

SER-300 - Introdução ao Geoprocessamento

LABORATÓRIO 3

Registro Modelagem Numérica de Terreno

Hugo do Nascimento Bendini

Junho/2014



Exercício 1 - Definindo o Plano Piloto para o Aplicativo 1

Criando o Banco Curso e o Projeto Plano Piloto:

Projetos			
Projetos			
Nome:	Plano Piloto		
Projecão	UTM/Datum->S/	AD69	
Projeção de Referênc	ia		
Projeção			
Retângulo Envolvente			
Coordenadas: @	<u>G</u> MS	⊚ gd	© <u>P</u> lanas
Long1: o 47 58 00		Long2:	o 47 46 30
Lat1: s 15 53 00		La <u>t</u> 2:	s 15 41 40
Hemisfério:	© N © S		🔿 N 🔘 S
Criar	ivar Desa	ativar	Alterar Suprimir
Feo	har		Ajuda

Exercício 2 - Importação amostras de modelo numérico de terreno



Passo 1 - Importar arquivo DXF com isolinhas num PI numérico

Importando isolinhas de arquivo DXF:

SPRING-5.2.6 [Curso1][Plano_Piloto]	
<u>Arquivo Editar Exibir</u> Imagem <u>T</u> emático <u>M</u> N	T <u>C</u> adastral <u>R</u> ede A <u>n</u> álise SCarta Exec <u>u</u> tar <u>F</u> erramentas TerraLib Plugins Aju <u>d</u> a
🛢 🖬 🚝 🥒 🗖 😼 🔛 +	🔆 🛈 🗞 💆 🔍 🔍 🧔 🖙 🐐 🏭 + 🖏 + 🔟 🌾 🌮 Auto 🔹 1/ 100705.148438 Inativa + 🛛 💡
Painel de Controle 🗗 🗙	
Tela Ativa : Principal	
PI Disponíveis PI Selecionados	
Categoria / Plano de Informação	Modelo de Dados
	Categorias Catasses Temálicas
	+ - × Principal / Auxiliar / Tela 2 / Tela 3 / Tela 4 /
	Nenhum PI ativo

Importação



📕 Layers DX	F							
Layers								
0 { DXF D	0 { DXF Default Layer }							
Mapa_Alt	timetrico-iso)						
Mostrar G	Conteúdo	Transfo	rmações					
Lines:	0	Coord X:	0.0					
Polylines:	259	Coord <u>Y</u> :	0.0					
P <u>o</u> ints:	0	<u>R</u> otação:	0.0					
<u>T</u> exts:	0	Escala:	1.0					
Executa	Executar Fechar Ajuda							

Importação 🗖 🗖 💌 🗙
Dados Conversão Saída
Arquivo C:/Curso_geo/Dados/Dxf-r12/MNT-iso.dxf
Entidade: Amostra (MNT) 🔻
Unid.:
Escala: 1/ 25000
Layer Mapa_Altimetrico-iso
Tamanho do Pixel:
X: 20 Y: 20
Selecione abaixo a correta Projeção/Datum do arquivo de importação para que o Spring possa converter automaticamente os dados e ajustá-los ao projeto ativo.
Projeção UTM/Datum->SAD69
Retângulo Envolvente
Executar Fechar Ajuda



🛃 Importação	
Dados Conversão Saída	
Projeto: Plano_Piloto Categoria Altimetria Objeto PI: Mapa_Altimétrico	Mosaico
Executar Fechar	Ajuda





Passo 2 - Importar arquivo DXF com pontos cotados no mesmo PI das isolinhas

Importando pontos cotados de arquivo DXF:



Layers 0 { DXF D	efault Laver	}	
Mapa_Al	timetrico-pt	0	
Mostrar (Conteúdo	Transfo	rmações
Lines:	0	Coord X:	0.0
Polylines:	0	Coord Y:	0.0
Points:	194	<u>R</u> otação:	0.0
<u>T</u> exts:	0	Escala:	1.0
()			
Executa	r Fed	thar	Ajuda

Importação	
Dados Conversão Saída	
Projeto: Plano_Piloto Categoria Altimetria Objeto	
P <u>I</u> : Mapa_Altimétrico	<u>₩</u> osaico
Executar Fechar [Importação concluída sem sucesso.	Ajuda





Passo 3 - Gerar toponímia para amostras

Gerando textos p/ amostras de PI numérico:

Geração de Textos



🛃 Geração de	Textos				x		
Seleção							
💿 Pontos e	Mestras	۲	Pontos	e Isolinhas			
Distância er	ntre textos:	800					
Iso	linha inicial:						
Intervalo linha	as mestras:						
🔲 Alterar Me	estras #Ca	asas De	ecimais:	0	•		
(Vi <u>s</u> ual	<u>A</u> d	icionar	ao PI			
Controle de	Visualização						
A	inhamento	Desk	ocamen	to			
Horizontal: E	squerda 🔻	1.5			_		
Vertical:	Vertical: Topo 🔻						
	Otimi <u>z</u> ação	o 🗌 9	Superpo	osição			
Executa	r i	Fechar		Ajuda			
<pi edição<="" em="" th=""><th>: Mapa_Al</th><th>timétri</th><th>co></th><th></th><th></th></pi>	: Mapa_Al	timétri	co>				
🛃 Apresentação	Gráfica para	a Texto	s		x		
Texto							
✓ <u>C</u> or	Preto						
Fonte:	dpi.font		•				
Altura:	2.000000				700		
✓ Ângulo:	0.000000			abcdefak	5789 ป		
Espessura:	0.000000			ABCDEFG	HI		
Espaço:	0.000000						
Executar	<u>S</u> ubstituir		Fechar	Aju	da		



