000	8298073.66000000	4.00000000	1043.39000000	3.10000000	11.30000000	121.00000000

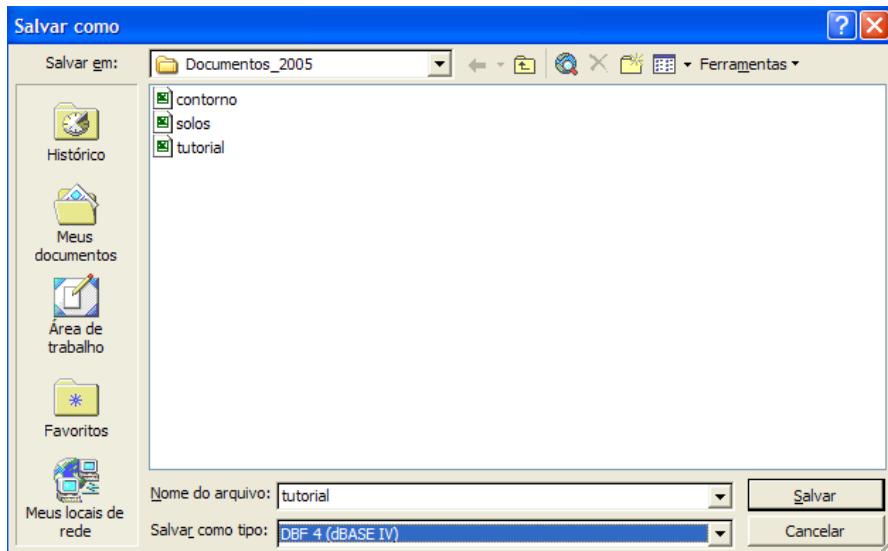
Em seguida, formatar células:



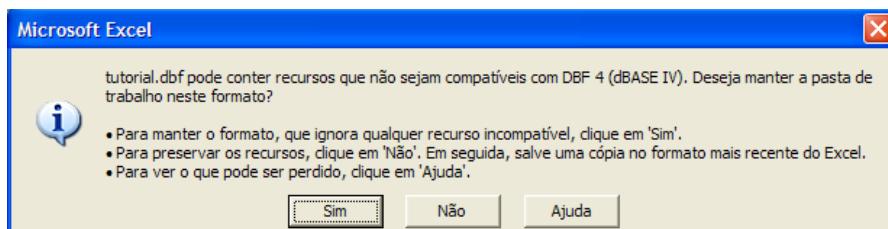
Selecionar as opções “número” e oito casas decimais:



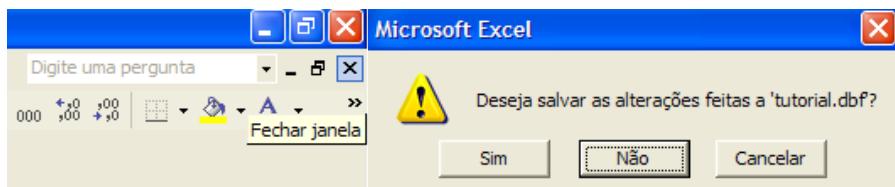
Para salvar a planilha como dbf IV, selecionar o tipo de arquivo em “Salvar como”:



Clicar em **Sim** no aviso:



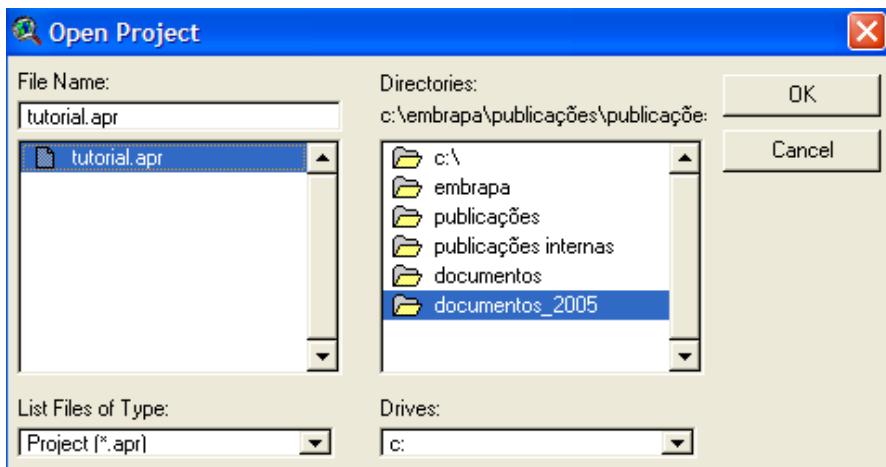
Em seguida, deve-se fechar o arquivo salvo em dbf IV e clicar em **Não** na opção de gravação das alterações.



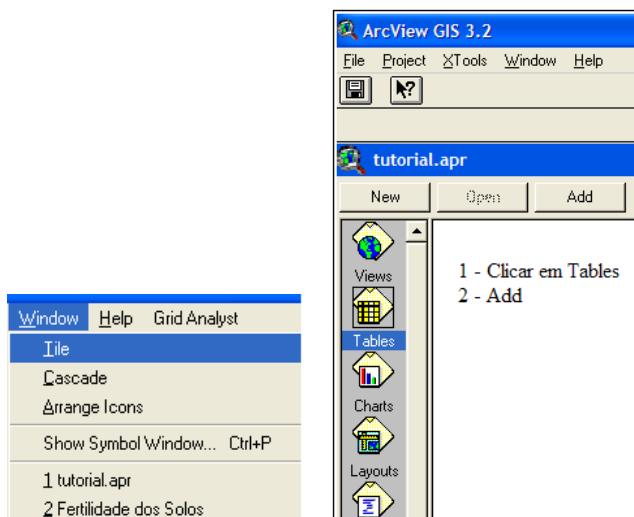
Agora, verifica-se a existência de um arquivo dbf, pronto para ser importado para o AV32.

## Importando tabela DBF IV para o AV32

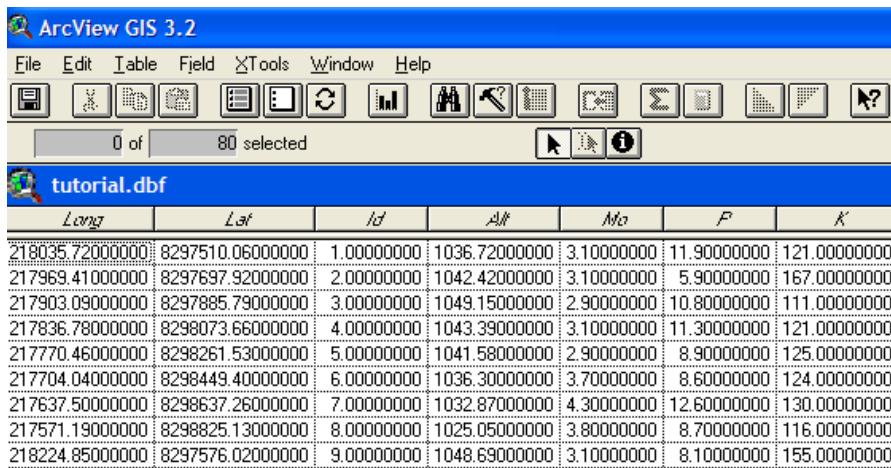
Para importar tabela DBF IV para o ArcView 3.2, abrir o projeto salvo:



Ir para a opção *Window* do menu principal do programa. No projeto gravado como “tutorial.apr”, clicar em *Tables* e adicionar a planilha *dbf*.

