

SER-300 - Introdução ao Geoprocessamento Laboratório 3- Modelo Numérico de Terreno

Barbara Hass Miguel

INPE São José dos Campos 2016

1. Introdução

O objetivo do Laboratório 2- Modelo Numérico de Terreno foi realizar a manipulação de dados altimétricos pertencentes ao Plano Piloto municipal de Brasília, contendo feições de isolinhas e cotas altimétricas. A partir destes dados foram gerados vários dados referentes ao relevo da região, possibilitando a extração de informações relevantes na inferência geográfica. As curvas de nível de uma área, dentro do Sistema de Informação Geográfica, podem ser transformados em dados numéricos regulares, de forma a apresentarem valores altimétricos uniformemente distribuídos no terreno, possibilitando estimar a altitude em pontos em que não há valores amostrados.

Essa técnica é realizada mediante interpoladores matemáticos, que possuem a função de gerar valores para locais sem dados amostrados a partir de dados conhecidos. Os interpoladores podem gerar grades triangulares ou grades retangulares no terreno, baseando-se em diferentes critérios (distância, vizinho mais próximo, etc.). Além disso, informações relativas à declividade da região também podem ser obtidas em forma de grade numérica, sendo relacionada à inclinação da reta entre as curvas e ao ângulo de exposição.

As grades numéricas de um modelo podem gerar dados possíveis de serem mais facilmente interpretados quando são transformados em mapas temáticos, por meio do fatiamento das grades em faixas específicas e de interesse. Também podem ser observadas em 3 D, apresentando as coordenadas referentes aos eixos x, y e altimetria (z).

Para a realização desse trabalho foi utilizado o software Spring 4.3.3.

2. Desenvolvimento

Exercício 1 - Definindo o Plano Piloto para o Aplicativo 1

Primeiramente foi criado o banco de dados "Curso" e o projeto "Plano_Piloto", na Projeção UTM e Datum SAD 69, como mostra a Figura 1.



Figura 1: Criação do banco de Dados.

Exercício 2 - Importação amostras de modelo numérico de terreno

Passo 1 - Importar arquivo DXF com isolinhas num PI numérico

Aar • 1/ (17052		
	Transis - X	
	Data lidena	
	Detail. C. Com, per Detail Det (Dr. 01	
	Poreau DXP-912 Lage	
	MVE Lastra Diff	
	Provi Canent	
	Maga_dentecore	
	F Ramar Cardwide Terretoriação	
	Entran Pultime (259 Cover Y Co	
	Aug Parts 20. Particle [L1 pv.]	
	STOR Texts (0) Excelle 1.8	
	Econator Fechar Aude	
	Out .	
	Pr[["Modest	
	Tuesdar Fechar Auda	

Figura 2: Importação do Mapa Altimétrico.

Foi criado um PI do modelo numérico com dados de altimetria, porém será utilizado o projeto "Plano_Piloto", que tem uma área menor do que o "DF". Primeiramente foi criada a categoria Altimetria como Modelo Numérico de Terreno, onde foram importadas as isolinhas do Plano Piloto de Brasília, para o PI "Mapa_Altimetrico", figura abaixo:



Figura 3: Mapa Altimétrico do DF.



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

Figura 4: Mapa Altimétrico com cotas.

Passo 3 - Gerar toponímia para amostras



Figura 5: Topomínia do Mapa Altimétrico.

Exercício 3 - Edição de modelo numérico de terreno

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



Figura 6: Criação do PI MNT_Teste com área menor que o PI Mapa_Altimétrico.

Passo 2 - Editar isolinhas e pontos cotados num PI numérico

Edição Tapológica	a (9)	× 53721	
Edição Gráfica 🛛 🔿	Verficação		
Editar: Linhae		- COM	
Contorne	* Nis Ajustados * Nõs nõs Ajustados		
Edição de l	Unites		
Mode: Con	tinus	I TURAN	
Topologia. Man	ud .	-11111222 E	
Fator Digit.(mm): 2.00	0		
Valor Z: 1075	4	R	
Nestre [Urhas de Quebra		
Operação: Crar	r Linha	· b and	
Destator	Savar .	1 Som	
Toleráncia(mm): 🚺	0.00		
Autor	Polymotre		
Opens. Casses	Vaual		
Atualizar Índices	Austan Ana Par.		
ALC: NOT A	10000		

Figura 7: Edição Topológica das isolinhas.

Passo 3 - Suprimir o PI MNT_Teste

Canagona A	
Name (\$657.500 Name (100) Statistic Eventuela Heekada X. (10.00000000 11.10.00000000 Sanda V. (2000	

Figura 8:PI MNT_teste foi suprimido do projeto.

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

Nesse exercício foi criada uma grade triangular a partir das amostras do PI "Mapa_Altimétrico". Para fins de comparação, foram criadas grades com e sem linha de quebra. Os resultados, porém, foram armazenados em PI's diferentes. Primeiramente gerou-se a grade triangular TIN sem linha de quebra.