1070





□ + - > Principal / Auxiliar / Tela 2 / Tela 3 / Tela 4 / PI: Mapa_Altimétrico



Exercício 3 - Edição de modelo numérico de terreno

Passo 1 - Criar um novo PI numérico e fazer cópia do mapa altimétrico

Criando PI para edição na tela:

Planos de Inf	ormação	
Categorias M Altimetr C CAT_Cat I CAT_Imm CAT_Imm CAT_MN R CAT_Rec T CAT_Ten	ia Jastral Jgem IT Je natico	
Nome: MNT_t	este Modelo: MNT	
Tam, Pixel: X:	Retângulo <u>E</u> nvolvente	a: 1/ 25000.00000000
Valor Dummy:	Máximo:	Mínimo:
	Tipo de imagem: real 32 bits	•
Amostras	Grade	TIN
Isolinhas	Texto	
<u>V</u> isua	Metadados	<u>R</u> epresentações
Criar	Alterar Suprimir Fed	har Ajuda



📻 Ret	ângulo Envolvente		٢		
a	ırsor: 🖲 <u>N</u> ão 🔘 S	 PI Ativo m Projeto 			
Ca	oordenadas) G <u>M</u> S () (GD			
<u>X</u> 1:	183005.0	X <u>2</u> : 188127.0]		
Y <u>1</u> :	8255666.0	<u>Y</u> 2: 8261820.0]		
Hemisfério: O N O S O N O S					
E	Executar	Fechar Ajuda			

Copiando dados de um PI para outro:



Mosaico							
Projetos Categorias							
Plano_Piloto Altimetria							
Planos de Informação de <u>O</u> rigem							
Mapa_Altimétrico							
MN1_teste							
Representações							
Pontos Cotados Isolinhas							
✓ Linhas Cotadas							
Grade Texto							
TIN							
Classes Selecionadas Metadados							
Copiar: Todo Conteúdo							
Interpolador: Vizinho + Próximo 🔻							
Mosaico Ajustes Simplificação							
Retângulo Envolvente							
Executar Equalização Fechar Ajuda							

Observe que os dados ocupam uma área menor que o PI Mapa_altimetrico.





Passo 2 - Editar isolinhas e pontos cotados num PI numérico

A seguir utilize os recursos de edição para editar algumas isolinhas e pontos cotados sobre uma cópia de parte do PI **Mapa_altimetrico** criado acima. As isolinhas originais estão de 10 em 10 metros. A figura (da esquerda) abaixo mostra parte dos dados originais que foram copiados. O usuário poderá introduzir, por exemplo, uma isolinha de cota 1075 como mostra a figura da direita. Outras isolinhas e pontos deixaram a criatividade do usuário em criálas.

Editando vetores:

Edição Topológica

Editando isolinhas:

Tipo: Edição Gráfica | Editar: Linhas | Modo: Contínuo | Topologia: Manual | Fator Digital: 2 |





Valor Z:	1075	444	•	쓧	+ 2	•	5			9
ator Digi	tal: 2 🗉	Tolerâr	ncia:	0.10	Opera	ação:	Criar	Linha	Fecha	ada



Verificando isolinhas:



M Verificação de Linhas	~~~						
Identificador:	β3	< = >					
Valor Z:	1075.00000000000	< = >					
Demanda:	Inválido	□ < □ = □ >					
Imp. <u>P</u> ositiva:	Inválido	< _ = _ >					
Imp. <u>N</u> egativa:	Inválido	<pre> < = ></pre>					
<u>C</u> omprimento (m):	9758.1937138499 [.]	□ < □ = □ >					
# de Pon <u>t</u> os:	100	□ < □ = □ >					
Número de Restrições:							
Selecionar Relatório							
 Mudar Qrientação da Linha Tipo de Linha Linha de Quebra Isolinha Mestra Alterar Fechar Ajuda Linha Corrente: 33 							

Edição de pontos cotados

Editando pontos cotados:

Nesta versão, basta alteração de edição para verificação no seguinte ícone,

, observando a qual estrutura está se referindo.





Verificando pontos cotados:

🛃 Verificação de Po	ontos 🗖 🗖 🗙
<u>I</u> dentificador:	4 < = = >
<u>V</u> alor Z:	1072.00000000 < = >
Demanda:	Inválido < = >
Impedância:	Inválido < = >
Selecion	ar <u>R</u> elatório
Atualizar	Fechar Ajuda
Ponto 3D corrente: 4	h.

Passo 3 - Suprimir o PI MNT_Teste



Juprimir Suprimir		
Selecionar todos		
Amostras	Grade	TIN
Suprimir Plano	Suprimir	Fechar

Exercício 4 - Gerar grade triangular com e sem linha de quebra

Sem Linha de Quebra

Geração de Grade Triangular sem linha de quebra:

Geração de TIN

🞢 Geração de TIN	X						
PI de <u>S</u> aída: MNT-tin R <u>e</u> tângulo Envolvente							
Тіро							
Delaunay	•						
Linha de Quebra							
Sim							
<u>P</u> I							
Simplificação de Linhas							
Tolerância de Isolinhas:	10.000000						
Distância entre Ponto de Isolinhas:	200.000000						
Tolerância de Linhas de Quebra:	10.000000						
Triangulação							
Menor Aresta (m): 2.0000	<u>M</u> enor Aresta (m): 2.000000						
Executar Fechar	Ajuda						





Com Linha de Quebra

Passo 1 - Importar a drenagem de arquivo DXF para PI temático

Deverá ser criada uma categoria temática com nome **Drenagem** com as classes que estão presentes no arquivo dxf referenciado abaixo.



