

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL - DEHA



MANUAL UFC-FLOW

SUMÁRIO

1 PROBLEMA DO REBAIXAMENTO DE UM AQUÍFERO CONFINADO CAUSADO
PELO BOMBEAMENTO CONSTANTE DE UM POÇO2
2 SISTEMA DE UM AQUÍFERO COM RIO 13
3 PROBLEMA DO INFLUXO DE ÁGUA EM UM FOSSO DE ESCAVAÇÃO25
4 ESCOAMENTO ATRAVÉS DA FUNDAÇÃO DE UMA BARRAGEM DE
CONCRETO
5 ESCOAMENTO ATRAVÉS DA SEÇÃO TRANSVERSAL DE UMA BARRAGEM DE
TERRA
6 CALIBRAÇÃO CROATÁ
7 CALIBRAÇÃO CAUCAIA
8 CALIBRAÇÃO GUARATINGUETÁ111
9 CALIBRAÇÃO IGUATU144
10 CALIBRAÇÃO BARBALHA167
ANEXO I – COTAS DE TOPO
ANEXO II - COTAS DE FUNDO
ANEXO III - CARGAS HIDRÁULICAS INICIAIS
ANEXO IV – RESULTADO UFC FLOW
ANEXO V - COMPARATIVO COM PMWIN

1 PROBLEMA DO REBAIXAMENTO DE UM AQUÍFERO CONFINADO CAUSADO PELO BOMBEAMENTO CONSTANTE DE UM POÇO

Seguem os dados (tabela 1) e a figura representativa do problema (figura 1).

Descrição	Valor
Carga hidráulica do aquífero	40 m
Carga hidráulica constante (Potencial ao leste)	80 m
Espessura	30 m
Condutividade hidráulica horizontal	5 m/dia
Condutividade hidráulica vertical	0.5 m/dia
Porosidade	0.1
Armazenamento específico	3.33 x 10^-7 m
Vazão do poço	530 m³/dia
Elevação de topo	0
Número de camadas	1
Tipo de aquífero	confinado
Regime	permanente

Tabela 1 – Dados do problema.

Figura 1 – Potencial hídrico ao leste e fronteiras impermeáveis nas demais direções.



O passo-a-passo do problema no UFC-FLOW

- 1º Passo Abrir o software "C:/ UFC Flow/ ufcflow";
- 2º Passo Inserir o shapefile do desenho;

<u>ی</u>		-	٥	×
Arquivo Visualizar Executar Con	figurações Inserir Remai Enserir Shapefile			
Layers	Inserir Rio Extrair dados de shapefile			
O Digite aqui para pe	esquisar 📮 🛱 📻 🎯 🎹 🗛 🔬	DR 7:35 B2 9/10/	PM 2018	(2)
_	🛃 Abrir 🛛 🗙			<u> </u>
	Pesquisar em: Desenho			
	desenho.shp			
	Nome do Arquivo: desenho.shp			
	Arquivos do Tipo: .shp - Shapefile			
	Abrir Cancelar			

3º Passo – Em seguida, clica-se no botão "Criar Novo" e seleciona-se um retângulo em torno do desenho, para que a malha criada fique "encaixada" no desenho;

ے Arouivo Visualizar Executar Configurações Inserir		– 0 ×
	•	
Layers Layers Configuração da Malha Número de linhas 35 Número de colunas 35 Dimensões da Malha X _{sup} = 7264.19 Altura _{malha} = 7008.92 Y _{sup} = 4383.15 Largura _{malha} = 7008.92 <u>Y_{sup} = 4383.15 Largura_{malha} = 7008.92 <u>Editar</u> Configuração das Camadas <u>I</u> Espessura: 30 Elevação de Topo 0 OK</u>		
		<u> </u>
S 7264.19, 4383.15 x=[3955.20, 18824.72] y=[-2918.97, 5290.	68] No CRS	
🖶 🔘 Digite aqui para pesquisar 🛛 🖟 🧮 🥥	<u>••</u> <u>•</u>	g ^R ∧ ♥ POR 7:50 PM PTB2 9/10/2018

4º Passo – Após a abertura da tela, clica-se em "Configurações/Default", para configurar as

unidades a serem trabalhadas.



5º Passo – Clica-se em "Display full extent of all layers", para melhor visualização das células;
6º Passo – Clica-se em "Click to zoom out centred on cursor position", para melhor visualização das células;



7º Passo – Clica-se em "Configurar as condições de fluxo nas camadas", para configurar a camada;

₹ Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir >P 🗞 📔 🌠 📲 🥅 🖊 🛇 🗢 Laye •• 🥪 Malha 1 0 😤 🥪 desenho Configurações - Camadas ത x Ground Water Flow Package BCF 🔻 Camada 1 + Block Centered Flow Fator de anisotropia 1.0 Condição de Confinamento da Camada Confinada -Método de Cálculo da Condutância Média Harmônica -ОК 4 0 0 X x=[1170.12, 20212.22] y=[-4354.16, 6159.22] No CRS 🖵 🛱 🚍 🌍 👯 Ŧ O Digite aqui para pesquisar A 1 •) **8º Passo** – Clica-se em "Configurar as opções de tempo da simulação", para escolha do regime do fluido e seus tempos de simulação;



9º Passo – Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", para inserção dos dados

10° Passo – Escolhe-se "Carga hidráulica/Alterar Valores = 40/OK"





11º Passo – Escolhe-se "Condutividade Horizontal/Alterar Valores = 5.787037037e-5 /OK"

12º Passo – Escolhe-se "Condutividade Vertical/Alterar Valores = 5.787037037e-6/OK"





13° Passo – Escolhe-se "Porosidade Efetiva/Alterar Valores = 0.1/OK"

14º Passo – Escolhe-se "Armazenamento Específico/Alterar Valores= 3.33 e-7/OK"



15º Passo – Clica-se "Alterar vista para condição de contorno", para inserir elementos envolvidos no problema;

16º Passo – Clica-se na célula desejada (onde o poço se encontra), posteriormente clica-se em

"Adicionar/OK"

	– o ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	
Layers	
© √ 👫 📚 Malha 1	
© √ 🔥 😔 desenho	
Argenters Argenters	
C. Contorno	
Alterar Valores	
Anticar à todas as camadas	
Mooliow Packages	
Poço de Bombeamento (WEL)	
Adicionar	
Entrada X	
7 Vazão dos poços	
OK Cancelar	
No cursor x=[1170.12, 20212.22] y=[-4354.16, 6159.22] No CRS	
📲 🔘 Digite aqui para pesquisar 🖳 🗮 🧮 👰 🚾 🛕 🔬 🐠	POR 8:17 PM PTB2 9/10/2018

17º Passo - Clica-se na célula desejada (células que representam a potencial hídrico ao leste),

posteriormente escolhe-se o parâmetro, em seguida, clica-se em "Alterar Valores = -1 /OK"

	_	Ő	\times
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
$\Rightarrow \varnothing \bowtie $			
Layers			
👁 🗸 👫 😔 Poços_de_bombeame			
Modificar Parametro:			
Alterar Valores			
🔲 Aplicar à todas as camadas			
Modflow Packages			
Poço de Bombeamento (WEL)			
Adicionar			
Entrada X			
Condição de contorno:			
Célula Ativa = 1			
Célula Intativa = 0			
CK Cancelar			
No cursor x=[1170.12, 20212.22] y=[-4354.16, 6159.22] No CRS			
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 📮 🛱 🔚 🥥 🖳 🗛 🔬 🛷 🧆 🕺	₽OR 8:20 PTB2 9/10	/2018	3

18º Passo – Clica-se na célula desejada (as mesmas do passo anterior), posteriormente escolhese o parâmetro, em seguida, clica-se em "Alterar Valores = 80/OK"

	_	D	\times
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
Layers			
👁 🗸 🛟 😔 Poços_de_bombeame			
👁 🗸 👯 😔 Malha 1			
👁 🗸 🚏 📚 desenho 📓 Parámetros X			
Modificar Parâmetro:			
Carga Hidráulica			
Alterar Valores			
Aplicar à todas as camadas			
Modflow Packages			
Poco de Bombeamento (WEL)			
Adicionar			
? Novo valor			
$\bigcirc \bigcirc \checkmark \times$			
No cursor x=[1170.12, 20212.22] y=[-4354.16, 6159.22] No CRS			
📲 🔿 Digite aqui para pesquisar 🖳 📑 📑 👩 🚾 🗛 💁 🤌	POR 8:23 PTB2 9/10,	8 PM /2018	3

19º Passo – Clica-se em "Executar no modflow 2005", posteriormente salve em uma pasta adequada, com preferência, dentro da pasta UFC Flow;

	-	
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir		
Layers		
👁 🗸 👫 😂 Poços_de_bombeame		
Salvar Em: Exemplo 1		
Nome do Arquivo: Exemplo		
Arquiyos do Tipo: pam - Arquiyo entrada para o Modflow		
Salvar Cancelar		
$\bigcirc \bigcirc \checkmark \times$		
No cursor x=[1170.12, 20212.22] y=[-4354.16, 6159.22] No CRS		
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 📮 🛱 🧮 🧔 🧑 🞹 🛕 🚺 🛷 🚸	∧ ♥ POR 8:27 PTB2 9/10/	PM 2018 🗟



20º Passo – Se exibir uma mensagem com descrição "Simulação Finalizada", confirme OK;

21º Passo - Clica-se em "Isolinhas", para visualizar as linhas equipotenciais do sistema.



*	10 0		0 5 7 1																					-	٥	×
Arquivo		ar <u>Executar</u>	Configurações ir	iserir						1																
13	Tabe	ela Ctr	HT 🔀 🛓																							
Layers	Map	a de Cores Ctr	I-M	· · ·	1				•	•	•	•		•		•			1							
0	Seta	nnas Is de Fluxo											1			1										
0		💙 150C	urva			1																				
0	× •	Poço	os_de_bombeame																							
0		Malh	a1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1									
O	× •	ese dese	enno		1	1	•	•	•	•	•	•		•		•										
				· ·	\sim	+			•	•	•		•	•	•		+	\cdot	\sim							
						1												1.	1							
														÷.	÷.											
						1	1	1	1	•	•	•	•	•	1	•	•	1	1	1						
					1	1	•	•	•	1	•	1	•	•	•	•	•	1	1	1						
				· ·		-		-	•				+							\mathbf{x}_{i}						
					1	1	1	•	1	1		1	1	•	•	•	1									
				•		1	1	•	1	1	1	1	÷.,	•	1	1	1									
0		> _		· ·	•	•	•	•	•	•	•	•		•												
\$		No curso	or x=[1100	.30, 6742	.41] y	= [-592	2.54, 2	2522.5	4] N	o CRS																
-	O Dig	gite aqui pa	ra pesquisar		Ų	∐i	-			W	A		2	ø	1							ĸ٩	~ #	POR 8:4	0 PM 0/2018	5
														_	_	-										0

22º Passo – Clica-se em "Setas de Fluxo", para visualizar as linhas de fluxo do sistema.

23º Passo – Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", para visualizar os valores das cargas do sistema, em seguida clica-se em "EXP/Salvar", para exportar os valores no formato

.txt.

o <u>V</u> isu	ualizar <u>E</u> xecu	tar <u>C</u> onfigura	ções <u>I</u> nserii	r												_	0
		R RA															
۵ 🖈					₩ ►		\$										
							_							~			
•	<u>≰</u> ∂														× ~	<u> </u>	
~															- /	\	
~	Carga Hidráuli	ca [m]		– (Camada 1	EXP	IMP									\backslash	
~	1	2	3	4	4 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
	1 80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	79.917	79.834	79.752	79.672	79.593	79.517	79.443	79.372	79.304	1		
\sim	2 80.0	80.0	80.0	80.0	Salvar						× –	79.44	79.368	79.3			
1	3 80.0	80.0	80.0	80.0	C Santa						~	79.434	79.362	79.293			
× I	4 80.0	80.0	80.0	80.0								79.425	79.351	79.282			
	5 80.0	80.0	80.0	80.0	Salvar Em:	Exemplo 1			-		66 6-	79.413	79.338	79.266			
	6 80.0	80.0	80.0	80.0								79.397	79.32	79.247			
	7 80.0	80.0	80.0	80.0								79.379	79.299	79.223			
	8 80.0	80.0	80.0	80.0								79.357	79.273	79.194			
	9 80.0	80.0	80.0	80.0								79.331	79.244	79.161			
	10 80.0	80.0	80.0	80.0								79.302	79.21	79.121			
	11 80.0	80.0	80.0	80.0								79.27	79.171	79.076			
	12 80.0	80.0	80.0	80.0								79.230	79.129	79.025			
	14 80.0	80.0	80.0	80.0								79.163	79.036	78,908			
	15 80.0	80.0	80.0	80.0								79 129	78.99	78 845			
	16 80 0	80.0	80.0	80.0								79.1	78 949	78 786			
	17 80.0	80.0	80.0	80.0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							79.08	78.92	78.74			
	18 80.0	80.0	80.0	80.0	Nome do Arquivo	: C:\UFC	UFC-FLOW/E	xemplo 1				79.073	78.909	78.722			
	19 80.0	80.0	80.0	80.0	1							79.08	78.92	78.74			
	20 80.0	80.0	80.0	80.0	Arquivos do <u>l</u> ipo	.txt - Ar	quivo de texte	0				79.1	78.949	78.785			
	21 80.0	80.0	80.0	80.0								79.129	78.989	78.845			
	22 80.0	80.0	80.0	80.0					Salva	Car	celar	79.163	79.036	78.907			
	23 80.0	80.0	80.0	80.0								79.2	79.083	78.969			
	24 80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	79.891	79.782	79.673	79.563	79,454	79.344	79.236	79.129	79.025			
	25 80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	79.895	79.789	79.684	79.58	79.475	79.372	79.27	79.171	79.076			
						_											
		Alterna Mala															
		Alterar valo	res														
>	0	~ >	<												- \	/	
	No. a			0 17116	0.001	4999.1	E1 No CDS									*	
	NOC	ursor	x=[4421.2	9, 1/110	.02] y=[-2625.//	, 4000.1	5] NO CRS										
-																POR 8:42	2 PM

Problema resolvido, pode-se visualizar os valores de Carga Hidráulica e o seu comportamento. Entretanto, para obter-se esse recurso, deve-se instalar o software Gnuplot.

