

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**  
*Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo – SDC*  
**Ministério da Educação**  
*Universidade Federal de Santa Maria - UFSM*

# **Agricultura de Precisão com o Sistema CR Campeiro 7 Volume III**

*Organizadores:*  
**Enio Giotto**  
**Claire Delfini Viana Cardoso**  
**Elódio Sebem**

*Santa Maria, RS*  
*2013*

*Exemplares desta publicação serão distribuídos com o Sistema CR - Campeiro*

*Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria*

*Laboratório de Geomática - DER / CCR  
Campus Universitário – Camobi  
97105-900 – SANTA MARIA – RS  
Fone: (0xx55) 3220 8788  
www.crcampeiro.net*

*Capa e Projeto Gráfico: Elódio Sebem  
Editoração Eletrônica: Enio Giotto, Claire Delfini Viana Cardoso, Elódio Sebem*

A278

Agricultura de Precisão com o Sistema CR Campeiro 7 -  
organizadores: Enio Giotto, Claire Delfini Viana Cardoso,  
Elódio Sebem. – Santa Maria: UFSM – Laboratório de  
Geomática, 2013.  
v.3 : il. ; 30cm

1. Geoprocessamento 2. Sistemas de Informação  
Geográfica 3. Sistema CR Campeiro 7 4. Agricultura de Precisão  
5. Georreferência I. Giotto, Enio II. Cardoso, Claire Delfini Viana  
III. Sebem, Elódio

CDU 528.7/.9

Ficha catalográfica elaborada por Maristela Eckhardt - CRB-10/737  
Biblioteca Central da UFSM

## ***Autoridades***

### ***Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**Antônio Eustáquio Andrade Ferreira**

Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**Caio Tibério Dornelles da Rocha**

Secretário de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo

**Helcio Campos Botelho**

Chefe do Depto de Propriedade Intelectual e Tecnologia Agropecuária

**Roberto Lorena de Barros Santos**

Coordenação de Acompanhamento e Promoção da Tecnologia Agropecuária

### ***Ministério da Educação***

**Aloizio Mercadante**

Ministro de Estado da Educação

**Felipe Martins Müller**

Reitor da Universidade Federal de Santa Maria

**Thomé Lovato**

Diretor do Centro de Ciências Rurais

**Rudiney Soares Pereira**

Chefe do Depto de Engenharia Rural

## ***Equipe Técnica – Curso EaD e Desenvolvimento***

### ***Enio Giotto***

Engenheiro Florestal, Doutor  
Profº Titular / Departamento de Engenharia Rural - CCR - UFSM  
eniogiotto@gmail.com

### ***Claire Delfini Viana Cardoso***

Geógrafa, Doutora  
Profª Adjunta / Colégio Politécnico da UFSM  
cdvcardoso@gmail.com

### ***Elódio Sebem***

Engenheiro Florestal, Doutor  
Profº de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico / Colégio Politécnico da UFSM  
elodiosebem@politecnico.ufsm.br

### ***Diana Bertani Giotto***

Médica Veterinária, Doutora  
Profª de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico / Colégio Agrícola de FW  
dbertani@hotmail.com

### ***Luiz Patric Kayser***

Arquivologista, Mestre  
Profº Assistente / Colégio Politécnico da UFSM  
patric@politecnico.ufsm.br

### ***Gustavo Heydt Réquia***

Bacharel em Sistemas de Informação  
Profº de Ensino Técnico / Antônio Meneghetti Faculdades  
grequia@gmail.com

### ***Andressa V. Karsburg***

Acadêmica Engenharia Florestal / UFSM  
andressakg@hotmail.com

### ***Charles Steinmetz***

Acadêmico Sistemas de Informação / UNIFRA  
charlessteinmetz@gmail.com

### ***Cristiane Martins Moreira***

Acadêmica Tecnologia em Geoprocessamento / UFSM  
martinscristianem@yahoo.com

### ***Fábio Soares Pires***

Acadêmico Engenharia Florestal / UFSM  
fabinho.br@hotmail.com

### ***Vanessa Cassenote***

Acadêmica Engenharia da Computação / UFSM  
vanessacassenote.92@gmail.com

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 VISUALIZAÇÃO DE MODELOS DIGITAIS – ROTINA 2</b> .....	<b>11</b>
2.1 Processos para visualização de modelos. ....	11
2.2 Operação Básica de Recuperação de Modelo Digital .....	12
2.3 Função Visualização por Classes Fixas .....	12
2.4 Função Visualização por Classes Variáveis.....	15
2.5 Função Visualização por Classes Percentuais.....	16
2.6 Função Visualização por Padrão de Contornos .....	17
2.7 Função Visualização por Níveis de Interpretação .....	19
2.8 Função Visualização por Critério de Interpretação de Análises de Solo – RS/SC .....	21
2.9 Função Visualização por Critério de Interpretação de Análises de Solo – Cerrados .....	23
2.10 Função Visualização de Modelos Registrados.....	26
<b>3 OPERAÇÕES NA TELA DA FUNÇÃO DE VISUALIZAÇÃO DE MODELOS DIGITAIS</b> .....	<b>31</b>
3.1 Tipos de Operações – Rotina 2.....	31
3.2 Operações Legenda e Coordenadas .....	34
3.3 Operação – Gráfico da Distribuição das Classes .....	35
3.4 Operação – Traçado de Perfis .....	36
3.5.1 Pontos Amostrais .....	39
3.5.2 Pontos do Modelo Digital .....	39
3.6 Operação – Modelo Digital.....	41
3.7 Operação – Leituras – Ponto .....	42
3.8 Atributos Pontuais .....	44
3.8.1 Sobreposição de Arquivo Vetorial – VET / Talhão .....	44
3.8.2 Exclusão de pontos de arquivo VPP .....	47
3.8.3 Atribuir valor zero para nós do MDT.....	47
3.8.4 Filtro de atributo qualitativo .....	49
3.9 Operação: Vetorizar .....	50
3.10 Operação – Isolinhas .....	51
3.11 Operação – Abrir Imagens Digitais Georreferenciadas .....	52
3.12 Operação – Identificação do mapa.....	53
3.13 Operação – Copiar. ....	55
3.14 Operação – Salvar como Imagem BMP – Georreferenciada .....	55

3.15	Operação – Salvar como página web – Web Site .....	57
3.16	Operações – Limpar – Cancelar – Restaurar .....	60
3.17	Operação – Adicionar Textos .....	60
3.18	Operação – Visualizar Novo Modelo .....	61
3.19	Operação – Modelo – Filtrar Classes .....	62
3.20	Operação – Modelo – Cruzamentos entre Modelos .....	63
3.21	Operações – Modelo – Identificar Legenda de Mapa de Contornos e Restaurar Legenda de Contornos .....	64
<b>4</b>	<b>O PADRÃO DE CONTORNOS.....</b>	<b>66</b>
4.1	Introdução .....	66
4.2	Fonte de Dados – Sobreposição de .....	67
4.3	Classes de Visualização .....	70
4.4	Processo de Interpolação.....	70
4.5	Limites do quadro de visualização (X,Y) .....	71
4.6	Desenho.....	71
4.7	Esquema de cores .....	72
7.8	Rasterização .....	73
4.9	Edição .....	75
4.10	Arquivo .....	77
4.11	Estruturação Combinada da Função Visualização de Modelos Digitais e Função de Visualização de Mapas de Contorno .....	77
4.11.1	Operações na Função de Estruturação de Visualização de Modelos Digitais. ....	77
4.11.2	Operações na Função de Estruturação de Mapas de Contornos	78
4.11.3	Operações na Função de Visualização de Modelos Digitais....	79

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema Especialista de Agricultura de Precisão. ....	10
Figura 2. Visualização de Modelos Digitais – Rotina 2. ....	12
Figura 3. Recuperação de Modelo Digital. ....	13
Figura 4. Parâmetros da visualização por classes fixas. ....	14
Figura 5. Visualização por classes fixas. ....	14
Figura 6. Estruturação Visual por Classes Variáveis. ....	15
Figura 7. Visualização em Classes Variáveis. ....	16
Figura 8. Estruturação Visual por Classes Percentuais. ....	17
Figura 9. Visualização do MDT em classes percentuais. ....	18
Figura 10. Mapa de Contorno – Visualização a partir de Modelo Digital. ....	18
Figura 11. Cadastro de níveis de interpretação para uma variável de solo. ....	19
Figura 12. Estruturação de Visualização por níveis de interpretação. ....	20
Figura 13. Visualização em classes – Níveis de Interpretação. ....	21
Figura 14. Estruturação de visualização de modelo de argila. ....	22
Figura 15. Visualização do modelo de argila. ....	23
Figura 16. Estruturação da visualização de cruzamento Fósforo x Argila. ....	24
Figura 17. Visualização do cruzamento fósforo X argila – CEQFS – RS/SC. ....	25
Figura 18. Estruturação de visualização por critério de interpretação de análise de solos de regiões do Cerrado. ....	25
Figura 19. Registrar o modelo visualizado. ....	26
Figura 20. Registro de Visualização de Modelos Digitais. ....	27
Figura 21. Abrir visualizações registradas. ....	27
Figura 22. Recuperação de visualizações registradas. ....	28
Figura 23. Visualização do Modelo Digital registrado. ....	29
Figura 24. Padrões de Cores. ....	30
Figura 25. Padrão de Cor Construído. ....	30
Figura 26. Seleção de padrão de cor construído. ....	30
Figura 27. Operações sobre a tela de visualização de modelos digitais. ....	31
Figura 28. Legenda e Eixo de Coordenadas. ....	35
Figura 29. Gráfico de distribuição das classes de visualização. ....	36
Figura 30. Pontos origem e final. ....	37
Figura 31. Dados para a geração do perfil. ....	37
Figura 32. Perfil do atributo. ....	38
Figura 33. Análise dos elementos do gráfico do perfil. ....	39
Figura 34. Condições de visualização de pontos de um PAP sobre o mapa. ....	40
Figura 35. Seleção de MDT e visualização dos nós da grade sobre o MDT. ....	40
Figura 36. Recuperação do Modelo Digital de potássio. ....	41
Figura 37. Leitura de atributo de MDT sobre a espacialização. ....	41
Figura 38. Seleção de Modelos. ....	42
Figura 39. Leituras do ponto. ....	43
Figura 40. Matriz de Correlação e de Variâncias – Pontos Amostrais de PAP. ....	43

Figura 41. Sobreposição de arquivo VET e edição de arquivo VPP e MDT.	45
Figura 42. Sobreposição de elemento filtrado em arquivo VET. ....	45
Figura 43. Exemplo de seleção de arquivo VET. ....	46
Figura 44. Exemplo arquivo VET sobreposto. ....	46
Figura 45. Atribuição de valor zero para nós do MDT. ....	48
Figura 46. Representação do MDT depois da atribuição de valor zero para células contidas em área de exclusão .....	48
Figura 47. Sobreposição de atributo pontual. ....	49
Figura 48. Atributo pontual locado no mapa do MDT. ....	49
Figura 49. Vetorização de um polígono sobre o mapa, e os resultados: área e coordenadas. ....	50
Figura 50. Resultado da vetorização. ....	51
Figura 51. Traçado de Isolinhas. ....	52
Figura 52. Acesso a função Imagens Digitais. ....	53
Figura 53. Dados de identificação da legenda. ....	54
Figura 54. Relatório do mapa do modelo digital com os dados de identificação. ....	54
Figura 55. Operação Copiar para a área de transferência. ....	55
Figura 56. Imagem colada como figura no Microsoft Word. ....	56
Figura 57. Mensagem de confirmação de arquivo bmp salvo. ....	56
Figura 58. Parâmetros de georreferência da imagem salva. ....	57
Figura 59. Tela de vetorização do SITER. ....	58
Figura 60. Rotina de vinculação de página web a trabalho de AP. ....	59
Figura 61. Apresentação da página HTML em navegador web. ....	59
Figura 62. Adição de textos. ....	60
Figura 63. Texto sobreposto na tela de visualização. ....	61
Figura 64. Recuperação de novo MDT – Classes Fixas. ....	61
Figura 65. Novo MDT recuperado para visualização. ....	62
Figura 66. Filtragem de classe de modelo digital. ....	62
Figura 67. Sobreposição de Filtro de Classe sobre modelo digital. ....	63
Figura 68. Sobreposição de classes de modelos diferentes. ....	64
Figura 69. Resultado da sobreposição de classes. ....	65
Figura 70. Geração de Mapa de Contornos. ....	67
Figura 71. Seleção de Arquivos Vetoriais – VPP/VET. ....	68
Figura 72. Seleção de Modelo Digital para Mapa de Contornos. ....	68
Figura 73. Projeto de AP como fonte de dados para mapa de contornos. ..	69
Figura 74. Recuperação de um PAPAS. ....	69
Figura 75. Classes de Visualização. ....	70
Figura 76. Parâmetros da Interpolação .....	71
Figura 77. Limites do quadro de visualização .....	71
Figura 78. Critérios de visualização. ....	72
Figura 79. Seleção de esquema de cores. ....	72
Figura 80. Visualização pelas opções desenho, legenda, eixos, grade de coordenadas, título e esquema de cores. ....	73
Figura 81. Tabela da Rasterização do quadro de imagem. ....	74
Figura 82. Relatório da operação rasterização. ....	75



Figura 83. Configuração de Datum e MC para a função Edição. ....	76
Figura 84. Edição de mapa de contornos.....	76
Figura 85. Relatório do Mapa de Contornos – impressão .....	77
Figura 86. Seleção de MDT e estrutura de classes .....	78
Figura 87. Estruturação da Visualização – Padrão de Contornos.....	79
Figura 88. Identificar as cores correspondentes às classes.....	80
Figura 89. Mapa de Contornos – Identificação da legenda de classes. ....	80
Figura 90. Distribuição gráfica das classes. ....	81
Figura 91. Sobreposição do limite do talhão e restauração da legenda de cores. .....	82

# 1 Introdução

Neste terceiro volume da Agricultura de Precisão com o Sistema CR Campeiro 7 são abordadas as operações associadas ao processo de visualização de modelos digitais a partir de rotinas existentes no Sistema Especialista de Agricultura de Precisão.

A partir da estruturação de um Modelo Digital (MDT) seja de fertilidade, produtividade ou de qualquer outro tipo de variável é possível a sua visualização espacial de acordo com critérios pré-definidos.

Diversas funções estão associadas à visualização espacial do modelo digital sendo que este volume tem por objetivo apresentar a metodologia básica de como estruturar um processo de visualização, e posteriormente em outros itens, detalhar as operações.

A Figura 1 apresenta a tela inicial do Sistema Especialista de Agricultura de Precisão.



Figura 1. Sistema Especialista de Agricultura de Precisão.

## **2 Visualização de Modelos Digitais – Rotina 2**

### **2.1 Processos para visualização de modelos.**

Os processos para estruturar uma visualização de modelo digital na chamada rotina 2 são os seguintes:

a) Recuperar o talhão no quadro de identificação do produtor e da fazenda. Ao proceder esta recuperação serão apresentados o desenho do talhão e todos os modelos digitais estruturados vinculados a este talhão.

b) Selecionar e recuperar o modelo digital no quadro de lista. Com a seleção serão recuperados e apresentados o Projeto de Agricultura de Precisão, origem do modelo, os limites do modelo digital em termos de valores máximo e mínimo do atributo, no quadro de Mapas de Modelos Digitais. Apresenta-se também a estruturação padrão de visualização em Classes Fixas (CF), de quatro classes que são definidas a partir do valor mínimo, cujo intervalo entre classes é calculado pela amplitude de variação do atributo no MD, dividido pelo número de classes padrão.

c) A visualização do modelo digital pode ser feita através de quatro padrões aplicados a qualquer tipo de modelo:

- ⇒ Classes Fixas
- ⇒ Classes Variáveis
- ⇒ Classes Percentuais
- ⇒ Padrão de Contornos

Para modelos digitais de variáveis de solo (fertilidade), outros três padrões são disponíveis:

- ⇒ Níveis de Interpretação de variáveis de solo.
- ⇒ Critérios de Interpretação para análises de solo do RS e SC.
- ⇒ Critérios de Interpretação para análises de solo do Cerrado.

No sistema estão pré-definidos seis padrões de cores para a visualização das classes, entretanto o usuário poderá executar uma seleção individual para cada classe ou então criar e gravar um padrão específico de cor.

Conforme será descrito posteriormente, outras funções podem ser executadas a partir do modelo espacializado no quadro de desenho da visuali-

zação, como a locação e a identificação dos pontos de amostragem, vetorização de áreas, etc.

A Figura 2 mostra a tela geral do processo de estruturação da forma de visualização do modelo digital.

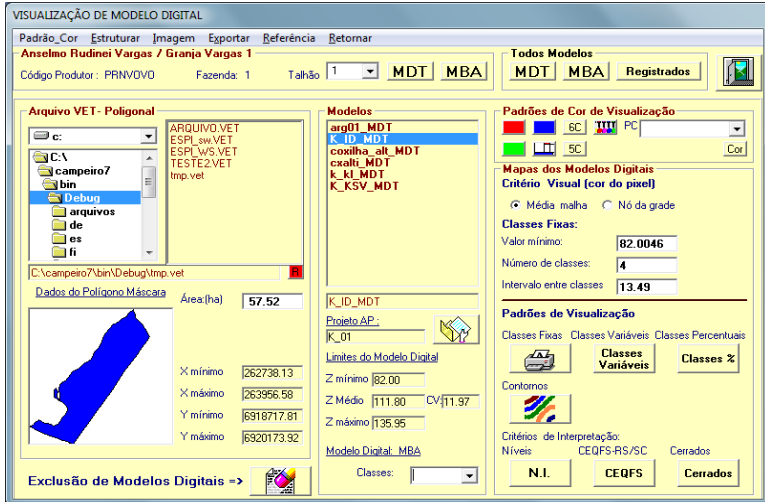


Figura 2. Visualização de Modelos Digitais – Rotina 2.

## 2.2 Operação Básica de Recuperação de Modelo Digital

Por operação básica entende-se o procedimento inicial que o usuário deve executar para visualizar, seja qual for o critério escolhido, o modelo digital.

Este procedimento trata da seleção e recuperação do modelo digital, na seguinte sequência apresentada na Figura 3.

## 2.3 Função Visualização por Classes Fixas

Este processo de visualização espacial do modelo digital é realizado através de um determinado intervalo entre as classes, com a seguinte sequência de operações:

a) Informar os dados das classes:

- ⇒ Valor mínimo da primeira classe
- ⇒ Número de classes de visualização
- ⇒ Intervalo entre classes

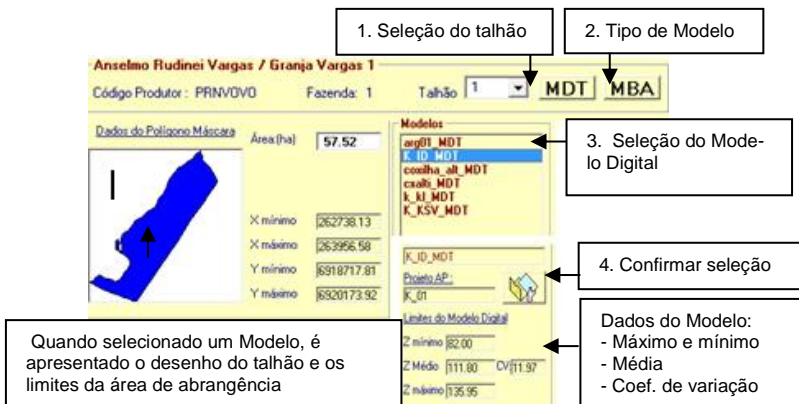


Figura 3. Recuperação de Modelo Digital.

b) Seleção do padrão de cores para as classes. Opções:

- ⇒ Gradiente em vermelho/azul/verde/cinza
- ⇒ Gradiente misto das cores vermelho e azul
- ⇒ Seleção individual de cor para cada classe
- ⇒ Padrão 6 cores ( Máximo de 6 classes)
- ⇒ Padrão 5 cores ( Máximo de 5 classes)
- ⇒ Seleção de um padrão construído (PC) pelo usuário

c) Critério de preenchimento de cor para a célula da grade. Interpolar

por:

- ⇒ Média malha (Média dos valores dos 4 cantos da célula);
- ⇒ Nó da grade (Valor do canto esquerdo superior da célula)

A Figura 4 exemplifica esta sequencia e a Figura 5 mostra o mapa resultante desta estruturação visual.

Ao estruturar uma visualização por classes fixas com a seleção de um determinado padrão de cor, é importante observar se o padrão de cor selecionado atende o número de classes informado, pois alguns padrões tem um número definido de cores, o qual pode ser inferior ao número de classes de visualização.

No item de apresentação e discussão sobre padrões de cores para visualização de classes fixas e variáveis é informado o limite de classes para cada padrão.

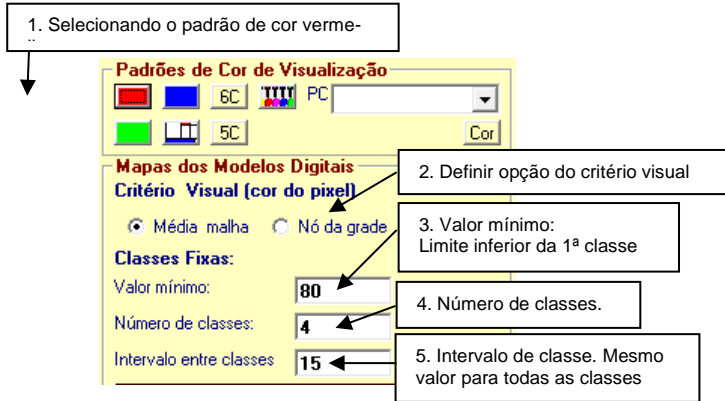


Figura 4. Parâmetros da visualização por classes fixas.