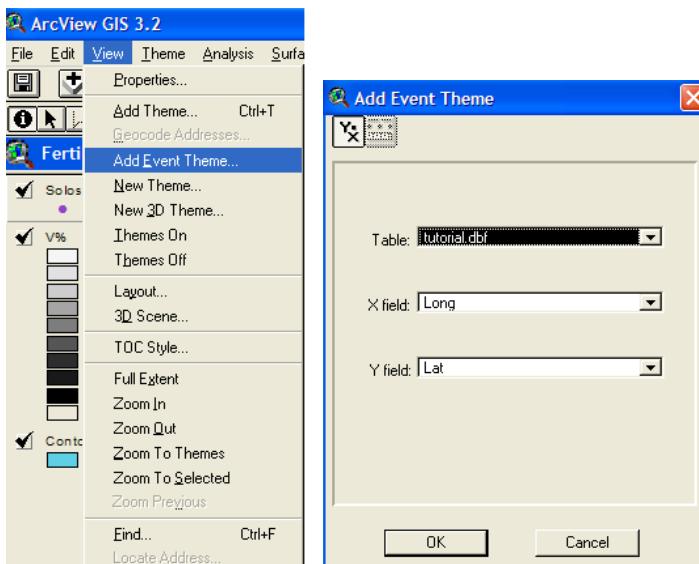


Quando a importação é bem-sucedida, o AV32 mostra automaticamente a tabela com os dados georreferenciados.

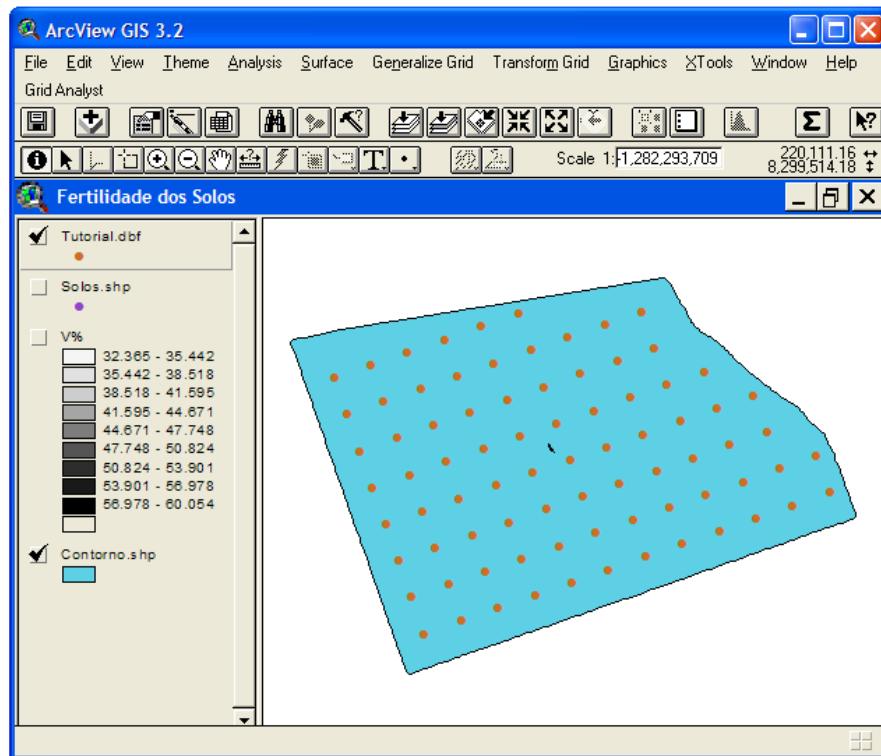


Long	Lat	Id	Alt	Mo	P	K
218035.72000000	8297510.06000000	1.00000000	1036.72000000	3.10000000	11.90000000	121.00000000
217969.41000000	8297697.92000000	2.00000000	1042.42000000	3.10000000	5.90000000	167.00000000
217903.09000000	8297885.79000000	3.00000000	1049.15000000	2.90000000	10.80000000	111.00000000
217836.78000000	8298073.66000000	4.00000000	1043.39000000	3.10000000	11.30000000	121.00000000
217770.46000000	8298261.53000000	5.00000000	1041.58000000	2.90000000	8.90000000	125.00000000
217704.04000000	8298449.40000000	6.00000000	1036.30000000	3.70000000	8.60000000	124.00000000
217637.50000000	8298637.26000000	7.00000000	1032.87000000	4.30000000	12.60000000	130.00000000
217571.19000000	8298825.13000000	8.00000000	1025.05000000	3.80000000	8.70000000	116.00000000
218224.85000000	8297576.02000000	9.00000000	1048.69000000	3.10000000	8.10000000	155.00000000

Pode-se, em seguida, fechar a tabela e ir ao *View* (nomeada no exemplo como "Fertilidade dos Solos"). Para plotar os dados *dbf* importados na *View* e convertê-los para o formato *shp*, deve-se clicar em *View* e *Add Event Theme* do menu principal, selecionar o arquivo *dbf* e clicar em **OK**.

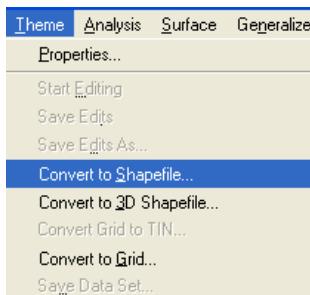


Verifica-se, entre os temas, a existência de um arquivo dbf. Para padronizar e facilitar as exportações dos dados, tornando-os intercambiáveis entre vários SIGs que reconhecem arquivos *shape*, deve-se converter o arquivo dbf para shp.

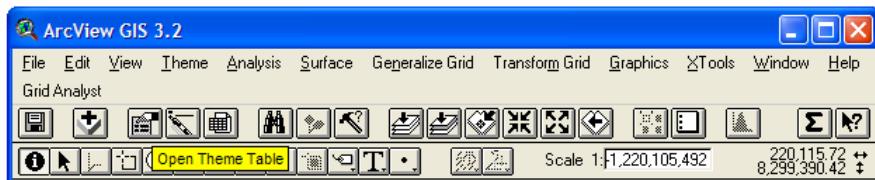


## Convertendo arquivo DBF Importado para o Formato SHP

Para converter arquivos *dbf* importados para o formato *shp*, deve-se deixar em relevo (com o clique do *mouse*) o tema a ser convertido e clicar em *Theme* e *Convert to Shapefile* no menu principal do programa. Escolher a pasta a ser gravada e adicionar novamente na *View*. Depois disso, recomenda-se apagar o arquivo *dbf*.

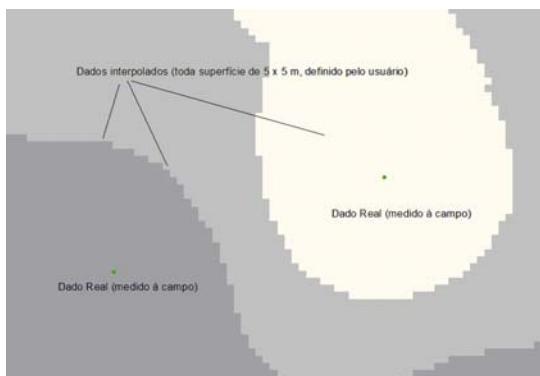


Para apagar temas, basta deixar em relevo o(s) tema(s) a ser(em) deletado(s) e, em seguida, clicar em *Edit* e *Delete Themes* do menu principal do AV32. Para visualizar os dados do tema *shp* criado, deixar em relevo o tema e clicar no ícone de abrir tabela *Open Theme Table*:



## Interpolando Dados para Geração de Mapas

Nessa seção, são abordados alguns conceitos básicos relativos a SIG, como a resolução do mapa, tamanho do *pixel*, dados reais coletados no campo, dados interpolados e interpolação. Os autores recomendam a leitura de outros artigos mais específicos para melhor entendimento.

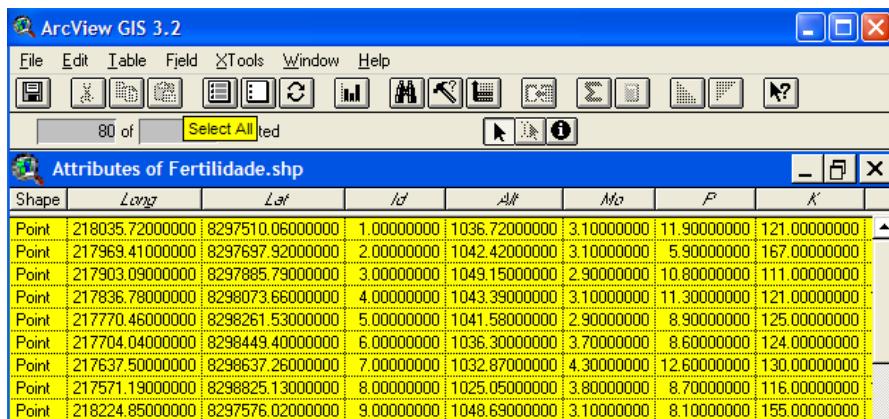


**Dados reais** são aqueles coletados e medidos no campo. Os **dados interpolados** são os estimados ou calculados para cada *pixel* do mapa. No exemplo abaixo com pixel de 5 x 5 m, cada quadrícula graduada em tons de cinza no mapa tem um valor (dado interpolado) de coordenada (X, Y) e um valor que foi obtido pela interpolação com os dados reais vizinhos.