Modelo de Dados
Categorias Classes Temáticas
M Altimetria C CAT_Cadastral C CAT_Imagem M CAT_MNT R CAT_Rede T CAT_Tematico T Drenagem
Nome: Drenagem Tabela: Modelos de Dados
Imagem Cadastral
MNT Rede Temático
<u>C</u> riar Al <u>t</u> erar <u>S</u> uprimir <u>V</u> isual
Executar Fechar Ajuda

Importando linhas de drenagem de arquivo DXF

Importação							
Dados Conversão Saída							
Arquivo C:/Curso_geo/Dados/Dxf-r12/Rios-linha-qu							
Entidade: Linha sem ajuste 🔹							
Unid.: m							
Escala: 1/ 25000							
Layer RIOS-LINHA-QUEBRA							
Selecione abaixo a correta Projeção/Datum do arquivo de importação para que o Spring possa converter automaticamente os dados e ajustá-los ao projeto ativo. Projeção UTM/Datum->SAD69							
Retangulo Envolvente							
Executar Fechar Ajuda							
ai							



Layers							
0 { DXF Default Layer }							
RIOS-LIN	IHA-QUEBRA						
Mostrar (Conteúdo	Transfo	rmações				
		Coord Vi	0.0				
Lines:	0	Coord X:	0.0				
<u>L</u> ines: <u>P</u> olylines:	0	Coord <u>Y</u> :	0.0				
<u>L</u> ines: <u>P</u> olylines: P <u>o</u> ints:	0 100 0	Coord <u>Y</u> : <u>R</u> otação:	0.0				
<u>L</u> ines: <u>P</u> olylines: P <u>o</u> ints: <u>T</u> exts:	0 100 0 0	Coord <u>Y</u> : <u>R</u> otação: <u>E</u> scala:	0.0 0.0 1.0				

🧾 Importação	
Dados Conver	são Saída
Projeto:	Plano_Piloto
Categoria	Drenagem
Objeto	
P <u>i</u> :	Mapa_nos-iq Mosaico
Executar	Fechar Ajuda
	h.



Passo 2 - Gerar grade triangular utilizando o PI drenagem como linha de quebra

Gerando TIN com linhas de quebra



对 Geração de TIN	<u> </u>						
PI de Saída: MNT-tin-brk	PI de <u>S</u> aída: MNT-tin-brk						
Retângulo Envolvente							
Тіро							
Delaunay	•						
Linha de Quebra							
Sim Não							
PI Mapa_rios-lq							
Simplificação de Linhas							
<u>T</u> olerância de Isolinhas:	10.000000						
Distância entre Ponto de Isolinhas:	200.000000						
Tolerância de Linhas de Quebra:	10.000000						
Triangulação							
Menor Aresta (m): 2.000000							
Executar Fechar	Ajuda						





Visualizar as grades triangulares e comparar os resultados. Veja detalhes nas figuras.



Exercício 5 - Gerar grades retangulares de amostras e de outras grades

Geração de Grade Retangular:

Gerando grade retangular a partir das amostras:

🛃 Geração	o de Grade					
Dados de Amostr Interpola	Entrada a 💿 Grade dor	© TIN				
Média Pond./Cota/Quad.						
Potência: 2						
Raio:	5944.460048781	471400				
Saída PI: MNT-g	ord Retângulo Envol	vente				
Tamanho	do Pixel	Tipo de Imagem				
X: 50		32 bits				
Y: 50		◎ 64 bits				
Executa	r Fechar	Ajuda				