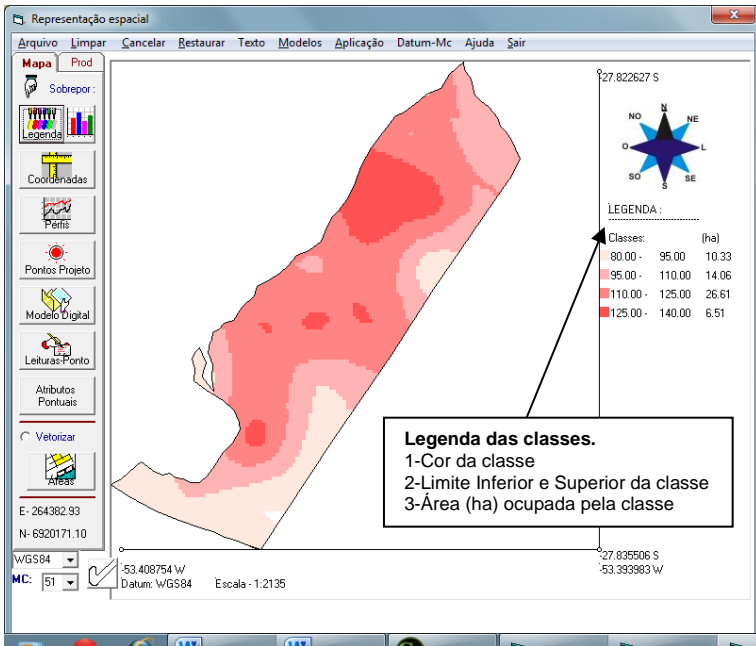


Figura 5. Visualização por classes fixas.

## 2.4 Função Visualização por Classes Variáveis

A visualização pode ser feita com a definição de intervalos variáveis para as classes, neste sentido o usuário deverá informar o número de classes, e os limites inferiores e superiores de cada classe, bem como a atribuição de cores para as classes, semelhante ao procedimento anteriormente explanado.

A Figura 6 mostra a tela de estruturação de visualização por classes variáveis:

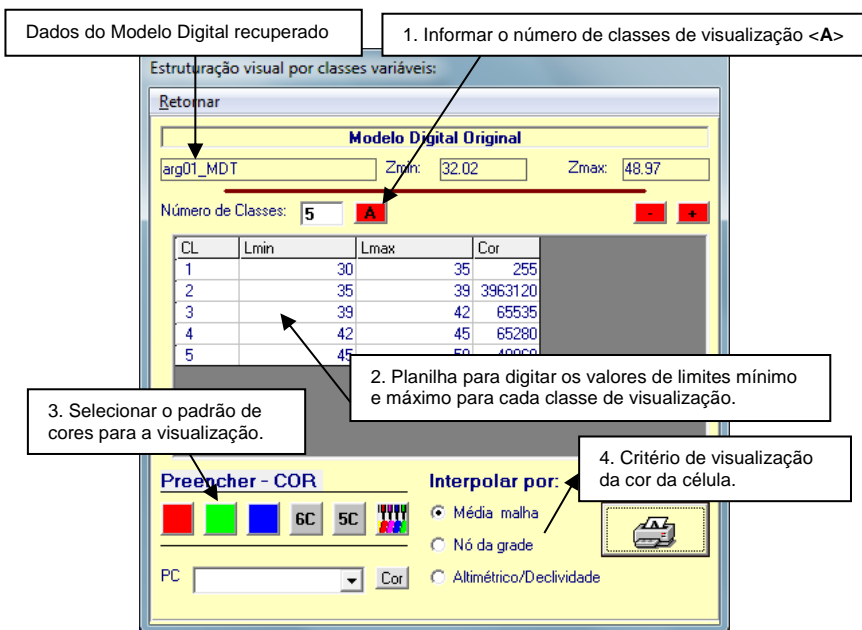


Figura 6. Estruturação Visual por Classes Variáveis.

A Figura 7 mostra o resultado desta estruturação para visualização.

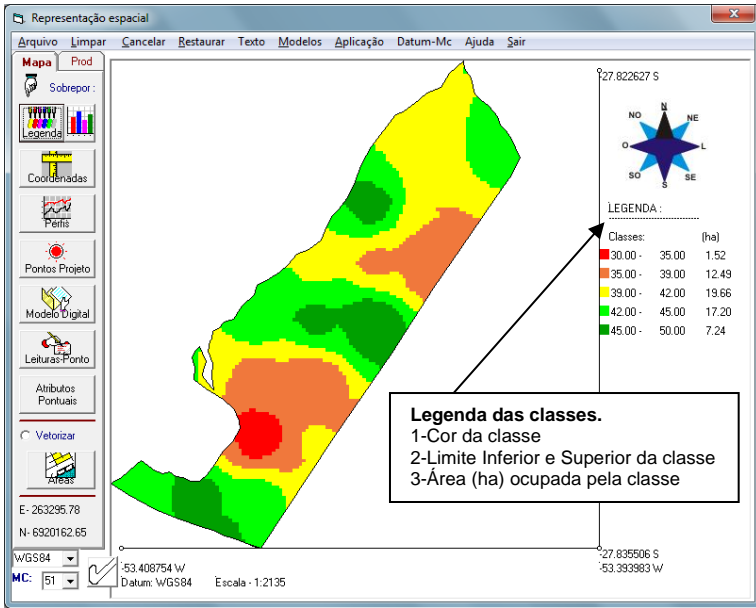


Figura 7. Visualização em Classes Variáveis.

## 2.5 Função Visualização por Classes Percentuais

Esta função possibilita apresentar uma visualização do modelo digital em classes de porcentagem tomando o valor médio da variável do modelo como de 100%, sendo assim calculados os demais valores percentualmente superiores ou inferiores conforme o caso.

O procedimento de estruturação assemelha-se ao das classes variáveis, com a informação do número de classes e os limites mínimos e máximos de cada classe.

A Figura 8 apresenta o formulário de estruturação e a Figura 9 mostra o mapa resultante dessa classificação percentual.

Além da visualização do MDT em classes percentuais, o mesmo uma vez que os valores tenham sido convertidos para um percentual em relação à média pode ser registrado como um novo MDT ou salvo com um shapefile.



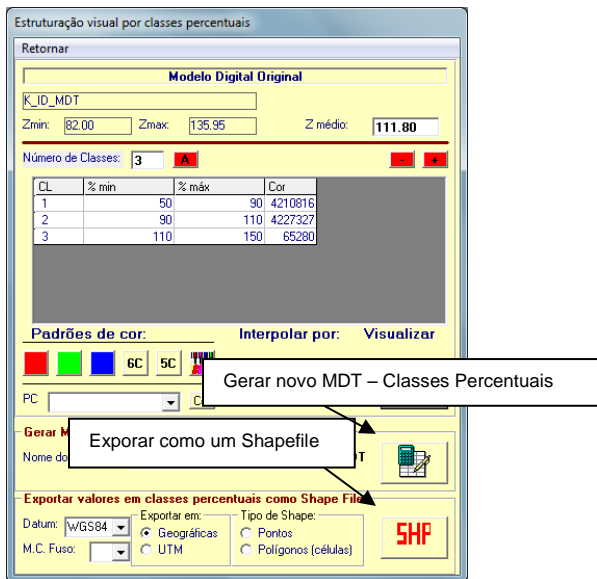


Figura 8. Estruturação Visual por Classes Percentuais.

## 2.6 Função Visualização por Padrão de Contornos

Por Padrão de Contornos ou Mapa de Contornos, refere-se no Sistema de Agricultura de Precisão, um tipo de representação espacial com maiores recursos de edição visual, mas que não apresenta os recursos de manipulação e sobreposição do modelo digital sobre o mapa originado.

Estes mapas de contornos podem ser construídos a partir de um conjunto qualquer de pontos de coordenadas (X,Y,Z). No caso de visualização de Modelos Digitais estes são considerados como um conjunto de pontos, sendo realizado um novo processo de interpolação para a geração do mapa.

As classes somente são apresentadas visualmente, e não é possível o cálculo de ocupação territorial das mesmas no talhão de referência.

Ao ser aberta esta função, o quadro em desenho aparece em branco, onde o usuário deverá definir os critérios de visualização, no “tab” a esquerda, e pressionar o botão <Visual>, definindo-se assim o mapa de contornos, conforme a Figura 10 que mostra o exemplo de mapas de altitudes em um talhão com o traçado de isolinhas.

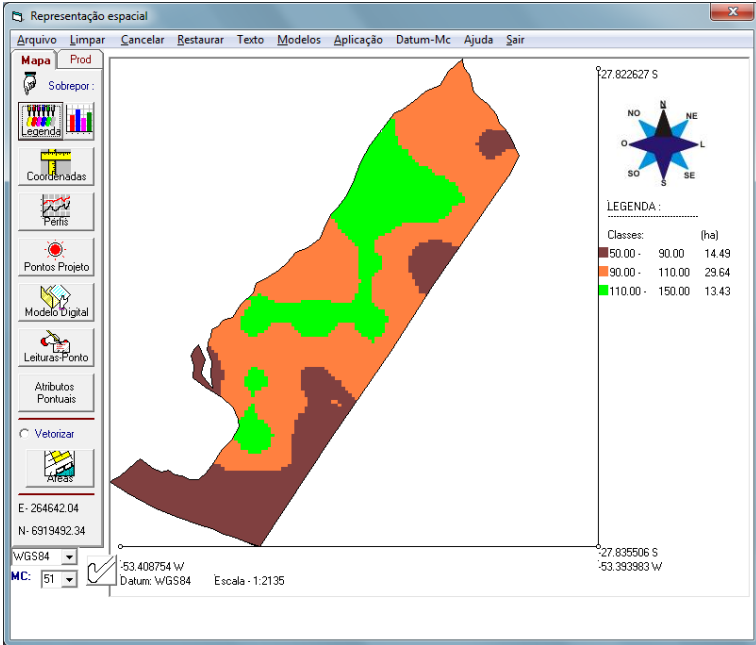


Figura 9. Visualização do MDT em classes percentuais.

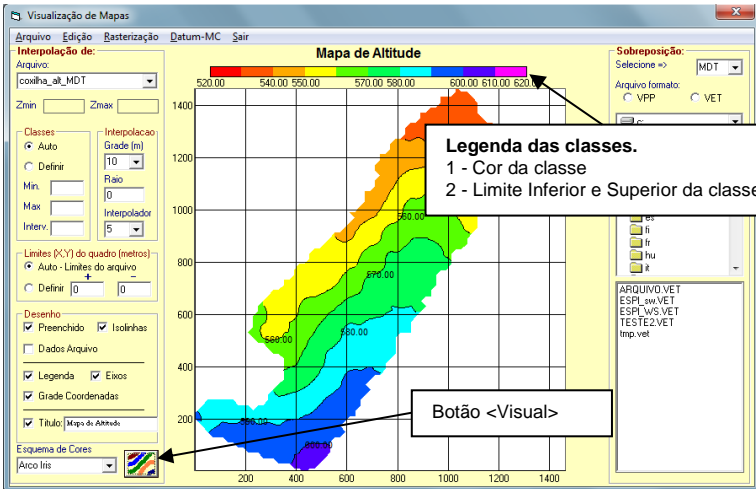


Figura 10. Mapa de Contorno – Visualização a partir de Modelo Digital.

Em tópico posterior a este trabalho serão demonstradas todas as opções e os modos de operação das rotinas dessa função.

## 2.7 Função Visualização por Níveis de Interpretação

Consiste em visualizar em até cinco níveis de interpretação, qualquer variável de solo que tenha sido cadastrada no sistema e cuja variação de valor tenha sido enquadrada de acordo com os limites estabelecidos para estes níveis de interpretação, que são caracterizados como:

Muito Baixo / Baixo / Médio /Alto /Muito Alto

Assim cada nível tem um limite mínimo e um limite máximo, e corresponderá a uma classe de visualização, de maneira semelhante a exposição feita na descrição da função de Classes Variáveis.

A Figura 11 mostra a tela de cadastro de níveis de interpretação para variáveis de solo, que pode ser acessada a partir da tela de estruturação da visualização.

The screenshot shows a window titled "Níveis de Interpretação" with a menu bar containing "Excluir" and "Sair". Below the menu is a "Registro" section with navigation buttons (back, forward, and a prominent "N" button). The main form contains the following fields:

- Atributo: Cálcio Trocável
- Unidade: mmol/dm<sup>3</sup> Extrator 0
- Condição: 0
- Tipo: MACRONUTRIENTE

The "Níveis:" section contains a table with five rows, each representing a level with its minimum and maximum values:

Nível	Minímo	Máximo
Muito Baixo	0	4
Baixo	4,1	12
Médio	12,1	24
Alto	24,1	40
Muito Alto	40,01	1000

Callout boxes provide the following instructions:

- "Inserir novo critério - Clicar no botão <N>": Points to the "N" button.
- "Identificação da Variável de Solo - O nome do atributo é o localizador da variável.": Points to the "Atributo" field.
- "Informação dos limites mínimos e máximos de cada nível de interpretação": Points to the "Níveis:" table.
- "Registrar no BD o Critério de Interpretação": Points to the "R" button.

Figura 11. Cadastro de níveis de interpretação para uma variável de solo.

Ao acessar a função de visualização por níveis de interpretação, o usuário deverá selecionar o atributo e clicar no botão de <Recupera Níveis>, assim serão apresentadas na planilha as cinco classes com os respectivos limites, e na seqüência, atribuir um padrão de cor e definir o critério de visualização da célula para então clicar no botão <Visual>.

O processo é semelhante ao demonstrado nos itens anteriores de visualização como o das classes variáveis, como visto na Figura 12.

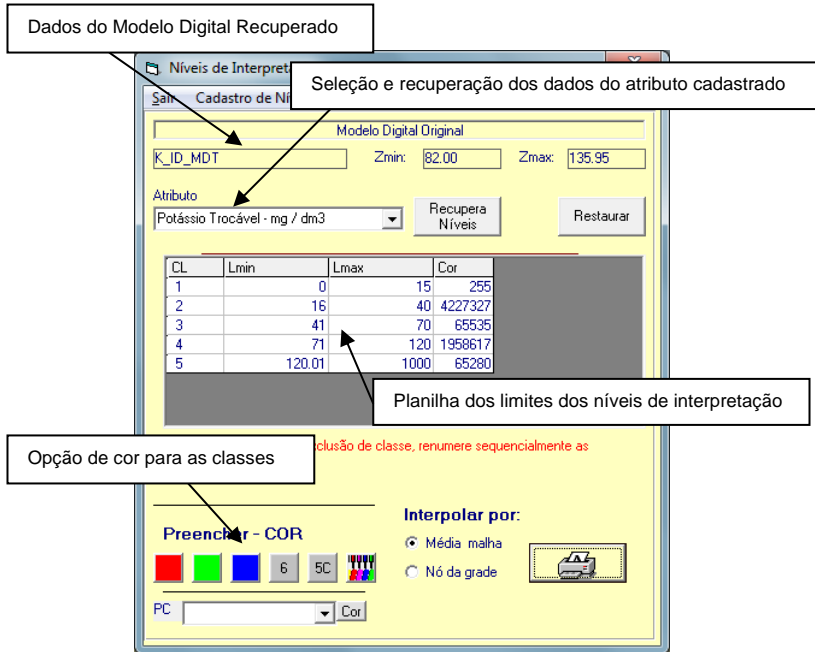


Figura 12. Estruturação de Visualização por níveis de interpretação.

No formulário da figura acima o usuário pode alterar esses limites com edição direta sobre a grade das classes, sendo que o critério de visualização pode ser média malha ou então pelo nó da grade.

A Figura 13 mostra a espacialização do modelo de acordo com o disposto na grade da figura anterior.

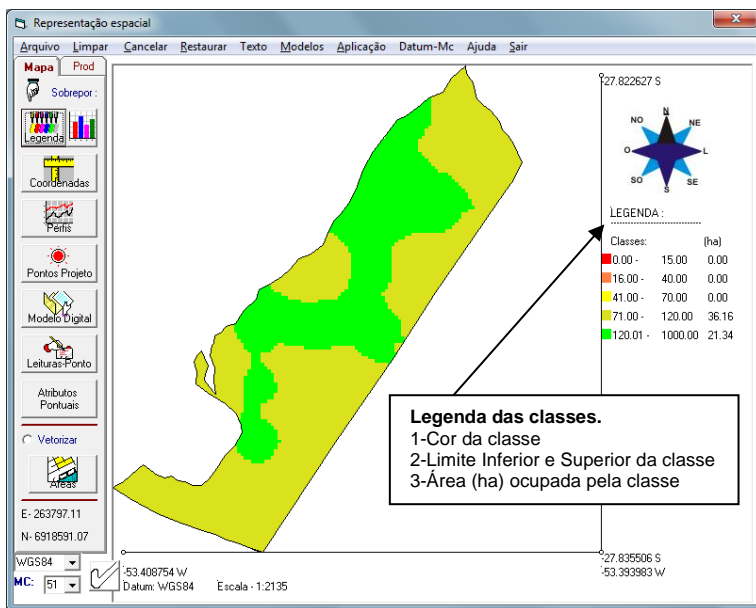


Figura 13. Visualização em classes – Níveis de Interpretação.

## 2.8 Função Visualização por Critério de Interpretação de Análises de Solo – RS/SC

Esta função baseia-se nos critérios de interpretação de análise de solos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, de acordo com a Comissão Estadual de Química e Fertilidade do Solo – RS / SC, e consiste em um processo semelhante ao descrito na função de níveis de interpretação, onde cada nível corresponde a uma classe de visualização.

Para utilizar esta função é necessário que as unidades dos elementos químicos que deram origem aos modelos digitais, correspondam às unidades definidas nos níveis de interpretação do critério de análise.

As classes de interpretação estão pré-definidas para diversos elementos químicos das análises de solo, e também para algumas situações como fósforo por classe de argila e de potássio por classe de CTC.

A Figura 14 mostra a tela da estruturação de visualização na qual além desse objetivo, é possível gerar Modelos Digitais de Aplicação – MBA, com a informação da taxa de adubação por classe.

As cores das classes de visualização são pré-definidas e não podem ser alteradas. O exemplo mostra a seleção de um modelo de argila e a visualização correspondente (Figura 15).

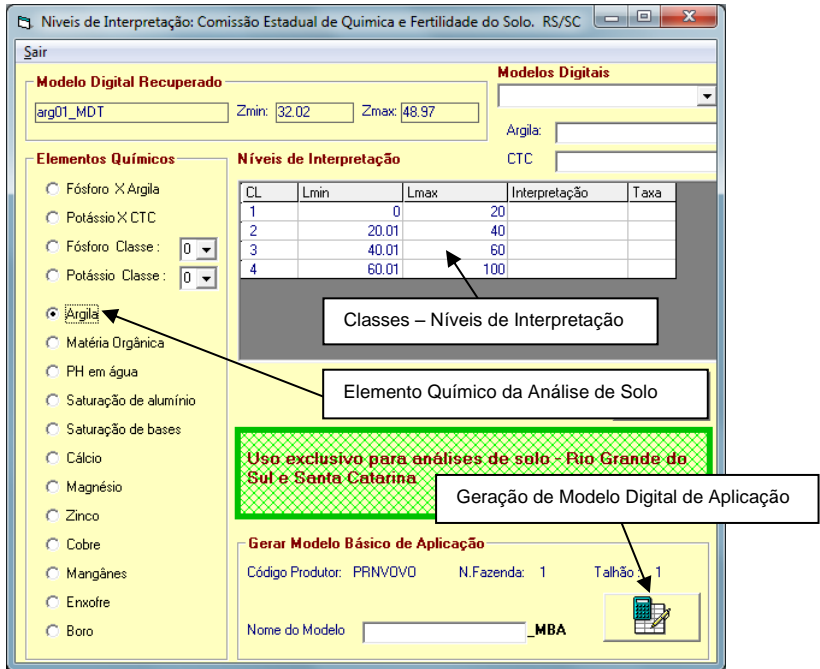


Figura 14. Estruturação de visualização de modelo de argila.

O segundo exemplo refere-se ao mapa da distribuição de fósforo de acordo com a distribuição de argila na área.

Para este procedimento, o passo inicial é recuperar e acessar a função com o modelo digital de fósforo, e na sequência, na tela de estruturação da visualização, recuperar o modelo digital correspondente a argila, onde ao marcar a opção do cruzamento fósforo x argila, apresenta-se na planilha de dados as respectivas classes de interpretação deste cruzamento, conforme pode ser visto na Figura 16.

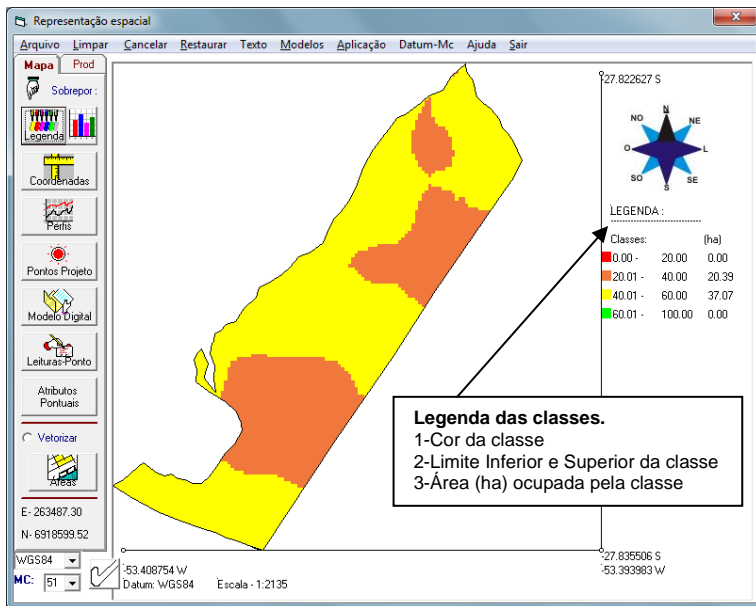


Figura 15. Visualização do modelo de argila.