A **resolução do mapa** corresponde ao tamanho do pixel ou à menor unidade do mapa (formato *grid* no AV32). A **interpolação** envolve o cálculo de dados reais coletados a determinada distância amostral de valores em toda superfície do mapa numa resolução escolhida pelo usuário, normalmente, menor que o amostrado para representação detalhada do dado real. Existem diversos métodos, tais como krigagem, *spline*, idw (*inverse distance weighting*). Neste manual, será abordado somente o idw, pois não depende de conhecimento em outras áreas da ciência, como a geoestatística, por tratar de fórmula matemática que pondera o dado interpolado pela distância aos pontos amostrais. Portanto, dados mais próximos têm peso maior na determinação do dado interpolado. Todavia, para diversos fenômenos, a interpolação otimizada somente é obtida com a utilização de modelos geoestatísticos que já existem para o AV32, mas que não será abordado por questões de praticidade e foco do manual.

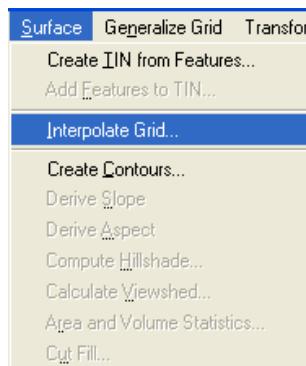
## Interpolando Dados no AV32 Utilizando o Método IDW

Antes de interpolar, selecionar a tabela de pontos que será interpolada, abrindo-a e clicando no ícone *Select All* do menu principal do programa.

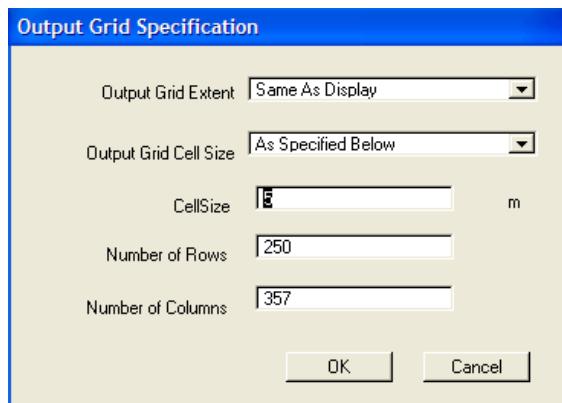


Shape	Long	Lat	Id	Alt	Mo	P	K
Point	218035.72000000	8297510.06000000	1.00000000	1036.72000000	3.10000000	11.90000000	121.00000000
Point	217963.41000000	8297697.92000000	2.00000000	1042.42000000	3.10000000	5.90000000	167.00000000
Point	217903.09000000	8297885.79000000	3.00000000	1049.15000000	2.90000000	10.80000000	111.00000000
Point	217836.78000000	8298073.66000000	4.00000000	1043.39000000	3.10000000	11.30000000	121.00000000
Point	217770.46000000	8298261.53000000	5.00000000	1041.58000000	2.90000000	8.90000000	125.00000000
Point	217704.04000000	8298449.40000000	6.00000000	1036.30000000	3.70000000	8.60000000	124.00000000
Point	217637.50000000	8298637.26000000	7.00000000	1032.87000000	4.30000000	12.60000000	130.00000000
Point	217571.19000000	8298825.13000000	8.00000000	1025.05000000	3.80000000	8.70000000	116.00000000
Point	218224.85000000	82975/6.02000000	9.00000000	1048.69000000	3.10000000	8.10000000	155.00000000

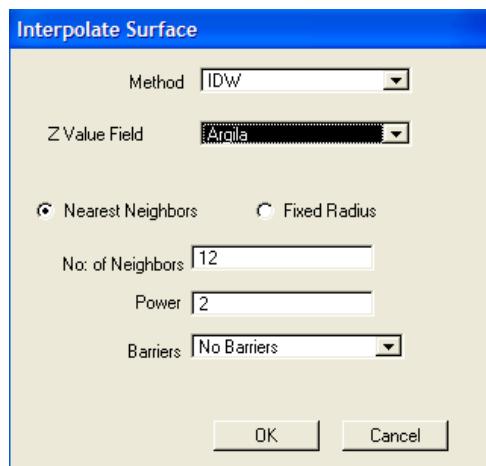
Em seguida, minimizar a tabela selecionada e deixar o tema de pontos a ser interpolado e seguir os passos abaixo:



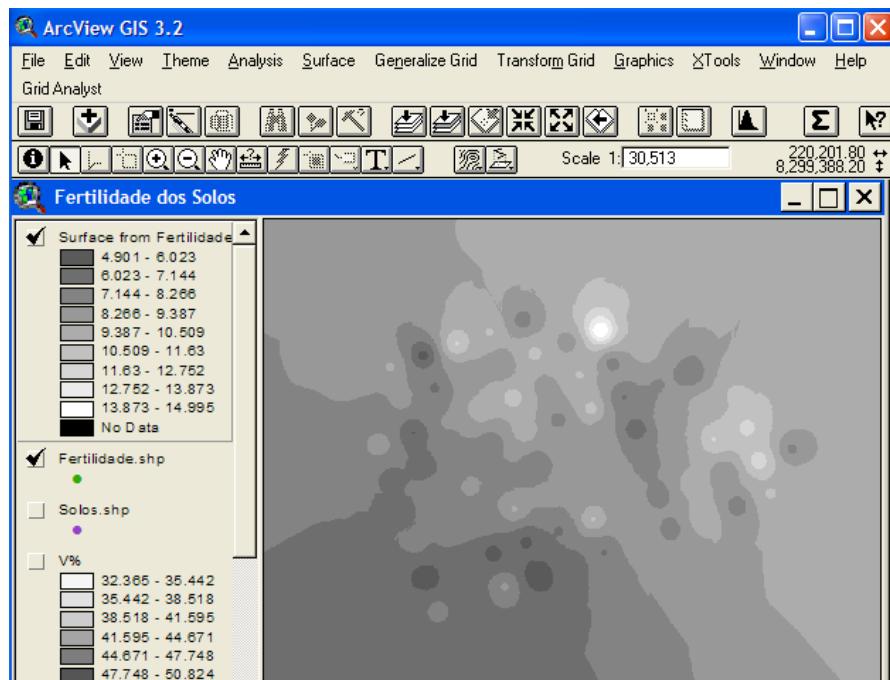
Definir a menor resolução do mapa ou *pixel*. No exemplo, foi definida a resolução de 5 x 5 m. É interessante deixar as outras opções como padrão para que o programa interpole toda *View* e recorte a área de estudo.



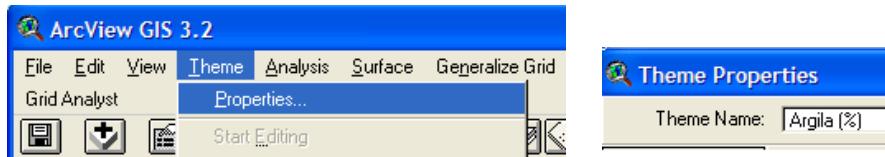
Selecionar o método de interpolação, a variável ou dado real a ser interpolado. No exemplo, foi selecionado o teor de argila no solo. Escolher o tipo de ponderação de cada dado real. No exemplo, foi utilizado, também, o método dos vizinhos mais próximos para a determinação do valor de cada *pixel* baseado nos 12 vizinhos dele. Finalmente, clicar em **OK**.