Sem Linha de Quebra

o][Plano	Piloto]								
emático	MNT	Cadastral	Rede	Análise	Executar	Ferr	amen	tas	Aju
• 1/	149358	}	Inativ	/a _	- 🚻	Ы	+	÷	0



Figura 9: Geração de uma grade triangular TIN.

Com Linha de Quebra

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



Figura 10: Importação da drenagem.

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



Figura 11: PI drenagem como linha de quebra.

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

O objetivo deste exercício foi criar outras grades a partir das amostras do PI "Mapa_Altimétrico", ou mesmo de outras grades (triangulares ou retangulares). Os resultados, porém, foram armazenados em PI's distintos. Primeiramente foi gerada a grade regular de 50 x 50 m a partir das amostras do PI Mapa_altimétrico.

SPRING-4.3.3 (20/12/2007) - [Curre][Piene_Pilete		- a ×
An - V Hills	Colore from Andra Genetic Francesco, Apole	
And the second se		
	unico mara inaco pico pano poro ineco poro acara acera toren inter conte	
	rution water realise while while while other other states while action and	
	THERE THERE THERE HERE THERE	
	tends used tends when takes band affect some when when we a take when	
	using sides offer only other other other other other other other other other	
	telete solies telete azlet telete telete solete solies, ander ader ader ader ader	
	uden johen upben upben uden allen allen allen allen allen allen eden, leden ellen ellen den 🕇	
	teller inder inder inder eine oden inder oden ander oder oder inder oder	
	tread types there there are and there are are are are the top the top and top and the top and	
	INTER AND THE ADAR OF AN ADAR ADAR ADAR ADAR ADAR ADAR ADAR A	
	The same rate and the set of the same same same same	
	HATI WALL HATT HATT WATT HATT HATT HATT HATT HATT	
	inder noise laires mores thanks sould rates sould make some some source comes	
	indo mana mana mana mana mana mana mana man	
	THE THE THE TALL THE	
		PLNRIT,gid
Designar na Vilito e na Windowi	0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 10 0	× 🖉 to 01 & 🛡 15

Figura 12: Grade regular 50x50.

1 🗃 🥔 🚺 🗛 🔹 1/ (465)	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
	udira jedra juka singa sejan sejan juka juka juka juka juka juka juka juka	

Figura 13: Grade regular 10x10.

Na terceira etapa, gerou-se uma grade retangular a partir de uma grade triangular.



Figura 14: Grade retangular a partir de uma grade triangular

Exercício 6 - Geração de Imagem para Modelo Numérico

O objetivo deste exercício foi criar imagens em níveis de cinza e relevo sombreado. Para isso, foi criado uma nova categoria do modelo imagem denominada Imagem_MNT. Primeiramente gerou-se uma imagem em níveis de cinza para a grade regular gerada a partir da triangular.



Figura 15: Imagem em níveis de cinza criada a partir da grade regular.



Figura 16: Imagem sombreada gerada a partir da grade regular.

Exercício 7 - Geração de Grade Declividade

Este exercício possibilitou criar uma grade de declividade em graus. Foi criado uma nova categoria do modelo numérico no banco de dados.

SPRING-4.3.3 (20/12/2007) - (Curse)(Piene_Printe)							- a ×
Angene Litter Eaks tragen Territors MVT Co	Trates	- III	H H & C		<u></u>		
8.36 ₂ 001 (its ign tout	1.800 - 1.84	up au	2.943 3.965 2.958	1.200 8.44-001		
it m ₁ of the	agasi ngas ngas	+ 812 - 1980	10. 100	4.778 1.84.700 MW	1.214 1.214		
0.8e_0018.6e		190 530	1 1.24 1.04	hijes 1.407 2.404	2.290 1.418		
9- <u>9</u> -1 (ilan zitte vilas	zāta zēa	ain ain	1,000 AA4_001 4000	Carl East		
2014 2:	išis, ešta etis	1.717 X.He-0	10 A 10 A 10	1.60 1.90 k.te-10	0 4.313 to-dot		
124 1	40 1479 sign	rita rita	r 1.54 tim	1404 1.00 1.244	1.819 K.TH-400		
1.29. 1	44 1 (MI 1.0)#	1.815 1.58	1.000 1.007	1000 1105 2105	42m 200		
- 10 M	ên chi rûs	tim rie	ο δο, τόμο	8.474 6.476 S.178	1.946 1.548		
8.9m 2.	in riss rat	Tito Vên	4.603 . 6.617	sint else whe	Light Light		
2.64 2.	ala ziki nila	340 1000	61 STOR 2 10	164 000 198	1.274 I.M.		
2.91 4	ifa 171 ² an ritt	1.700 2.46	1.134 THE	2418 2500 2300	2142 2428		
3.907 - 24	198 198 198	rin, riu	1417 140	tim tim this	1.040 A000		
ria a	im rite vier	cán ria	. 190 1 <u>.</u> 191	rúce rým sien	yän zým		
1.191.(S	340 1.4M 1.672	1.828 1.946	1 1.84 1.50	4477 2401 3494	5.257 N 0-000		
11	1.1					Pt-OPD-size1	
Reception to Web + no Windows		• •	9 8	1 🖬 🥠	o 🖬 😕 🗽	n 🧖 🚾 🕅	5557 The

Figura 17: Grade de declividade.