Visualizar a grade gerada



🚮 SPF	RING-5.2	6 [Curso1][Plano_Pilot	o]																
<u>A</u> rqui	vo <u>E</u> dit	ar E <u>x</u> ibir	Imagem	<u>T</u> emátio	co I	<u>M</u> NT	<u>C</u> adastral	<u>R</u> ede	A <u>n</u> á	lise S	Carta	Exec <u>u</u> t	tar <u>F</u> o	erramen	tas T	FerraLib	Plug	ins Aj	ju <u>d</u> a	
	12 💋	III 🥒 🚺	3 3 6	a) 🔍	۶	+ 🛟	0 🗞	₫	, Q	a 🗢	^	ب ال	® •	M 🕅	\odot	Auto	v 1/	10070	5.148438	B Ini
Painel d	e Control	2			8×	:	т	Ŧ	Ŧ	Ŧ	т	Ŧ	Ŧ	Ŧ	Ŧ	Ŧ	Ŧ	т	Ŧ	Ŧ
		Tela Ativ	a : Tela 2				1054.9	1052.6	1030.0	10 49.8 +	107 0. 0 +	10 33. 7 +	1020.5	10 88.6 +	107 4.6 +	1112.5 +	11 60. 0	11 86.6 +	121 0. 0 +	1164.8 '
PI Disponiveis PI Selecionados 1085				1025.6	1090.0	1059.9	1027.9	1048.8	1061.7	1070.1	1029.8	1010.0	1086.7	1090.0	1137.1	1159.2	1180.0			
Cat	egoria / I	Plano de Inf	ormação																	
4	A (V) M () M	ltimetria apa_Altimé	trico				1104.5	1094.2	1059.9	1039.9	1010.0	1010.0	1010.0	1029.7	1021.1	9 98.5 +	1029.1	1079.0	1127.4	1129.2 .
	() M () M	NT-tin NT-tin-brk					1104.9	1090.4	1060.0	1030.0	1031.0	1050.0	1039.7 +	998.0 +	1015.9	1028.1	998.0 +	1027 .8 +	107 4.3 +	1072.5 ·
4	(G) N T () D	INT-grd renagem					1085.1	1080.4	1072.8	1081.7	1087.5	1090.0 +	1044.0	1037.8 +	998.6 +	998.0 +	1020.0	998.0 +	1004.7 +	1078.2 .
	() M	apa_rios-lq					1125.2	1123.6	1110.0	1131.0	1120.0 +	10 98. 8	10 80. 0	1053.5	1020.0	1000.9	99 8 .0	99 8. 7 +	1000.1	1052.1 .
							1133.9	1131.8	1120.0	1130.0	1150.0	1140.0	1113.2	1070.0	1030.6	99 8.0	99 <u>8</u> .0	99 <u>8</u> .0	99 <u>8</u> .0	10 70. 0 '
							11 3 0.0	1129.8 +	11 <u>2</u> 0.0	11 48.8 +	1169.8	1139.5	11 11.8	1077.0	1035.8	1020.0	1004.7	1003.8	9 98 .0	1007.5 .
							1124.2	1120.0	1128.9	1150.0 +	1123.1	1120.0 +	1110.0	1071.3	1085.0 +	1043.7	1020.0	998.0 +	998.0 +	1049.2 ·
							1104.7	1103.0	1113.3	11 <u>02.1</u> +	10 90 .0	1108.2	1085.3	1057.9 +	1039. 8	1030.0	1030.0	998.0 +	1010.3	10 77.6 '
							1080.0	1090.0	1097.1	1090.0	1070.0	1068.4	1040.2	99 8 .0	99 8 .0	99 8 .9	99 8 .0	9 98. 0	1022.7	1090.0 .
							107 4.6 +	1072.7	1090.0	1063.5	1038.6	1027 .9 +	999.7 +	1019.8	1020.0	998.0 +	998.0 +	1013.0	10 49.7 +	1110.0 '
							10 39 .9	1030.9	1040.0	1039.7	1016.8	1003.5	1023.5	1040.9	998.0 +	1011.2	1036.1	1075.0	1105.8 +	1065.2 .
	Ē,	12 af	1 🖉	1			1044.9	1039.8	1010.0	1024.2	1037.7	1050.0	10 48.9 +	1018.6	1010.0	1018.8	1087.4	1115.4 +	11 30. 0	973.7 +
A	mostras		🗌 Is <u>o</u> linha	s			1014.9	1018.9	1042.4	1060.0	1060.0	1050.0	1011.4	1020.1	1053.2	1049.6	1080.0	11 <u>3</u> 9.7 +	11 47.9 +	1026.4
V	ade		<u>T</u> exto				1040.0	1046.0	106D.0	1060.0	1055.2	1034.8	1025.3	1072.4	1085.0	1085.2	1075.0	1135.0	1125.0	1070.0
П	IN		Imagem			-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	т	-	т
						• +	- ≍ \Pri	ncipal /	Auxili	ar / T	ela 2	Tela 3	/_Tel	a 4]		PI: MN	NT-ard			

Repetir procedimento com outros interpoladores

Media ponderada





Media Simples





Vizinho mais próximo





Refinar grade retangular a partir de outra grade retangular:

Geração de Grade



对 Geração de Grade	
Dados de Entrada	
Amostra O Grade	◯ TIN
Interpolador	
Bilinear	•
l	
Saída	
PI: MNT-grd-10]
R <u>e</u> tângulo Envolv	ente
Tamanho do Pixel	Tipo de Imagem
X: 10	32 bits
Y: 10	64 bits
Executar Fechar	Ajuda

Visualizar a grade gerada.