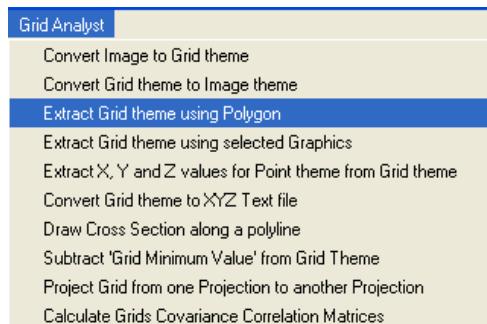
Automaticamente será criada uma superfície com *pixel* de 5 x 5 m em toda View, sendo que, em cada um, foi calculado o valor de argila pelo método *idw*. A superfície é chamada de padrão de Surface from Fertilidade.shp.



Para nomear o mapa criado, seguir os passos e nomear o tema: "Argila (%)".

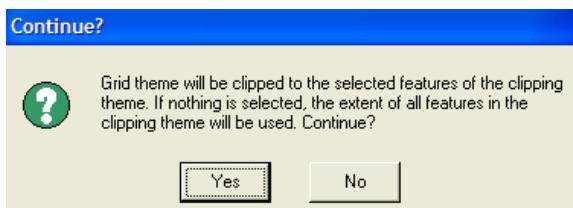


Para selecionar a área de estudo, deixar em relevo o mapa ou *grid* a ser cortado com o contorno da área e utilizar a extensão *Grid Analyst* e *Extract Grid theme using Polygon*.

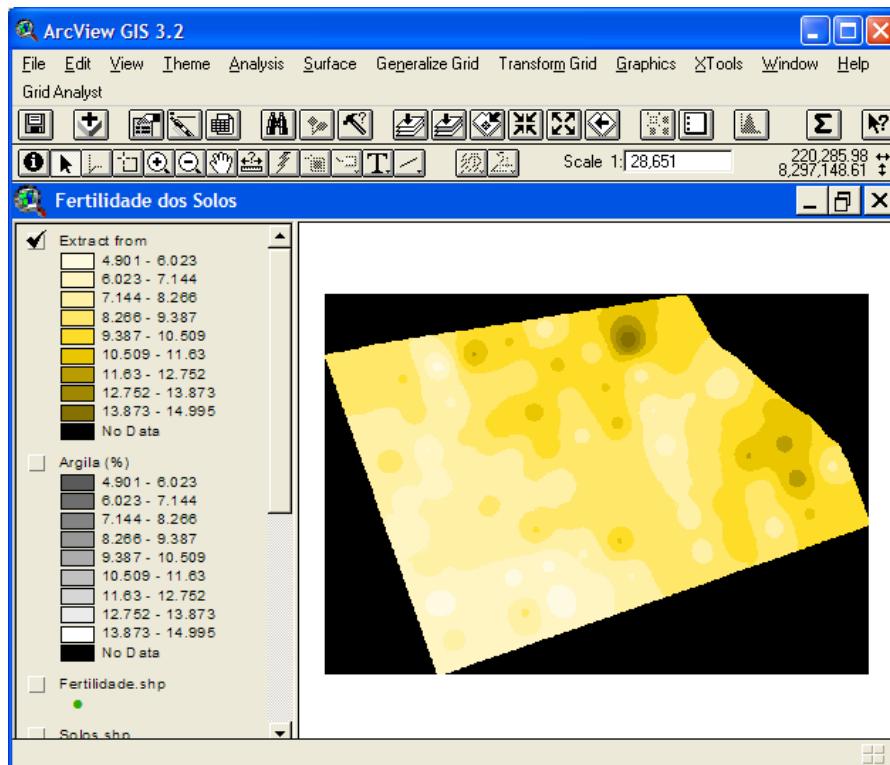


Em *Continue?* clicar em **Yes** e, em *Clipping theme*, escolher o tema que é o contorno da área em forma de polígono.





Na figura abaixo, pode-se ver o mapa final interpolado do dado real (medido) de porcentagem de argila.



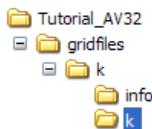
Para configurar a legenda e tirar essa bordadura em preto que caracteriza locais interpolados sem valores, devido ao corte da área útil, escolher cores, número de classes e valores da legenda, basta clicar em cima do tema *Extract from* e fazer as modificações necessárias. Vale enfatizar que, ao modificar o nome dos temas em *Theme* e *Properties* do menu principal, o nome do arquivo não é modificado.

Portanto, ao nomear um *grid* ou *shape*, ir em: *Theme* e *Convert to Grid*, para mapas interpolados ou *Theme* e *Convert to Shapefile*, para dados vetoriais (linhas, pontos e polígonos). Pode ser utilizado também o processo *File* e *Manage Data Sources*. Em seguida, colocar o novo nome e escolher a pasta a ser gravada. Para facilitar, colocar todos os arquivos *shape* juntos e os em formato *grid* em cada pasta nomeada com o nome do tema na *View*, devido ao problema da substituição da pasta info de cada *grid*, comentado anteriormente.

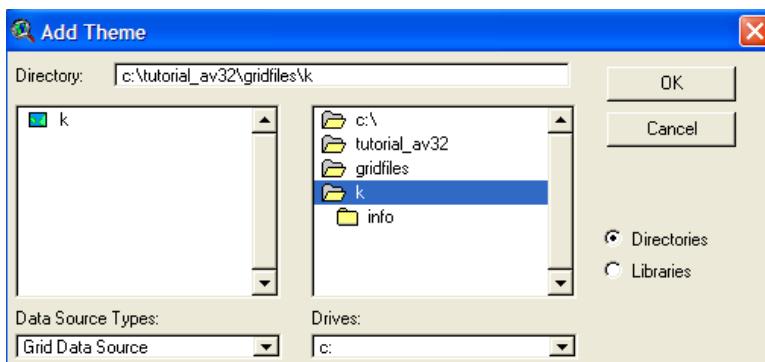
Sempre que se criar um mapa interpolado, é interessante criar, também, um *grid*, clicando em *Theme* e *Convert to Grid* para mapas interpolados. Nesse sentido, a migração para outro computador ou durante *backups* será facilitada em termos de manutenção do projeto *apr*. Em seguida, apresenta-se sugestão para a organização dos arquivos no AV32.

## Organizando Temas em Formato *GRID*

Os temas interpolados ou os *grids* devem ser modificados e colocados em uma pasta com o nome do tema (por exemplo k) que constará de duas pastas denominadas *info* e outra com o nome dado ao tema.



Para visualizar e inserir o arquivo *grid* na *View*, clicar no ícone *Add Theme*, escolher o *Data Source Types* como *Grid Data Source* e ir até a pasta criada que contém o nome dado ao tema. Selecionar o tema a ser inserido e clicar em **OK**.



## Modificando Características dos Temas em Formato *GRID*

Para modificar os temas em formato *grid*, dar duplo clique no tema a ser alterado e escolher o atributo que se quer modificar: número de classes, cores, legenda. Como essa etapa é interativa, não serão detalhados esses procedimentos.

## Migrando um projeto APR de um Computador para Outro

Este método derivou de experiências práticas vividas no dia-a-dia dos estagiários e técnicos envolvidos em AP na Embrapa Cerrados. Portanto, não se pode caracterizá-lo como o melhor meio ou o mais recomendado pelos fabricantes dos programas utilizados. O intuito é mostrar como é possível essa migração sem muitas complicações (*bugs*).

Feita a instalação dos programas no computador, criar uma pasta na raiz (por exemplo, c:\Projetos e um projeto salvo, o tutorial.apr, a primeira etapa é criar uma pasta Tutorial dentro de c:\projetos\tutorial, no subdiretório *tutorial*, as subpastas *shp* e *grid* (c:\ projetos\tutorial\shp e c:\projetos\tutorial\grid).