2 SISTEMA DE UM AQUÍFERO COM RIO

Seguem os dados (tabela 2) e a figura representativa do problema (figura 2).

Dados gera	is
Vazão bombeada	500 m³/dia
Carga hidráulica	desconhecida
Camada 3 - Aquífero não co	nfinado permeável
Condutividade horizontal	5 m/dia
Condutividade vertical	0.5 m/dia
Porosidade	0.2
Armazenamento específico	0.05
Camada 2 - Camad	la de silte
Condutividade horizontal	0.5 m/dia
Condutividade vertical	0.05 m/dia
Porosidade	0.25
Espessura	2.0 m
Camada 1 - Aquífero confinado	com espessura variável
Condutividade horizontal	2 m/dia
Condutividade vertical	1 m/dia
Porosidade	0.25
Armazenamento específico	5.0 x 10^-5

Tabela 2 – Dados do problema 2.

Figura 2 – Configuração do modelo.



O passo-a-passo do problema no UFC-FLOW

1º Passo – Inicialmente, é necessário obter o *background* da figura anterior para ser usada como plano de fundo no UFC-FLOW. Esse documento está disponível no "tutorial 3" dos exemplos do PMWIN, cujo o arquivo é o basemap.dxf. Uma vez obtido o dxf, é necessário convertê-lo para o formato *shapefile*, podendo ser feito por meio de conversores online (disponíveis em pesquisa no google) ou outros softwares de SIG.

Depois, de posse do arquivo em shapefile, clicar no menu "Inserir", na barra superior e escolher a opção "Inserir Shapefile" para inserir o *background*. Em seguida escolher o arquivo basemap.shp na pasta de origem e selecionar "abrir".



🛓 Abrir		×
P <u>e</u> squisar em:	mygeodata	
basemap.shp		
<u>N</u> ome do Arquivo: Arquivos do <u>T</u> ipo:	basemap.shp .shp - Shapefile	
		Abrir Cancelar

2º Passo - Clicar no botão "Criar Novo", representado pelo ícone da folha em branco e o sinal positivo verde.

3º Passo - Apertar o botão direito do mouse em qualquer ponto da tela principal.



4º Passo – Com a nova janela aberta, inserir dados da malha da caixa de caracterização da malha.

Na área de "Configuração da Malha" inserir o número de linhas e de colunas.

Na área de "Dimensões da Malha" selecionar a opção "Editar" e preencher os dados de coordenadas e dimensões na nova janela aberta.

Na área "Configuração das camadas" Optou-se em criar apenas 1 camada, pois o programa ainda não replica a modelagem de Rio e espessura 20.

Apertar "ok" para "encaixar" a grade projetada no background importado.



5º Passo - Com o gride encaixado no background, apertar o botão no menu "Display full extend of all layers" para centralizar a visualização da malha criada.



6º Passo – É necessário ser feito o refinamento na malha nos pontos de interesse, ou seja, dividila em partes menores em alguns pontos. Para isso, clicar com botão direito do mouse em cima das células em volta dos poços, selecionar "refinar malha" e então preencher os campos de divisão de linhas e colunas com o valor 1, para dividi-las em pela metade.

Repetir esse procedimento para todas as linhas e colunas localizadas entre os poços, ou seja, das linhas 7 a 12 e colunas 8 a 14, para efeito comparativo com os resultados obtidos no PMWIN, resultando no refinamento mostrado na figura a seguir.

Após aplicar o refinamento de todas as células, é necessário confirmar, clicando-se novamente com o botão direito em qualquer local da malha e confirmar na opção "aplicar refinamento" para as linhas tracejadas se tornarem sólidas.



7º Passo – Na barra superior, clicar em "Configurar as condições de fluxo nas camadas" para definir o tipo de aquífero. Nesse caso em que não se modelou o Rio, configura-se a única camada como "não confinada" e depois "ok".



8º Passo - Clica-se em "Alterar vista para condição de contorno", para relatar as condições de carga em cada célula da malha criada.

9º Passo – Com a janela dos parâmetros abertos, selecionar com o mouse as células que representam as formações graníticas em Norte e Sul e clicar em "alterar valores" para definilas com o valor 0, que denota célula inativa.

Para as condições de contorno Oeste e Leste que representarão a distribuição de carga hidráulica no caminhamento fictício do Rio, que receberão o diferencial de carga, será atribuído valor de -1.

As demais células não serão alteradas e devem ser deixadas com o valor *default* de 1, denotando células ativas.



10º Passo - O resultado da inserção dos valores é mostrado na imagem abaixo.



11º Passo - Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos". Para inserção de dados de cota de fundo e topo, clica-se na seta *drop down list* e seleciona-se respectivamente "Elevação de Topo do Sistema" e "Elevação de Fundo". A matriz representa atributos numéricos de cada célula criada na malha (modelo físico) do sistema. A imagem abaixo mostra a disposição de dados para cada elevação. Os dados topográficos encontram-se anexos a este relatório.

Arquivo Visualizar Executar Configurações		
> P P 📀 🐚 🔀 🔊 🔐 📰 📰		
<u></u>	×	
Elevação de Topo do Sistema Imi	EXP IMP	
1 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0	
2 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 3 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0 20.0	
4 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 5 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0		
6 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 7 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0 20.0 20.0	
8 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 9 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0		
10 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 11 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0	
12 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20		
13 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 14 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0	
15 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 16 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	
17 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 18 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0	20.0 20.0 20.0 20.0	
19 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.	20.0 20.0 20.0 20.0	
21 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20.0 20	20.0 20.0 20.0 20.0	
4		
Alterar Valores		
S O No cursor x=[-953,06, 8103,06] y=[1	1000,00, 6000,001 No CRS	
المعنى		- 0 X
Arquivo Visualizar Executar Configurações		- a ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações		- a x
Arquivo Visualizar Executar Configurações		- a x
Arquivo Visualizar Executar Configurações > P P P * T T P T T T T T T T T T T T T T		- a x
Arquivo Visualizar Executar Configurações PPP P P P P P P P P P P P P P P P P P		- a x
Arquivo Visualizar Executar Configurações P P Image: Second Secon	X X EXP MP 0.5 0.5 0.5 0.5	- a ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Seconda de lundo (m) Image: Second		- a ×
Image: Second	Image: Second	- a ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Image: Secondaria de Secondaria	Image: Second	- a ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	K K	
Arquivo Usualizar Executar Configurações	EXP MAP 6 6 6.5 6.5	
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	EXP MP 6 6 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65 65	
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	Image: Second	
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	X X X X 6 6.5 <t< td=""><td></td></t<>	
Arquivo Visualizar Executar Configurações Image: Secondaria de	X X	
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	X X	
Arquivo Visualizar Executar Configurações Image: Secondaria de	Imp Imp 6 6 65 65 65 <	
Arquivo Jisualizar Executar Configurações Image: Configurações Image: Configurações Image: Configurações Image: Configurações Image: Conf	Image: state Image: state<	
Arquivo Visualizar Executar Configurações Image: Configu	Image: Second	
Arquivo Visualizar Executar Configurações Propio Visualizar Executar Configurações 1 6.5 0 6.5 1 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 6.5 0 <	Image: Second	
Arquivo Visualizar Executar Configurações P	Image: Second	

12º Passo - Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", visando a inserção dos dados de Carga Hidráulica do Sistema. Os dados de Carga Hidráulica foram replicados do PMWIN e basicamente representam o caminhamento do Rio ao longo dos poços. Os dados de entrada das cargas hidráulicas iniciais encontram-se em anexo neste manual.

vo Visualia	zar Executa	r <u>C</u> onfiguraç	;ões				\$																			
						×																	T			
a Hidráulic	:a [m]		T Ca	mada 1	EXP	IMP						/														
1	2	3	4	5	6										1	-	~									
20.25	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0											-									
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0					-+	-			_			-	-	-		-	-			
20.15	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0					- 11										-		-	-1	1	
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	-	+	++	+	-++	+	++		-			-	+							
20.05	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0							н.													
10.05	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0							T												1	
10.95	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0																				
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			+			2			-	-		-	-		-	-	-			
19.75	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0						-			-			-	-		-	-	-			
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			1			-														
19.65	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			-++		-11	-			-	-	-	_	-	-		~	+			
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0									-						-	1				
19.6	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0				39												-	~			
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0									_	-		_	-			-	_			
19.55	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0																				
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0		+	+	-		-	++-		-			-	-		-		-			
19.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0		1 1			- 11															
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			-++			-	++		-	-	-	-	-	-	-	-	+			
19.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0																				
NaN	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0			T				T													
NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN					-+	-	11		_							_	_			
													11						1							
								+	++	-	-++	+	++-		+	1			1		-	-	+			
4	10					1.									-				/							
							1					-	-			1		1								
	Alterar Valo	res							\rightarrow		_1				_			_		1		_	_			
						_	-		. []	1										1						
		7 1 4					-		-			-	++	-		-	-	-			-	-	50			
																							1			
							R	1			_	1									- 1		-	1 4	a	

13º Passo - Clica-se em "Configurar as opções de tempo da simulação", sendo importante para informar o estado da simulação estacionário. Clica-se em "ok"



15º Passo - Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", visando a inserção dos dados de Condutividade hidráulica horizontal do Rio de 5m/dia.

<u>OBS1</u>: Para alterar mais de 1 célula por vez selecionar todas as desejadas, e em seguida clicar em "Alterar valores" para definir o novo valor das células.

<u>OBS2</u>: Caso os dados default do programa não estejam nas unidades desejadas, selecionar "Configurações" na barra superior e a opção "Default" para alterá-las.



16º Passo - Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", visando a inserção dos dados de Condutividade hidráulica vertical.





17º Passo - Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", visando a inserção dos dados de Porosidade Efetiva.

18º Passo - Clica-se em "Alterar vista para condição de contorno, para adicionar o poço. Entrar com o valor do bombeamento de -500m³/dia em cada uma das 3 células que contém os poços.



19º Passo – Salvar o trabalho através do menu "Arquivo" e "Salvar" ou pelo atalho CTRL+S. É importante salvar o arquivo em um diretório com endereço curto e sem caracteres. Recomenda-se abrir uma pasta no diretório *Desktop* (área de trabalho) e salvar com o nome curto. **20º Passo -** Clica-se no atalho "Executar simulação no Modflow 2005", na seta verde, conforme mostrado na Figura 19. Nesse momento é feita a solicitação para indicação em um diretório para salvar os arquivos de simulação (arquivos txt.). A recomendação do passo anterior ainda vale para este passo: Diretório curto e nomeações curto e sem caracteres especiais.



Os resultados podem ser visualizados clicando-se no mesmo ícone utilizado para inserção de dados: "Alterar Vista para tabela de atributos". Selecionando-se a seta *drop down list* para "Carga Hidráulica". Nesse momento é possível visualizar a mudança e o fluxo de cargas na matriz.

Para exportar o arquivo .txt com os valores das matrizes, selecionar a tabela de atributos desejada e clicar na opção "EXP".

Os resultados encontram-se nos anexos I a V deste manual.

3 PROBLEMA DO INFLUXO DE ÁGUA EM UM FOSSO DE ESCAVAÇÃO

Seguem os dados (tabela 3) e a figura representativa do problema proposto (figura 3).