Na apresentação do mapa resultante (Figura 17), constará na legenda somente o número da classe com a respectiva cor e a área abrangida pelo cruzamento entre as variáveis conforme a pré-definição estabelecida pela Comissão Estadual de Química e Fertilidade – RS/SC.

## 2.9 Função Visualização por Critério de Interpretação de Análises de Solo – Cerrados

Esta função baseia-se nos critérios de interpretação de análise de solos de regiões do Cerrado, de acordo com entidades de pesquisa como a Embrapa, Fundação MS, Universidade Federal do Mato Grosso entre outros, e consiste no mesmo processo descrito na função de critério de interpretação para as análises de solo do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Da mesma forma que o item anterior, é condição básica para utilização dessa função, que as unidades dos elementos químicos que deram origem

aos modelos digitais, correspondam às unidades definidas nos níveis de interpretação do critério de análise.

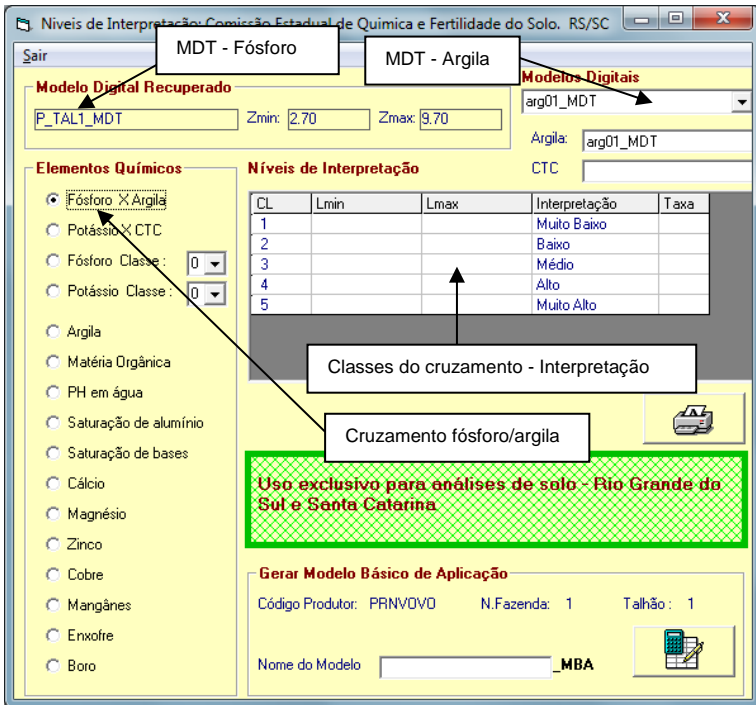


Figura 16. Estruturação da visualização de cruzamento Fósforo x Argila.

As classes de interpretação estão pré-definidas para diversos elementos químicos das análises de solo, e também para algumas situações de cruzamento como fósforo por classe de argila.

A Figura 18 mostra a tela da estruturação de visualização onde além deste objetivo pode-se gerar Modelos Digitais de Aplicação – MBA, com a informação da taxa de adubação por classe.

As cores das classes de visualização são pré-definidas e não podem ser alteradas.



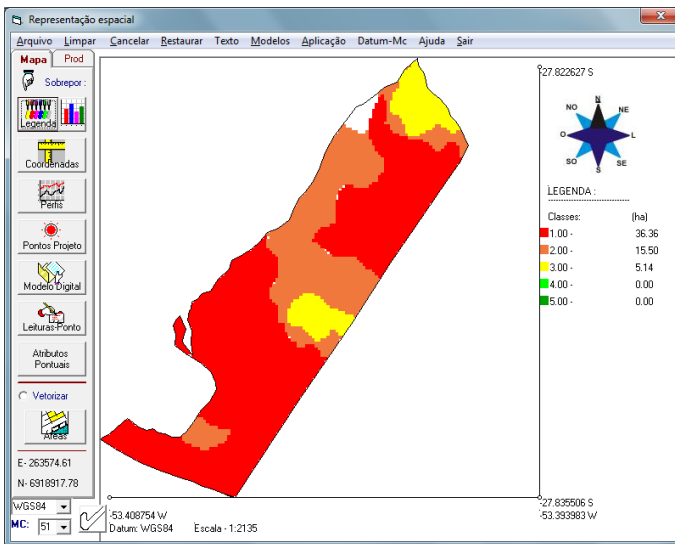


Figura 17. Visualização do cruzamento fósforo X argila – CEQFS – RS/SC.

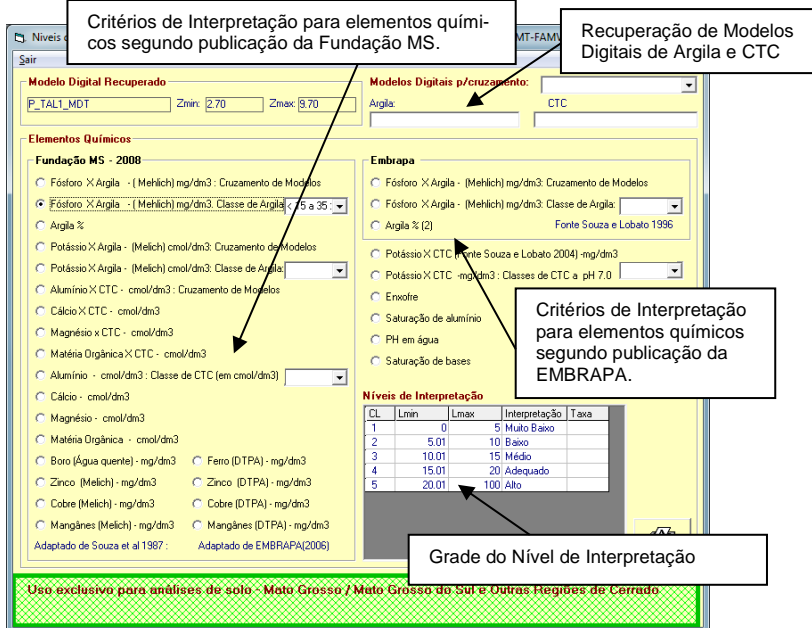


Figura 18. Estruturação de visualização por critério de interpretação de análise de solos de regiões do Cerrado.

Os mesmos exemplos apresentados no tópico referente às análises do Rio Grande do Sul, podem ser desenvolvidos neste item, observando sempre a unidade dos elementos químicos.

## 2.10 Função Visualização de Modelos Registrados

As definições de visualização de modelos digitais por classes fixas e variáveis podem ser registradas para posterior recuperação, sem que haja a necessidade de digitar novamente os parâmetros de visualização como número de classes, intervalos de visualização, etc.

Este registro ocorre por seleção da opção <Registrar> no menu da tela de visualização do modelo digital, conforme mostrado na Figura 19.

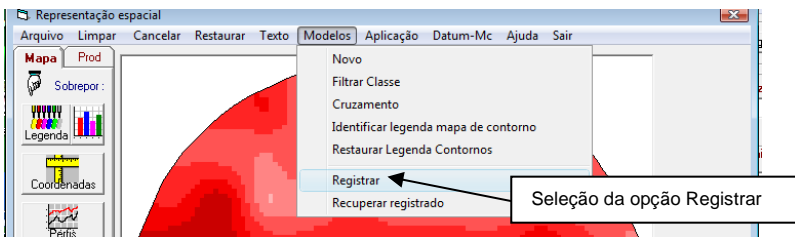


Figura 19. Registrar o modelo visualizado.

Ao acionar a função será apresentada uma tela para informação dos seguintes itens:

- ⇒ O nome do registro para posterior recuperação
- ⇒ O título do mapa

Também serão apresentadas algumas informações referentes ao modelo como:

- ⇒ Nome do mesmo
- ⇒ Tipo de modelo digital
- ⇒ Projeto de agricultura de precisão origem dos dados
- ⇒ Número de classes
- ⇒ Processo de estruturação se classes fixas ou classes variáveis
- ⇒ Informações de produtor, propriedade e talhão.

Esta tela é apresentada na Figura 20.

Registro Visual de Modelos

Sair

**Informações do Modelo Visualizado**

Nome do Modelo: K\_KSV\_MDT

Tipo do Modelo: MDT

Projeto de AP: K\_01

Interpolado por: Média Malha

Talhão N: 1 Fazenda N: 1

Código Produtor: PRNVOVO

Número Classes: 7 Fixas

Nome Registro: k\_sv

Título do Mapa: Mapa de Potássio

Complementar com:  
- Nome do Registro  
- Título do Mapa

Confirmar o registro

Figura 20. Registro de Visualização de Modelos Digitais.

Para recuperar um padrão de visualização já estruturado e registrado, deve -se clicar no botão <Registrados> do quadro <Todos os Modelos>, da tela da função da estruturação da visualização dos modelos digitais (Figura 21).

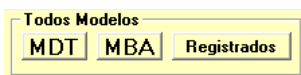


Figura 21. Abrir visualizações registradas.

Esta ação abrirá uma tela de opções para refazer a visualização desejada sem necessidade de digitar novamente os parâmetros, além de possibilitar a visualização múltipla de modelos registrados, como visto na Figura 22.

A sequência de passos do procedimento para recuperação de uma visualização já estruturada e registrada é a seguinte:

- ⇒ Selecionar o talhão (Serão relacionados na planilha todos os registros vinculados a este talhão)
- ⇒ Selecionar o MDT (Clicar na linha sobre o nome do MDT desejado, e serão recuperadas as informações relativas a este registro).
- ⇒ Complementar com as informações de Local, Data e comentários se necessário.
- ⇒ Executar o procedimento clicando no botão <Recuperar>

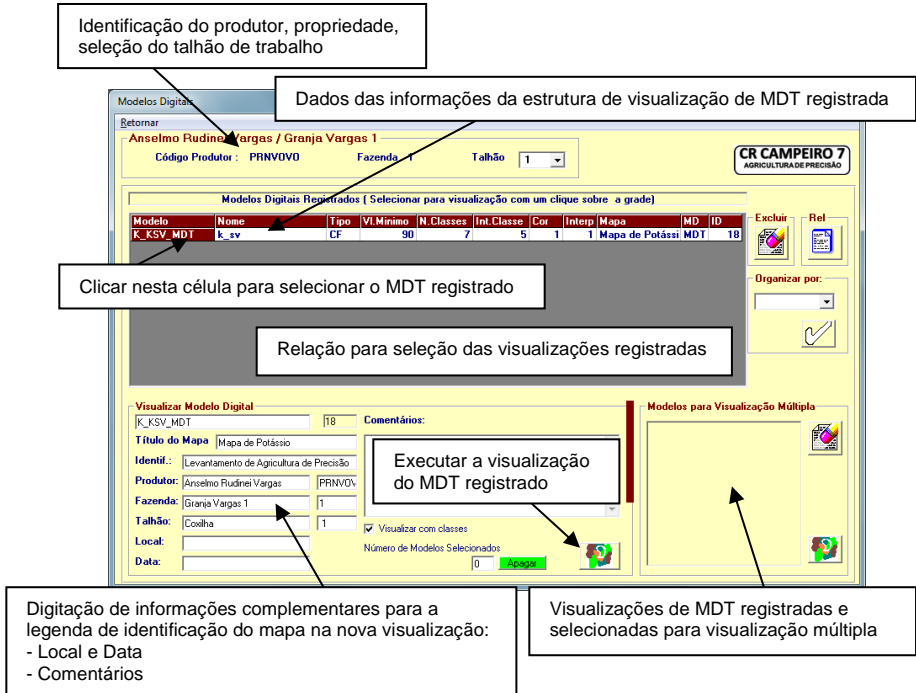


Figura 22. Recuperação de visualizações registradas.

A Figura 23 mostra a tela de visualização do MDT, apresentada após a sequência acima descrita.

Ao abrir a tela de visualização do modelo será apresentada a opção do usuário selecionar o presente modelo para uma apresentação múltipla de modelos registrados. Em caso positivo, este modelo será relacionado em um quadro de lista que consta na tela de recuperação e seleção de visualizações estruturadas e registradas, e que juntamente com outros selecionados, quando clicado no botão de execução, será exibida em um relatório visual de várias páginas que pode ser salvo em .pdf entre outras opções.

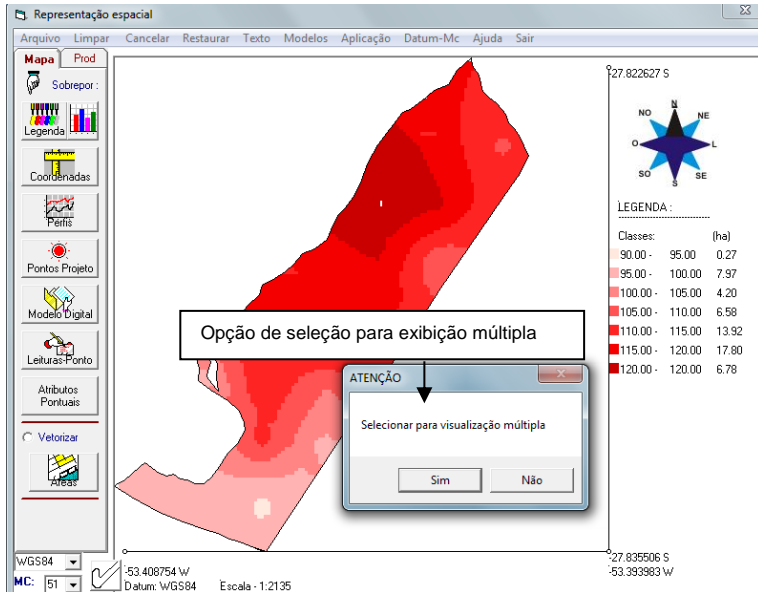


Figura 23. Visualização do Modelo Digital registrado.

## 2.11 Padrões de Cores de Visualização

Associado a definição de parâmetros de visualização nas diferentes funções disponíveis no sistema, está o padrão de cores para as classes quando visualizadas nesta rotina identificada como 2.

O Sistema apresenta as seguintes possibilidades com o número máximo de classes:

- ⇒ Padrão Vermelho – Gradiente da cor vermelha: Máximo de 10 classes.
- ⇒ Padrão Azul – Gradiente da cor azul: Máximo de 10 classes.
- ⇒ Padrão Verde – Gradiente da cor verde: Máximo de 10 classes.
- ⇒ Padrão Cinza – Gradiente de tons de cinza: Máximo de 10 classes.
- ⇒ Padrão Misto Vermelho e Azul – Gradiente do azul ao vermelho: Máximo de 20 classes.

⇒ Padrão Livre – Seleção no quadro de cores de forma individual para cada classe do total informado.

⇒ Padrão 6C – Cinco cores pré-definidas.

⇒ Padrão Construído (PC) – Opção para estruturar padrões personalizados de cores até um máximo de 20 classes.

A Figura 24 mostra o quadro de seleção do padrão de cores, cuja ação deve anteceder o processo de visualização do modelo digital.



Figura 24. Padrões de Cores.

O padrão de cor construído (PC) tem o seguinte desenvolvimento podendo ser acessado a partir de opção no menu principal da função conforme apresentado na Figura 25.

Nesta mesma tela de estruturação de um novo padrão de cores, o usuário poderá executar operações de edição e de exclusão, bastando para isso recuperar no quadro de seleção o código correspondente ao padrão de cores.

A partir da estruturação e registro de um padrão de cores o mesmo pode ser selecionado para associar a visualização de modelos digitais (Figura 26).

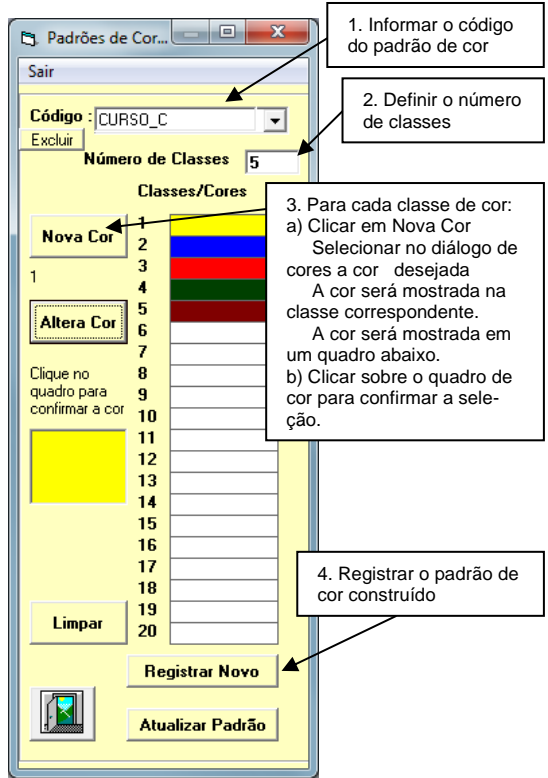


Figura 25. Padrão de Cor Construído

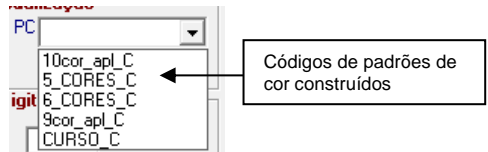


Figura 26. Seleção de padrão de cor construído.

### 3 Operações na tela da função de visualização de modelos digitais

#### 3.1 Tipos de Operações – Rotina 2

Sobre a tela de visualização espacial de um modelo digital conforme a estruturação visual dada ao mesmo na rotina 2 – Sistema de Agricultura de Precisão é possível a execução de varias tarefas ou operações auxiliares com as mais diversas finalidades, com o objetivo de proporcionar ao usuário maiores recursos de interpretação e de edição.

Estas operações são executadas a partir de botões de comando ou de opções disponíveis no menu principal da função (Figura 27).

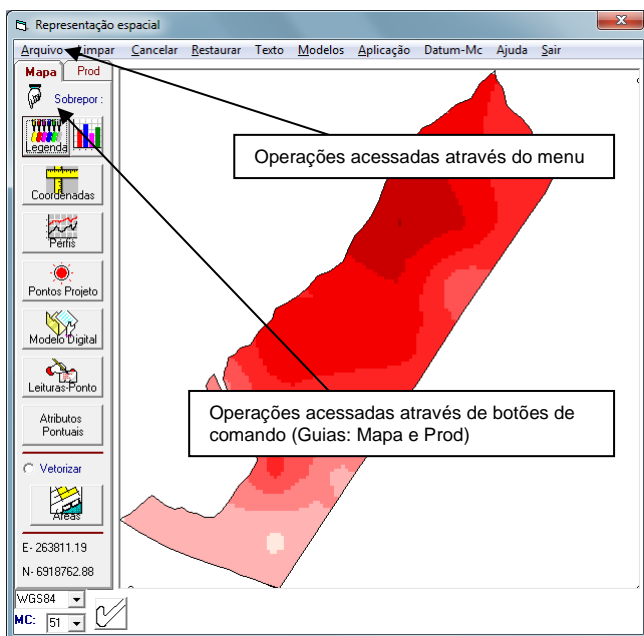


Figura 27. Operações sobre a tela de visualização de modelos digitais.

As operações que podem ser executadas diretamente sobre a tela de visualização são:

No menu de opções:

a) Como sub-opções de Arquivo:

⇒ Abrir imagem digital georreferenciada para sobreposição.

⇒ Criar uma legenda de identificação para o relatório de impressão.

⇒ Copiar o quadro de desenho para a área de transferência do Windows.

⇒ Salvar o quadro de desenho como imagem bitmap georreferenciada.

⇒ Salvar o quadro de desenho como página web e indexar a projeto de web site.

⇒ Salvar o Modelo Digital de acordo com a estruturação em classes como um arquivo shape (padrão do Arc View).

⇒ Apresentar como um relatório o quadro de desenho ativo, com opções de impressão e de salvar em arquivo (rtf, xls, HTML e pdf). Dois formatos de relatório são disponíveis: o Padrão e de Apresentação.

⇒ Limpar – Apaga o quadro de desenho.

⇒ Cancelar – Cancela opções de edição que são processadas diretamente sobre o quadro de desenho.

⇒ Restaurar – Em caso de expansão do quadro de desenho com locação da legenda de classes, esta operação restaura o quadro original.

⇒ Texto – Permite a sobreposição de textos sobre o quadro de desenho.

⇒ Como subopções de Modelos:

⇒ Novo – Possibilita para visualização em classes fixas um novo modelo digital.

⇒ Filtra com novo atributo de cor uma determinada classe, possibilitando abrir um novo modelo digital.

⇒ Cruzamento – Abre a função de cruzamento de modelos digitais.

⇒ Identificar a legenda de cores do mapa de contornos em edição nesta função de visualização.

⇒ Restaurar Legenda do Mapa de contornos – Aplicável após a sobreposição dos limites do talhão sobre o mapa em edição.



⇒ Registrar – Possibilita o registro da estrutura de visualização processada para a corrente visualização, para posteriores recuperações.

⇒ Recuperar Registrado – Recupera a estrutura de visualização de um modelo registrado.

b) Operações que são executadas a partir dos botões de comando:

⇒ Legenda – Apresenta no quadro de desenho a legenda das classes de visualização.

⇒ Apresenta em forma gráfica a distribuição de áreas ocupadas por cada classe da estruturação visual do modelo.

⇒ Desenha o eixo de coordenadas (x,y) referencial do quadro de desenho e loca pontos com as coordenadas geográficas.

⇒ Perfis – Possibilita a construção de perfis longitudinais mostrando a variação do atributo do modelo ao longo da linha do perfil.