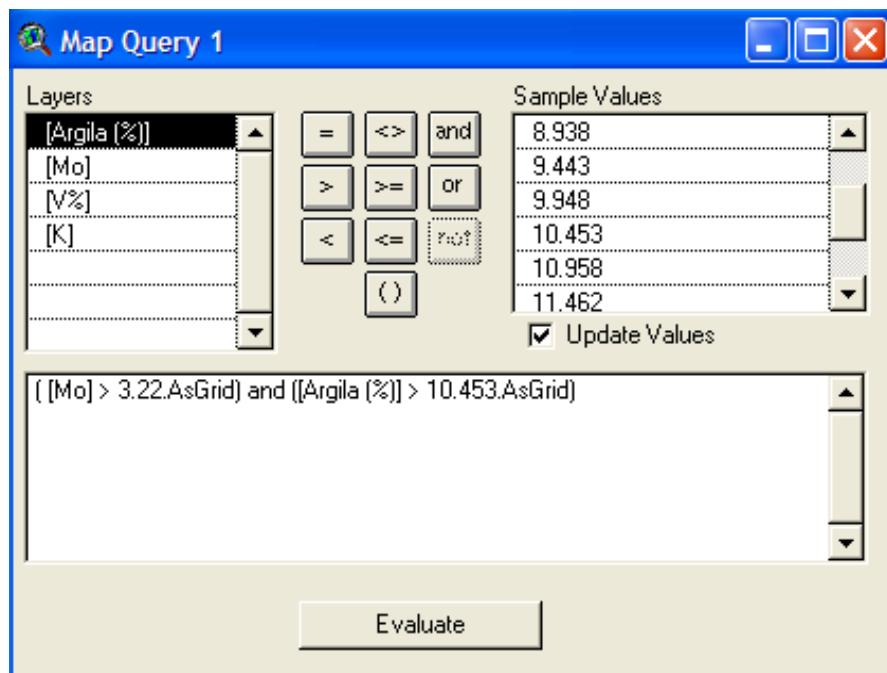
Criar um projeto “rascunho”: tutorial\_operacional.apr, que será utilizado para realizar as importações de planilhas, interpolações, sem a preocupação de colocar os temas criados nas pastas citadas anteriormente. O projeto *tutorial.apr* final deverá ser gravado no diretório c:\projetos\tutorial.

Obtido o tema final (*shape*, *grid* ou *dbf*), utilizar a rotina *Theme\Convert to Shapefile* – arquivos *shp* – colocando os arquivos em C\projetos\tutorial\shp ou *Theme\Convert to Grid* – arquivos *grid* – colocando os arquivos dentro de pastas criadas dentro de c:\projetos\tutorial\grid\nome do tema. Dentro da pasta com o nome do tema, ficarão duas pastas, uma com o nome dado e a outra denominada *info*. Ao migrar para outro computador, levar a pasta c:\projetos, colocá-la na raiz do outro computador e clicar no nome *tutorial.apr*. Nenhum tema faltará para abrir o projeto na íntegra.

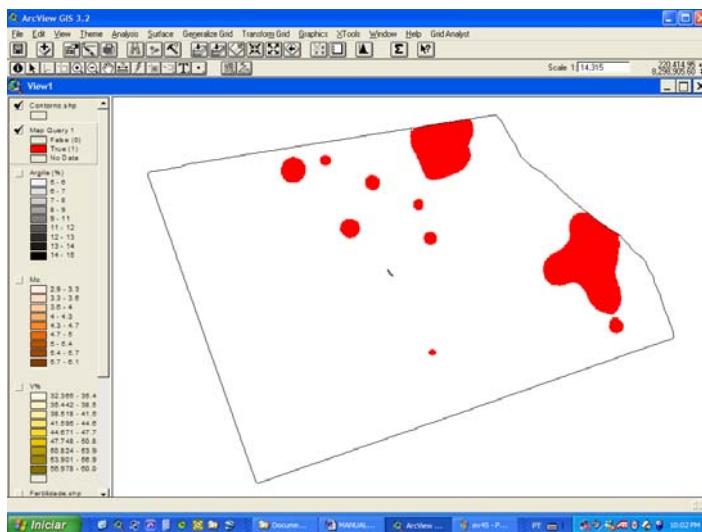
## Fazendo Buscas e Consultando os Mapas criados

Na opção *Analysis*, existem rotinas interessantes de serem utilizadas durante a análise de dados técnicos agronômicos em vários *layers*. Uma delas é o *Map Query* no qual podem ser feitos diversos questionamentos:

Exemplo: Em quais localidades da área de estudo existe porcentagem de matéria orgânica superior a 3,22% e de argila superior a 10,45%?



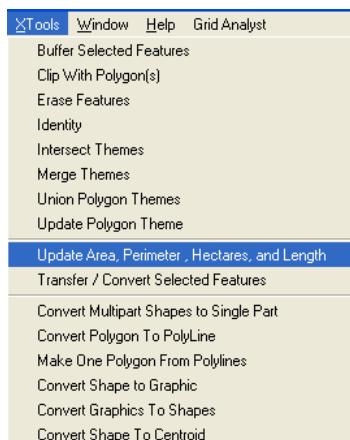
Para criar a fórmula acima, é só clicar duas vezes em “Argila” e selecionar os sinais e clicar no valor escolhido. A fórmula é montada automaticamente. O resultado é um mapa de falso e verdadeiro que responde à pergunta realizada.



Desta mesma maneira, pode-se utilizar o *Map Calculator* para operações entre mapas, podendo fazer ponderações e inserir fórmulas matemáticas diversas.

## Utilizando Xtools

Entre as diferentes funções do *Xtools*, a mais utilizada é o cálculo de áreas, perímetros e comprimentos: deixar o tema linhas ou polígono em relevo e clicar em *Xtools* e *Update Area, Perimeter, Hectares, and Length*:

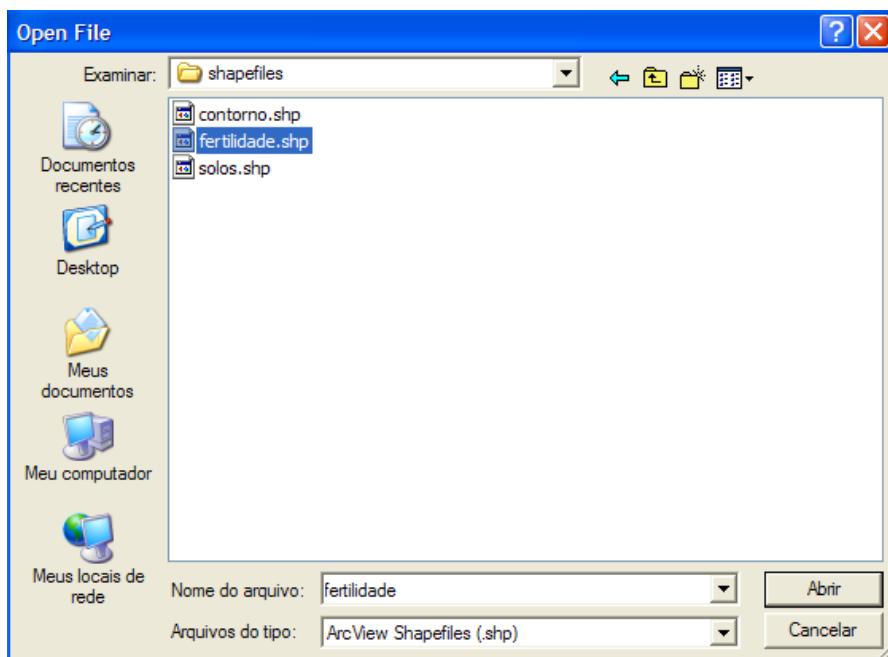


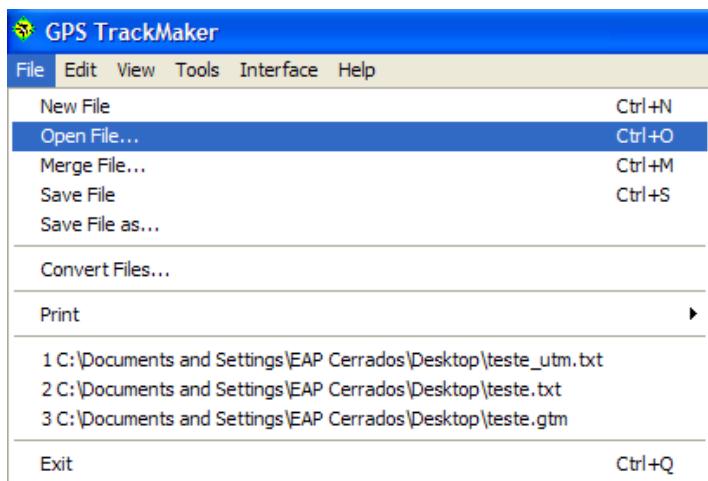
Em seguida, é só clicar no ícone do *Open Theme Table* (Abrir a tabela vinculada ao tema) e surgirão várias colunas com esses parâmetros calculados.