Descrição	Valor
Largura	100 m
Comprimento	200 m
Condutividade hidráulica horizontal	0.001 m/s
Porosidade	0.15
Base do aquífero	0 m
Elevação da água no rio	5 m (acima da base do aquífero)
Base da escavação	3 m (acima da base do aquífero)
Recarga de água subterrânea	6.0 x 10 ⁻⁹ (m ³ /s)/m ²
Elevação do topo do aquífero	7.0 m
Número de camadas	1
Tipo de aquífero	Não confinado
Regime	Permanente

Tabela 3 – Dados do problema 3.

Fi	igura 3	6 – Figura	representativa	do prol	blema 3	•
----	---------	------------	----------------	---------	---------	---



O passo-a-passo do problema no UFCFLOW

1º Passo – Abrir o software "C:/ UFC Flow/ ufcflow";

2º Passo – Após a abertura da tela, clica-se em "Configurações/Default", para configurar as unidades a serem trabalhadas.

	-	٥	×
Arquivo Visualizar Executar Configurações			
Layers Solver Cert-Shitr.R			
♥ ✓ Section Control C			
👁 🗸 🛟 😔 Euclidean2D - Base			
No cursor x={-3,55, 22,11] y=(-13,17, 1,00] Cartesian 2D			
📲 🔿 Digite aqui para pesquisar 🛛 🖟 🔁 📻 🛱 🧕 🖪 👖 🖈 🎯 🗐 💁 🔨 🔨	(た 4)) 00:- 24/10	41 /2017	2

3º Passo – Na nova janela, escolhe-se a configuração desejada e clica-se em OK.



<u></u>	
<u>A</u> rquivo <u>V</u> isualizar <u>E</u>	xecutar <u>C</u> onfigurações <u>Inserir</u>
	Inserir Rio
Layers	Extrair dados de shapefile
ĺ	Abrir ×
	Pesquisar em: EX_FOSSO_ESCAV_
	EX_FOSSO_ESCAVshp Nome do Arquivo: EX_FOSSO_ESCAVshp Arquivos do Tipo: .shp - Shapefile Abric Cancelar
rquivo Visualizar Executar Configurações Inserir S (2) (2) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3	

4º Passo – Importa-se o shape file que contém a representação geométrica do problema.

Service Manalizer Executor Configuraçãos Insoria	
Layers	
Simple style maker ×	
Feature type	
Color	
Point	
Choose line color	
Visualizar	
Texto de Amostra Texto de Amostra	
Texto de Amostra Texto de Amostra	
Cancelar <u>R</u> edefinir	
	- 8 ×
Arquivo Yosultar Executor Configurações Inserir	
alina 🖉 🦯 👬 😒 BL'LOSSO ESCAN.	
	Ŗ
	-
● ○ 2403.44, -15.58 sec[-220.24, 209.74] ye[-1364.42, 301.20] No GR	

5º Passo – Altere a cor da representação do shape file clicando na sequência de etapas a seguir.

6º Passo – Clica-se em "Criar novo", clique sobre o desenho do shape file e aparecerá uma janela onde serão colocados os valores referentes ao grid que será construído.

	Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir POR POR CONFIGURAÇÕE Inserir POR POR CONFIGURAÇÕE INSERIR POR POR CONFIGURAÇÃO da Malha Número de colunas 40 Dimensões da Malha X _{sup} = -142,37 Altura _{malha} = 0,00 V _{sup} = 149,33 Largura _{malha} = 0,00 Edita Configuração das Camadas Camadas 1 Espessura: 7 Elevação de Topo 7 OK
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	- ° ×
Legers Image: Second Secon	4

7º Passo – Clica-se em "Configurar as condições de fluxo nas camadas", para configurar a

camada

Configurações - Camadas ×		- a ×
Ground Water Flow Package BCF V		
Camada 12 42 19 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10		
Block Centered Flow		
Fator de anisotropia 1.0		
Condição de Confinamento da Camada		
Confinada		
Métada da Célevia da Candutinaia		
Media Harmonica		
ок		
S 0 108.91, 219.03 x=[-549.39, 2450.61] y=[-1301.62, 359	0.92] Cartesian 2D	

8º Passo – Clica-se em "Configurar as opções de tempo da simulação", para escolha do regime do fluido e seus tempos de simulação



9º Passo – Clica-se "Alterar vista para condição de contorno", para inserir elementos envolvidos no problema

-	D X
y <u>Y</u> isualizar <u>E</u> xecutar <u>C</u> onfigurações Inserir	
e e 🛪 🖫 🔚 🔚 🔚 🔜 🔍 🤜	
Maha 1	
0 487.05, -96.76 x=[-549.39, 2450.61] y=[-1301.62, 359.52] Cartesian 2D	

10º Passo – Clica-se nas células correspondentes ao rio e ao poço, posteriormente clica-se em alterar valores, escolha o valor de -1 e clique em OK. (Clicar e arrastar, segurando Ctrl para somar grupos de células)





11º Passo – Selecione todas as células da grade e clique em "Recarga" para inserir a recarga do

aquífero.



12º Passo – Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos" para modificar alguns atributos do poço e do rio.

<u></u>	- 0	J ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir		
> P P 🗞 🖻 🕱 🔊 🖳 🎞 🔍		
Layers The second seco		
-347.77, -252.23 x=[-549.39, 2450.61] y=[-1301	62, 359.92] Cartesian 2D	

13º Passo – Altere a elevação de topo inserindo o valor 5 para as células correspondentes ao rio e 3 para as células correspondentes ao fosso. (Clique e arraste para selecionar mais de uma célula).

* []							\times		
Elev	ação de Topo	o do Sistema	[m]	Camada	a <u>1</u> .	EXP	MP		
	9	10	11	12	13	14			
1	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
2	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
4	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
6	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
8	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
10	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
11	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
12	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
13	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	7.0	7.0		
14	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	7.0	7.0		
15	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
16	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
17	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
18	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
19	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
20	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
	•								
	Alterar Valores								

	7	8	9	10	11	12
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

14° Passo – Altere para a aba de "Elevação de fundo" e preencha com 0 todas as células.

15º Passo – Na aba de "Carga hidráulica", insira 5 para as células dos rios e 3 para as demais células.

aro	a Hidráulica	a [m]		Cama		EXP	EXP	
	K	. []		Gaina		LAI		
	1	2	3	4	5	6		
1	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
3	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.(
4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.(
7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
9	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
10	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.(
11	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
12	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
13	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
14	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
15	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
16	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.	
17	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
18	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
19	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
20	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
	•							
* ()							×	
-------------	------------------------	-----------------	-------	--------	------------	-------	-------	
Con	d yt ividade Ho	orizontal [m/s]		Camada	a <u>1</u>	EXP	MP	
	1	2	3	4	5	6		
1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
6	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
8	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
11	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
12	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
13	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
14	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
15	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
16	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
17	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
18	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
19	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	Alterar Valores							

16º Passo – Em "Condutividade horizontal", preencher com o valor 0.001

17º Passo – Em "Porosidade efetiva", preencher com valor de 0.15

* D)							×
Poro	sidade Efetiv	a [%]		Camada	a 1 -	EXP	MP
	1	2	3	4	5	6	
1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
5	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
6	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
7	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
8	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
9	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
11	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
18	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
19	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	4						
	A	lterar Valores					

18º Passo – Clique em "Executar simulação no Modflow" e salve em um diretório para executar a simulação.



19º Passo – Clica-se em "Alterar vista para tabela de atributos", para visualizar os valores das cargas do sistema, em seguida clica-se em "EXP/Salvar", para exportar os valores no formato





	1	2	3	4	5	6	
1	4.336	4.334	4.332	4.328	4.325	4.322	4.3
2	4.335	4.333	4.33	4.327	4.322	4.319	4.3
3	4.333	4.332	4.328	4.323	4.317	4.312	4.3
4	4.332	4.329	4.324	4.318	4.31	4.301	4.2
5	4.331	4.327	4.321	4.311	4.3	4.288	4.2
6	4.331	4.326	4.317	4.305	4.289	4.272	4.2
7	4.333	4.328	4.316	4.299	4.278	4.254	4.2
8	4.34	4.332	4.318	4.296	4.268	4.234	4.1
9	4.351	4.342	4.324	4.297	4.26	4.216	4.1
10	4.37	4.359	4.337	4.304	4.259	4.202	4.1
11	4.398	4.385	4.36	4.321	4.267	4.196	4.1
12	4.435	4.422	4.394	4.351	4.29	4.207	4.0
13	4.485	4.471	4.442	4.397	4.332	4.241	4.1
14	4.545	4.532	4.505	4.46	4.397	4.308	4.1
15	4.618	4.606	4.581	4.542	4.485	4.407	4.3
16	4.7	4.69	4.67	4.638	4.592	4.531	4.4
17	4.789	4.782	4.768	4.745	4.713	4.671	4.6
18	4.884	4.88	4.872	4.859	4.842	4.819	4.7
19	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
00	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

20º Passo – Clica-se em "Isolinhas", para visualizar as linhas de fluxo de carga do sistema





21º Passo – Clica-se em "Setas de fluxo", para visualizar as setas de fluxo do sistema

Problema resolvido, podendo-se visualizar os valores de Carga Hidráulica e o seu comportamento. Entretanto, para obter-se essa visualização deve-se utilizar o software Gnuplot.

4 ESCOAMENTO ATRAVÉS DA FUNDAÇÃO DE UMA BARRAGEM DE CONCRETO

Seguem os dados (tabela 4) e a figura representativa do problema proposto (figura 4).

Descrição	Valor
Largura da barragem	13 m
Condutividade hidráulica horizontal	0.0005 m/s
Porosidade	0.15
Base do aquífero	0 m
Elevação de topo do aquífero a montante	12 m
Elevação do topo do aquífero a jusante	10 m
Número de camadas	1
Tipo de aquífero	Confinado
Regime	Permanente

Tabela 4 – Dados do problema 4.

Figura 4 – Vista em corte da represa e do aquífero.



Descrição do problema proposto

Calcular a rede de fluxo e o escoamento sob uma barragem, para dois casos:

1) o aquífero é isotrópico

2) o aquífero é anisotrópico com fator de anisotropia de 0,2.

A represa é impermeável de 13 metros de largura e parcialmente encaixada no aquífero em estudo, que é confinado, suposto homogêneo e de condutividade hidráulica de 0,0005m/s e porosidade de 0,15. A camada impermeável (limite sem fluxo) encontra-se a 9 m da superfície. A lâmina de água montante é 3 metros e a jusante 1 metro.

Deve ser feito a análise para uma seção transversal qualquer da barragem. No problema, a análise será feita numa largura de 65 metros, embora esse número seja apenas arbitrário. Quanto maior ele, mais preciso será. Mas um valor como 65 foi considerado suficiente para o problema. A distribuição de carga e fluxo das linhas devem considerar uma seção transversal vertical de 1 metro de espessura.

O passo-a-passo do problema no UFCFLOW

- 1º Passo Abrir o software "ufcflow";
- 2º Passo Clica-se em Shapefile

← → × ↑ 📙 > Este	e Computador > Acer (C:) > U	FC Flow				ٽ ~	Pesquisar UFC Flow	م
🖈 Acesso rápido	Nome	Data de modificaç	Тіро	Tamanho				
	data	19/10/2017 16:59	Pasta de arquivos					
Dropbox	exemplo	23/10/2017 23:50	Pasta de arquivos					
a OneDrive	images	19/10/2017 15:58	Pasta de arquivos					
Este Computador	if the second se	17/10/2017 15:07	Executable Jar File	23.504 KB				
💣 Rede								
		UFC Flow			×			
		Escolher	referência do sistema	1				
		Cartes	siano 2D Geodés	ico WGS 84 Abrir St	apefile			
4 itens 1 item selecionade	o 22.9 MB							8== 1

3º Passo – O UFC Flow possui um desenho referencial do modelo, para abrir esse desenho, abra a pasta "represa" (que deve vir junto com o produto, da mesma forma que a pasta geo 2 do modflow). Depois abra o arquivo "geo2".

🕌 Abrir		×
P <u>e</u> squisar em: 🛞 Disco Local (C:)	- 6	i 🗆 🙁 🖿
📑 Program Files 📑 Rtools		
📑 Autodesk 🛛 📑 UFC Flow		
📑 cryptic 🛛 📑 Users		
📑 Intel 🛛 📑 Windows		
C PerfLogs		
Python27		
📑 represa		
Nome do Arquivo:		
Arquivos do Tipo: .shp - Shapefile		-
induce of The		
	Abrir	Cancelar
🛃 Abrir		×
P <u>e</u> squisar em: 📑 represa	- 6 6	
geo2.shp		
Nome do Braubo:		
Arquivos do Lipo: .shp - Shapefile		
	Abrir	Cancelar

4º Passo – Para mostrar o desenho, devemos primeiro clicar no símbolo indicado, no canto superior da tela. O desenho deverá ficar igual a figura seguinte.