⇒ Permite a locação sobre o quadro de desenho, na representação do mapa do atributo, dos pontos amostrais do Projeto de Agricultura de Precisão com a opção de apresentar o valor da variável.

⇒ Modelo Digital – operação que consiste em selecionar um modelo digital da mesma área do modelo apresentado no quadro de desenho, e por navegação sobre o quadro de desenho, recuperar dinamicamente o valor do atributo conforme a posição do cursor do mouse.

⇒ Leituras Pontos – Operação de seleção de vários Modelos da mesma área, e com um clique sobre determinada posição no quadro de desenho, são recuperados os valores dos modelos selecionados. Possibilita ainda cálculo do coeficiente de regressão entre as variáveis desses modelos.

⇒ Atributos Pontuais – Consiste em sobrepor limites do talhão e arquivos vetoriais sobre o quadro de desenho, seja como pontos, linhas ou polígonos, e também edição no modelo digital em visualização.

⇒ Vetorizar – Digitalização de polígonos diretamente sobre o quadro de desenho, possibilitando o cálculo da área e registro das coordenadas vetorizadas do polígono.

⇒ Isolinhas – Traça as isolinhas referentes aos limites das classes de visualização.

⇒ Escala (Geo) – Cria uma georreferencia no Siter para a imagem do quadro de desenho ativo.

c) As seguintes operações são relativas a mapas oriundos de modelos digitais de produtividade ou de arquivos de colheita (VPP):

⇒ Seleção – Possibilita demarcar, por arraste do mouse, um retângulo qualquer sobre o quadro de desenho, com a finalidade de estudos localizados com relação a arquivos de produtividade.

⇒ Intervalo de produção – Recuperação de um intervalo de produção em um arquivo VPP e locação destes pontos sobre o quadro de desenho

⇒ Pontos de colheita VPP – Apresenta um quadro de desenho com os pontos de colheita contidos em uma área de seleção feita sobre o desenho original destes pontos de colheita.

⇒ Histograma da área de seleção – Mostra de forma gráfica a distribuição dos pontos, por classes de produtividade.

⇒ Histograma do intervalo de produção – Distribuição gráfica dos pontos de produtividade no intervalo anteriormente definido.

⇒ Exporta produção – Possibilita a sobreposição de um arquivo vetorial sobre o mapa de pontos de produtividade e a exportação em um novo arquivo VPP dos pontos contidos no interior deste polígono.

⇒ Exportação de nutrientes – Operação aplicável a modelo digital de produtividade que possibilita dimensionar por classe, o total da exportação de nutrientes que ocorreu na lavoura.

Muitas destas operações tem no seu contexto de desenvolvimento outras operações que são aplicáveis diretamente sobre o mapa da representação visual do modelo digital.

Os itens a seguir explanam de forma detalhada os procedimentos a serem seguidos em cada uma destas operações relacionadas. As operações relativas a mapas de produtividade e arquivos VPP serão explanadas em tópico específico.

### **3.2 Operações Legenda e Coordenadas**

A operação Legenda quando acionada, sobrepõe no quadro de desenho, as classes de espacialização com o gradiente de cores e as superfícies (em hectares) ocupadas por essas classes, enquanto que a operação Coordenadas projeta no quadro de desenho, os eixos coordenados E,N nos limites da área visualizada, além de apresentar valores de latitude e longitude para referência do mapa e a escala do mesmo.

A figura 28 apresenta a espacialização de um MDT, com a respectiva legenda, sendo no caso um modelo de argila com a disposição do sistema de

coordenadas E,N na representação visual do modelo digital, constando ainda no mapa a escala nominal do mesmo e as coordenadas em graus geográficos com referência ao Datum informado, o qual é impresso também no mapa do modelo digital.

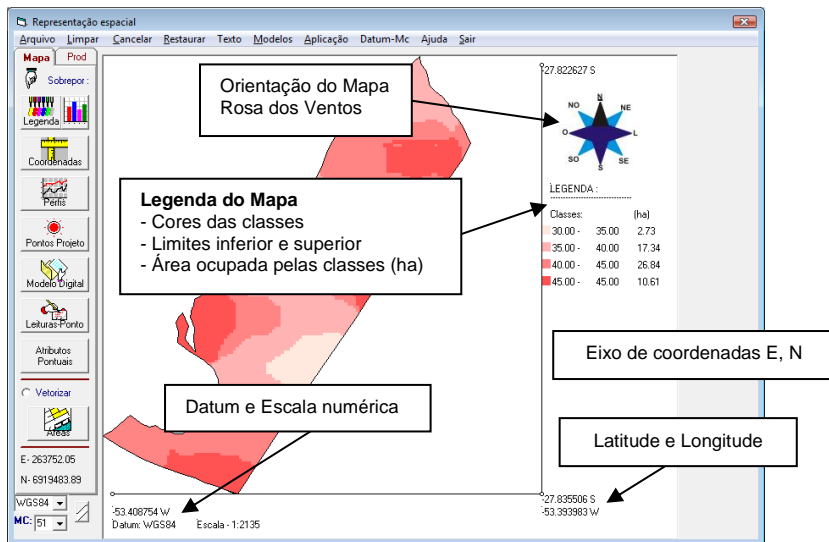


Figura 28. Legenda e Eixo de Coordenadas.

### 3.3 Operação – Gráfico da Distribuição das Classes

Com a definição do número de classes e o intervalo das mesmas, esta operação apresenta de forma gráfica a distribuição da ocupação territorial em termos de área (em hectares) de cada classe considerada.

Na tela de apresentação do gráfico da distribuição (Figura 29) as seguintes opções podem ser desenvolvidas:

- ⇒ Atribuição de um título para o gráfico (o padrão é o nome do modelo).
- ⇒ Redefinição das dimensões do gráfico.
- ⇒ Copiar o gráfico para a área de transferência do Windows.
- ⇒ Visualizar em um relatório com opção de impressão.
- ⇒ Salvar como uma imagem bitmap.

- ⇒ Salvar como uma página web e vincular a Trabalho de AP.
  - ⇒ Alterar o tipo de gráfico (o padrão são barras verticais).
  - ⇒ Criar uma legenda de identificação para o relatório de impressão.
- são.

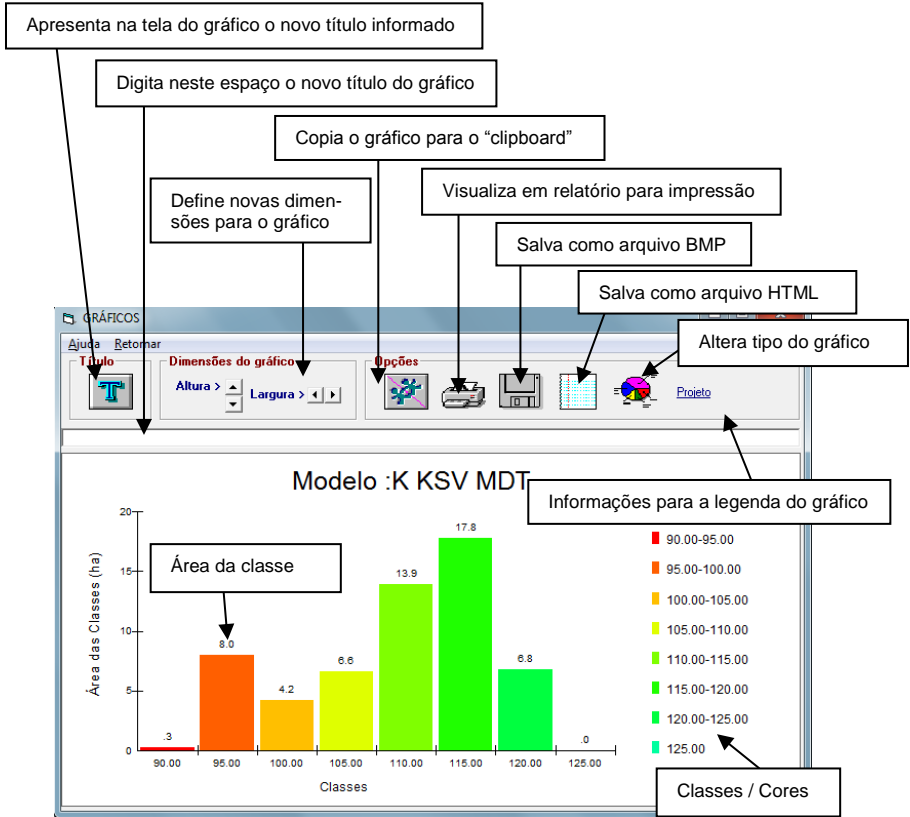


Figura 29. Gráfico de distribuição das classes de visualização.

### 3.4 Operação – Traçado de Perfis

Esta operação tem por objetivo a obtenção de perfis, sobre o modelo digital em visualização. Para tanto, o usuário deverá acionar a operação e clicar sucessivamente sobre os dois pontos (origem e final), que definem o

segmento desejado e na sequencia acionar novamente a função, após confirmar, que foi clicado sobre os dois pontos (Figura 30).

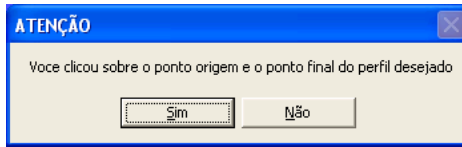


Figura 30. Pontos origem e final.

Ao confirmar a seleção, abre-se uma tela (Figura 31) com as coordenadas E, N dos pontos extremos do perfil e apresentando o comprimento do segmento.

Deverá ser informado:

- ⇒ Legenda identificadora do perfil;
- ⇒ Escala horizontal;
- ⇒ Escala vertical (Verifique a magnitude e a amplitude dos dados);
- ⇒ Valor referência (em relação ao qual serão calculadas as diferenças verticais);
- ⇒ Número de intervalos (divisão do segmento), o ponto inicial tem (valor zero).

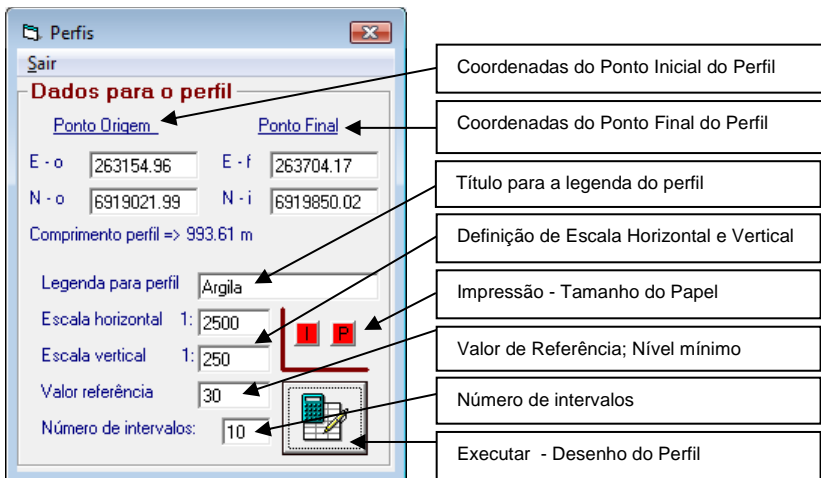


Figura 31. Dados para a geração do perfil.

O perfil é mostrado em uma tela padrão de relatórios texto, portanto, podendo ser impresso ou salvo no formatos rtf, xls, Html e pdf, no caso de impressão será na escala horizontal informada.

Nos detalhes do perfil, em vermelho são apresentados os intervalos e os respectivos comprimentos (metros) e em verde a diferença entre o valor do ponto (azul), com o valor de referência informado.

Esta visualização é mostrada na Figura 32.

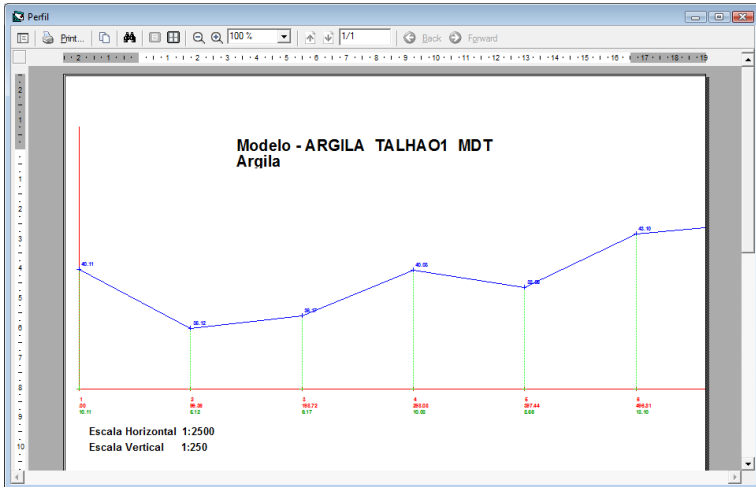


Figura 32. Perfil do atributo.

A Figura 33 mostra em detalhes os elementos do gráfico do perfil.

No exemplo das figuras acima foram empregados para o cálculo os valores definidos pela posição dos cliques, o que proporciona que a distância entre pontos do perfil não seja um valor inteiro, entretanto o usuário poderá promover um ajuste de posição de tal forma que tenha este intervalo definido por uma distância de valor inteiro e não fracionário, pois o intervalo é calculado pela divisão entre o comprimento do perfil pelo número de pontos do mesmo.

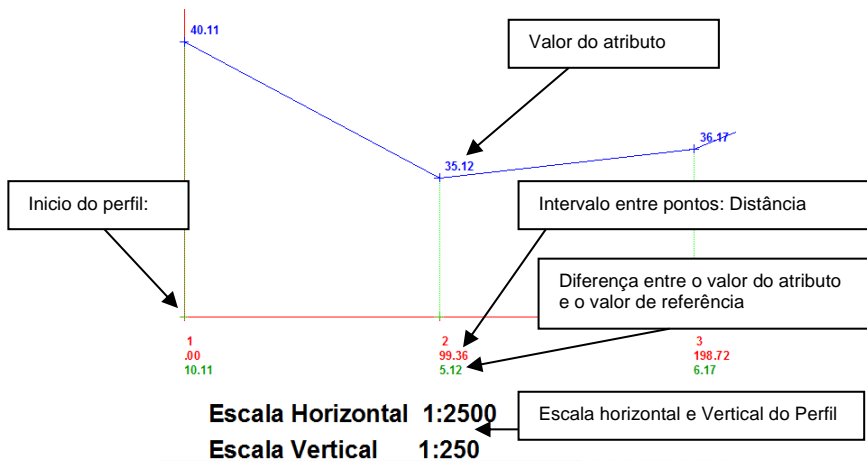


Figura 33. Análise dos elementos do gráfico do perfil.

### 3.5.1 Pontos Amostrais

Para apresentar os pontos amostrais sobre o mapa, deve-se selecionar o Projeto de Agricultura de Precisão desejado e definir a forma de visualização:

- ⇒ Somente valores inteiros;
- ⇒ Visualização com valores fracionários;
- ⇒ Somente pontos, não identificados por quaisquer textos;
- ⇒ Visualizar os pontos, identificados com o número da amostra.

Além desta definição, poderão ser estabelecidos intervalos de visualização dos pontos, seguindo o tipo de visualização estabelecida anteriormente.

A Figura 34 mostra a sequência deste procedimento e apresenta a visualização dos pontos sobre a tela de desenho do mapa do MDT.

### 3.5.2 Pontos do Modelo Digital

Para visualizar os nós da grade sobre o mapa do modelo, deverá ser selecionado o MDT, e executar o procedimento (Figura 35).

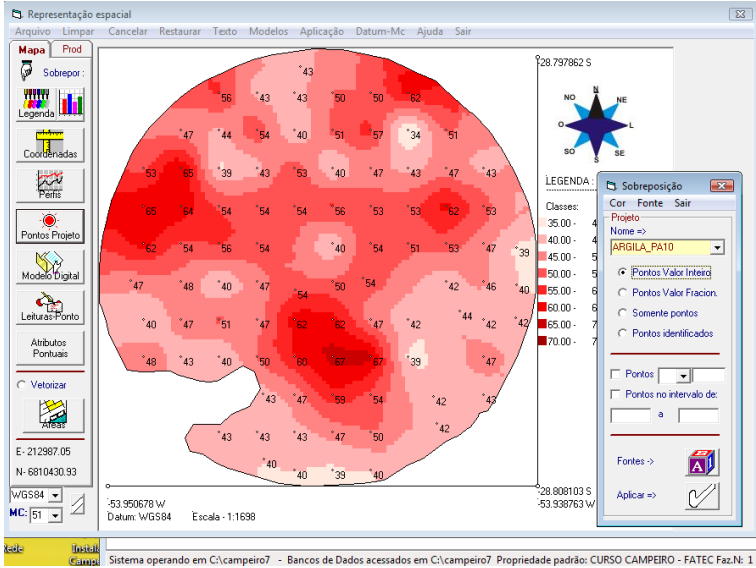


Figura 34. Condições de visualização de pontos de um PAP sobre o mapa.

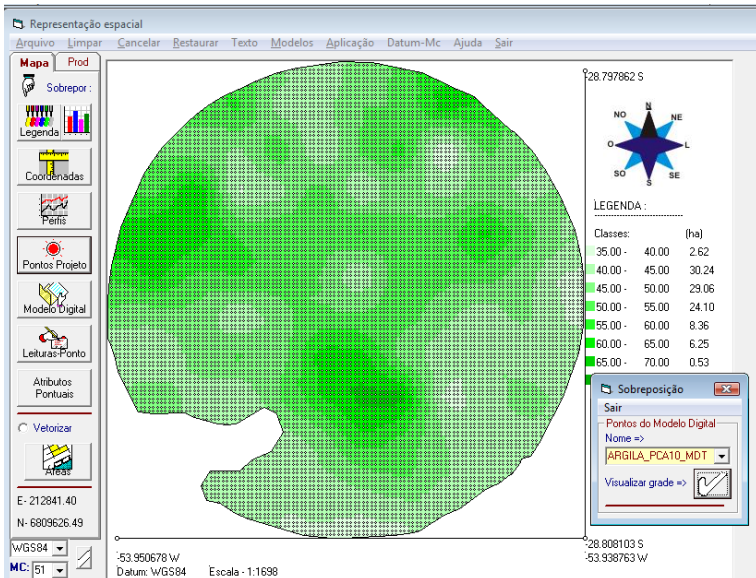


Figura 35. Seleção de MDT e visualização dos nós da grade sobre o MDT.



### 3.6 Operação – Modelo Digital

Esta função tem a finalidade de abrir um modelo e se obter diretamente sobre a tela de desenho, leitura de seu atributo em um processo de navegação, com a movimentação do mouse (Figura 36).

O modelo a ser aberto, pode ser diferente do modelo que está espacializado no desenho. Isto é, sobre um mapa de classe de teores de argila, pode ser obtido valores de um outro modelo digital, em qualquer posição que se clique no desenho, como por exemplo o modelo digital de potássio.

a) Recuperando o Modelo Digital de Potássio

b) Obtenção do valor de potássio sobre o mapa de argila.

Com o movimento do mouse sobre o quadro de desenho, que apresenta a visualização do modelo digital de argila, é apresentado o valor do potássio na posição do mouse, como visto na Figura 37.

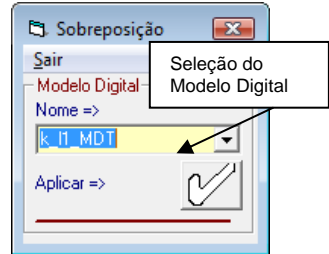


Figura 36. Recuperação do Modelo Digital de potássio.

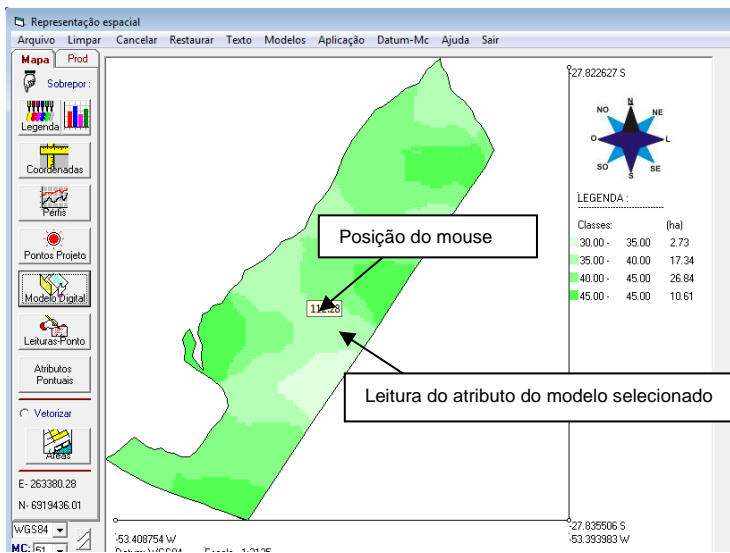


Figura 37. Leitura de atributo de MDT sobre a espacialização.

### 3.7 Operação – Leituras – Ponto

Esta função tem por objetivo, obter a leitura de atributos de diferentes modelos digitais, em uma determinada posição planimétrica, sobre o mapa em foco.

Dois procedimentos distintos podem ser realizados:

⇒ Obtenção das leituras diretamente sobre o mapa, em qualquer posição desejada.

⇒ Obtenção das leituras nas posições planimétricas dos pontos amostrais de um PAP, sendo que o objetivo deste procedimento é efetuar uma análise de correlação e de variância entre os atributos dos modelos selecionados. A Figura 38 mostra a tela de seleção dos modelos digitais.