## Interface com o Programa GPS Trackmaker 12.3

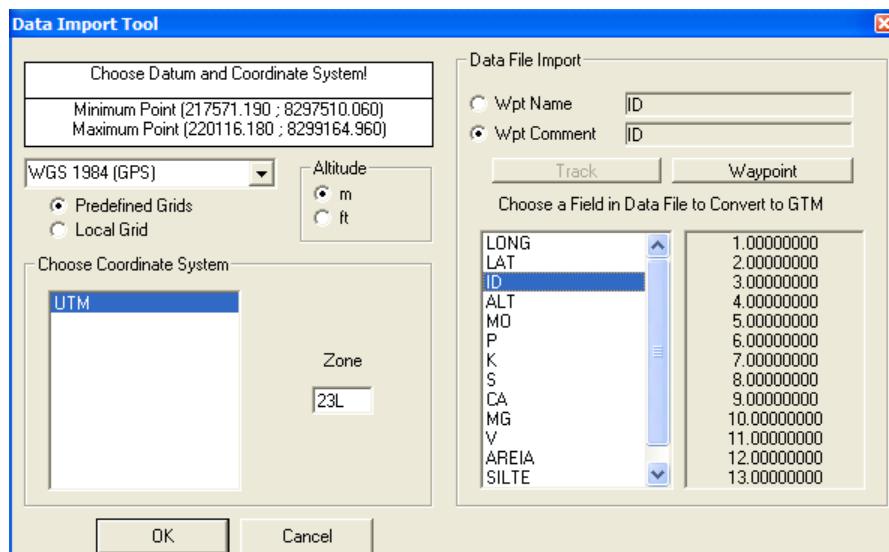
Para navegação em campo com receptores GPS, é necessário um programa específico. Pela facilidade de uso, por sua origem brasileira, pela versatilidade e por ser gratuito e atender à necessidade da coleta de amostras georreferenciadas para Agricultura de Precisão, o programa GPS Trackmaker (GTM) será demonstrado para possibilitar a interface entre AV32 e receptores GPS.

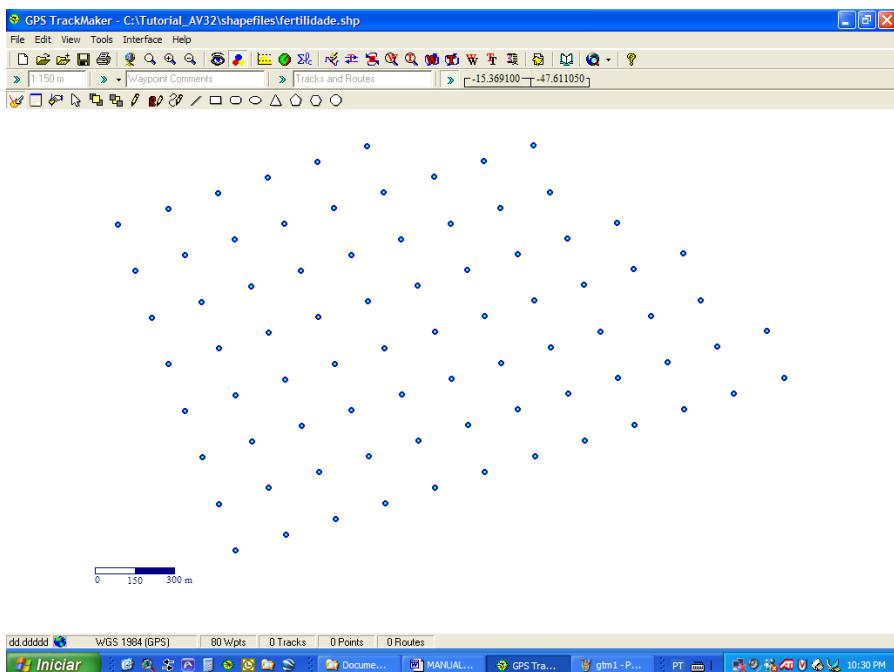
Para abrir arquivos *shp* no GTM, selecionar em *Arquivos do Tipo* a opção *Arc View Shapefiles (.shp)* e abrir o arquivo *shp* desejado.





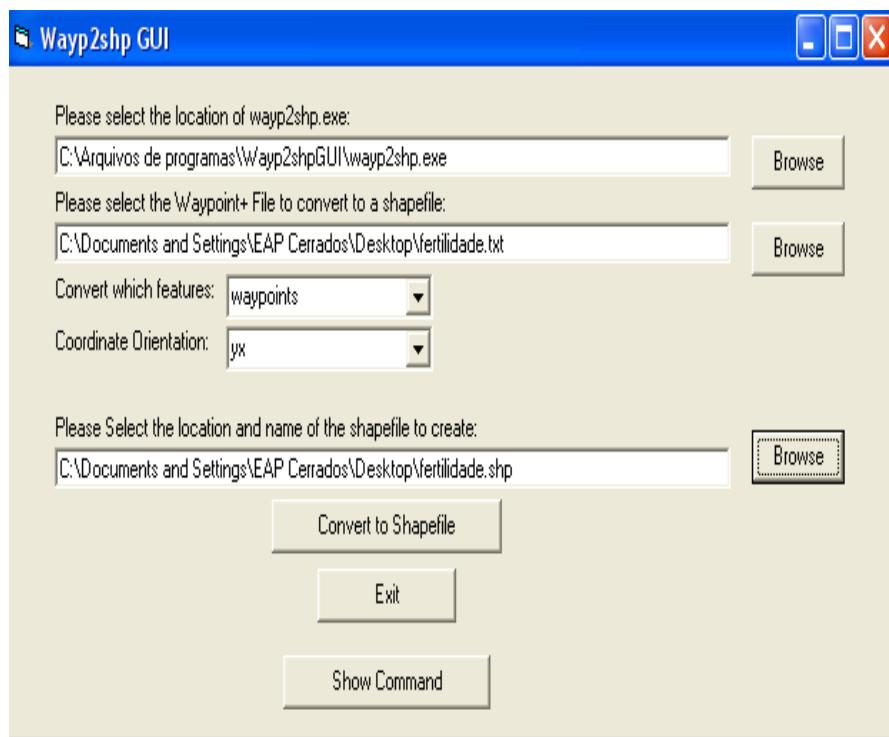
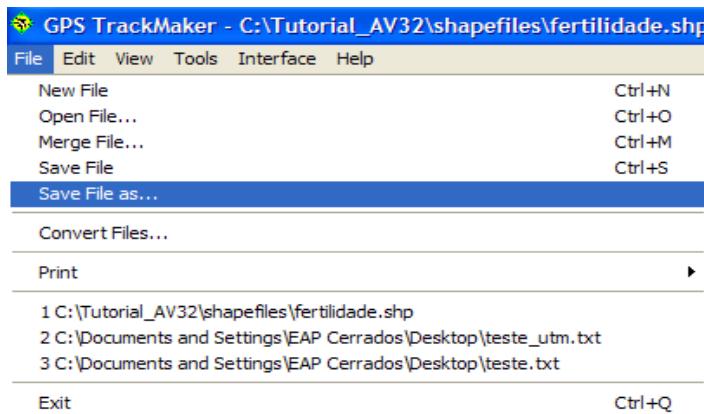
Em seguida, escolher o sistema de coordenadas e o tipo de projeção no qual seu arquivo *shape* foi criado. Substituir, no campo *Zone*, a zona utilizada na criação do arquivo *shape*. Clicar em *Wpt Name* e escolher o que seria o nome do ponto no campo abaixo, da mesma forma para *Wpt Comment*.