5º Passo – Após a abertura da tela, clica-se em "Configurações/Default", para configurar as unidades a serem trabalhadas







7º Passo - Clica-se em Criar novo/botão direito do mouse, para configurar as informações do





<u></u>	×					
Configuração da Mal	ha					
Número de linhas	9					
Número de colunas	65					
Dimensões da Malha						
X _{sup} = 2,13 Altura	malha = 22,73					
Y _{sup} = 15,27 Largur	a _{malha} = 18,15					
Editar						
Configuração das Ca	madas					
Camadas	1					
Espessura:	1.0					
Elevação de Topo	1.0					

Clique no botão editar para ajeitar as dimensões da malha, irá abrir uma janela, preenche as dimensões:

4	\times
Coorden	adas Iniciais
X: 0	
Y: 9	
Dimenső	ies da malha
Altura:	9
Largura	65
	ок



8º Passo - Clica-se em "Display full extent of all layers", para melhor visualização das células

9º Passo - Clica-se em "Click to zoom out centred on cursor position", para melhor visualização

das células

<u></u>	- 0	×
<u>Arquivo Visualizar Executar C</u>	nfigurações	
Layers		
👁 🧹 👫 😔 Malha '		
👁 🗸 📍 😔 geo2		
👁 🗸 👫 🕪 geo2		
		++++
4		
	X	

10º Passo – Definir as Condições de contorno

Para definir o status de condição de contorno, primeiro devemos saber os valores de cada condição.

Com fluxo	1
Sem fluxo	0
Carga constante	-1

Na malha em estudo as células de (1,1) até (1,26), isto é, os contornos superiores de montante e as células (1,40) até (1,65), os contornos superiores de jusante, são definidos como carga constante (-1).

Nas células (1,27) até (1,39), que são os contornos superiores da represa. E toda a linha 9, isso é, de (9,1) até (9,65), no fundo do aquífero, é sem fluxo (0).

No restante das células é o valor com fluxo (+1), que é o valor padrão.

Para isto, primeiro clique no botão e abrirá uma janela, ignore ela por enquanto. Arraste a seleção do mouse em cima das células abaixo da jusante.



Quando o botão do mouse for solto, as células ficaram amarelas.



Na janela de parâmetros que foi aberta, que inicialmente ignoramos, apesar de deixá-la aberta, clique em alterar valores

실 Parâmetros	×
Modificar Parâmetro:	
Camada	1 +
C. Contorno	-
	Alterar Valores
🗌 Aplicar à todas as	camadas
Modflow Packages	
Poço de Bombeamen	to (WEL) 🔽
Adicionar	

Digite -1 e clique em ok, na janela que abriu.

Entrada		×
?	Condição de contorno: Célula Ativa = 1 Célula Intativa = 0 Célula Constante = -1	
	Cancelar	

Depois clique em "ok", na outra janela clique em no "x" na outra janela. Quando você clicar em qualquer ponto do desenho e verá que os quadrados ficaram em cor roxa.



Repita os processos nas outras partes da represa, conforme exposto no início.



11º Passo - Definir as características do aquífero

Todo o passo-a-passo desse item será feito pelo botão indicado. A janela que que abre nesse botão, possui uma aba na parte superior que tem todos os parâmetros que serão definidos. Comecemos por aquele que já vem por padrão, a elevação de topo do sistema.



<u>*</u>							×
Eleva	ação de Topo	do Sistema (r	n]	Camao	la <u>1</u> .	EXP	IMP
	1	2	3	4	5	6	
1			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	•						•
	A	lterar Valores	;				

A elevação deve ser de 1.0 metro em todo o aquífero, por padrão, o aplicativo já vem com esse valor. Se não estiver, ajuste.

4							×
Eleva	ação de fundo) [m]		Cama	ta <u>1</u> ÷	EXP	IMP
	1	2	3	4	5	6	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	•						•
	ļ	literar Valore	s				

Vá na aba e clique no próximo parâmetro, que é elevação de fundo.

Devemos configurar a elevação do fundo da camada do aquífero em 0 metro, como ponto de referência. Da mesma forma como o anterior, o aplicativo já vem como padrão o valor 0. Para configurar a carga hidráulica vá na aba respectiva.

1 2 3 4 5 6 1 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 2 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 3 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 3 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 4 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 5 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 6 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 6 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 7 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 8 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 9 NaN NaN NaN NaN NaN NaN		ja Hidráulic	a [m]		Cam	ada <u>1</u>	EXP	IMP
1 NaN		1	2	3	4	5	6	
2 NaN	1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
3 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 4 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 5 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 6 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 6 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 7 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 7 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 8 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN 8 NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na 9 NaN NaN NaN NaN NaN NaN	2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
4 NaN Na 5 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na 6 NaN NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na 7 NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na 8 NaN NaN NaN NaN NaN Na Na 9 NaN NaN NaN NaN Na Na	3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
5 NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na 6 NaN NaN NaN NaN NaN Na Na 7 NaN NaN NaN NaN NaN Na Na 8 NaN NaN NaN NaN NaN Na Na 9 NaN NaN NaN NaN Na Na	4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
6 NaN NaN	5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
7 NaN NAN NAN NAN NAN NA 8 NAN NAN NAN NAN NAN NA 9 NAN NAN NAN NAN NAN NAN NAN NA	6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
8 NaN NAN NAN NAN NAN NA 9 NaN NAN NAN NAN NAN NAN NA	7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
g NaN NaN NaN NaN NaN NaN Na	8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
	9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na

As células que são abaixo da jusante (1,1) até (1,26) serão de 12m. O restante da linha (1,27) até (1,65) é 10m. Pode-se colocar qualquer valor no restante do aquífero, uma vez que esse valor será alvo de interpolação. Entretanto, para facilitar, colocaremos como sendo 10 metros também.

Para facilitar essa inserção, segue uma explicação de como alterar várias células ao mesmo tempo. Arraste uma caixa de seleção com o botão esquerdo do mouse, conforme indicado.



Selecione todas a linhas exceto a primeira, depois clique em alterar valores e digite 10.

arga H	lidráulica [m]		•	 Camada 		EXP IMF
3	60	61	62	63	64	65
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
		Entra	da			×
		Entra ?	da Novo Par 10 O	râmetro K 🗨 🛛 Can	celar	×
		Entra	da Novo Pai 10 O	râmetro K Can	celar	×
		Entra ?	da Novo Par 10 O	râmetro K Can	celar	×
		Entra ?	da 10 0	râmetro K 🔪 Can	celar	×

Carg	a Hidráulica (m)	I		 Camada 	1 -	EXP IM	IP		
	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	10
2	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
3	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
6	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
- 7	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
8	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
9	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10
	•								
	Alte	erar Valores							

Para definir a condutividade horizontal média, clique na aba correspondente, selecione todas as células e redefina para 0.0005, conforme o atalho apresentado anteriormente. Observação: use o ponto como separador de números quebrados e Para definir a condutividade horizontal média, clique na aba correspondente, selecione todas as células e redefina para 0.0005, conforme o atalho apresentado anteriormente. Observação: use o ponto como separador de números quebrados e não a virgula.

cond	lutividade Ho	rizontal (m/s	\$]	💌 Cam	ada 1 📩	EXP	IMP			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	Na
				? No 0.(vo Parâmetro 2005 OK	Cancelar				
	•									

Para a porosidade, vá na aba respectiva, e da mesma forma e digite 0.15 em todo o aquífero.

<u></u>									\times
Рого	sidade Efetiva [%]		Camada	1 · E)	KP IMP			
	57	58	59	60	61	62	63	64	65
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	4				Entrada	D Parâmetro	Cancelar	×	
L	•								
	Alte	erar Valores							

Mantenha todas as outras abas da forma padrão.

12º Passo – Rodando os problemas

Recomenda-se, a partir desse momento, sair do programa e na pasta onde foi salvo o arquivo ufc-flow, duplicá-lo, pois, a partir de então, iremos simular com anisotropia de 1.0 e de 0.2.

Com o arquivo copiado, abriremos o primeiro, para simular com anisotropia de 1.0.

Clique no botão respectivo, os valores estão padrão. Aperte ok. Note que a anisotropia já está 1.0.

Arquivo Visualizar Executar Configurações	٥	×
Layers \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc Malha 1 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc geo2 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc geo2 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc geo2 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc geo2 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc \bigcirc geo2 \bigcirc \checkmark \checkmark \bigcirc \bigcirc \bigcirc geo2		
S 44,93, -1,96 x=[-0,07, 234,84] y=[-115,11, 14,58] 6C5_W65_1984		
📲 O 🖽 🥥 🌀 🔚 🚖 💀 👔 🦛	23:06 /10/2017	5

Aperte ok e clique no botão para definir as configurações de tempo. Mantenha padrão.

<u>ک</u>	– 0 ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações	
> P 🗞 🖻 🔀 🚺 🔛 🔜 🕨 🔍	
Layers	
👁 🗸 🐈 🕪 Malha 1	
👁 🗸 🛟 😔 geo2	
👁 🗸 💺 🕪 geo2	
	Configurações Tempo 🗶
	Período Duração Passos Multiplicador Estado
	Adicionar Período Passos de Tempo = 1
	Remover Período Estado = Estacionário
	0K Cancelar
	Caliceral
S 132,94, -3,94 x=[-0,07, 234,84] y=[-115,11, 14,58] GCS_UGS_1984	
🖷 O 🖽 🥹 🌖 🔚 😪 📑 🗱 🎒 🤗	へ 🐄 🍀 🥻 🕫 💴 POR 23:08 PTB2 18/10/2017 尾

🛃 Arquivo Visualizar Executar Configurações	- 0	×
Layers ① √ \$		
	Ativar o Windows Aceres Configurações para ativar o Window	15
S [10,44, 18,14] x=[-0,07, 65,00]]] y=[-12,53, 23,39] GCS_WCS_1984	
📲 O 🗇 🧿 🧮 💶	Por 16:14 PTB2 04/12/2011 PTB2 04/12/201	7 🗟

Aperte ok e clique no botão para rodar o programa.

Salve a simulação:

🎒 Salvar	×
Salvar <u>E</u> m:	exemplo4 💌 🖬 🛱 🛱 📴 📴
<u>N</u> ome do Arquiv	/o: sim1
Arquivos do <u>T</u> ip	o: 🛛 .nam - Arquivo entrada para o Modflow 🗨
	Salvar Cancelar

Haverá uma janela que indicará que foi feita a simulação, se formos verificar que houve uma mudança nas cargas hidráulicas no botão.



Carg	ja Hidráulica	[m]		Cama	da <u>1</u> .	ЕХР	IMP
	1	2	3	4	5	6	
1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
2	11.999	11.999	11.999	11.999	11.999	11.998	11.99
3	11.998	11.998	11.998	11.998	11.997	11.997	11.99
4	11.997	11.997	11.997	11.997	11.996	11.995	11.99
5	11.997	11.997	11.996	11.996	11.995	11.994	11.99:
6	11.996	11.996	11.996	11.995	11.994	11.993	11.99:
7	11.996	11.996	11.995	11.995	11.994	11.993	11.99
8	11.996	11.995	11.995	11.994	11.993	11.992	11.99
9	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.9
	•						



Para as exibir as isolinhas, vá na aba "Visualizar" e depois clique na opção "Isolinhas".

O resultado deve ser igual ao da figura a seguir.

	+++
	\square
┟┼┊┼┼┊┼┼┊┼┼┊┼┼╡┼┼┼╎┼ <mark>┝</mark> ╎┼╎╄╎┼╢┝╬╢┝╫╠╝┼╝╝╝╝╝╝╝╝╝╝	
	ΠŢ

Para o caso de anisotropia 0.2 proceda da mesma maneira do anterior:

Abra o outro arquivo (que foi copiado no início desse item) e clique no botão *(e)*, e coloque 0.2 como anisotropia, ao invés de 1.0 (será a única mudança).

Aperte ok e clique no botão para definir as configurações de tempo. Mantenha padrão, conforme anteriormente.

Aperte ok e clique no botão para rodar o programa. Salve a simulação.

<u>لا</u>							×
Carg	ja Hidráulica ([m]		Cama	da <u>1</u> ÷	EXP	IMP
	1	2	3	4	5	6	
1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
2	11.972	11.971	11.971	11.97	11.969	11.968	11.96
3	11.944	11.944	11.943	11.942	11.939	11.937	11.93
4	11.92	11.919	11.918	11.916	11.913	11.909	11.90
5	11.899	11.898	11.896	11.894	11.89	11.885	11.88
6	11.883	11.882	11.879	11.876	11.872	11.867	11.86
7	11.871	11.87	11.868	11.864	11.86	11.854	11.84
8	11.865	11.864	11.862	11.858	11.853	11.847	11.84
9	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.9
	•						•
	ρ	literar Valore	s				

Para ver como se atualizaram as cargas hidráulicas:

Clicando na aba visualizar e em isolinhas, serão exibidas as isolinhas.