SPRING-5.2.6	[Curso1][Pla	no_Pilote	0]														- 0
rquivo Edita	r Exibir 🎚 🎛 🟉 🥅	magem	Jemático		Cadastri	si <u>R</u> ede	A <u>n</u> ál	ise SCart	Executar	Eerram	entas +† 🕐	TerraLil	> Plug	ins Aju	ida	testus -	2
el de Controle		10 (X		<u>v</u>	0 -0 1	4		· · 📖 4		- (Hoto	- 4	T00705.	140400	(Induva •	8
	Tela Ativa :	Tela 2								0.0 1045.6	1099.2	1090.7	1148.1 1	167.1 121	1.8 1190.3	3 1100.0 1040.8	
PI Disponíveis	PI Selecion	ados			1						1	E	+	+ +	+	+	
Categoria / Pl	ano de Inforr	nação											1045.2 1	129.3 115	0.6 1171.	3 1159.6 1105.9	
4 M (V) Al	imetria				-	1097.6								67.3 11 <u>1</u>	7.6 1129.	1 1121.6 1155.8	
() MN	T-tin	0				1090.2	1060.2								0.0 1070	4 1119.8 1180.0	
() MN () MN	T-tin-brk T-ard				1											+ +	
() Me	dia_simples				-	1086.6		1087.3 1090								5 1106.8 1170.9	
() Vizi (GIm)	MNT-grd-10	oximo			-	1128.3	1110.0	1130.0 1127	2 1100.0 101	94.5 1084.1						z 1102.5 1148.9	
▷ T () Dre	nagem					1135.0	1120.0	1130.0 1150	0 1145.1 111	17.5 1081.0						8 1077.3 1103.3	
					1	+	+	+ +		-							
					+	1150.0	+	+ +	7 1141.2 112	20.6 (082.)							
					-	1118.5	1123.0	1150.0 1120	4 1120.0 111	4.3 1080.0							
						1099.9	1110.0	1100.1 1083	9 1100.0 106							1098.2 1088.1	
						1000 0			-								
					-		1097.0									* 11100 1040.0	
							1078.8	1059.1 1039							.e toga.	4 1084.1 1951.2	
														03.4 110	6.3 1897.	5 868.3 1081.7	
H= 13	84 A	1	m 😰		- 1												
() — (12)	DH	-	•											++			
Amostras		Isolinhas									1079.1	1081.7	10.38,1 1	119.0 115	4.5 1065.	e eré e tarbre	
Grade		Texto				1949.9	1060.0	1060.0 1960	0 1044.0 10	4.7 1066.0	1009.0	1095.0	1043.0 1	115.0 115	0.0 1083.	a avalo '94010	
1.112	V	Imagem	8		- = 1	rincipal /	Auxilia	ar A Tela 2	/\ Tela 3 /	Tela 4 /		-					
					0							PE M	INT-grd	10			

Repetir procedimento com interpolador bicúbico



🛃 Geração de Grade	
Dados de Entrada	
Amostra Image Grade	🔘 TIN
Interpolador	
Bicúbica	•
Coldo	
Div MAT and his disc 10	
P1: MINI-grd-bicubico-10	
R <u>e</u> tângulo Envolv	ente
Tamanho do Pixel	Tipo de Imagem
X: 10	32 bits
Y: 10	64 hite
Executar Fechar	Aiuda
	.,





Gerando grade retangular a partir de grade triangular:



🚂 Geração de	Grade	
Dados de Entra	ada	
Amostra	🔘 Grade	TIN
Interpolador		
Linear		-
Saída		
PI: MNT-grd-tir	ا	
Re	tângulo Envolv	(ente
Tamanho do P	ival	
	ixei	npo de imagem
X: 20		32 bits
Y: 20		64 bits
Executar	Fechar	Ajuda

Visualizar, na tela ativa, a Grade.





Utilizando a ferramenta de zoom, se desejar ver mais pontos.