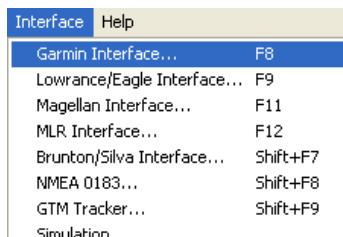
## convertendo Arquivos do GTM para o AV32

O AV32 não é compatível com formatos gtm. Portanto, para a importação, é necessário utilização de um programa simples e gratuito chamado Wayp2shpGUI ([http://www.geocities.com/jt\\_taylor.geo/wayp2shp.html](http://www.geocities.com/jt_taylor.geo/wayp2shp.html)). Esse programa consegue converter um arquivo em formato txt para shp. Primeiramente, é necessário salvar o arquivo “fertilidade.gtm” (exemplo) como Waypoint + Text Format (txt) e, em seguida, utilizar o programa Wayp2shpGUI para converter o arquivo “fertilidade.txt” em “fertilidade.shp”, pronto para ser importado para o AV32.

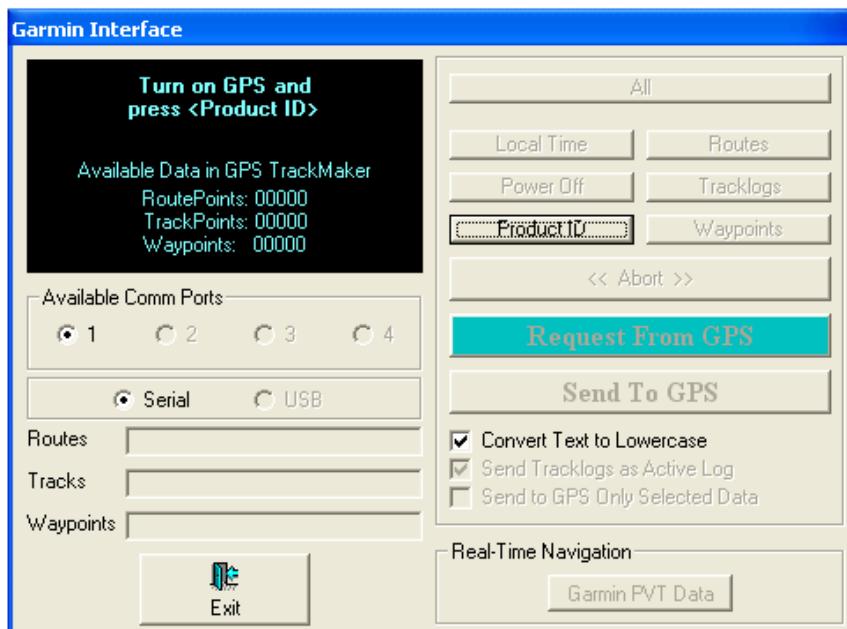


## Fazendo Interface entre Computador e Receptor GPS

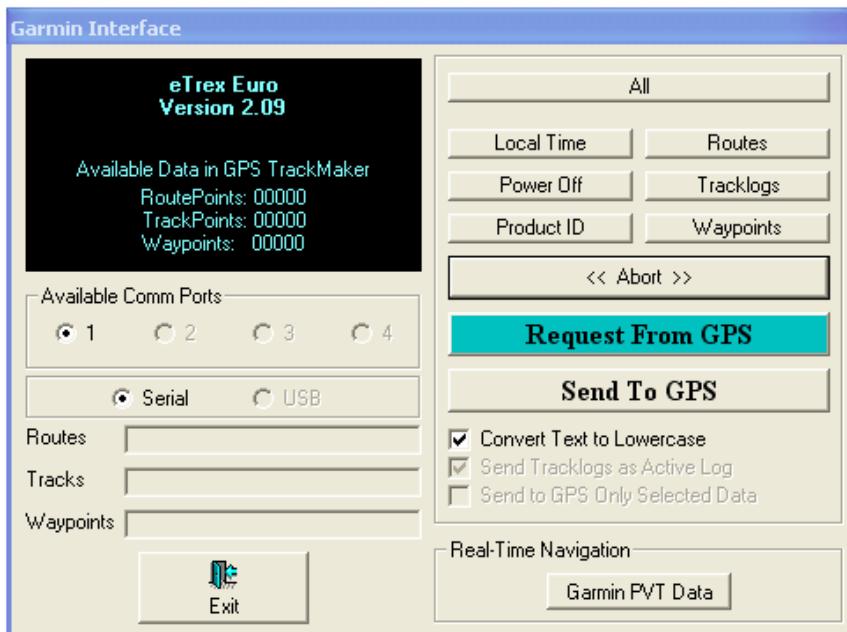
Esta etapa do manual é um apoio à integração de receptores GPS com o programa GTM. A título de exemplo, será utilizado um receptor Garmin Etrex, devido à popularidade no mercado brasileiro e facilidade de uso, não caracterizando recomendação ou preferência dos autores. Para descarregar ou carregar dados do GPS para o computador ou vice-versa, depois de conectado o cabo ligando os dois, clicar em *Interface* e *Garmin Interface*.



Depois da seleção do GPS, clicar na identificação do produto.



Se o processo for bem-sucedido, aparecerá, no *display*, o GPS utilizado e a versão do programa interno dele.

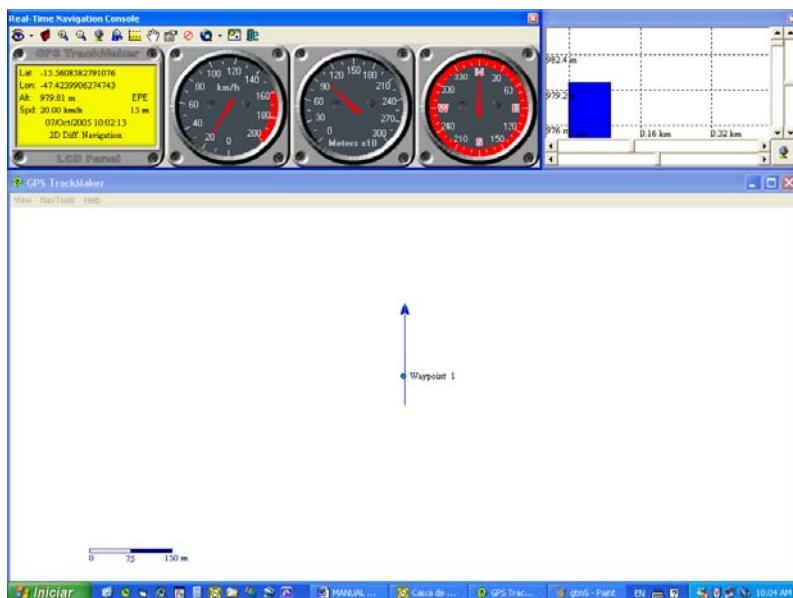


Para descarregar dados do GPS para o computador, clicar em *Request From GPS* e selecionar o que será descarregado (Pontos = *Waypoints*; Trilhas = *Tracklogs*; Rotas = *Routes*). Em seguida, clicar em **Exit** para visualizar os dados descarregados. Para carregar dados do computador para o GPS, clicar em *Send to GPS* e selecionar o que será carregado no GPS para posterior navegação no campo.

Além desse módulo de interface com o GPS, existe um módulo de navegação em tempo real com a utilização do próprio programa GTM. Com esse recurso, é possível a navegação com a utilização de computadores portáteis. Clicar em *Garmin PVT Data*.

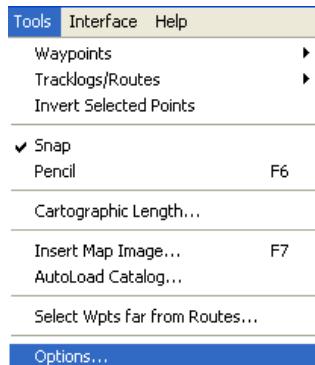


Em seguida, será mostrada a tela de navegação. É possível navegar nos pontos, seguir trilhas e criar outros pontos.