																		1	7	7	7	7	/	7	7		~	77																					
						-		-		-		_				_	\pm	K	$\overline{\mathbf{v}}$		A	V		7	Xi	T	1,	K		_			_	-			-	_	-	-	-			-		-		-	
								_	+	-		-	T	-		7	P	\mathcal{D}	\sum	Σ	7	1}	П	Π		К	К	K	9	7	5	F-4	_	1	1-			-	_										
			-	-+	-	1					Р	-		\square	1	7	T	1	Ϋ́	Л	7	Т	П		/	Т	Γ	\square	$\overline{\Box}$		T	Л		Т	T					1	-	T ~		-	_				
-		-							7				ィ		Л		7	∇		Π	π	Т	П			∇	Τ	Ν	T			\Box		$\overline{\mathbf{T}}$			$\overline{\gamma}$			Т					Τ-				Ŧ
								1						\mathbb{Z}		Χ		/	17		П	1			l I	V			$\langle $	Ν		Ν																	
							r				Г		∇	П	1	Т	V		И	7	Т	7	Ш		П	T	Т		Λ		Z.	Π	$\overline{\}$	Т	Γ				Т	Т		Γ							
						X				Υ			Τ		7		Λ	1	1	1		Л			П	Ν			N		\backslash		Ň			Ν					X								
					1					/			Τ		7		1	1		1		П	Т		1	T		1		1	Τ,	4		1							1								
																								Π																									
77	-7			7	7	/		7	1	· ,	7	7	/	~	7	7		7	/		7	1		7	7		/	7	/	<u> </u>	/	7		/	7	/		7	/	/	7		7	7	/		7	7	/

5 ESCOAMENTO ATRAVÉS DA SEÇÃO TRANSVERSAL DE UMA BARRAGEM DE TERRA

Uma barragem de terra, com comprimento de 100 m; possui espessura e a altura de 10m, considere o nível da água de 10 m a montante e 2 m a jusante. O material da barragem é homogêneo e isotrópico, porosidade de 15%, e condutividade hidráulica de 0,00001 m/s, com exceção do último trecho da seção transversal da represa que possui condutividade hidráulica de 0,01 m/s, a qual funcionará como um sistema de drenagem. A seguir (tabela 5 e figura 5) estão apresentadas as principais características do sistema.

Descrição	Valor
Carga hidráulica de montante	10 m
Carga hidráulica de jusante	2 m
Espessura da represa	10 m
Altura da barragem	10 m
Condutividade hidráulica (maciço)	0.00001 m/s
Condutividade hidráulica (drenos)	0.01 m/s
Porosidade	15%
Sistema	Confinado
Regime	Permanente

Fabela 5 – 1	Dados do	problema	5.
---------------------	----------	----------	----

Figura 5 – Representação gráfica do problema 5.



O passo-a-passo com o UFC-FLOW

Inicialmente, abre-se o software UFCFlow, encontrado no diretório C:\UFC FLOW\UfcFlow, e em seguida seleciona-se para referência do sistema a opção Cartesiano 2D.



Aberto o programa, verifica-se se o sistema escolhido realmente foi o cartesiano (seta 1). Tendo sido verificado com sucesso, aperta-se na aba configurações (seta 2) e aparecerá a opção default (seta 3). Apertar na opção default e abrirá a janela default.



Na janela Default, selecionar **metros** na coluna de unidade de comprimento e **segundos** na coluna de unidade de tempo. Feito isso, concluir apertando no botão OK.

Unidade de Comprimento	Unidade de Tempo
🔾 Indefinido	Indefinido
O Pés	Segundos
Metros	O Minutos
Centimetros	O Horas
	O Dias
	O Anos
Utilizar modo de seção tran	ок → 3

Na superfície do software, clicar no botão **CRIAR NOVO** (seta 1), editar as configurações da malha (seta 2). No exemplo aqui presente, foi escolhido 20 o número de linhas e 21 o número de colunas. Em seguida, editar as dimensões e coordenadas iniciais da malha (setas 3). Aperta-se nos botões ok (setas 4 e 5) para concluir.



Retornado à superfície do software, observe que a malha foi criada. Clicar no botão **Configurar as condições de fluxo nas camadas botão** (seta 1). Na janela que irá abrir, editar os valores de acordo com os dados do problema (setas 2) e concluir o procedimento apertando no botão ok.



Próximo passo será apertar no botão **configurar as opções de tempo da simulação.** A janela **Configurações tempo** abrirá, lá deve-se editar os valores de acordo com os dados do problema (seta 2). Conclui-se essa etapa apertando no botão ok.



Apertar no botão **alterar vista para tabela de atributos.** Na janela que se abre, escolher o parâmetro **Carga hidráulica (m).** Selecionar os campos desejados na malha e eles aparecerão na janela suspensa, e em seguida no botão **alterar valores.** Abrirá uma nova janela chamada **entrada,** nela deve-se inserir o valor do parâmetro. Finaliza-se apertando no botão **ok.**



O procedimento anterior será repetido para o parâmetro **Carga Hidráulica [m]** nas condições de jusante do problema, **condutividade horizontal [m/s]** e **porosidade efetiva [%]**. Todos na aba suspensa.

																					×	_	٥	\times
Poro	sidade Ef	fetiva [%]			-	Camada	1 -	EXP	IMP															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
1	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1			
2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
3	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
4	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
5	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
6	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
7	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	.15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
8	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
9	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
10	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
11	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
18	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
19	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15 0	15 0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15				
			1		1			1		1	1						1				'			
		Altere	- Malaza																					
		Altera	valores	s																				
									L															
										+	+			++		_	+	++	+		_			
	_	_		_																				
Ø	>	0	✓	>	<																			
2		No c	ursor	No	CRS																			

Feito as alterações para essas três opções citadas, retorna-se a clicar no botão **alterar vista para condição de contorno.** Selecionam-se as células desejadas na malha, seguindo de apertar no botão **alterar valores**. Na janela que se abre, **entrada**, o software sugere três opções de **condição de contorno**. Para o exemplo aqui demonstrado, adota-se o valor **-1** para manter o valor constante das células selecionadas. Conclui-se esse procedimento apertando o botão OK.

🗟 Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	-	0 ×
>PP 🗞 🖬 🕱 🚺 🔚 🗖 🔍		
Arithmetros X		
Camada 1 ⁺		
C. Contorno		
Aplicar à todas as camadas		
Modflow Packages Poço de Bombeamento (WEL)		
Adicionar		
Entrada X		
Condição de contorno: Célula Ativa = 1		
OK Cancelar		
○ No cursor x=[-2.13, 15.98] y=[-11.60, -1.60] Cartesi	sian 2D	

Realiza-se o mesmo procedimento do passo anterior para as condições de contorno de

jusante.



Feito todos esses passos, aperta-se no botão **Executar simulação no ModFlow 2005.** Uma janela chamada **Mensagens** irá se abrir e então é só apertar no botão ok.



Os parâmetros de **carga hidráulica** [m] gerados são os da imagem a seguir, devido os valores aqui apresentados. É possível apertar no botão EXP para exportar para um formato de texto.

							10		-101											;	×	-	Ø	\times
Carga Hid	ráulica (m]			• 0	amada	1	EXP	IMF	>														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1			
1 10.0	9.677	9.354	9.032	8.71	8.388	8.067	7.748	7.429	7.111	6.795	6.48	6.167	5.855	5.544	5.235	4.928	4.622	4.316	4.011	3.859				
2 10.0	9.677	9.354	9.031	8.709	8.387	8.067	7.747	7.428	7.11	6.794	6.479	6.165	5.853	5.543	5.234	4.927	4.621	4.315	4.011	3.859				
3 10.0	9.677	9.353	9.03	8.708	8.386	8.065	7.745	7.425	7.107	6.791	6.476	6.162	5.85	5.54	5.231	4.924	4.619	4.314	4.01	3.858				
4 10.0	9.676	9.352	9.029	8.706	8.384	8.062	7.741	7.422	7.103	6.786	6.471	6.157	5.845	5.535	5.227	4.92	4.615	4.312	4.009	3.857				
5 10.0	9.676	9.351	9.027	8.704	8.381	8.058	7.737	7.417	7.098	6.781	6.465	6.151	5.839	5.529	5.221	4.915	4.611	4.308	4.007	3.856				
6 10.0	9.675	9.35	9.025	8.701	8.377	8.054	7.732	7.411	7.091	6.773	6.457	6.142	5.83	5.52	5.213	4.908	4.605	4.304	4.004	3.855				
7 10.0	9.674	9.348	9.022	8.697	8.372	8.048	7.725	7.403	7.083	6.764	6.447	6.132	5.819	5.51	5.203	4.899	4.598	4.299	4.001	3.853				
8 10.0	9.673	9.346	9.019	8.693	8.367	8.042	7,718	7.394	7.073	6.753	6.434	6.119	5.806	5.496	5.19	4.887	4.588	4.291	3.997	3.851				
9 10.0	9.672	9.344	9.016	8.688	8.361	8.035	7.709	7.384	7.061	6.739	6.42	6.103	5.789	5.479	5.173	4.871	4.575	4.282	3.993	3.848				
10 10.0	9.671	9.341	9.012	8.683	8.355	8.027	7.699	7.373	7.048	6.724	6.403	6.084	5.768	5.457	5.151	4.851	4.558	4.27	3.986	3.846				
11 10.0	9.669	9.339	9.008	8.678	8.348	8.018	7.689	7.36	7.033	6.707	6.383	6.061	5.744	5.431	5.124	4.825	4.534	4.253	3.978	3.843				
12 10.0	9.668	9.336	9.004	8.672	8.34	8.009	7.677	7.346	7.016	6.687	6.36	6.035	5.714	5.398	5.089	4.79	4.503	4.229	3.967	3.839				
13 10.0	9.667	9.333	9.0	8.666	8.333	7.999	7.665	7.332	6.999	6.666	6.335	6.005	5.679	5.358	5.045	4.743	4.457	4.193	3.951	3.836				
14 10.0	9.665	9.331	8.996	8.66	8.325	7.989	7.653	7.317	6.98	6.644	6.308	5.973	5.64	5.311	4.989	4.679	4.391	4.134	3.921	3.832				
15 10.0	9.664	9.328	8.992	8.655	8.318	7.98	7.642	7.302	6.962	6.621	6.28	5.937	5.596	5.256	4.921	4.596	4.292	4.031	3.855	3.828				
16 10.0	9.663	9.326	8.988	8.65	8.311	7,971	7.631	7.289	6.945	6.599	6.252	5.902	5.55	5.196	4.842	4.49	4.15	3.845	3.667	3.824				
17 10.0	9.662	9.324	8.985	8.646	8.305	7.964	7.621	7.276	6.929	6.579	6.226	5.869	5.506	5.138	4.761	4.374	3.971	3.533	2.985	2.0				
18 10.0	9.661	9.322	8.982	8.642	8.301	7.958	7.613	7.266	6.916	6.563	6.205	5.841	5.469	5.086	4.69	4.275	3.828	3.33	2.739	2.0				
19 10.0	9.661	9.321	8.981	8.64	8.297	7.954	7.608	7.259	6.907	0.551	6.189	5.82	5.441	5.049	4.64	4.205	3.737	3.22	2.641	2.0				
20 10.0	9.00	9.32	8.98	8.638	8.290	7.951	005	1.256	0.903	0.545	0.181	5.809	5.427	5.03	4.013	4.171	3.693	3.173	2.605	2.0				
		Horar W	aloroe																					
	-	iteral va	nores																		-			
																					_			
					8																			
												-	+ +	-			-	-			_			
			-																					
0	C	•	1	×															-					
											i.													
CP .		No curs	sor	X=[-2.]	3, 15.9	8] y=[-	-11.60,	-1.60]	Carte	sian 21	2													



Na superfície do programa, apertando na aba **VISUALIZAR** irá aparecer no menu suspenso as opções **isolinhas** e **setas de fluxo.** Clicando em cada uma delas, o software gerará o resultado.