Exercício 8 - Fatiamento de Grade Numérica – Mapa de Declividade

🖬 🕼 😥 🕅 🗛 🖭 🖬 👬	Se insta 🔹 🔝 💥	*****	
	real and		
	-	LA	
	-		

Figura 18: Mapa temático de declividade gerado pelo fatiamento MNT.

Exercício 9 - Geração de Perfil a partir de grades

O perfil é traçado a partir de um trajeto de linha definido pelo usuário ou a partir de linhas que foram previamente digitalizadas.



Figura 19: Criação de perfil a partir da grade MNT.

Exercício 10 - Visualização de Imagem em 3D

		🛃 Waashingdo 30 — 🖘 🗙	
	and the second se	Plano de Texture. Ima erró SOM	
		- Designs	
1	and the second second	No.in: [10.000] No.in: [100125	
		Visite (1255GED Visite 1201102	
		2sik: [107 2sdc [1120	
		Propraka	
A		P Paside C Perpetive C Parentiss	
A A	a set of the set of th	Obevalle	
	A. HANNEY	W TITITISTO Antenna IZS	
	Carlos Maria	T Decos Decaste 40	
	Contraction of the second	2 11 11 11 Mark 12 10.	
100	CONTRACTOR OF THE	Dathers with Namedian E	
and the second se	A LANGE	Engres Detroit (0.4	
	States and the second second		
	CONTRACTOR OFFICE	terrular Perter April	
	100		

Figura 20: Visualização da imagem em 3D em projeção paralela.

Wanakação 20 — X Mano da Tostan, Innevert 6004 Hendi da Tostan, Innevert 6004			
Wante de Texture. Texture vert 5004 Lemine Sonie. Noie: [12000] Noie: [12000]<		🖉 Weastragto 30 — 🗆 X	
Lemme Nois: [123007: Nois: [12125] Value: [12307: 2min: [1217] Value: [1217]		Parts de Testaris	
Verier (1920) Verier (1920) Verier (1921) Verier (1921) Ve		internet and freezes	
2001: 1007 2006 1120 Foregulo Provide Property C Presidence 2010: 1005 2011: 1005 201		Valia (125550) Valia (121105	
Frankulto (*) Perspective (*) Perspective (*) Perspective (*) Perspective (*) Perspective (*) 100500 Aservate 50 (*) 100500 Observative 100 (*) 100500 Observative 100 (*) 100500 Observative 100 (*) 100500 Observative 100 Database entries (*) 10 Database (*) 10 Database (*) 10 Database (*) 10		2sik [107 2sik [1120	
Observation Astronom X 100000 Y 000000 Z 0000 Distribution of the station 000 Distribution 000 Distribution 000 Distribution 000		Franks	
N 110000 Annual 30 Y 1020000 Densagle 30 Z 1000 Aberlane 60 Database releve Namewillen 10 10 Georgest Installe 10 10 Georgest 10 10 10		Observator	
P [122000 Directory [20 2 [000 Absolute Database releve Neuralities [00 Database releve Neuralities [00] Gaugest Instance [00] Gaugest Instance [00]		X 110000 Asex.do 10	
Database reise Someration (7) Gaugers Unition (7) (7) Generation (7) (9)		* 122000 Devegte: 120	
Endbauereine hangeline [7 Eingere Instanz (70.9 Eineuter Paulus Apulus			
Encoder Product Aparts		Dathou row harging []	
Annual Parties April			
		towning	

Figura 21: Visualização da imagem em 3D em projeção perspectiva.

2 2 N AD V 1425		
	Wasskinglo 20 - X Texts die Texture, Inneurol 504 Beiter Status, Inneurol 504 Beiter Provide Provide Character Provide Provide Status, Inneurol 102 Inneurol 102	
	Engant Sector (0.4 Engant Sector (0.4 Encoder Pentine Audo	

Figura 22: Visualização da imagem em 3D em projeção par-estéreo.

3. Conclusão

Este trabalho possibilitou o aprendizado da geração de MNT (Modelo Numérico de Terreno) do tipo grade regular e grade triangular. Também foi explorado o perfil vertical da área de estudo com a geração de mapas de declividade e visualização em 3D. O conhecimento adquirido nesse laboratório é de extrema importância para diversas aplicações em que o relevo exerce papel preponderante.