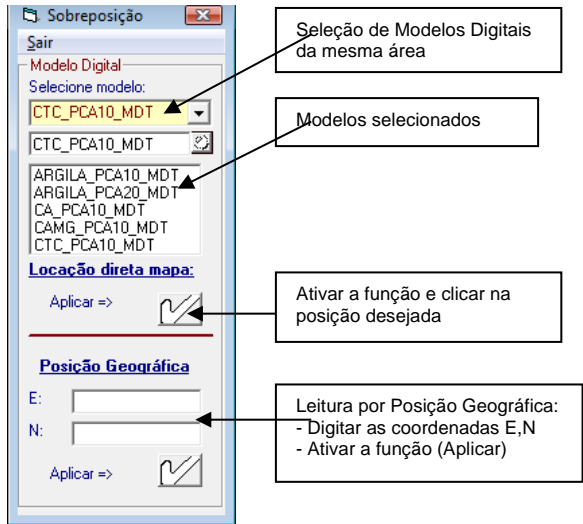


Figura 38. Seleção de Modelos

Após a seleção dos modelos, com o clique do mouse na posição desejada sobre mapa recupera-se o valor de atributos de todos os modelos digitais selecionados (Figura 39).

Nesta tela é apresentada, a posição E, N do ponto clicado e, na planilha, os modelos com as respectivas leituras.

Enquanto a operação não for desativada ou cancelada, a cada clique sobre o mapa é procedido esta recuperação de leituras, e se o usuário a cada leitura processada, clicar em <Armazenar>, estes pontos com os valores de leitura são registrados em um arquivo. Posteriormente, clicando-se em <Correlação> é apresentado no formato relatório de texto, a matriz de correlação entre os modelos e a matriz de variância e covariância

Clicando-se em <Projeto AP>, pode-se recuperar um Projeto de Agricultura de Precisão (PAP) da mesma área para calcular a correlação entre os modelos. A partir da realização de leituras na posição dos pontos amostrais, conforme mostrado na Figura 40, apresenta-se um relatório que pode ser impresso, ou salvo em vários formatos.

Leituras dos valores dos modelos na posição do clique do mouse sobre a mapa

Opções:

- Desativar: Cancela a operação
- Armazenar: Guarda em memória todos os valores dos pontos clicados na sequência.
- Correlação: A partir das leituras dos n pontos clicados, calcula a correlação, variância e covariância entre os modelos selecionados
- Projeto AP: Recupera os pontos de um PAP do talhão para estes cálculos estatísticos

Seleção e recuperação de PAP

N	Modelo	Leitura
1	ARGILA_PCA10_MDT	54.46
2	ARGILA_PCA20_MDT	66.33
3	CA_PCA10_MDT	6.95
4	CAMG_PCA10_MDT	2.34
5	CTC_PCA10_MDT	16.04

Desativar   Armazenar   Correlação   Projeto AP

Projetos AP: Nome => PROJETOS

Figura 39. Leituras do ponto.

Correlação - Variância

Matriz de Correlação entre os modelos selecionados

Matriz de Variância e Covariância

Número de Pontos Amostrados - 91

Matriz de Correlação

Variáveis de:

	ARGILA_P	ARGILA_P	CA_PCA10	CAMG_PCA
ARGILA_P	1.000	.692	-.059	-.298
ARGILA_P	.692	1.000	.087	-.343
CA_PCA10	-.059	.087	1.000	.102
CAMG_PCA	-.298	-.343	.102	1.000
CTC_PCA1	.201	.171	.366	-.331

Matriz de Variância e Covariância"

Variáveis de:

	ARGILA_P	ARGILA_P	CA_PCA10	CAMG_PCA
ARGILA_P	53.059	44.937	-.704	-.809
ARGILA_P	44.937	79.530	1.276	-1.143
CA_PCA10	-.704	1.276	2.699	.063
CAMG_PCA	-.809	-1.143	.063	.139
CTC_PCA1	3.528	3.658	1.444	-.297

Figura 40. Matriz de Correlação e de Variâncias – Pontos Amostrais de PAP.

### 3.8 Atributos Pontuais

Esta operação tem por objetivos:

- a) Sobrepor sobre o mapa do MDT na tela de desenho, um arquivo vetorial (VET), podendo-se selecionar o tipo de entidade (Polígono, Linhas ou Pontos) e se a entidade for Polígono, sobrepor somente os limites ou então preenchido. Também oferece como opção a sobreposição do limite do talhão.
- b) Excluir pontos de um arquivo VPP, que estejam no interior do polígono sobreposto.
- c) Atribuir valor zero para os nós da grade, que estejam no interior do polígono sobreposto.
- d) Filtrar um determinado atributo (código) constante em um arquivo vetorial e apresentar estes pontos sobre o mapa do desenho.

Ao iniciar a operação de sobreposição são abertas duas telas: uma para execução dos itens “a”, “b” e “c” e outra para execução do item “d”

A sobreposição vetorial e edição pode ser visualizada na Figura 41, enquanto que a Figura 42, mostra a tela para executar uma filtragem de atributo de arquivo VET e locar a posição dos mesmos sobre o mapa do modelo digital.

#### 3.8.1 Sobreposição de Arquivo Vetorial – VET / Talhão

A Figura 43 apresenta a seleção de um arquivo vetorial (erosão.vet), para sobreposição no mapa do modelo digital, sendo informado que este arquivo é um polígono, e que deve ser desenhado apenas o contorno do mesmo sem preenchimento (limites), e a cor para a linha de contorno selecionado é a vermelha.

Ao executar a operação, o limite do polígono selecionado é locado sobre o mapa da representação visual do modelo digital, conforme mostrado na Figura 44.

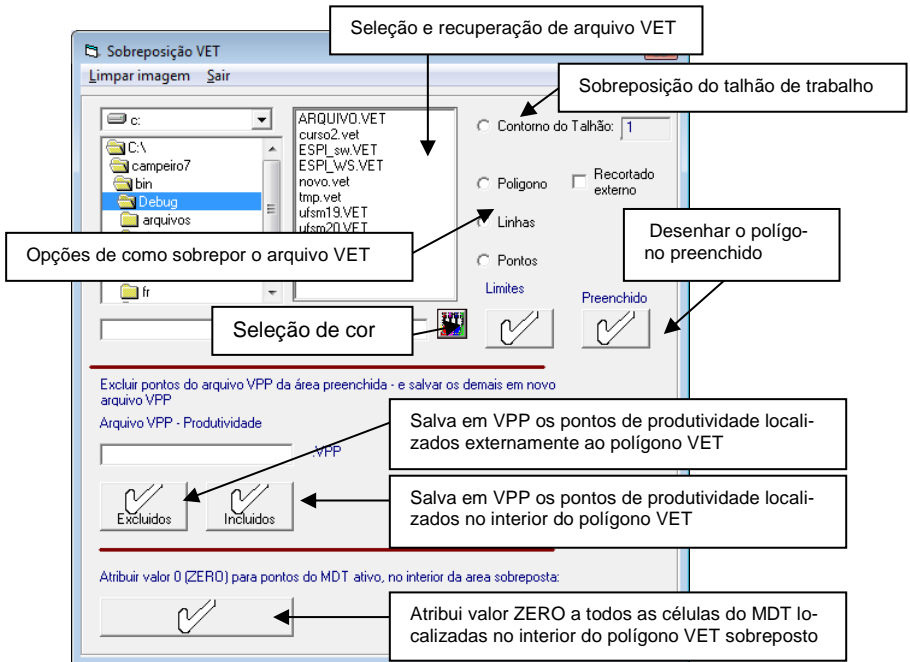


Figura 41. Sobreposição de arquivo VET e edição de arquivo VPP e MDT.

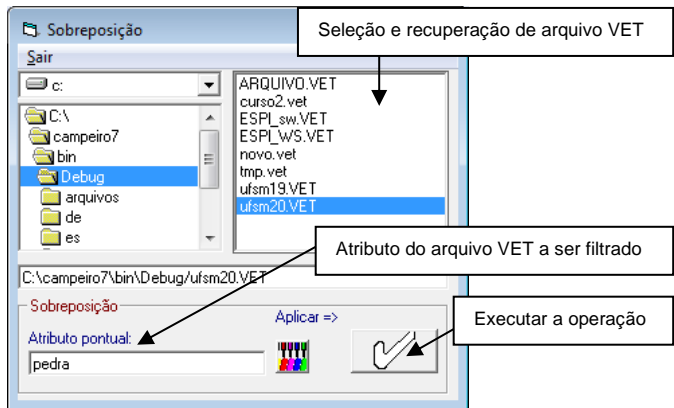


Figura 42. Sobreposição de elemento filtrado em arquivo VET.

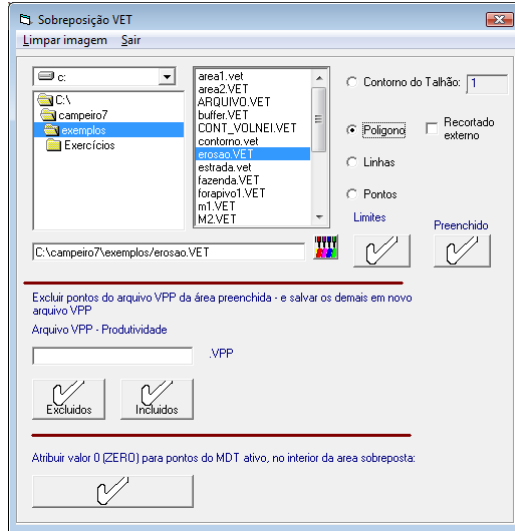


Figura 43. Exemplo de seleção de arquivo VET.

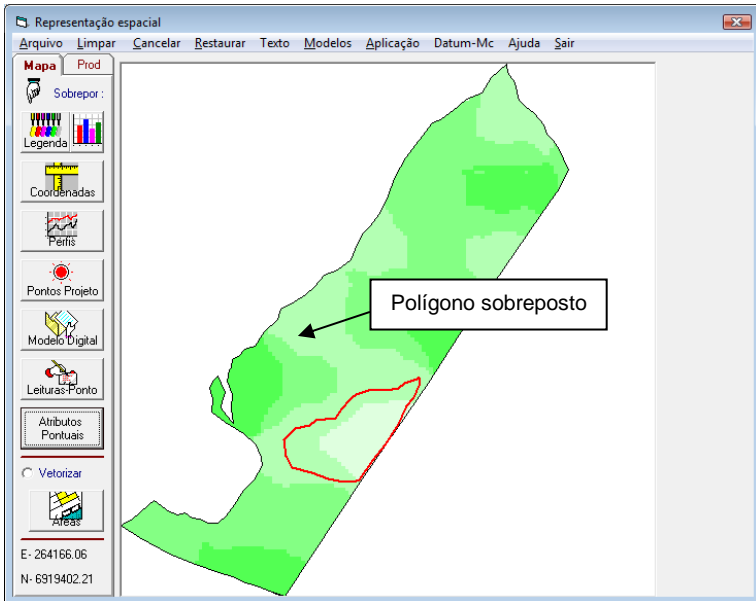


Figura 44. Exemplo arquivo VET sobreposto.

### **3.8.2 Exclusão de pontos de arquivo VPP**

Esta operação é executada quando estão apresentados na tela da função de espacialização, pontos de produtividade armazenados em arquivos VPP.

No tópico que trata de Arquivos de Produtividade e de Modelos Digitais de Produtividade, esta operação será demonstrada com maiores detalhes.

De maneira geral, o roteiro a ser seguido para executar este procedimento é o seguinte:

- ⇒ Selecionar “Mapas de Rendimento / Visualização dos pontos de colheita” no menu de Agricultura de Precisão
- ⇒ Abrir o arquivo VPP e configurar os parâmetros de visualização
- ⇒ Espacializar os Pontos de Produtividade.
- ⇒ Executar os procedimentos de <Atributos Pontuais> para a edição de arquivos VPP.

### **3.8.3 Atribuir valor zero para nós do MDT**

A opção Atributos Pontuais também possibilita, a partir de um arquivo VET de sobreposição, a atribuição de valor zero para pontos no interior da área sobreposta de um MDT ativo.

Sequencia dos procedimentos para esta rotina:

- ⇒ Ativar a função Atributos Pontuais
- ⇒ Selecionar o arquivo VET para sobreposição sobre o modelo digital ativo (no exemplo, atribuiu-se valor zero aos pontos de uma área de erosão sobreposta no MDT)
- ⇒ Escolher uma opção de cores para a visualização
- ⇒ Marcar a opção “polígono” e confirmar em “preenchido”.

Ao atribuir valor zero para os pontos da área sobreposta no MDT (no exemplo: ARGILA\_MDT), surgirá uma mensagem para confirmação da opção e do processamento da exclusão. As Figuras 45 e 46 mostram o resultado desta ação.

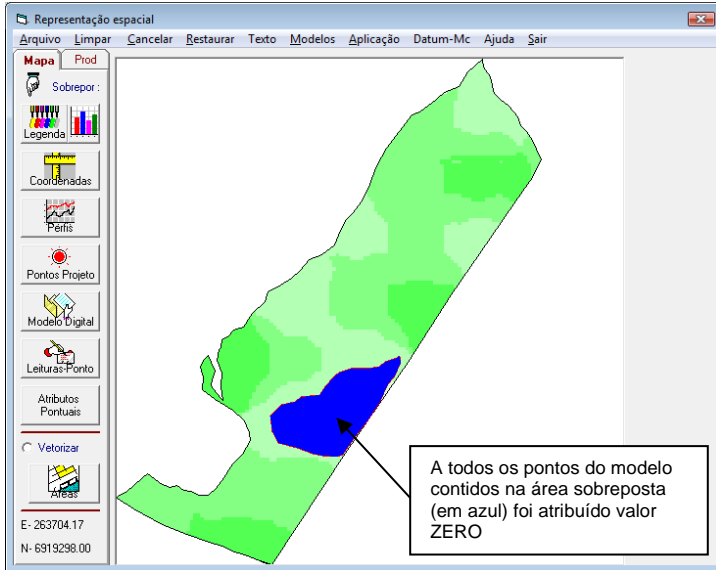


Figura 45. Atribuição de valor zero para nós do MDT.

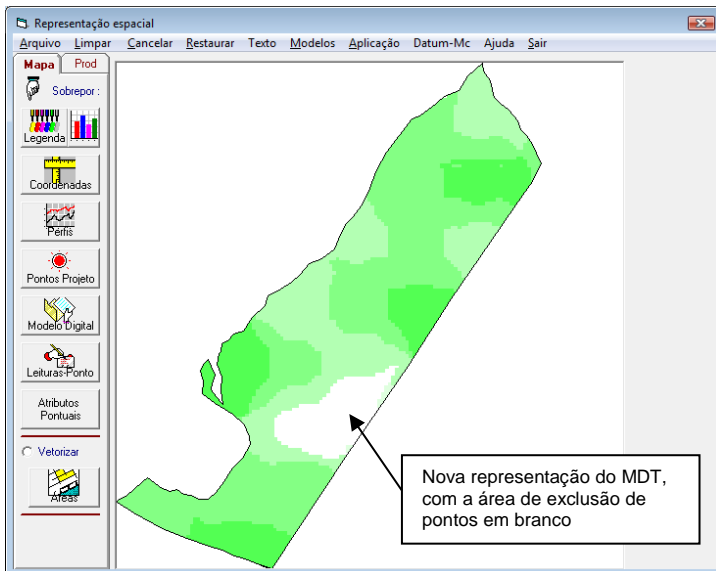


Figura 46. Representação do MDT depois da atribuição de valor zero para células contidas em área de exclusão



### 3.8.4 Filtro de atributo qualitativo

A Figura 47, apresenta a tela de seleção do arquivo vetorial e a definição de qual atributo pontual deverá ser locado e identificado no mapa, enquanto a Figura 48 mostra o resultado da sobreposição.

A sequência do procedimento é a seguinte:

⇒ Recuperar o arquivo VET.

⇒ Atribuir uma cor para o elemento que será filtrado e locado no mapa.

⇒ Informar o nome do elemento que consta como código na estrutura do arquivo VET.

⇒ Executar a operação.

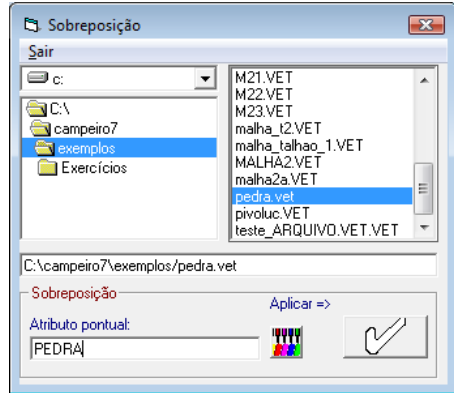


Figura 47. Sobreposição de atributo pontual.

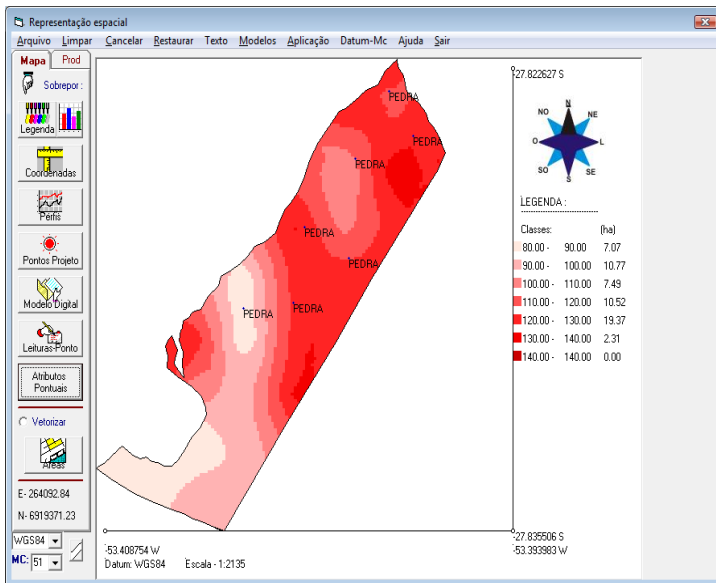


Figura 48. Atributo pontual locado no mapa do MDT.

### 3.9 Operação: Vetorizar

Esta função tem por finalidade, possibilitar ao usuário a vetorização de um polígono qualquer, diretamente sobre o mapa, no quadro de desenho. Primeiramente, o usuário deverá selecionar a opção <Vetorizar> e, na sequência, no sentido anti-horário, vetorizar (clicar sobre os pontos) o limite da área desejada e, ao finalizar a operação, pressionar o botão <Áreas>, para obter os dados de superfície (ha) e as coordenadas dos vértices do polígono, como pode ser visto na Figura 49.

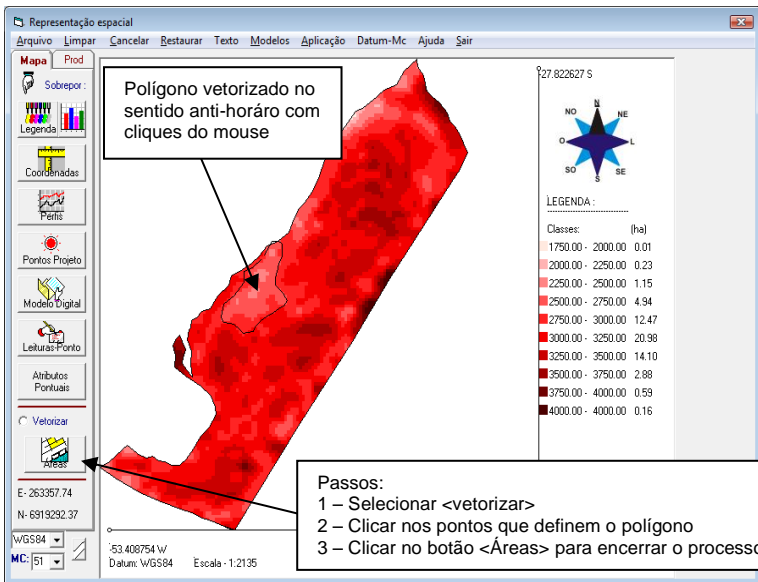


Figura 49. Vetorização de um polígono sobre o mapa, e os resultados: área e coordenadas.

Ao pressionar o botão <Áreas> apresenta-se uma tela com o resultado em hectares da superfície do polígono vetorizado e a relação de coordenadas (E,N) dos pontos deste polígono, bem como o número de pontos.

As opções nesta tela quando a vetorização é realizada sobre um modelo digital são:

- ⇒ Salvar em um arquivo VET as coordenadas do polígono.
- ⇒ Imprimir um relatório das coordenadas e da área.

Além destas opções, quando a vetorização for feita sobre um mapa de espacialização de pontos de produtividade, pode-se obter as seguintes informações relativas ao polígono vetorizado.

- Cálculo da Produção

- ⇒ Produção média em kg/ha
- ⇒ Produção média em sacos/ha
- ⇒ Produção total em toneladas
- ⇒ Produção total em sacos
- ⇒ Exporta Produção

- Salva em um arquivo VPP, os pontos de produtividade contidos no interior do polígono (Figura 50).

The screenshot shows a software window titled "Resultado da vetorização" with a "Sair" button at the top left. The main area is divided into two sections: "Área - Produção" and "Arquivo VET digitado".

**Área - Produção** section includes:

- Número de vértices: 30
- Área (Ha): 3.11
- Prod. média kg/ha: [empty field]
- Prod. Total (t): [empty field]
- Prod. Total (sacos): [empty field]

**Arquivo VET digitado** section includes:

- Buttons: "Exporta Produção" and "Cálculo Produção"

**Arquivo Produtividade** section includes:

- Buttons: "Exporta Produção" and "Cálculo Produção"

At the bottom, there is a table titled "Coordenadas do polígono vetorizado:" with the following data:

Np	X	Y	Z	ID
1	263270.43	6919554.30		
2	263242.27	6919528.95		
3	263214.11	6919517.68		
4	263214.11	6919483.89		
5	263180.31	6919441.64		
6	263146.51	6919416.29		
7	263138.06	6919376.86		
8	263146.51	6919359.96		
9	263180.31	6919354.33		

Annotations with arrows point to various elements:

- "Número de pontos vetorizados e área do polígono" points to the "Número de vértices" and "Área (Ha)" fields.
- "Opções para salvar coordenadas em um arquivo VET e emitir relatório" points to the "Arquivo VET digitado" section.
- "Opções quando a vetorização for efetuada sobre um arquivo de produtividade VPP" points to the "Arquivo Produtividade" section.
- "Resultados da opção <Cálculo da Produção>" points to the "Prod. Total (t)" and "Prod. Total (sacos)" fields.
- "Relação de coordenadas dos pontos vetorizados" points to the coordinate table.