Isolinhas geradas pelo software

Setas de fluxo gerado pela simulação



6 CALIBRAÇÃO CROATÁ

1° Passo – Abrir o software "C:/UFC/UFC 11/ UFC11";

2º Passo – Abrir o ArctoolBox e selecionar o comando "Limpar", em seguida pressionar "Ok"e

aguardar alguns segundos;

Q UFC11 - ArcMap		- 0	\times
File Edit View Bookmarks Insert Selecti	on Geoprocessing Customize Windows Help		
🗋 🔂 🖨 🛸 🗿 🚔 🗙 🖻 🔿 •	1:37,802,213 🗸 🔛 🗊 🖓 🖓 🚱 🔛		
		ArcToolbox	□ × □
Table Of Contents 4 ×		arcToolbox	^
S: 🛛 🧇 📮 🗄		SD Analyst Tools Analysis Tools	
🖃 🎒 Brasil		Gartography Tools	
C:\UFC\UFC11\Dados	3 00 Limpar – □ × e 25 No	🗄 😂 Conversion Tools	
EPluvio Result Seden		Otta Management Tools	
Diasil sedes	This tool has no parameters.	Geocoding Tools Geocoding Tools	
Brasil Municipios	·	Geostatistical Analyst Tools	
Brasil Estados		🗉 🚳 Linear Referencing Tools	
Zonas GradeTonodata			
	T T		
Nivel2	8	😠 🚳 Schematics Tools	
Nivel3 Nivel4		Server Tools	
INVER Nivel5		Spatial Analyst Tools	
Nivel6		Spatial Statistics Tools	
	25.0	Generating Analyst Tools	
Uso de Solo Rodovias Estaduais		George UFC11 George 1 Topodata	
		3 00 Limpar	
		🛐 01 Ponto	
		3 02 Topodata	
	OK Cancel Environments Show Help >>	3 03 Drenagem	
		🛐 05 Nova Bacia	
		S 01 Pontos Topo	
		🐒 02 Drenagem	
	l et u k		× *
		-51.65 -42.13 Decimal Degrees	
🗧 🛛 Digite aqui para pesquisar	J 🛱 👝 🚾 🔍	g ^R ∧ ♥ POR 3:17 PM PTB2 11/23/201	: 🖥

3º Passo – Após o comando limpar, selecionar o comando "Pontos Topo" e preencher com os dados do exemplo:

💐 01 Pontos Topo	_		\times
Zona (optional)		_	
WGS_1984_UTM_Zone_24S		0	<u>~</u>
Leste X1			
	28	36690.535	98
Norte Y1			_
	951	16195.267	91
Leste X2			
	298	3116.3466	35
Norte Y2			24
	95	509342.43	34
Delta X (m)		1	00
		1	00
		1	00
Intervalo entre as Ourvas de Nivel		-	
10			
OK Cancel Environme	nts	Show Hel	p >>

4° Passo – Verificar se foi gerado o arquivo "PontosCota.txt" na pasta "C:/ UFC/UFC11/Saída";

```
PontosCota - Bloco de notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
286640.85854262,9509292.77517703,551.830994
286741.95648587,9509292.77517703,551.801025
286843.05442911,9509292.77517703,549.861023
286944.15237235,9509292.77517703,543.434021
287045.25031560,9509292.77517703,543.318970
287146.34825884,9509292.77517703,540.546021
287247.44620208,9509292.77517703,537.114014
287348.54414533,9509292.77517703,533.226990
287449.64208857,9509292.77517703,532.908020
287550.74003181,9509292.77517703,536.440979
287651.83797506,9509292.77517703,541.682983
287752.93591830,9509292.77517703,545.182983
287854.03386154,9509292.77517703,547.482971
287955.13180479,9509292.77517703,549.041992
288056.22974803,9509292.77517703,552.849976
288157.32769127,9509292.77517703,553.046997
```

5° Passo – Adquirir na base de dados da CPRM informações dos poços de vazão e de observação para a área estudada. Para os poços de vazão são necessários os dados das coordenadas X, Y e vazão. Para os poços de observação são necessários os dados das coordenadas X, Y e Nível Estático;

6° Passo – Criar um arquivo "TodosOsPoços.txt" com as coordenadas X, Y de todos os poços; 7° Passo – Criar um arquivo "PoçosBombeamento.txt" com as coordenadas X, Y e vazão de todos os poços de bombeamento;

8° Passo – Criar um arquivo "PoçosObservação.txt" com as coordenadas X,Y e Nível Estático de todos os poços de bombeamento;

9° Passo – Criar um arquivo "PoçosFictícios.txt" com as coordenadas X,Y e Nível Estático. Os poços fictícios são poços criados de forma que o polígono gerado por eles engloba toda a região que será estudada. Seu Nível estático será igual ao do poço mais próximo. Os poços fictícios são criados com o objetivo de determinar as condições de contorno.

10° Passo - Abrir o software "C:/ UFC Flow/ ufcflow";

11° Passo – Inserir o shapefile da área. Este se encontra na pasta de saída do UFC 11, com o nome Pol;

	-	٥	\times
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
🕞 🔊 🔊 🔚 🌠 🙀 inserir Gados de texto			
Layers Inserir Poços			
Inserir Rio			
Extrair dados de shapefile			
No cursor IN CRS			
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 👢 🗮 🦲 🧿 🤁 🛷 🕎 📓	R ^R ∧ ♥ POR PTB2 1	7:08 PM 11/19/2018	9

🕌 Abrir			×
P <u>e</u> squisar em:] Saida		- A A - B -
Curvasnivel.sh	D		
<u>N</u> ome do Arquivo:	Pol.shp		
Arquivos do <u>T</u> ipo:	.shp - Shapefile		•
		\rightarrow	Abrir Cancelar

12° Passo - Inserir os pontos dos poços fictícios com o comando "Inserir dados de texto".

Arquivo: C:UJsers:DavidIDesktopIMestrado UFC/Hidrog		– 0 ×
Inserir dados de texto Inserir dados de texto Defina o separador	Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	
Image: Address de texto	N (D)	
Inserie dados de texto Defina o separador	A P P V I V I V V V V V V V V V V V V V V	
Image: Note that the image is a state of the i	Layers Inserir Poços	
Image: Inserie dados de texto Image: Ima	© √ ¹	
Inserir dados de texto Arquivo: C:USerstDavid/Desktop/Mestrado UFC/Hidrog Defina o separador	Extrain dados de snapeme	
Inserir dados de texto Inserir dados de texto Defina o separador		
Inseri dados de texto Image: C:Users:David:Desktop!Mestrado UFC:Hildrog Defina o separador		
Inserie dados de texto Image: C:Users:David:Desktop:Mestrado UFC/Hidrog Inserie dados de texto Inserie dados de texto		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hildrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Image: Arquivo: C:Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hildrog Defina o separador		
Source re(244127.96, 900475.92) y=(9508199.85, 9517327.85) W02.4964_UT04_2000_445 No exerce re(244127.96, 900475.92) y=(9508199.85, 9517327.45) No exerce re(244127.96, 900475.92) No exerce re(244127.96, 900475.92) y=(9508199.85, 9517327.45) No exerce re(244127.96, 900475.92) No exerce re(244127		
Inserir dados de texto Image: Arquivo: C:Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Inserir dados de texto C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador Defina o separador		
Inserir dados de texto Image: Anguivo: C:UsersiDavid'Desktop'Mestrado UFC'LHidrog Defina o separador		
Inseri dados de texto Inseri dados de texto C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Inserir dados de texto C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Image: State in the second of the second		
Image: Second		
Image: Second secon		
Image: Second secon		
 No cursor No cursor		
 Digite aqui para pesquisar Digite aqui para pesquisar Digite aqui para pesquisar Ar the price of the price of	No cursor x=(284127.96, 300678.92] y=(9508199.85, 9517337.85] WGS 1984 UTM Zone 245	
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog	🗄 🖸 Diaita anui para permitar 🐘 🗄 🧰 🏩 🧭 🦓 🕅 🚺	** POR 7:19 PM
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		• PTB2 11/19/2018 • 19
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador		
Inserir dados de texto Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador Note: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog		
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog	Characterization de starter	
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog 📄 < Insera o arquivo txt dos poços fictícios.	inserir dados de texto	
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog 📄 < Insera o arquivo txt dos poços fictícios.		
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog 📄 < Insera o arquivo txt dos poços fictícios.		
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog 📄 ← Insera o arquivo txt dos poços fictícios.		
Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog Defina o separador Defina o separador		
Defina o separador	Arquivo: C:\Users\David\Desktop\Mestrado UFC\Hidrog 🗁 Kerra o arquivo	txt dos
Defina o separador poços fictícios.		
Defina o separador	pocos fictícios.	
	Defina o separador	

Real

5.00

3.00

8.56

11.00

18.00

Nível estático 7.40

Defina o tipo de variável
e a legenda.

13º Passo - Renomear a nova camada para "Poços Fictícios";

K

294915

297884

298021

290421

287468

Coordenada X 287556 Y

Coordenada Y 9509905

9509327

9512707

9515962

9515923

9512014

OK

X

Separador: \t

Texto

Poços PF 1

PF 2

PF 3 PF 4

PF 5

PF 6
🎒 Arquivo <u>V</u> isualizar <u>E</u> xecutar <u>C</u> onfigurações <u>I</u> nserir			- 0 ×
> 🕫 🔹 😭 🙀 🔒 📄			
Layers			
👁 🗸 📽 😂 Polshp	٠		•
			•
	۲		
	•	۲	
No cursor x=[284127.96,	300678.92] y=[9508199.85, 9517337.85] WGS_1984_UTM_Zone_24S		
🗄 🔿 Digite aqui para pesquisar 🔒	H 📃 🧿 은 🛷 🖳 🧕	Ŕ	∧ ♥ POR 7:27 PM PTB2 11/19/2018 🐻

14° Passo – Com o comando "Criar novo", criar uma malha 50 x 50, utilizando a camada "Poços Fictícios";



O resultado obtido será a seguinte malha:



15° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir todos os poços;

ے Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			- 0 ×
> 9 9 🗞 🐚 🔀 🔊 🖓 🗖 🗮 🔲 🔍	>		
Layers O V S S Malha 1 O V S S Poços Ficticios	r dados de texto	×	
👁 🗸 🐝 😔 Pol.shp Arquivo: Separado	C:\Users\David\DesktopM	Aestrado UFC\Hidrog 📄	
Exto 230001 230001 230001 230001 230001 230001 230001 230001 230001 230001	Texto Texto 172 SEDE - BAL Croats 173 SEDE - BAL Croats 173 SEDE - BAL Croats 174 SEDE - BAL Croats 175 SEDE - Croats 196 SEDE CROATS 1	X Y Condenad. 288450 9511660 7 288412 9511660 7 288152 951166 7 288152 951166 7 28830 951160 6 28830 951160 6 28830 9511700 5 28830 9511700 5 288250 9511700 5 288250 9511500 6 295030 951502 6 295030 951500 6 295050 9 205050	
No cursor x=[284127.96, 300678.92] y=[9508199.	.85, 9517337.85) WGS_1	984_UTM_Zone_24S	 7 novas notificações POR 4:09 PM PTB2 11/23/2018

16° Passo – Renomear a nova camada para "TodosOsPoços";

17º Passo – Com a função "Inserir poços", executar o refinamento da malha utilizando a camada "TodosOsPoços";

<u>ک</u>	-	ø ×			
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir					
🕞 🔊 🔎 🗞 📔 🌠 🛓 Inserir Shapefile Inserir dados de texto					
Layers Inserir Poços		1			
👁 🗸 🐈 😂 TodosOsPoços 🛛 Inserir Rio					
Extrair dados de shapefile					
	🗟 Criar Poços X				
S V V Pol.shp	Criar Poço de Bombeamento				
	Criar Poço de Observação				
	Camada				
	TodosOsPoços				
	Parâmetro: Coordenada X				
	Considerar valores positivos para bombeamento				
	Executar Refinamento da Maina				
No cursor x=[284127.96, 300678.92] y=	(9508199.85, 9517337.85) WGS_1984_UTM_Zone_24S				
🛨 🔘 Digite aqui para pesquisar 🛛 📮 🧮	_ <u>₩</u> <u>4</u> <u>6</u> <u>9</u> <u>8</u>	12 PM /23/2018			

O resultado será o seguinte:



18° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PontosCota.txt", que se encontra na pasta de Saída do UFC 11;

실 Inserir dados de te	xto		×
Arquivo: C:\Users	s\David\Desktop\Mestra	ado UFC\Hidrog	
X	Y	Texto	
Coordenada X	Coordenada Y	Real	
286640.85854262	9509292.77517703	551.830994	
286741.95648587	9509292.77517703	551.801025	
286843.05442911	9509292.77517703	549.861023	
286944.15237235	9509292.77517703	543.434021	
287045.25031560	9509292.77517703	543.318970	
287146.34825884	9509292.77517703	540.546021	
287247.44620208	9509292.77517703	537.114014	
287348.54414533	9509292.77517703	533.226990	
287449.64208857	9509292.77517703	532.908020	
287550.74003181	9509292.77517703	536.440979	
007054 00707500	OK	E (4 000000	

19° Passo – Renomear a nova camada para "Pontos Cota";

20° Passo – Executar triangulação utilizando a camada "Pontos Cota" e o parâmetro Z;