🐖 SPRIN	IG-5.2.6 [Curso1][[Plano_Pilo	oto]					-	-		-	-	-										×
<u>A</u> rquivo	<u>E</u> ditar	Exibir	Imagen	n <u>T</u> emático	MNT	<u>C</u>	adastra	I <u>R</u> e	ede i	A <u>n</u> álise	SCart	a Exe	c <u>u</u> tar	<u>F</u> erran	nentas	Terral	.ib Pl	lugins	Aju <u>d</u> a					
📄 🖬	5			🔊 🔍 뇌	+ 🛃	e (0 🗞	⊿	€ (२ 🕰	4		• ®	- 🔣	¥⁺ €	aut Aut	to 🔻	1/ 118	807.6484	38	Inativa	• •	?	
Painel de C	Controle			8	×		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Ŧ	+	+	Ŧ	Ŧ	Ŧ	-	
	т	ela Ativa	a : Tela 2		14. †	0 11	11 3. 5 1	114.4	1116.2	1116.8	1116.7	1112.6	1110.0	1107.2 +	1100.3 +	1094.2	1086.8	1083.6	1078.7 +	1075.0 +	1071.4		1067.2	1062.
PI Disp	oníveis	PI Selec	cionados		ย.	5 11	121.1 1	121.0	1122.4	1121.4	1120.0	1115.5	1110.0	1104.2	1098.2	1091.9	1086.6	1081.9	1080.0	1076.7	1072.8	1070.4	1068.7	1066.
Categ	oria / Pla	no de Inf	ormação						1127.2		1122.0		1108.0	1102.2	1008.8	1001.2	1098.2	1083.4	1091.4		1078.4	1075.8	1074.4	1071
▲ [M	(V) Altir () Mana	metria Altimét	rico		÷		÷	Ŧ	÷	+	+	+	+	+	+		+			+		+		-
	() MNT	-tin			\$ 3 .	3 11	134.2 1	131.1	1129.4	1124.2	1118.8	1112.1	1105.8	1099.9	1095.5	1091.1	1086.9	1085.8	1085.1	1083.8	1082.1	1081.8	1080.2	1076.
	() MNT () MNT	-tin-brk -ard			38.	8 11	139.0 1	132.6	1129.3 +	1123.D	1117.0	1110.3 +	11 04.7	1099.3	1095.9	1092.6	1090.3 +	1090.3	1089.4	1089.3	1088.3	1087.3	10 84.7	1080.I
	() Medi	a_simple	s .		40.	0 11	136.8 1	131.8	1125.0	1120.0	1115.8	1109.2	1105.1	1100.7	1097.5	1095.4	1094.6	1095.0	1095.6	1095.8	1094.6	1092.5	1089.0	1085.0
	() Vizini () MNT	no_mais_ -grd-10	proximo			e 11		170 4	1104.0	- 1120 3	1116.5	1112.0	1107.0	1104.8	1100.8	1098.8	1009.0		1101.9	1101.3	1100.1	1097.0	1093.0	1089.1
	() MNT	-grd-bic	ubico-10		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+
▶ 🔳	() Dren	agem	un		41. +	.1 11	136.5 1	130.6	1126.2	1122.7	1128.7	1116.9	1113.3	1109.7	1105.9	1103.9	1104.3	1105.7	1107.0	1106.1	1104.0	1100.2	1095.0	1091.8
					40. +	5 11	136.9 1 +	131.8	1127.7	1125.1	1123.7	1120.3	1116.0	1113.5	1111.3	1109.7	1110.0	1111.5	1112.2	1110.3	1107.3	1102.5	1098.6	1095.1
					40.	0 11	137.0 1	133.4	1129.8	1128.0	1127.0	1123.8	1120.0	1118.8	1117.3	1116.0	1117.4	1118.2	1117.2	1115.2	1110.2	1105.8	1103.3	1100.:
						0.11	130.2 1	135.6	1132.0	1130.4	1137.8	1130.7	1128.7	1127.0	1125.3	1173 3	1123.2	1123.4	1101.2	1120.4	1118.2	1110.2	1108.3	1105
					÷		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ +	+	+120.4	+	+	+	+
					40. +	0 11	140.0 1 +	137.7	1136.4	1137.8	1136.6	1135.9	1134.6	1133.3	1132.1	1129.8	1126.8	1128.4	1126.9	1124.6	1121.2	1116.8	1112.6	1110.0
					40 .	0 11	140.0 1	139.9	11 39 .9	1142.2	1141.9	1140.9 +	1140.1	11 37.6 +	11 <u>36.8</u> +	1135.4	11 34.0 +	1133.2	1131.0	1128.D	11 24. 0	1119.6	1118.2	1114.3
					¥0.	0 11	140.0 1	141.3	1142.9	1145.4	1146.0	1145.2	1142.4	1141.8	1141.3	1140.7	1139.3	1138.3	1134.0	1130.7	1126.6	1123.0	1119.6	1118.
						0.14	+ 141 0 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ξ	E,	2 ad	2	E 😮	-	~ 11	.t.a.,	+~~	+	···•	+	+		+			++	+	+	+			.	· .+3
Amo	ostras		Isolinh	as	42. +	0 11	144.9 1	147.7	1149.0	1150.B	1154.1	1152.9	1150.6	1150.4	1150.B +	1146.9	1143.9	1141.0	1137.3	1133.3	1129.4	1126.1 +	1123.2	1120.3
Grad	de				44.	4 11	147.5 1	150.7	1153.1	1156.5	1158.2	1155.7	1154.4	1154.1	1151.4	1148.4	1145.5	1142.0	1138.2	1134.0	1129.9	1126.9	1123.8	1120.0
			✓ Imager	m																				
						• -	× (P	rincipa		uxiliar /	_Tela 2	/ Te	a 3_/\	Tela 4	7									
																PI:	MNT-g	rd-tin						



Exercício 6 - Geração de Imagem para Modelo Numérico

Neste caso, foi criada uma nova categoria do modelo imagem no banco de dados, para não misturar com imagens da categoria "**Imagem_TM**".

Modelo de Dados	
Categorias Classes Temática	S
M Altimetria C CAT_Cadastral CAT_Imagem M CAT_MNT R CAT_Rede T CAT_Tematico T Drenagem	
I Imagem_TM	Tabela:
Modelos de Dados	
Imagem	Cadastral
MNT	◎ Rede
Temático	
<u>C</u> riar Al <u>t</u> erar	Suprimir <u>V</u> isual
Executar Fe	char Ajuda

Gerando imagem em nível de cinza:

Criando uma categoria de nome Imagens_MNT do modelo Imagem.



Modelo de Dados	x
Categorias Classes Temáticas	
CAT_Cadastral CAT_Imagem CAT_MNT	*
CAI_Rede CAI_Tematico Drenagem Imagem_TM Imagems_MNIT	E
Nome: Imagens_MNT Tabela: Modelos de Dados	
Imagem Cadastral MNT Rede Temático	
<u>C</u> riar Al <u>t</u> erar <u>Suprimir</u> <u>V</u> isual	
Executar Fechar Ajuda	

Geração de Imagem MNT

🞢 Geração de Imagem MNT 📃 🗖 💌 🗶										
Imagem: 🖲 Nível de Cinza 💿 Sombreada										
VMin: 912.946472167968750 VMax: 1220.000000000000000										
Categoria de Saída Imagens_MNT										
PI de Saída: Ima-mnt-NC										
8 bits sem sinal (0255) 🔹										
Parâmetros de Iluminação										
Azimute (graus): 45. Elevação (graus): 45.										
E <u>x</u> agero de Relevo: 11.51										
Executar Fechar Ajuda										



Selecionando no **Painel de Controle** o Pl **Ima-mnt-NC**, da categoria **Imagens_MNT**, e desenhe na tela ativa.