Figura 50. Resultado da vetorização.

### 3.10 Operação – Isolinhas

Consiste em traçar linhas de mesmo valor do atributo espacializado segundo a definição das classes.

Esta operação somente traça as isolinhas, mas não as identifica numericamente.

A Figura 51 mostra o resultado do traçado de isolinhas sobre um mapa de modelo digital.

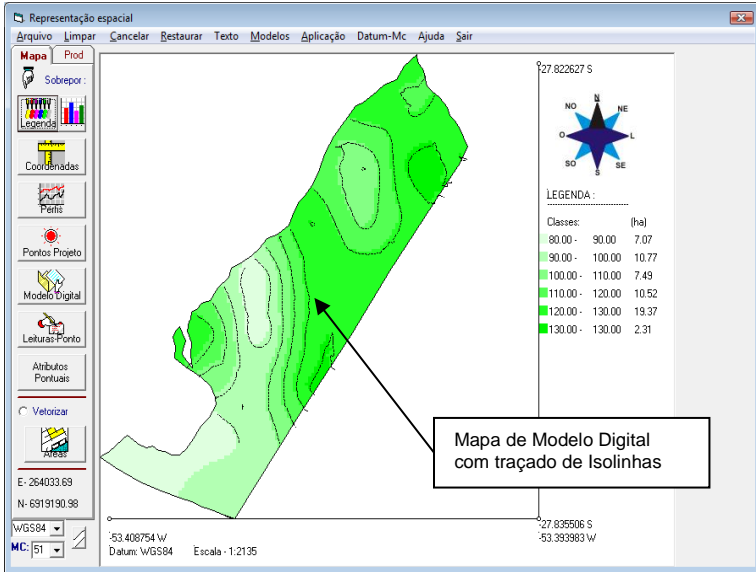


Figura 51. Traçado de Isolinhas.

A operação processada nesta tela, não tem a definição da mesma operação desenvolvida no mapa de contornos, pois podem ocorrer algumas falhas nas curvas, por isso recomenda-se ao usuário que pretenda gerar um mapa com a definição de isolinhas separando as classes de visualização do atributo, utilize a função de Mapas de Contorno, conforme será especificado em item posterior.

### 3.11 Operação – Abrir Imagens Digitais Georreferenciadas

Em todas as funções descritas anteriormente, foi utilizado o quadro de desenho para visualização, sobreposição, vetorização, como um plano branco,

representando como imagem unicamente as figuras que eram estruturadas, nessas diversas operações.

Este quadro de desenho, ao recuperar um MDT para visualização no mesmo, fica georreferenciado, com as definições planimétricas do modelo e como será explanado na sequência; esta visualização do MDT pode ser salva como uma imagem raster, podendo a imagem ser georreferenciada.

Nesse sentido, o caminho inverso é possível permitindo, que se abra imagens digitais no quadro de desenho, e sobre estas imagens, se tenha as funções de recuperação de modelos, sobreposição de pontos, arquivos, etc. A Figura 52 mostra o menu de acesso a essa rotina.

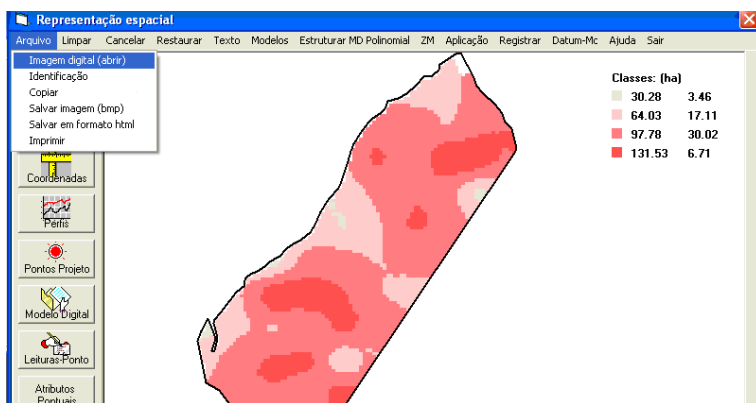


Figura 52. Acesso a função Imagens Digitais.

### 3.12 Operação – Identificação do mapa

Esta operação, executada a partir do menu principal do formulário, possibilita identificar e caracterizar o modelo digital em foco, para posterior impressão.

A Figura 53, mostra a tela, onde são especificados os elementos de identificação e caracterização, enquanto que a Figura 54, no formato de relatório apresenta o modo de impressão do mapa do MDT, que está representado na tela de desenho, sendo que este mapa é impresso de forma escalada.

Após informar os dados requeridos pressionar o botão <R> para confirmar os dados da legenda, e na sequência abrir no menu de opções <Arquivo> a opção de impressão do relatório do mapa.

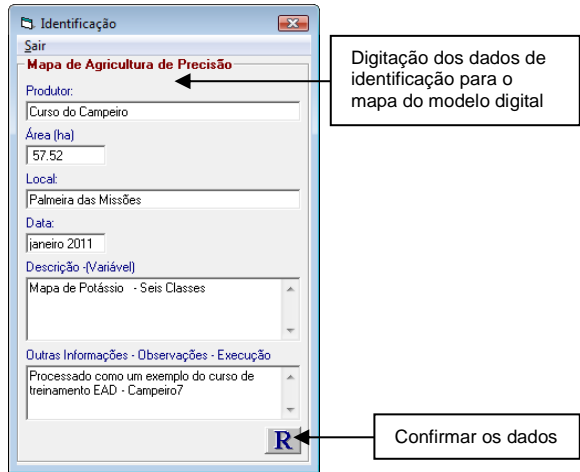


Figura 53. Dados de identificação da legenda.

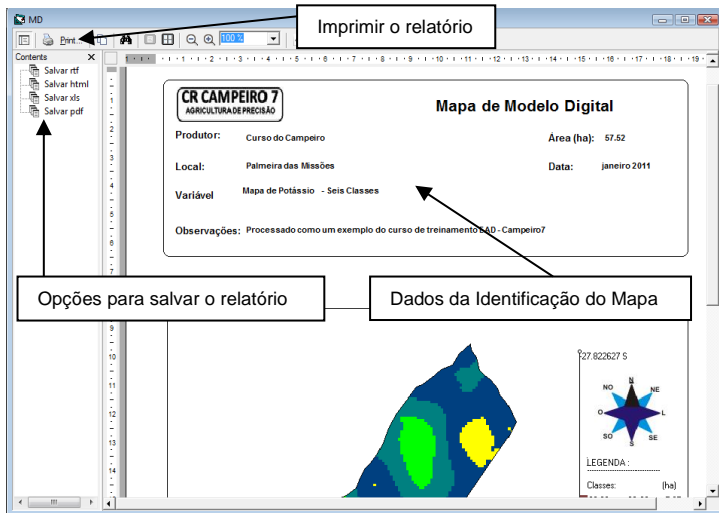


Figura 54. Relatório do mapa do modelo digital com os dados de identificação.

### 3.13 Operação – Copiar.

Esta operação tem por objetivo:

⇒ Copiar para a área de transferência do Windows, o quadro de desenho, possibilitando assim, a sua colagem em outro programa em execução que aceite colagem da área de transferência, como por exemplos o Paint, o Word, o PowerPoint entre outros.

Ao executar a operação é apresentada uma mensagem, sendo que após, o usuário deverá proceder a colagem da imagem no programa desejado como pode ser vista na Figura 55.

A Figura 56 mostra a colagem da imagem no Microsoft Word.

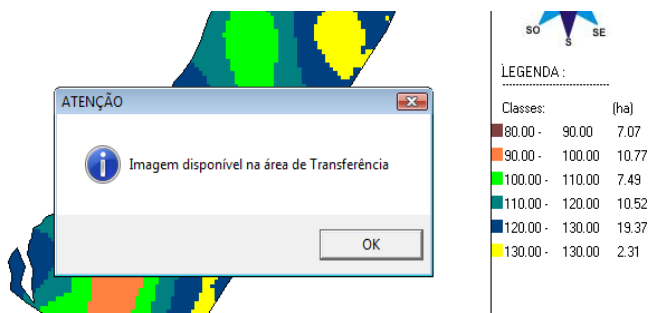


Figura 55. Operação Copiar para a área de transferência.

### 3.14 Operação – Salvar como Imagem BMP – Georreferenciada

O quadro de desenho pode ser salvo como um arquivo raster de formato bitmap (bmp), sendo que ao proceder este registro de imagem, o usuário pode também registrar a georreferência desta imagem na tabela PT\_APOIO, do banco de dados PONTOS.MDB, sendo esta georreferência identificada com o nome do arquivo da imagem e, assim, permitir a sua recuperação em demais funções do Campeiro, em ambientes georreferenciados.

Como o quadro de desenho é georreferenciado em coordenadas plano-retangulares UTM, é necessário informar antes de salvar a imagem qual o meridiano central do fuso geográfico de referência das coordenadas UTM, bem

como o Datum. Esta informação realiza-se através da opção <Datum-MC> do menu principal.

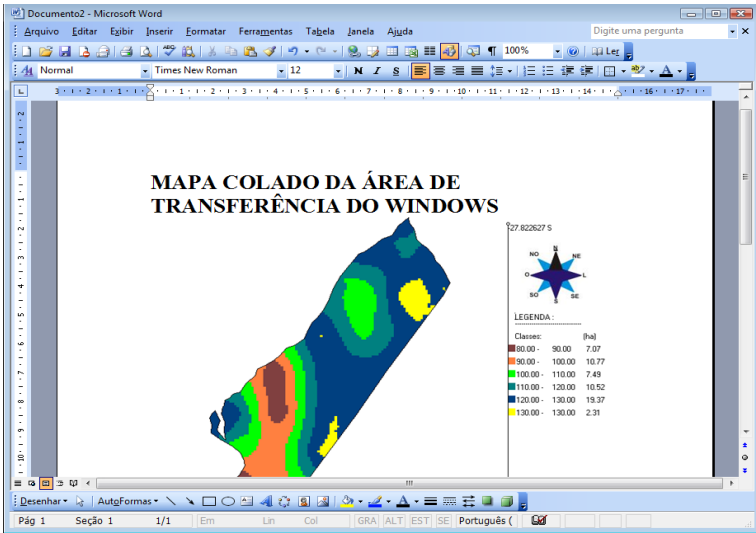


Figura 56. Imagem colada como figura no Microsoft Word.

Ao executar a operação, importante salientar que o nome dado ao arquivo bitmap da imagem, é o nome identificador da georreferência da imagem, e após ser salvo o quadro de desenho apresenta-se ao usuário a mensagem vista na Figura 57.

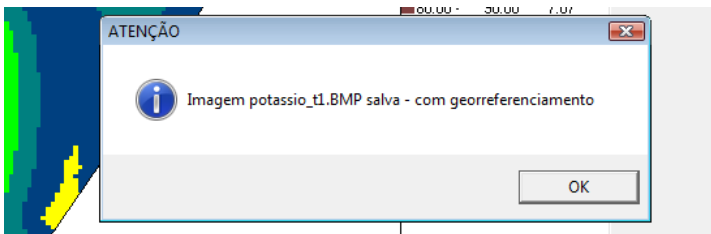


Figura 57. Mensagem de confirmação de arquivo bmp salvo.

No Sistema de Informações Territoriais (SITER), é possível abrir esta imagem para a realização de diversos procedimentos, inclusive transformar esta imagem bmp em uma imagem geotiff.



O ambiente em que a imagem é aberta está georreferenciado a partir da recuperação da georreferência desta imagem.

A Figura 58 apresenta os parâmetros da georreferência da imagem salva, e a figura 59 mostra a imagem aberta na função de vetorização do Sistema de Informações Territoriais – SITER, sobre a qual podem ser realizadas diversas operações, como medição de áreas, sobreposição no Google Earth entre outras.

	E (m)	N (m)	Longitude	Latitude	Px	Py
1	263019.77	6919751.45	-53.40597676	-27.82597604	100	150
2	263583.06	6919751.45	-53.40026196	-27.82607556	300	150
3	263019.77	6919328.98	-53.40606083	-27.82978652	100	300
4	263583.06	6919328.98	-53.40034584	-27.82988606	300	300

Figura 58. Parâmetros de georreferência da imagem salva.

### 3.15 Operação – Salvar como página web – Web Site

Esta operação consiste em salvar o quadro de desenho como um arquivo de formato HTML, que pode ser aberto por web browsers, e vinculado a um Trabalho de Agricultura de Precisão – TAP, que é a base para estruturação de um “Web Site” constituído de mapas e relatórios gerados nas mais diversas funções do Sistema de Agricultura de Precisão, e que tem por objetivo apresentar de forma integrada os resultados de uma série de levantamentos e processamentos de dados para um cliente ou para uma exposição dos resultados de uma determinada atividade de AP.

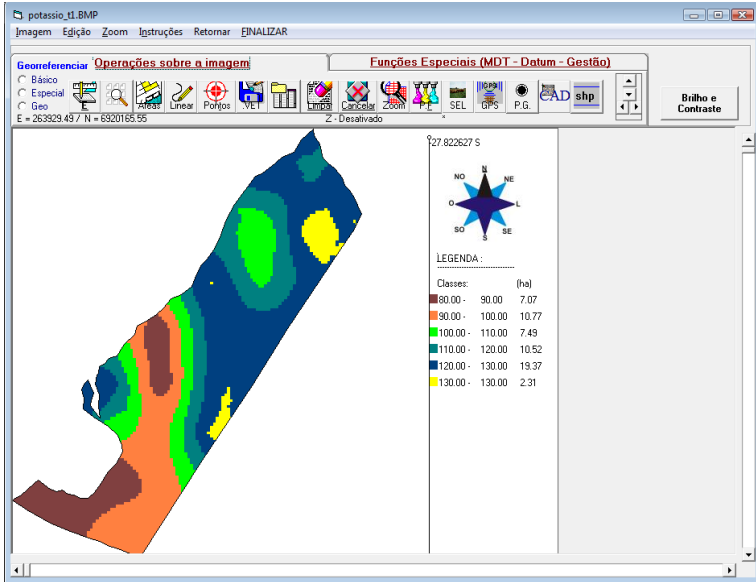


Figura 59. Tela de vetorização do SITER.

A criação de Trabalhos de AP e a estruturação de um “Web Site” de apresentação é discutida em detalhes em um tópico específico sobre o assunto.

Assim ao executar a função de <Salvar HTML>, após salvar o arquivo é apresentado uma tela de vinculação da página web salva em um Trabalho de Agricultura de Precisão (Figura 60).

A sequência de passos de vinculação é a seguinte:

- ⇒ Selecionar um Trabalho de AP registrado.
- ⇒ Selecionar um link de vínculo para a página salva (hiperlink).
- ⇒ Fazer a descrição do hiperlink.
- ⇒ O nome do arquivo e o caminho da pasta em que o mesmo foi salvo são automaticamente recuperados para a tela.
- ⇒ Registrar a vinculação.

A Figura 61 mostra esta página no “Web Site” referente ao Trabalho de AP de vinculação, cujo processo de estruturação será demonstrado em um tópico específico.

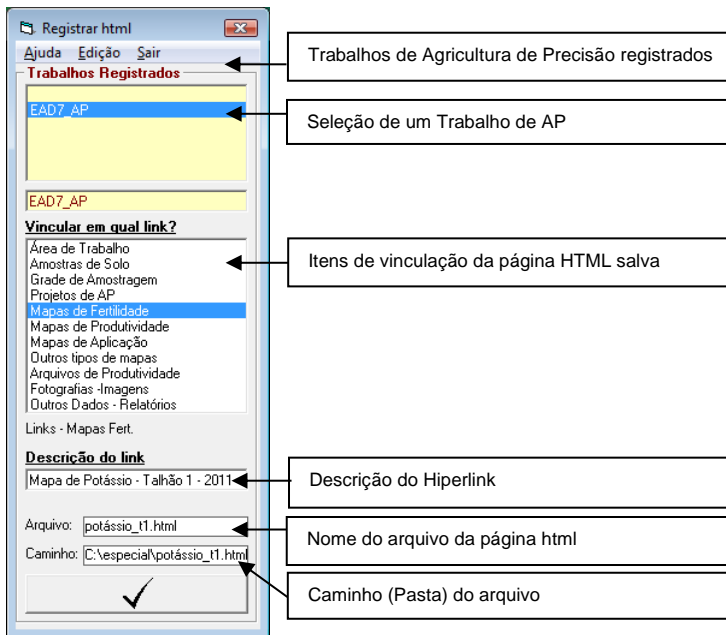


Figura 60. Rotina de vinculação de página web a trabalho de AP.

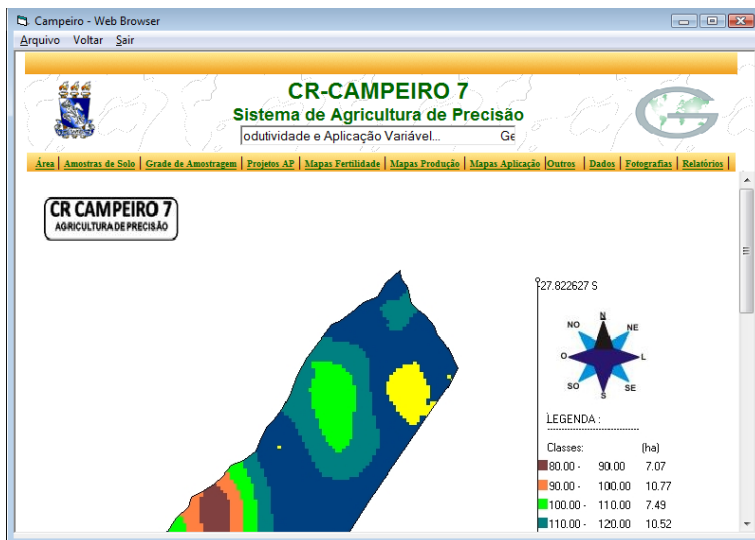


Figura 61. Apresentação da página HTML em navegador web.

### 3.16 Operações – Limpar – Cancelar – Restaurar

⇒ Limpar – Apaga a visualização corrente do quadro de desenho, e prepara para uma nova visualização, seja de modelo, arquivo ou imagem.

⇒ Cancelar – Utilizada, quando se faz vetorização de polígonos sobre a imagem, antes de se proceder a uma vetorização é aconselhável, acionar esta função.

⇒ Restaurar – Quando é executada a operação Legenda, o quadro de desenho é expandido, sendo que ao executar a operação Restaurar, o quadro de desenho retorna as suas dimensões originais.

### 3.17 Operação – Adicionar Textos

Esta função permite que a partir da identificação de uma posição qualquer, sobre a tela de desenho seja impresso na mesma, um texto, o qual é disposto na horizontal, com fonte, estilo, tamanho e cor pré-definidos. A Figura 62 apresenta a definição dos parâmetros de adição de textos no quadro de desenho da visualização e a Figura 63 mostra o resultado desta ação.

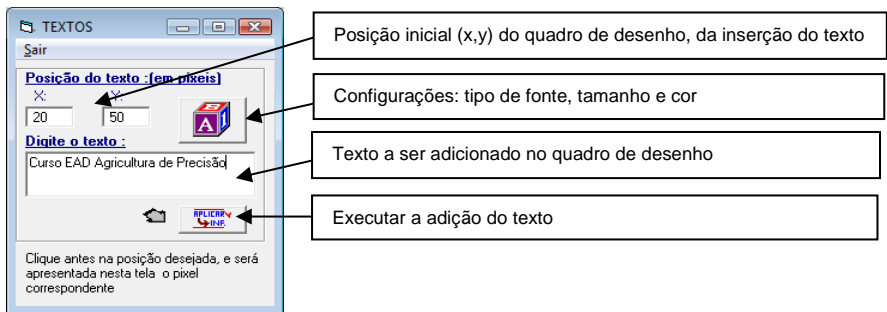


Figura 62. Adição de textos.

Uma vez sobreposto um texto ele não poderá ser excluído, podendo ser impresso e salvo nos relatórios e imagens do quadro de desenho.



Figura 63. Texto sobreposto na tela de visualização.

### 3.18 Operação – Visualizar Novo Modelo

Esta operação, executada a partir do menu de opções do formulário da tela de visualização, consiste em recuperar para visualização no quadro de desenho, um novo MDT, o qual só pode ser estruturado a partir de classes fixas (Figura 64).

Este procedimento é semelhante ao descrito no item de Estruturação da Visualização do MDT, entretanto tem maiores limitações quanto às opções de cores para as classes definidas para a visualização do modelo digital, que são somente:

- ⇒ Gradiente em vermelho.
- ⇒ Gradiente em azul.
- ⇒ Combinação dos gradientes vermelho e azul.
- ⇒ Seleção individual de cor para cada classe.

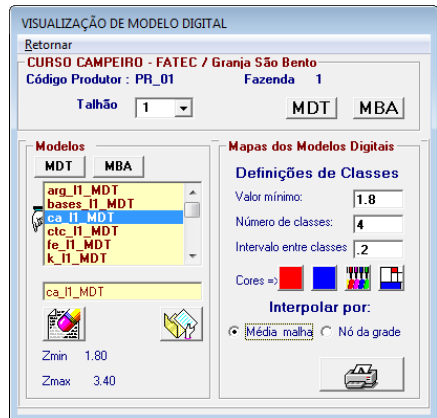


Figura 64. Recuperação de novo MDT – Classes Fixas.