	-	٥	×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
Zalibra - Aloritmo Genetico.			
Layers Character Fugurette Caracteristic			
👁 🗸 🐕 😔 Poços Fictícios			
👁 🗸 🐮 😔 Polshp			
	3		
🖾 Inangulação 🔨	8		
Camada Pontos Cota			
	3		
Parāmetro: z			
	8		
Char I manguiação	B I		
	ē		
	8		
	3		
	8		
	8		
	3		
No cursor x=(284127.96, 300678.92) y=(9508199.85, 9517337.85) WGS_1984_UTH_Zone_24S			
🕂 🖸 Digite aqui para pesquisar 📮 📮 🧕 🙋 💆 💹 🔬	POR 7:54 PTB2 11/19	PM 9/2018	9

 21° Passo – Renomear a nova camada para "flow_cotas";

22° Passo – Com o comando "Interpolar dados" interpolar os valores obtidos pela camada "flow_cotas" e o parâmetro elevação de topo do sistema;



23° Passo – Com o comando "Executar triangulação", triangular os níveis estáticos com a camada "Poços Fictícios";

	-	٥	×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
Image: Simular Controller K Controller			
Layers 🛷 Calibrar - Algoritmo Genetico			_
Executar Triangulação			
🔍 🗸 😵 Portos Cota			
O ✓ V			
No cursor x=[284127.96, 300678.92] y=[9508199.85, 9517337.85] ₩65_1984_UTM_Zone_245			
🗄 🔿 Digite aqui para pesquisar 👢 🗮 🦲 📀 🤮 🐠 💹 🔬	OR 8:16 TB2 11/19	PM /2018	0

24° Passo – Renomear a nova camada para "flow_n.e.";

25° Passo – Com o comando "Interpolar dados", interpolar as cargas hidráulicas com a camada "flow_n.e.";

	-	٥	\times
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
Image: Simular Chit Shifk R Image: K Chit Shifk R			
Lavers of Calibrar - Algoritmo Genetico		1	_
Executar Triangulação			
Interpolar dados			
	NI2HALZANCE		
👁 🗸 👫 📚 Pontos Cota			
👁 🗸 🐕 😪 Malha 1 Parámetro Caroa Hidráulica 🔍			
O ✓ S September Camada para interpolação flow_n.e. ▼	100000		
Exclur negativos			
Image: Constraint of the second sec			
🗄 🔘 Digite aqui para pesquisar 🛛 📮 🧮 🧔 🧔 🤕 🥵 🚮	R ^A ∧ ♥ POR 8: PTB2 11/	20 PM 19/2018	-

26° Passo – Utilizar o comando "Altera vista para condições de contorno" e em seguida, com o botão direito do mouse, selecionar toda a área e remover os poços inseridos. Aguardar alguns segundos.



27° Passo – Apagar as camadas "Poços Fictícios", "PontosCota", "TodosOsPoços", "Poços_de_Bombeamento", "flow_cotas", "flow_n.e." O resultado é o seguinte:

ے Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	- 0	×
Layers		
No cursor x=[284127.96, 300678.92] y=[9508199.85, 9517337.85] WGS_1984_UTM_Zone_245	6-02 PM	
📲 🖸 Digite aqui para pesquisar 🛛 🖟 🗮 🧾 🦉 🕐 🚷 🧟 🧬 🖳 🖉 📌 🔶	11/23/201	: 🗑

28° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PoçosBombeamento.txt", utilizando os dados de Coordenada X, Y e vazão;

Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir		×
👁 🗸 🐈 😔 Malha 1		
S V V Pol.shp	🗟 Inserir dados de texto X	
	Arquivo: C:UsersiDavidiDesktopiMestrado UFC/Hidrog	
	Texto Texto X Y Real	
	Coordenad Vazão	
	230001172 SEDE - BAL 288450 9511660 -0.0014722	
	2300001173 SEDE - BAI 288412 9511686 -0.0006111	
	230000174 SEDE - BAL. 285152 9517506 -0.025	
	230004/99 SEDE 28830 9517/0 -0.001736	
	2300004801 SEDE 288250 9511500 -0.001111	
	2300011832 SITIO URU 295694 9515626 -0.0003333	
	2300011835 SITIO VERE 296308 9512394 -0.0005555	
	2300011891 SITIO POD 291386 9510042 -0.0022222	
	2300011895 FAZENDAS297182 9512504 -0.0013888	
	ок	
S 297866.04, 9512551.28 x=[284127.96, 300678.92]	2) y=[9508159.85, 9517337.85] WGS_1984_UTM_Zone_24S	
🗄 🔿 Digite aqui para pesquisar 🛛 📮	2 11/23/2018 R ^A ~ 🕫 POR 605 PM R ^A ~ 🕫 POR 605 PM R ^A - 🕫 POR 605 PM R ^A - 🕫 POR 605 PM R ^A - R ^A	7

29° Passo – Renomear a nova camada para "Poços Bombeamento";

30° Passo - Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PoçosObservação.txt", utilizando os dados de Coordenada X, Y e Nível Estático;

31° Passo – Renomear a nova camada para "Poços Observação";

32° Passo - Com o comando "Inserir poços" inserir os poços de bombeamento, utilizando como parâmetro a vazão;

	-	٥	×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
> > > > Inserir Shapefile Inserir dados de texto Inserir dados de texto			
Layers Inserir Poços			
👁 🗸 🐈 😔 Poços Observação 🛛 Inserir Rio			
Extrair dados do chapefile			
Criar Poço de Bombeamento			
🔿 Criar Poço de Observação			
Camada Duran Duran burgara a secondaria			
Poços Bombeamento			
Parâmetro: Vazão			
Considerar valores positivos para hombeamento			
	¥		
Executar Refinamento da Malha			
Ok De			
No cursor x=(284127.96, 300678.92) y=(9508199.85, 9517337.85) WGS_1984_UTH_Zone_24S			
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 👢 🛱 📴 🥒 🌍 🔕 🔬 🕖 🖳	x ^R ∧ ♥ ^{POR} PTB2	6:11 PM 11/23/2018	1

33° Passo - Em seguida, com o comando "Inserir poços", inserir os poços de observação, utilizando como parâmetro o nível estático;



34° Passo – Nas configurações das condições de fluxo na camada, alterar a condição de confinamento da camada para "Não Confinada";

	- 0 ×
<u>Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir</u>	
Layers	
👁 🧹 🐈 😂 Poços_de_observaçã	
👁 🗸 🐮 😣 Poços_de_bombeame	
👁 🗸 🚏 😔 Poços Observação	
🜑 🗸 👔 🖉 Poços Bombeamento	
© √ 💱 🐸 Malha 1	
So V St Sector Block Centered Flow	
Fator de anisotropia	
Condição de Confinamento da Camada	
Não Confinada	
Metodo de Calculo da Condutancia	
Média Harmônica	
OK CK	
S 297120.08, 9512831.01 x=[284127.96, 300678.92] y=[9508199.85, 9517337.85] WGS_1984_UTH_Zone_24S	
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 📮 📮 🧧 🧕 🧕 🧕 🧕 🖉 🕎	OR 6:14 PM TB2 11/23/2018 📆

35° Passo - Nas configurações de opção de tempo da simulação, utilizar os valores default;



36° Passo - Na tabela de atributos, adotar o valor para a condutividade hidráulica horizontal de 5.740740741e-5 (valor de condutividade para areia);

≟				- a ×
Arquiv	Visualizar Executar Configurações Inserir			
\geq) 🗩 🐟 🐚 💯 上 🎽 🔜 🎹 🔜			
~				
-Laver				
Luyer	٤	×		
0				
6	Condutividade Horizontal [m/s] Camada	1 EXP IMP		
~				
0	1 2 3 4 5	6 7		
	1 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5. •		
0	2 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
0	3 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
0	4 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
0	<u>5</u> 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	. 5.7407407 5.7407407 5.		
-	<u>6</u> 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/	. 5./40/40/ 5./40/40/ 5.		
	7 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	8 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	. 5.7407407 5.7407407 5.		
	9 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	10 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	11 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	12 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/ 5./40/40/	57407407 5.7407407 5.		
	13 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	4 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	15 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.		
	17 5 7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	57407407 57407407 5		
	10 57407407 57407407 57407407 57407407 57407407	57407407 57407407 5		
	10 57407407 57407407 57407407 57407407 57407407	57407407 57407407 5		
	20 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407	57407407 57407407 5		
	21 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407	57407407 57407407 5		
	22 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407	57407407 57407407 5		
	23 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407 5 7407407	57407407 57407407 5		
	24 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5.	Ö	
	25 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407 5.7407407	5.7407407 5.7407407 5		
4	Alterar Valores Corrigir Dados			
6	\rightarrow \bigcirc \checkmark \times			
2	No cursor x=[284127,96, 300678,9]	1 v=[9508199.85, 9517337.851 WGS 1984 UTM	Zone 24S	
		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
	O Digite agui para pesguisar	🖿 🥒 👩 😰 🚳 💰 I	W4	o ^Q ∧ ₩ POR 6:17 PM

37° Passo – Na tabela de atributos, adotar o valor para a elevação de fundo de -200m.



38° Passo – Salvar o arquivo;

39° Passo – Executar a simulação ModFlow;



40° Passo – Verificar a tabela de cargas hidráulicas;