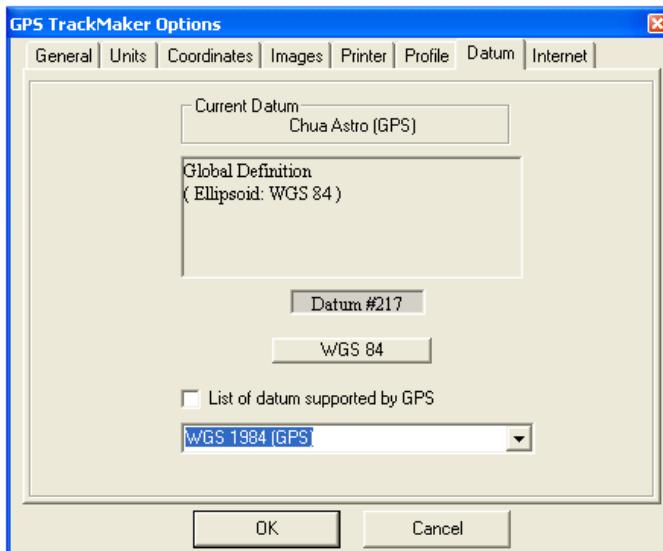


## Convertendo dados GTM em DBF para Importação

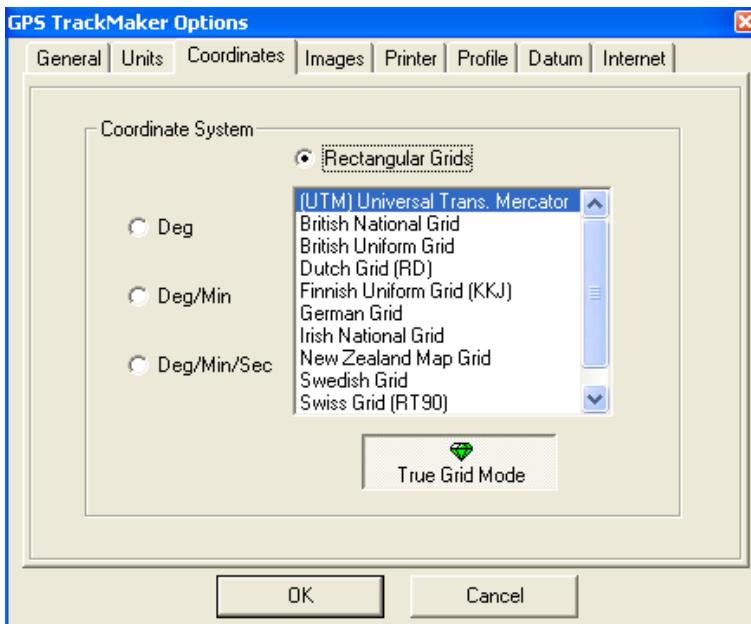
Convertendo dados gtm em dbf para importação para o av32 sem a utilização do programa wayp2shpgui. Para isso, antes de converter os dados de gtm para dbf IV, é importante escolher o sistema de coordenadas a ser utilizado.



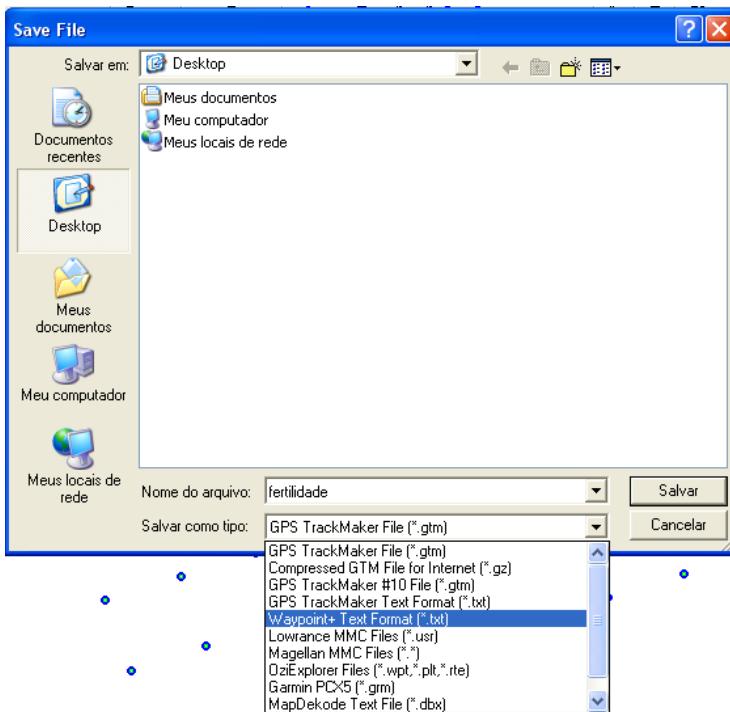
Em seguida, ir a *datum* e escolher o desejado e clicar em OK (no exemplo, o *datum* Chua Astro foi substituído pelo WGS84).



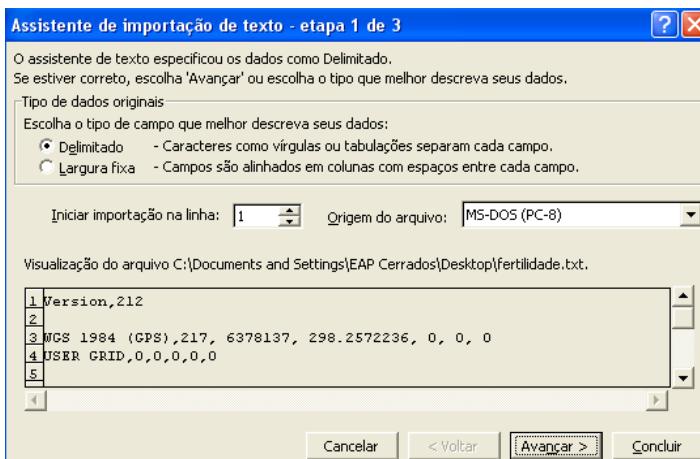
Se o projeto estiver em UTM, converter o sistema de coordenadas clicando em *Coordinates*.



A seguir, estão descritos os passos para exportar dados descarregados do GPS pelo Programa GTM para o Excel em ASCII (formato *txt*) e, posteriormente, salvar no Excel com o formato *dbf* IV que pode ser entendido pelo AV32. Depois de os dados serem importados em *dbf* IV, pode-se visualizar os dados no AV32 e fazer as modificações que desejar. Feito o descarregamento dos dados no GTM, salvar o arquivo como *GPS Trackmaker Text Format*.



Abrir o arquivo no Excel no formato *txt*, delimitado por vírgulas e depois salvá-lo em *dbf IV*. As linhas que começam com *w* são pontos e as que começam por *t* são trilhas.



Escolher a delimitação desejada (exemplo: vírgula).



Depois, formata-se a planilha como citado anteriormente colocando na seqüência Long, Lat, ID, Variáveis1, 2, 3.... e converte-se de Excel para dbf IV para importação no AV32.

## Considerações Finais

A integração desses programas possibilita a utilização básica para amostragens georreferenciadas e um trabalho mínimo para análise de dados, porém, existem diversos programas e versões comerciais, com mais rotinas para uso na área agrícola. A vantagem dessa integração relatada neste documento é o custo baixo em relação aos programas atuais e sua versatilidade e rapidez de trabalho e no aprendizado. É importante ressaltar que outros programas de código aberto (*softwares livres*) e gratuitos também estão disponíveis e é possível realizar diferentes arranjos entre programas sem envolver custos.

# User Manual of Major Functions in the Arcview 3.2 Software as Support to Precision Agriculture

---

**Abstract** - *As the Precision Agriculture (PA) concepts consider that the agricultural fields are heterogeneous and need to be managed accounting for spatial variability, the soil fertility, crop yield and pest maps have to be generated by using specific softwares for data gathering and analysis. In this type of data, the geographical positions are crucial. Nowadays, several Geographical Information Systems (GIS) are available, facilitating the analysis of several thematic maps and helping the technicians to take decisions regarding the crop managements.*

*In Brazil, there is a great demand for GIS training from agriculturists, consultants and other PA users, especially for the ArcView GIS 3.2 software package. A number of publications and tutorials are available in the web. Few of them are in Portuguese. The objective of this manual is to provide tools to qualify everyone interested in the use of basic functions available in the Arc View GIS 3.2 software in a practical and timely way. This study does not intend to demonstrate the potential of this package neither the reference of commercial products means endorsement or recommendation to use by the authors.*

*Index terms:* *precision agriculture, GIS, manual.*