A Figura 65 mostra a tela de visualização do modelo digital recuperado nesta operação com a apresentação da legenda, e salienta-se que todas as opções da função de visualização são disponíveis de forma análoga ao procedimento básico de estruturação já explanado anteriormente.

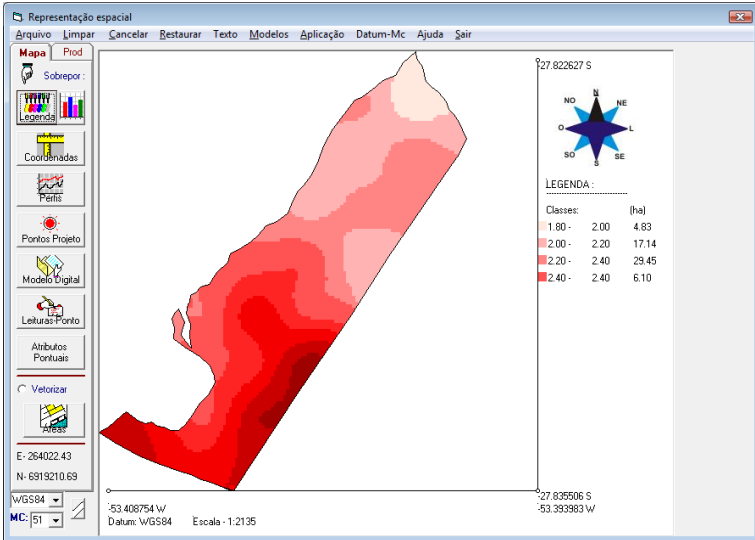


Figura 65. Novo MDT recuperado para visualização.

### 3.19 Operação – Modelo – Filtrar Classes

Consiste em sobrepor, ao modelo espacializado no quadro de desenho, uma determinada classe de tamanho variável, seja do mesmo modelo ou de outro. Para tanto, deverá ser selecionado o modelo, definido, o intervalo de classe em termos de limite superior e inferior, bem como a cor de visualização, conforme mostra a Figura 66, em que se recupera um Modelo Digital de Fósforo com a definição de uma classe qualquer para sobreposição no Modelo de Argila. O resultado é apresentado na Figura 67.

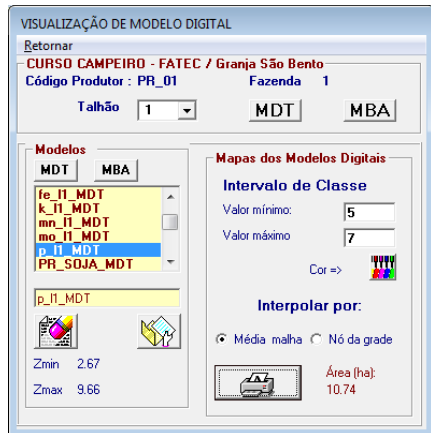


Figura 66. Filtragem de classe de modelo digital.

Salienta-se que esta sobreposição é opaca, não tendo características de transparência, havendo portanto substituição da cor da célula do modelo original pela cor atribuída no novo modelo recuperado.

Ao proceder a filtragem da classe indicada, calcula-se também a área superficial ocupada pela mesma.

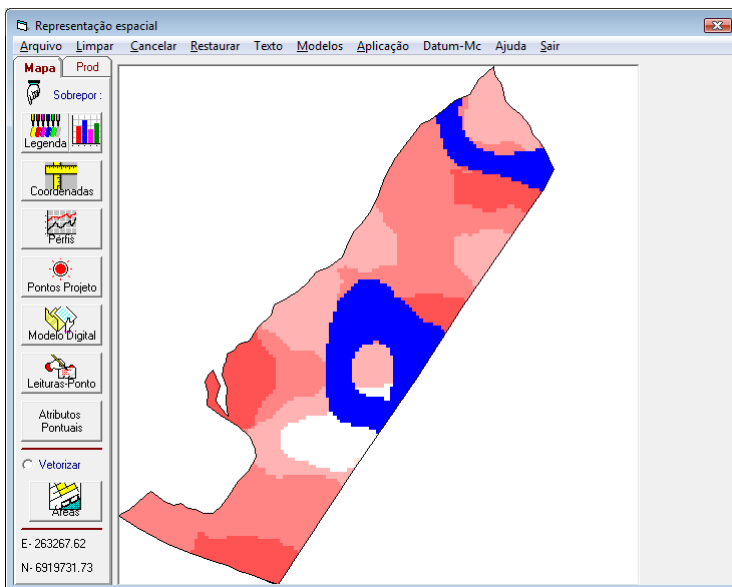


Figura 67. Sobreposição de Filtro de Classe sobre modelo digital.

### 3.20 Operação – Modelo – Cruzamentos entre Modelos

Esta rotina possibilita a visualização de um intervalo de classe pré-definido, de um modelo digital denominado de base, com uma cor especificada.

Ao executar a espacialização sobre o quadro de desenho é apresentada a área ocupada pela classe.

Na sequência, deve ser selecionado o modelo digital de sobreposição, sendo igualmente definido um intervalo de classe de visualização.

Ao ser procedido a visualização, é apresentada a área comum entre as duas classes dos modelos digitais selecionados (Figuras 68 e 69).

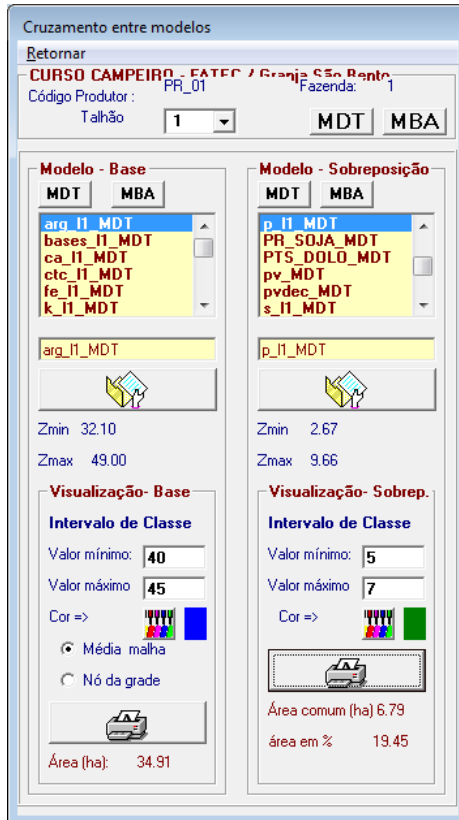


Figura 68. Sobreposição de classes de modelos diferentes.

### 3.21 Operações – Modelo – Identificar Legenda de Mapa de Contornos e Restaurar Legenda de Contornos

Estas operações são executadas a partir de estruturas visuais de Modelos Digitais com o padrão de contornos, e serão detalhadas e exemplificadas quando da descrição da Visualização do Padrão de Contorno no capítulo seguinte.



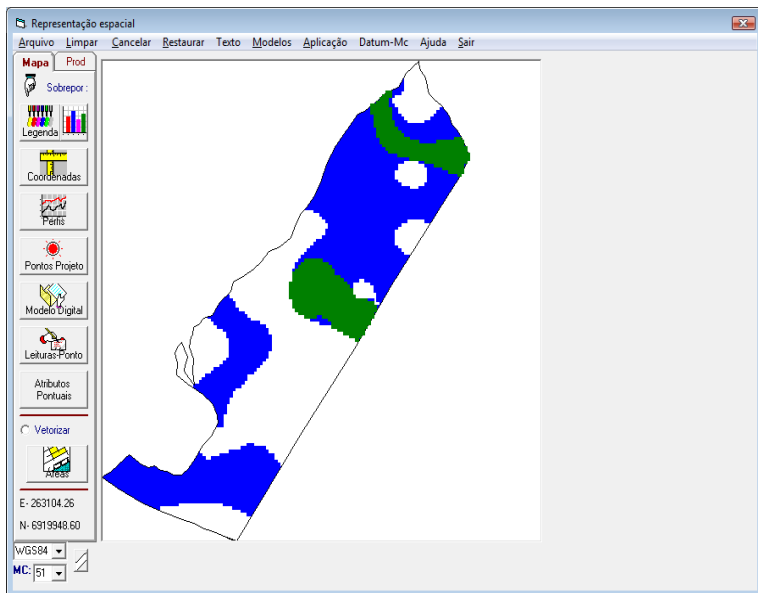


Figura 69. Resultado da sobreposição de classes.

## **4 O Padrão de Contornos**

### **4.1 Introdução**

Por Padrão de Contornos ou Mapa de Contornos, refere-se no Sistema de Agricultura de Precisão, um tipo de representação espacial com maiores recursos de edição visual, mas que não apresenta os mesmos recursos de manipulação, sobreposição de elementos, filtros, classes variáveis e critérios específicos de espacialização como níveis de interpretação.

No tópico 5, foi feita uma abordagem rápida deste padrão de visualização aplicado a Modelos Digitais, e no tópico 6, foram apresentados os procedimentos de visualização de Modelos Digitais estruturados, por intervalos de classe de atributos, sendo que esta espacialização não contempla com precisão desenho de isolinhas, ou seja, o desenho dos contornos das classes espacializadas. Por este recurso de desenho de isolinhas, esta função denomina-se no sistema de Mapa de Contornos.

Nesta função de visualização espacial contempla-se a geração de mapas a partir de:

- ⇒ Arquivos VPP, VET (com valor definido para a coordenada Z).
- ⇒ Modelos Digitais (MDT e MBA).
- ⇒ Projetos de Agricultura de Precisão (PAP).
- ⇒ Projetos de Análise de Solos (PAPAS).

A Figura 70 apresenta a tela deste procedimento de visualização espacial de atributos georreferenciados.

A fonte de dados para a geração do mapa de contornos é selecionada em um “toolbox” a direita do quadro de visualização, enquanto que os elementos que definem as condições de espacialização desta fonte de dados estão dispostos em um toolbox à esquerda deste quadro e podem ser definidos pelo usuário ou manter em “auto” que é o padrão.

No menu do formulário, as opções de arquivo possibilitam a impressão e o salvamento do quadro de desenho em várias opções.

A operação de Edição no menu principal transfere a imagem corrente para a função de visualização de modelos digitais explanada no capítulo ante-

rior, enquanto que a operação de Rasterização deste menu processa a contagem de pixels conforme as cores da imagem.

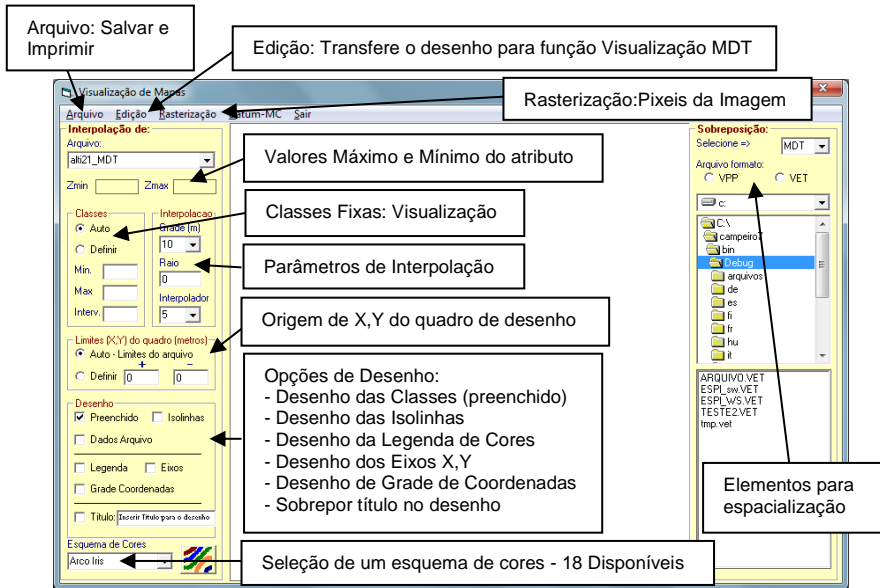


Figura 70. Geração de Mapa de Contornos.

Na sequência todos estes procedimentos serão detalhados com exemplificação de figuras.

## 4.2 Fonte de Dados – Sobreposição de

Compreende a definição de que tipo de dado será espacializado:

⇒ Arquivos padrão VET

Selecionando-se esta opção serão mostrados, no quadro de rolagem vertical para recuperação, a relação de arquivos deste padrão, existentes no diretório de trabalho.

É importante salientar que o atributo Z do arquivo VET tenha um valor válido.

⇒ Arquivos padrão VPP

Os arquivos VPP no sistema CR – Campeiro, são arquivos, que se constituem em um vetor de pontos de produtividade, ou seja, o atributo Z, de um ponto do arquivo, corresponde a um valor de produtividade.

A Figura 71 mostra a seleção de arquivo VPP ou VET, como fonte de dados para a geração de mapas de contornos a partir do atributo Z destes arquivos

⇒ Modelos Digitais

Os modelos digitais estruturados pelo sistema sejam de fertilidade, produtividade ou de aplicação, podem ser especializados na área de visualização a partir da sua recuperação (Figura 72).

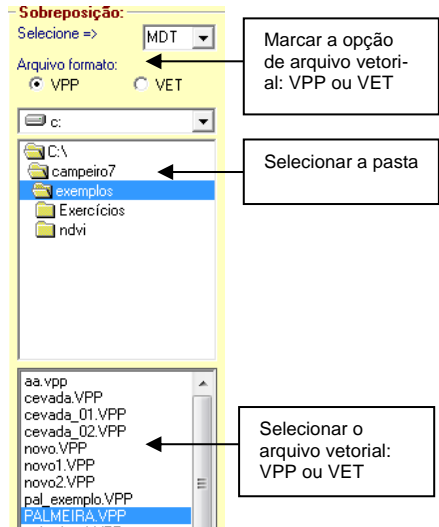


Figura 71. Seleção de Arquivos Vetoriais – VPP/VET.

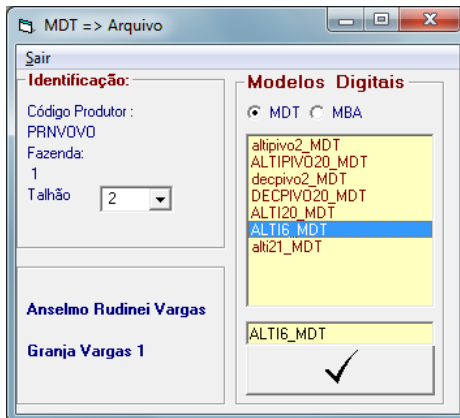


Figura 72. Seleção de Modelo Digital para Mapa de Contornos.

⇒ Projeto de Agricultura de Precisão – PAP

Um Projeto de Agricultura de Precisão – PAP consiste em um conjunto de dados georreferenciados, com um atributo quantitativo, sendo que este atributo apresenta variabilidade espacial. Ao ser recuperado, as coordenadas

geográficas e o atributo quantitativo são indexados em um arquivo de natureza temporária denominado arquivo vet, que tem função única de espacialização do projeto como pode ser visto na Figura 73.

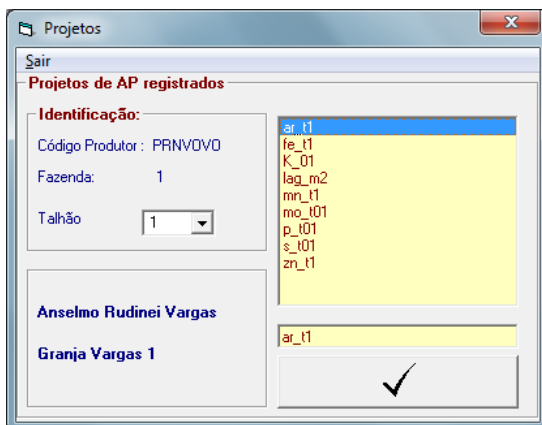


Figura 73. Projeto de AP como fonte de dados para mapa de contornos.

⇒ Projeto de Análise de Solos – PAPAS.

Um projeto de análise de solos é um projeto que engloba todas as análises de solo, químicas ou físicas, realizadas em um talhão da propriedade, sendo assim, referência única ao conjunto de amostras de solo. Para recuperação do Projeto o usuário deverá informar o padrão do laboratório, o nome do Projeto de Análise de Solos e a variável da análise a ser visualizada.

Ao ser recuperado, as coordenadas geográficas e o valor da variável de solo são indexadas em um arquivo de natureza temporária, denominado arquivo .vet que tem função única de espacialização do projeto.

A Figura 74 mostra a tela de recuperação de um Projeto de Análises de Solo.

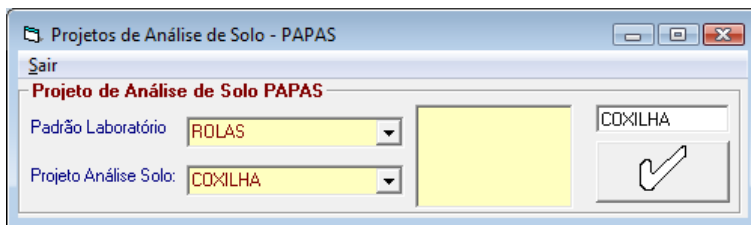


Figura 74. Recuperação de um PAPAS.

### 4.3 Classes de Visualização

A Figura 75 mostra o quadro onde se estabelece a definição das classes de visualização. O padrão é Auto, o que quer dizer que o sistema estabelece para a variação espacial, um número fixo de até 12 classes e um intervalo de variação, também fixo.

Se o usuário pretender alterar esta condição, deverá setar a opção “Definir” e informar os valores mínimo e máximo desejados, bem como o intervalo.

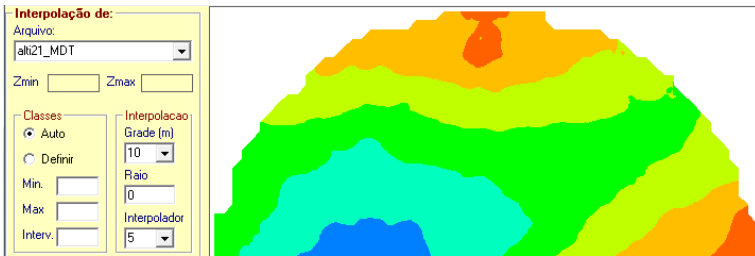


Figura 75. Classes de Visualização.

### 4.4 Processo de Interpolação

A espacialização de atributos consiste em um processo de interpolação, sobre uma grade de tamanho regular.

O sistema apresenta, como padrão o tamanho 10 x 10 metros, um raio de pesquisa variável em função da natureza dos dados (o valor 0 indica esta condição) e o interpolador é um algoritmo que consiste em um processo de Krigagem, com as opções 4 e 5; como visto na Figura 76.

A alteração destas condições pode promover alterações substanciais na espacialização do atributo, portanto, recomenda-se ao usuário, extrema cautela nesta definição.

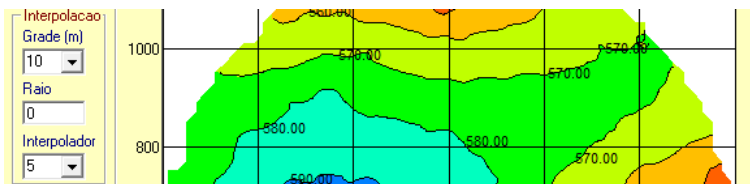


Figura 76. Parâmetros da Interpolação

#### 4.5 Limites do quadro de visualização (X,Y)

O quadro de visualização espacial é definido como um sistema de coordenadas ( X,Y), com origem (0,0), sendo atribuído como X máximo a amplitude de variação da coordenada E; como Y máximo, a amplitude de variação da coordenada N e esta é a condição padrão (Auto), ver (Figura 77).

Se o usuário entender de alterar esta condição padrão, deverá selecionar a opção Definir e informar a alteração (+), para os valores máximos de X,Y ou a alteração (-), para os valores mínimos setados, no caso 0,0.



Figura 77. Limites do quadro de visualização

#### 4.6 Desenho

Nesta função o usuário define a forma de visualização (Figura 78).

As opções, por seleção são:

⇒ Preenchido – preenche com o padrão de cores selecionado as classes de visualização;

⇒ Isolinhas – desenha uma linha nos contornos das classes de visualização e plota o valor da isolinha;

⇒ Legenda – plota no topo do quadro a legenda com cores e valores referentes às classes;

⇒ Eixo de Coordenadas – desenha o sistema de coordenadas, com a origem estabelecida pelo usuário;

⇒ Grade de Coordenadas – desenha sobre o mapa o reticulado das coordenadas;

⇒ Título – sobre a legenda, plota o título designado para o mapa, se não indicado, utiliza como título o nome do arquivo/modelo.

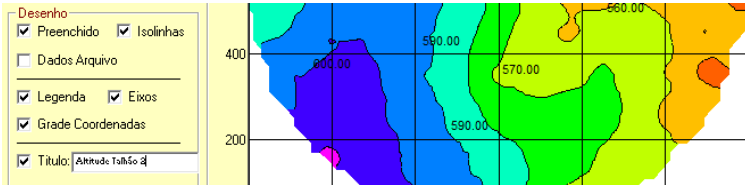


Figura 78. Critérios de visualização.

#### 4.7 Esquema de cores

As cores atribuídas para a visualização das classes são definidas neste quadro (Figura 79). São disponíveis para seleção 18 padrões de cores.

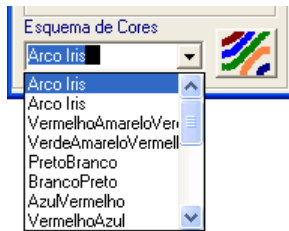


Figura 79. Seleção de esquema de cores.

A Figura 80 mostra a tela completa com as opções de visualização acima descritas.