Gerando imagem sombreada:

Geração de Imagem MNT

🖉 Geração de Imagem MNT
Imagem: 🔘 Nível de Cinza 💿 Sombreada
VMin: 912.946472167968750 VMax: 1220.000000000000000
Categoria de Saída Imagens_MNT
PI de Saída: Ima-mnt-SOM
8 bits sem sinal (0255)
Parâmetros de Iluminação
Azimute (graus): 45. Elevação (graus): 45.
E <u>x</u> agero de Relevo: 10
Executar Fechar Ajuda



Selecionando no **Painel de Controle** o Pl **Ima-mnt-SOM**, da categoria **Imagens_MNT**, e desenhe na tela ativa.



Exercício 7 - Geração de Grade Declividade

Geração de Grade de Declividade:

Criando uma categoria de nome Grades_Numéricas do modelo Numérico.



A Modelo de Dados
Categorias Classes Temáticas
R CAT Rede
T CAT_Tematico
T Drenagem
I Imagem_TM
M Grades Numéricas
Nome: Grades Numéricas Tabela:
Modelos de Dados
O Imagem O Cadastral
MNT Rede
Temático
<u>C</u> riar Alterar <u>S</u> uprimir <u>V</u> isual
Executar Fechar Ajuda

Gerando declividade em graus a partir de grade retangular:

Declividade
Entrada: O Grade O TIN
Saída: O Declividade C Exposição
Unidade: 🔘 P <u>o</u> rcentagem 💿 Gr <u>a</u> us
Categoria de Saída Grades_Numéricas
PI de Saída: GRD-ded
Retângulo Envolvente
Tamanho do Pixel:
<u>X</u> : 20.0000000000000 <u>Y</u> : 20.00000000000000000000000000000000000
Executar Fechar Ajuda

Visualizando a grade de declividade gerada



quivo <u>E</u>ditar E<u>x</u>ibir Imagem <u>T</u>emático <u>M</u>№	IT <u>C</u> adastral	Rede	A <u>n</u> áli	se SCarta	Exec	utar	Eerrame	ntas	TerraLil	b Plu	gins	Ajuda			
) 🖬 🚅 🖉 🗖 🗖 😼 🖬 🖉 🖉	💠 O 🗞	₫ 🔍	9.6	7 🗘 🔦	1 📰 -	®., •	10 R	+ 📀	Auto	• 1	/ 1003	705.148	438	Inativa	- ?
nel de Controle 🗗 🗙 🗍	т	Ŧ	3 79 0	т т	T	T	5 T.	Ŧ	Ŧ	Ŧ	T	т	т	π	т
Tela Ativa : Tela 2	+	2.478	2.749	2, 994 0,0	2.399	3.04-9	1 110	6.449	Mar.		4,289				+
PI Disponíveis PI Selecionados	14	8.40-01						6816		7.262	2.222				
Categoria / Plano de Informação	+	T- 1													÷
() Altimetria () Mapa Altimétrico	+	.486		1.716 1.45						2.585	3				÷
() MNT-tin () MNT-tin hele	+	3.123									1.241	14.5	4 20		÷
() MNT-grd		2.877			4 8.0e-0							0.0	11.9		
() Media_simples () Vizinho mais provino	+	+													E.
() MNT-grd-10	+	283 9													÷
() MNT-grd-bicubico-10 () MNT-grd-tin	+	1.553		0.8 2.09	0 1.228			1.825							
▷ T () Drenagem		1 7 10													
(GIm) GRD-decl	+	+											+		-
() Imagens_MNT () Imagent NC	+	6. be- 01												2765	
() Ima-mnt-SOM	202	1,579													.297
	т														
	+	1,919.3		4e-01 1.66 + +										1roae.	19.19 19
	+	7.9-01						8.9 <u>e</u> -01				8,824			22.6
		7.474												autor 1	
	+	Ť.									*		+	State Ser	Č.
	+	2.781.3		2.003 1.87				3.301	3.243				W.	3	00
Amostras 🗌 Isolinhas	+	3.574						3.503					9.96	17.8 7	19 26
Grade							- 11 - 11								
TIN Imagem	+	+	+	+ +	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Exercício 8 - Fatiamento de Grade Numérica – Mapa de Declividade

Criando uma categoria temática **Declividade** com as seguintes classes de declividade: 0-2 graus, 2-4 graus, 4-8 graus e > 8 graus

Modelo de Dados	x
Categorias Classes Temáticas	
M CAT_MNT R CAT_Rede T CAT Tematico	^
T Drenagem Grades_Numéricas I Imagem_TM I Imagens_MNT	E
	-
Modelos de Dados	
Imagem Cadastral Dada	
Temático	
<u>C</u> riar Al <u>t</u> erar <u>S</u> uprimir <u>V</u> isual	
Executar Fechar Ajuda	



Modelo de Dados	
Categorias Classes Temáticas	
1. 0-2 graus 2. 2-4 graus 3. 4-8 graus	
4. > 8 graus	
Nome: > 8 graus	
Criar Alt <u>e</u> rar Suprimir	Visual
Executar Fechar	Ajuda

Fatiamento de grade regular de declividade:

Fatiamento MNT



Definição de Fatias



🔄 Defini	ção de Fatias							
Cota Mí	ínima: 0.000000 Passo: 〇	Cota Má <u>x</u> ima: 64.074928 <u>F</u> ixo () <u>V</u> ariável						
		Fatjas						
Inicial:	8	0.000000 - 2.000000						
Fina <u>l</u> : Passo:	90	2.000000 - 4.000000 4.000000 - 8.000000 8.000000 - 90.000000						
Ingerir Remover								
Executar Fechar Ajuda								

Fatias-Classes

🚎 Fatias-Classes	
Classes	
0-2 graus	
2-4 graus	
4-8 graus	=
> 8 graus	
Nenhuma	Ψ
Associação: Fatias-Classes	
0.000000 - 2.000000 -> 0-2 graus	
2.000000 - 4.000000 -> 2-4 graus	
4.000000 - 8.000000 -> 4-8 graus	
8.000000 - 90.000000 -> > 8 graus	
Executar	Ajuda

Visualizando o plano Mapa_Declividade-graus, da categoria Declividade, gerado:







Experimentando fazer a mesma operação de fatiamento sobre a grade de altimetria;

Modelo de Dados
Categorias Classes Temáticas
1.900-950 2.950-1000 3.1000-1050
4. 1050-1100 5. 1100-1150 6. 1150, 1200
7.1200-1250
No <u>m</u> e: 1200-1250
Criar Alterar Suprimir Visual
Executar Fechar Ajuda
📻 Fatiamento MNT

Fatiamento MNT
Categoria de Saída Declividade_Altimetria
PI de Saída: Mapa_Hip
Definição de Fatias
Associação de <u>F</u> atias - Classes
Executar Fechar Ajuda



🛃 Defini	ção de	e Fatias					
Cota Mí	nima:	912.946472	Cota Má <u>x</u> im	na: 1220.000000			
		Passo: 🔘 E	ixo 💿 <u>V</u> ariá	vel			
		F	atias				
Inicial:	1150		1000.000000	- 1050.000000 🔺			
Fina <u>l</u> :	1200		1050.000000	- 1100.000000			
Passo:			1150.000000	- 1200.000000 -			
			٠ I	I •			
		L	Inserir	Remover			
			Ingen				
Ex	ecuta	F	echar	Ajuda			
Fatias-	Class	es					
Classes							
900-9	50						
950-1	000			=			
1000-1	1050						
1100-1	1150			-			
Associa	ção: F	atias-Classes					
1000.0	00000) - 1050.0000	00 -> 1000-1	050 🔺			
1050.000000 - 1100.000000 -> 1050-1100							
1100.0	1100.000000 - 1150.000 1050.000000 - 1100.000000 -> 1050						
1130.0	00000	- 1200.0000		₹			
	_						
Executa	r	F	echar	Ajuda			





х 🐖 Legenda PIs Mapa_Hip / Declividade_Altimetria 1000-1050 1050-1100 1100-1150 1150-1200 900-950 950-1000



Exercício 9 - Geração de Perfil a partir de grades

Gerando perfil de trajetória editada na tela:

Perfil		
	Entrada: O Grade TIN Irajetória: O Edição O PI	
Linhas: Pontos:	 O Criar ○ Remover ○ Adicionar ○ Mover ○ Remover 	
	Tít <u>u</u> lo do Gráfico: Perfil Ei <u>x</u> o Y: Cota U <u>n</u> idade: m	
Exec	utar Fechar Ajuda	

Digitalizar trajetória na tela - Obs: Até 5 trajetórias. Botão da esquerda (BE) do mouse define os pontos da trajetória e botão da direita (BD) encerra uma trajetória.



uivo <u>E</u> ditar	Exibir]	magem	Temático	MNT	Cad	lastral	<u>R</u> ede	A <u>n</u> álise	SC	arta	Exec	utar	<u>F</u> erra	mentas	Te	erraLib	Plugir	s Aju <u>d</u> a	
1 1 🖉 🍏 📗	/	8	<u>ງ</u> < >	+ 🗸	b 0		₫ 🔍	9.9	⇔	1	-	[®] ₃₁ .	- 18	R** (Auto	• 1/	100705.148438	
de Controle			6	×									_						_
т	ela Ativa :	Tela 2																	
I Disponíveis	PI Selecio	nados															E.F		
ategoria / Plar	no de Infor	mação																	
M () Altim	ietria					310	8												
Perni	-			1														0-1	8
f.	Entrada	: 🔘 Gr	ade 🔘	TIN															
	- Traietór	ia: 🔘 Ed	icão 🔘	PI															
							- 1												
Linnas:	Criar	O F	lemover									_	-						
Pontos:	Adicia	nar	Mover	0	Remov	/er													
							- 1												
	Tít <u>u</u> lo d	o Gráfico:	Perfil																
	Eixo Y:	Cota	Unida	de: m															
Ex	ecutar	F	echar		Ajuda														
							- 1												
	_			TTT	_	-	-												
																			ş
	2 🖬	2	8																
	-																		
A <u>m</u> ostras		Is <u>o</u> linhas						_						5	Ş.	4			2
Grade		lexto																	
1110		Imagem																	





Exercício 10 - Visualização de Imagem em 3D

Visualização 3D:

🛃 Categorias e Planos	
Categorias M Altimetria T Declividade Declividade_Altimetria T Drenagem M Grades_Numéricas I Imagens_MNT	
Planos de Informação Ima-mnt-NC Ima-mnt-SOM	
Executar Fechar	Ajuda







Visualizando em outras projeções (detalhe de versão)



MNT-grd-tin