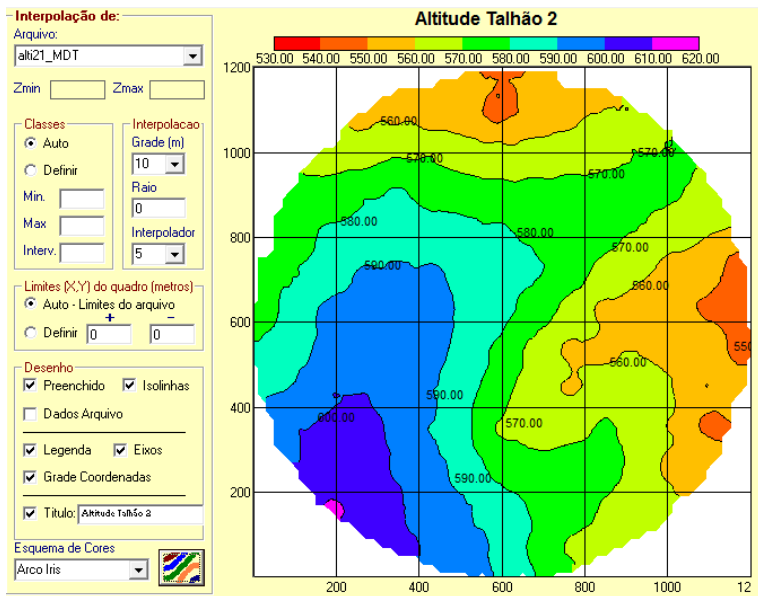


Figura 80. Visualização pelas opções desenho, legenda, eixos, grade de coordenadas, título e esquema de cores.

## 7.8 Rasterização

Como foi referido anteriormente, o mapa da representação espacial, não é um mapa georreferenciado, mesmo que o arquivo que lhe deu origem o seja.

Este mapa tem origem de coordenadas 0,0 e apesar de visualizar e definir os contornos de classes, não registra o quantitativo de área (em hectares), que cada classe ocupa, em relação à área total, de forma análoga a apresentada na visualização de classes de modelos digitais, nas rotinas de visual de MDT, citados em tópicos anteriores.

A disposição espacial das classes é a única referência possível e, para contornar este problema, considerando o mapa como uma imagem raster, definida por pixels, cada qual com uma correspondência de cor, com as informações lineares do tamanho da imagem em metros, é possível definir o valor de área de pixel e, portanto, em um processo de varredura da imagem, se obter para cada cor da legenda, o quantitativo de pixels, obtendo-se a área

equivalente (Figura 81). Para executar este procedimento não devem ser sobrepostos legenda, grade, isolinhas e título sobre o quadro de desenho, somente o desenho das classes com as respectivas cores.

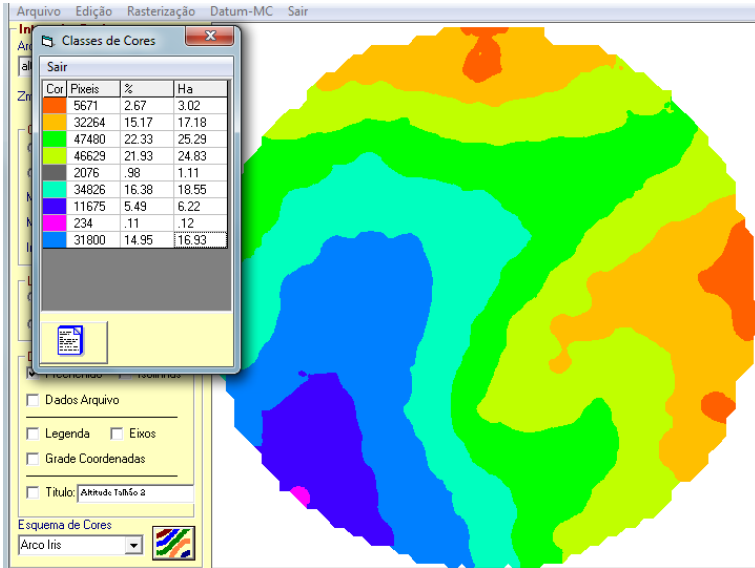


Figura 81. Tabela da Rasterização do quadro de imagem.

Estes valores de áreas são aproximados, em função da definição do limite da área de trabalho, mas fornecem uma boa estimativa da ocupação territorial de cada classe em termos percentuais.

Esta grade resultante da rasterização pode ser apresentada juntamente com a imagem em um relatório (Figura 82).

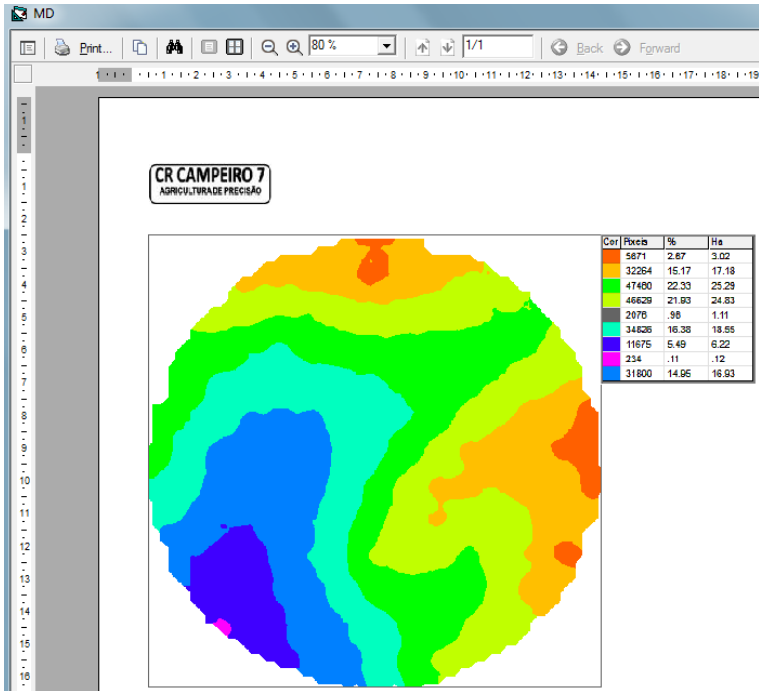


Figura 82. Relatório da operação rasterização.

#### 4.9 Edição

O quadro de imagem, onde está apresentado o mapa, não permite a edição de dados e informações sobre o mesmo, por exemplo, não é possível digitar um texto explicativo e tão pouco a vetorização de uma mancha qualquer sobre o mesmo.

Entretanto se este mapa for transferido, para a rotina de visualização de modelos digitais (Figura 83), esta transferência é processada de forma georreferenciada, e desta maneira serão possíveis os trabalhos de edição visual, sendo necessário informar antes, o Datum e o Meridiano Central do Fuso Geográfico. Após, o mapa será editado (Figura 84).

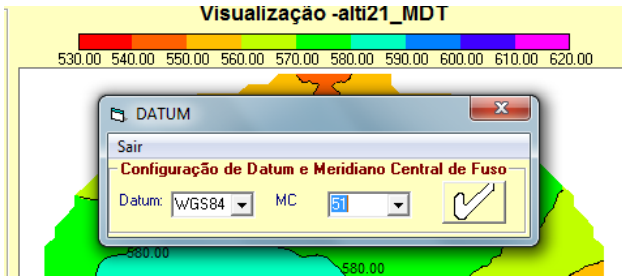


Figura 83. Configuração de Datum e MC para a função Edição.

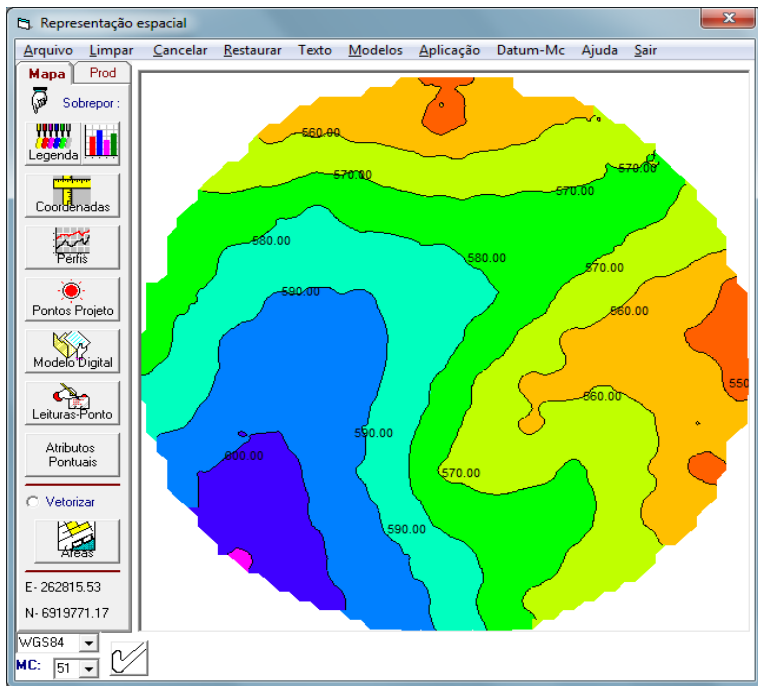


Figura 84. Edição de mapa de contornos

No item 4.11 será exemplificado um procedimento especial de visualização de mapas de contornos combinado com operações da função de visualização de modelos digitais.

## 4.10 Arquivo

O mapa de representação espacial de contornos pode ser salvo como uma imagem georreferenciada, a qual pode ser aberta na rotina de vetorização do SITER, podendo igualmente ser salvo em formato html, para compor um web site de apresentação ou então, impresso com informações de legenda, como apresentado na Figura 85.

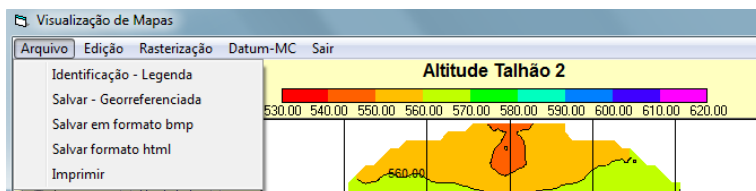


Figura 85. Relatório do Mapa de Contornos – impressão.

## 4.11 Estruturação Combinada da Função Visualização de Modelos Digitais e Função de Visualização de Mapas de Contorno

A Função de Padrão de Contornos apresenta para a visualização de modelos digitais em classes fixas, maiores recursos de edição visual, enquanto que a Função de Visualização de Modelos Digitais apresenta recursos de sobreposição de elementos sobre o mapa.

Neste item será demonstrado o procedimento de como realizar uma estruturação combinada das duas funções, de forma que se tenha o mapa de contornos de um modelo digital especializado no quadro de desenho de Modelos Digitais com possibilidade de utilização de todas as operações descritas no capítulo anterior desse volume.

O procedimento tem a seguinte sequência de passos ilustrado nas figuras 86, 87 e 88.

### 4.11.1 Operações na Função de Estruturação de Visualização de Modelos Digitais.

- ⇒ Abrir o Modelo Digital na Função Visualização de MDTs.
- ⇒ Selecionar o Padrão de Classes Fixas

- ⇒ Definir os Parâmetros de visualização das classes (Valor Mínimo, número de classes e intervalo)
- ⇒ Abrir a tela de visualização da representação espacial do MDT, e na sequência fechar a mesma, retornando à tela da estruturação.
- ⇒ Abrir a Função de Visualização de Mapas de Contorno

A Figura 86, mostra a seleção e a recuperação de um modelo digital de argila e a definição de 8 classes a partir do valor mínimo de 30% e um intervalo de classe de 5%.

Após a seleção do padrão de cor, abrir e fechar a tela de visualização e clicar sobre o botão de <Abrir o Padrão de Contornos>

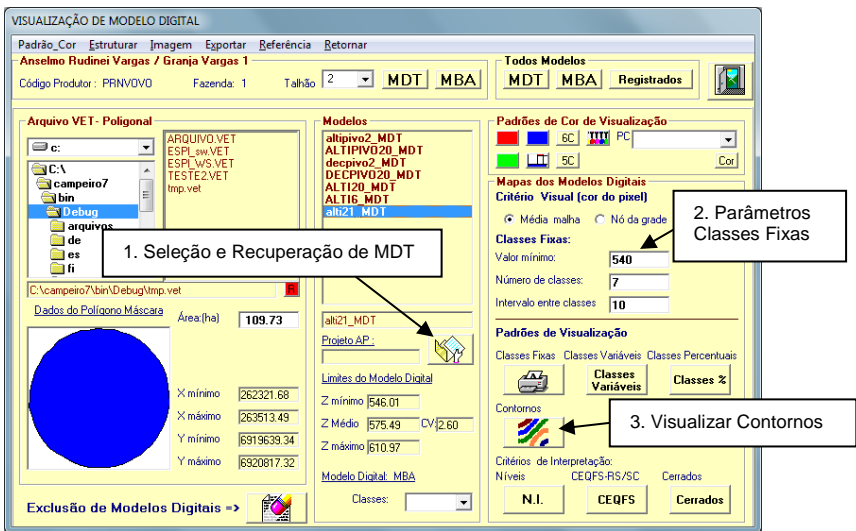


Figura 86. Seleção de MDT e estrutura de classes

#### 4.1.1.2 Operações na Função de Estruturação de Mapas de Contornos

- ⇒ No quadro Classes, marcar a opção Definir, e informar os parâmetros de valor mínimo, número de classes e intervalo, iguais aos informados anteriormente.
- ⇒ Executar os procedimentos de visualização do mapa de contornos

⇒ Transferir o mapa de contornos, através da operação Edição, para a função de visualização de modelos digitais.

Antes de executar a operação de edição, é necessário informar o Datum e o Meridiano Central do Fuso Geográfico.

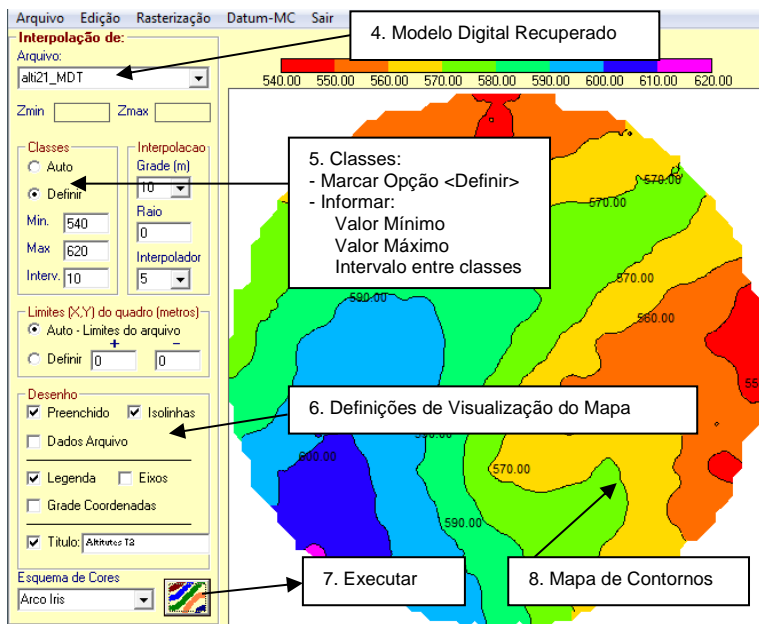


Figura 87. Estruturação da Visualização – Padrão de Contornos.

#### 4.11.3 Operações na Função de Visualização de Modelos Digitais

⇒ Neste formulário no menu principal, na opção <Modelos>, selecionar: <Identificar Legenda de Mapa de Contornos>

⇒ Clicar com o mouse na sequência das “n” classes informadas sobre as cores correspondentes do mapa de contornos.

⇒ Novamente na opção <Modelos>, selecionar o item: <Restaurar Legenda de Contornos>

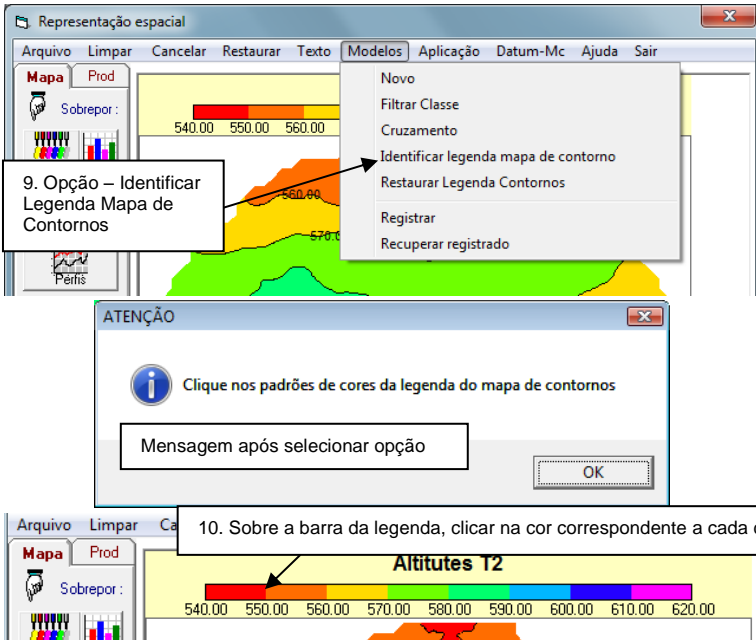


Figura 88. Identificar as cores correspondentes às classes

As Figuras 89, 90 e 91 apresentam o resultado de quatro operações executadas nesta rotina de visualização:

a) Legenda das Classes com as cores do mapa de contornos

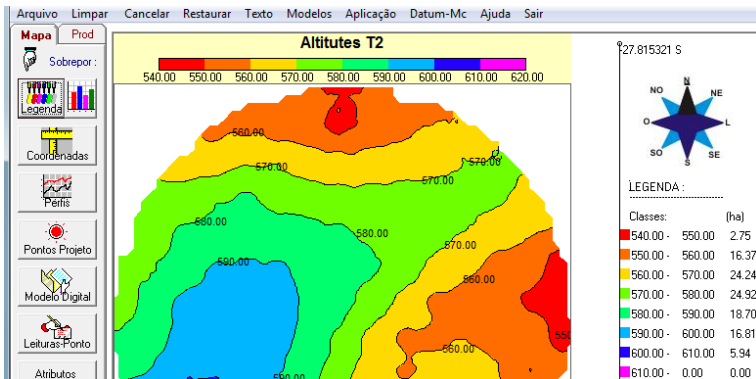


Figura 89. Mapa de Contornos – Identificação da legenda de classes.



b) Gráfico da distribuição da área de classe

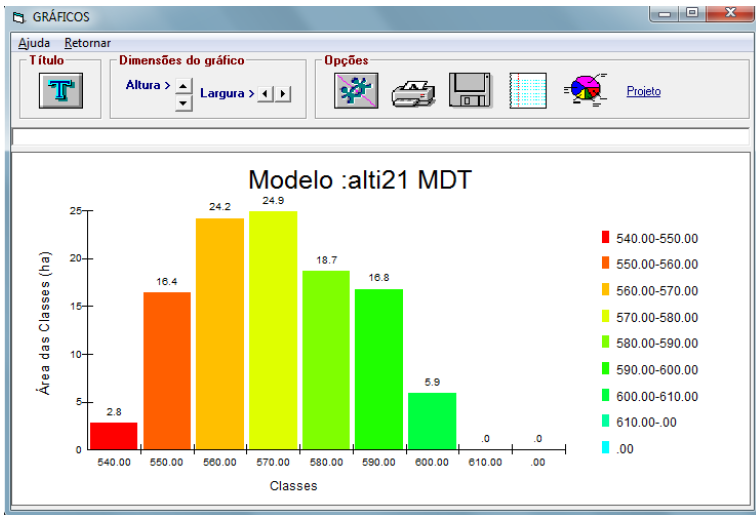


Figura 90. Distribuição gráfica das classes.

- c) Atributo Pontual – Sobreposição do Limite do Talhão com recorte externo
- d) Modelos – Restaurar Legenda.

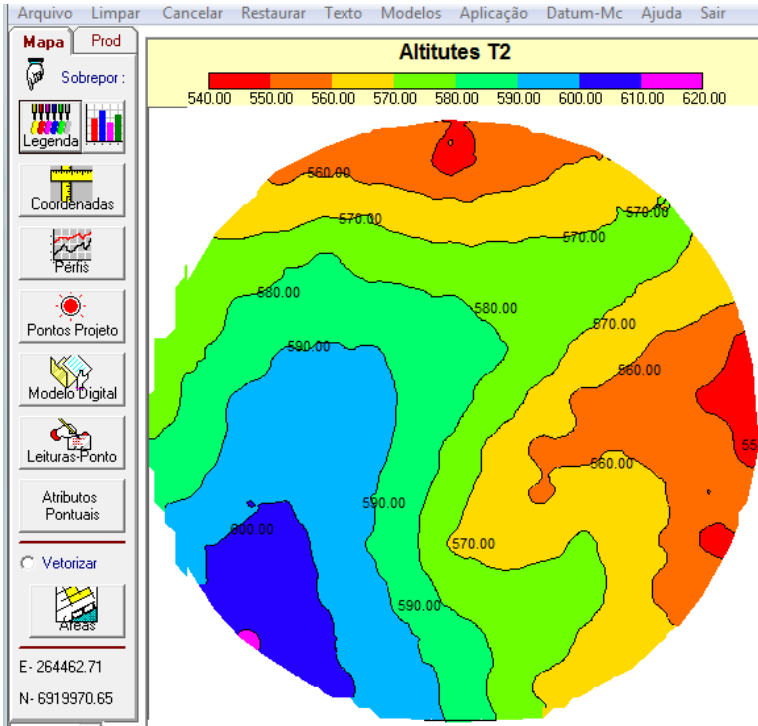


Figura 91. Sobreposição do limite do talhão e restauração da legenda de cores.