| a (m) | | Can | nada | 1 - | EXP
 | IMP
 | |
 |
 | | |
 | | | |
|---------|--|--|--|--
--
---|--|--
--
--|--
--|---|---|---
--|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7
 | 8
 | 9 | 10
 | 11
 | 12 | 13 | 14
 | 15 | 16 | 17 |
| -999.99 | -999.99 | -999.99 | -999.99 | -999.99 | -999.99
 | -999.99
 | 691.671 | 701.839
 | 712.581
 | 710.913 | 705.844 | 703.893
 | 702.472 | 700.395 | 698.802 |
| -999.99 | -999.99 | -999.99 | -999.99 | 620.383 | 652.717
 | 679.636
 | 689.626 | 699.135
 | 705.195
 | 699.365 | 696.301 | 695.115
 | 694.231 | 692.947 | 692.218 |
| -999.99 | -999.99 | -999.99 | -999.99 | 659.797 | 673.353
 | 685.351
 | 684.436 | 685.325
 | 686.301
 | 685.995 | 685.39 | 685.165
 | 685.036 | 684.959 | 685.385 |
| -999.99 | 555.445 | 573.465 | 620.369 | 653.379 | 669.218
 | 678.841
 | 672.728 | 670.98
 | 671.089
 | 672.601 | 674.064 | 674.758
 | 675.417 | 676.681 | 678.42 |
| -999.99 | 547.886 | 556.951 | 576.744 | 605.608 | 625.049
 | 637.754
 | 644.878 | 649.645
 | 653.252
 | 659.026 | 662.723 | 664.344
 | 665.788 | 668.387 | 671.465 |
| 541.936 | 545.164 | 551.619 | 576.864 | 593.346 | 609.963
 | 622.575
 | 631.442 | 637.907
 | 642.861
 | 650.701 | 655.621 | 657.762
 | 659.655 | 663.036 | 666.943 |
| 543.135 | 546.989 | 551.075 | 561.809 | 586.929 | 603.768
 | 616.28
 | 625.542 | 632.541
 | 637.996
 | 646.689 | 652.161 | 654.541
 | 656.645 | 660.394 | 664.702 |
| 543.494 | 547.665 | 548.847 | 562.347 | 583.521 | 599.138
 | 611.169
 | 620.469 | 627.736
 | 633.523
 | 642.869 | 648.822 | 651.416
 | 653.711 | 657.802 | 662.491 |
| 544.888 | 550.423 | 555.125 | 566.472 | 582.125 | 595.808
 | 607.056
 | 616.138 | 623.469
 | 629.444
 | 639.253 | 645.615 | 648.395
 | 650.862 | 655.265 | 660.315 |
| 542.99 | 552.396 | 558.701 | 568.784 | 581.396 | 593.353
 | 603.73
 | 612.446 | 619.698
 | 625.745
 | 635.848 | 642.544 | 645.485
 | 648.103 | 652.788 | 658.176 |
| 542.386 | 553.705 | 560.737 | 570.026 | 580.85 | 591.453
 | 601.004
 | 609.288 | 616.366
 | 622.397
 | 632.651 | 639.614 | 642.689
 | 645.438 | 650.375 | 656.078 |
| 539.029 | 555.156 | 562.945 | 571.186 | 579.815 | 588.368
 | 596.445
 | 603.827 | 610.443
 | 616.314
 | 626.639 | 634.017 | 637.313
 | 640.288 | 645.669 | 651.958 |
| 544.94 | 557.698 | 564.344 | 571.216 | 578.196 | 585.111
 | 591.79
 | 598.108 | 603.992
 | 609.414
 | 619.291 | 626.861 | 630.307
 | 633.469 | 639.265 | 646.218 |
| 547.404 | 558.892 | 564.724 | 570.643 | 576.586 | 582.469
 | 588.209
 | 593.737 | 598.999
 | 603.965
 | 613.226 | 620.74 | 624.215
 | 627.464 | 633.489 | 640.923 |
| 548.511 | 559.269 | 564.662 | 570.1 | 575.543 | 580.938
 | 586.226
 | 591.355 | 596.283
 | 600.981
 | 609.838 | 617.23 | 620.641
 | 623.946 | 630.055 | 637.695 |
| 549.058 | 559.422 | 564.599 | 569.811 | 575.026 | 580.199
 | 585.281
 | 590.227 | 594.999
 | 599.571
 | 608.231 | 615.567 | 618.997
 | 622.269 | 628.396 | 636.125 |
| 549.644 | 559.548 | 564.508 | 569.506 | 574.511 | 579.482
 | 584.376
 | 589.154 | 593.782
 | 598.234
 | 606.706 | 613.982 | 617.406
 | 620.662 | 626.796 | 634.602 |
| 550.85 | 559.744 | 564.272 | 568.864 | 573.48 | 578.081
 | 582.632
 | 587.1 | 591.46
 | 595.687
 | 603.797 | 610.943 | 614.335
 | 617.568 | 623.701 | 631.641 |
| 551.43 | 559.62 | 563.82 | 568.1 | 5/2.41/ | 576.736
 | 581.018
 | 585.245 | 589.392
 | 593.443
 | 601.25 | 608.258 | 611.603
 | 614.807 | 620.918 | 628.943 |
| 551.627 | 559.5 | 563.554 | 567.693 | 5/1.8/5 | 576.068
 | 580.235
 | 584.353 | 588.394
 | 592.361
 | 600.023 | 606.961 | 610.282
 | 613.472 | 619.569 | 627.633 |
| 551.707 | 559.316 | 563.244 | 567.26 | 571.319 | 575.401
 | 579.462
 | 583.482 | 587.437
 | 591.316
 | 598.84 | 605.71 | 609.007
 | 612.181 | 618.263 | 626.36 |
| 551.666 | 559.069 | 562.892 | 566.801 | 570.745 | 574.733
 | 578.697
 | 582.628 | 586.501
 | 590.303
 | 597.696 | 604.5 | 607.773
 | 610.932 | 616.998 | 625.124 |
| 551.5 | 558.758 | 562.499 | 566.319 | 570.18 | 574.067
 | 577.936
 | 581.787 | 585.584
 | 589.315
 | 596.587 | 603.327 | 606.578
 | 609.721 | 615.771 | 623.924 |
| 551.211 | 558.389 | 562.067 | 565.813 | 569.597 | 573.398
 | 577.19
 | 580.96 | 584.685
 | 588.351
 | 595.51 | 602.189 | 605.418
 | 608.547 | 614.581 | 622.759 |
| 550.441 | 557.551 | 561.135 | 564.756 | 568.4 | 572.052
 | 575.698
 | 579.323 | 582.915
 | 586.461
 | 593.409 | 599.974 | 603.16
 | 606.261 | 612.265 | 620.491 |
| 549.11 | 556.069 | 559.544 | 563.025 | 505.509 | 569.992
 | 573.466
 | 576.925 | 580.30
 | 583.763
 | 590.461 | 596.889 | 600.026
 | 603.094 | 609.067 | 617.368 |
| 547.571 | 554.486 | 557.868 | 561.223 | 564.565 | 567.9
 | 5/1.229
 | 574.549 | 577.857
 | 581.145
 | 587.646 | 593.975 | 597.079
 | 600.13 | 606.095 | 614.49 |
| 546.622 | 553.057 | 556.236 | 559.409 | 562.586 | 565.771
 | 568.964
 | 572.163 | 575.362
 | 578.559
 | 584.907 | 591.178 | 594.268
 | 597.318 | 603.307 | 611.831 |
| 545.945 | 551.003 | 554.572 | 557.53 | 550.005 | 503.502
 | 500.020
 | 509.710 | 572.820
 | 575.95
 | 582.19 | 588.448 | 591.545
 | 594.015 | 500.668 | 609.37 |
| 544.826 | 550.009 | 552.693 | 555.459 | 558.295 | 561.193
 | 564.145
 | 567.144 | 570.185
 | 573.259
 | 579.437 | 585.733 | 588.863
 | 591.979 | 598.144 | 607.087 |
| 543.09 | 547.959 | 550.48 | 553.094 | 555.797 | 558.583
 | 501.444
 | 504.370 | 507.371
 | 570.421
 | 576.589 | 582.983 | 580.170
 | 589.309 | 595.705 | 004.903 |
| 541.730 | 540.348 | 548.750 | 550,220 | 553.91 | 555.642
 | 559.447
 | 562.349 | 505.331
 | 508.384
 | 574.580 | 581.093 | 584.353
 | 587.021 | 594.123 | 603.641 |
| 540.99 | 545.494 | 547.843 | 550.332 | 552.922 | 555.613
 | 558.406
 | 561.297 | 564.276
 | 567.333
 | 573.55 | 580.132 | 583.43
 | 586.742 | 593.335 | 602.992 |
| 540.185 | 544.596 | 540.869 | 549.337 | 551.889 | 559,349
 | 557.322
 | 550.203 | 503.183
 | 500.25
 | 572.508 | 579.153 | 582.495
 | 585.857 | 592.555 | 601.000 |
| 538.49 | 542.73 | 544.930 | 547.208 | 549.725 | 552.318
 | 555.051
 | 557.922 | 500.914
 | 504.008
 | 570.344 | 577.154 | 580.595
 | 584.009 | 591.008 | 601.096 |
| 535.845 | 539.573 | 541.555 | 543.678 | 545.958 | 548.422
 | 551.108
 | 554.018 | 557.091
 | 500.274
 | 500.791 | 573.912 | 577.50
 | 581.291 | 588.774 | 599.237 |
| | 2
-999.99
-999.99
-999.99
-999.99
-999.99
-999.99
541.935
543.135
543.434
544.883
542.99
543.135
544.884
544.884
544.884
544.884
544.844
544.844
544.844
544.844
545.935
550.865
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.2555
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255
551.255 | 2 3 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -999.9 -565.445 -999.9 -565.445 -999.9 -565.445 -44.886 562.95 -542.99 -562.96 -542.99 -562.96 -542.99 -562.96 -544.88 -567.95 -544.98 -567.95 -544.99 -562.96 -544.99 -562.96 -544.98 -569.65 -567.95 -569.42 -569.65 -574.45 -569.65 -574.45 -561.62 -556.96 -551.15 -558.169 -551.5 -558.176 -551.5 -558.306 -551.5 -558.306 -544.845 -561.009 -544.551.63.009 -544.826 | 2 3 4 Can 2 3 4 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.99 499.49 499.99 499.49 499.99 499.49 499.49 499.49 499.499 499.49 499.499 499.49 499.49 499.499 499.47 489.47 499.47 | prij Cannos 2 3 4 5 999.39 999.99 999.99 999.99 999.99 999.39 999.99 999.99 999.99 999.99 999.39 999.99 999.99 999.99 999.99 999.39 999.39 999.99 999.99 995.65 450.57 50.50.30 999.39 555.445 51.619 570.684 543.135 56.649 51.075 561.009 543.444 547.066 568.975 566.775 561.009 560.775 51.008 542.369 552.396 562.745 562.775 570.102 564.236 570.711 570.226 562.745 570.711 542.369 569.595 569.571 570.170 144.64 564.272 588.995.06 551.827 569.589 569.595 569.595 569.572 569.564 577.265 551.827 559.569 569.564 577.265 551.466 577.265 551.227 558.995 551.227 558.995 < | Print Cannod L 2 3 4 5 6 1999.09 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 1999.09 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 1999.09 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 999.09 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 -999.99 554.45 573.465 573.465 576.864 999.89 -563.379 -999.99 -574.866 566.565 776.744 005.603 563.371 541.355 546.999 561.019 576.864 563.251 564.41 563.252 566.472 582.125 566.472 582.151 544.888 554.507 577.157.819.90 544.2380 551.527 576.472 570.163 577.819.90 544.2380 556.2415 577.819.90 544.519 569.2417 576.843 554.557 577.917 576.843 554.577.91 577.819.90 554.577.91 <td>P01 Canados I CA 990.99 -909.40 -609.99 -609.40 -603.373 660.213 -71.44 -605.608 662.744 -603.768 -603.378 662.247 563.247 563.247 563.247 563.251 563.608 -77.444 563.352 563.608 -71.166 578.648 563.346 609.953 563.455 563.608 563.247 563.257 563.608 563.456 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.457 77.447 575.453 560.1463</td> <td>proj Cannadi Longal Cannadi Longal Description Description 999.39 -999.99 -999.89 -776.44 605.09 653.779 605.218 677.744 -778.63 663.218 677.744 -778.63 663.218 677.744 -699.99 -69</td> <td>proj Canuad Lange prov 99.39 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99
99.99 99.74 64.81 65.21 678.841 672.72 678.65 669.216 677.44 644.67 64.43 64.76 65.64 637.746 64.66 63.144 644.68 643.44 647.66 669.28 603.466 612.62 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 647.66 664.61 613.38 663.376 610.24 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64<!--</td--><td>pry Canidad Canidad Canidad 999.99 -909.99<!--</td--><td>P3 Cannot Cannot Cannot Mark 99.39 -09.99</td><td>proj Cannoa Cannoa prov 1999.39 -997.40 -668.52 -668.53 -668.54 -622.446<td>proj Canual Canual Canual Canual 1 Canual Canual Canual Canual Canual 199.39 99.99 99</td><td>pry Canual Canual Canual 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 10 11 12 13 14 999.99 655.445 577.455 650.977 673.333 665.204 667.1289 677.1286 669.327 669.218 671.089 672.238 669.228 669.258 669.269 667.734 649.645 655.224 669.269 667.734 649.645 655.224 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 642.644 653.224 653.523 663.601 656.621 667.608 657.734 653.623 663.</td><td>pry Canual Canual Canual 99.99 90.99 909.99 909.99 909.99 909.99 10 11 12 13 14 15 999.99 999.99 999.99 999.99 909.99 909.99 909.99 100 11 12 13 14 165 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 1065.956 669.330 1655.165 165 965.056 165.956 669.537 165.175.417 179.133 665.227 669.226 669.221 669.226 669.221 669.226 669.227 669.226 665.227 661.44 665.227 661.44 665.22 669.226 167.74.044 677.468 675.447 655.621 657.447 655.621 657.447 655.621 657.445 657.62 659.655 643.444 657.62 659.655 645.898 657.62 659.655 645.898 657.62 659.656 655.61 645.324 657.62 659.665</td><td>prod Cannoa Cannoa mar 1999.39 499.99</td></td></td></td> | P01 Canados I CA 990.99 -909.99 -909.99 -909.99 -909.99 -909.99 -909.99
 -909.99 -909.40 -609.99 -609.40 -603.373 660.213 -71.44 -605.608 662.744 -603.768 -603.378 662.247 563.247 563.247 563.247 563.251 563.608 -77.444 563.352 563.608 -71.166 578.648 563.346 609.953 563.455 563.608 563.247 563.257 563.608 563.456 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.346 563.457 77.447 575.453 560.1463 | proj Cannadi Longal Cannadi Longal Description Description 999.39 -999.99 -999.89 -776.44 605.09 653.779 605.218 677.744 -778.63 663.218 677.744 -778.63 663.218 677.744 -699.99 -69 | proj Canuad Lange prov 99.39 99.99 99.74 64.81 65.21 678.841 672.72 678.65 669.216 677.44 644.67 64.43 64.76 65.64 637.746 64.66 63.144 644.68 643.44 647.66 669.28 603.466 612.62 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 647.66 664.61 613.38 663.376 610.24 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 644.64 </td <td>pry Canidad Canidad Canidad 999.99 -909.99<!--</td--><td>P3 Cannot Cannot Cannot Mark 99.39 -09.99</td><td>proj Cannoa Cannoa prov 1999.39 -997.40 -668.52 -668.53 -668.54 -622.446<td>proj Canual Canual Canual Canual 1 Canual Canual Canual Canual Canual 199.39 99.99 99</td><td>pry Canual Canual Canual 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 10 11 12 13 14 999.99 655.445 577.455 650.977 673.333 665.204 667.1289 677.1286 669.327 669.218 671.089 672.238 669.228 669.258 669.269 667.734 649.645 655.224 669.269 667.734 649.645 655.224 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 642.644 653.224 653.523 663.601 656.621 667.608 657.734 653.623 663.</td><td>pry Canual
 Canual Canual 99.99 90.99 909.99 909.99 909.99 909.99 10 11 12 13 14 15 999.99 999.99 999.99 999.99 909.99 909.99 909.99 100 11 12 13 14 165 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 1065.956 669.330 1655.165 165 965.056 165.956 669.537 165.175.417 179.133 665.227 669.226 669.221 669.226 669.221 669.226 669.227 669.226 665.227 661.44 665.227 661.44 665.22 669.226 167.74.044 677.468 675.447 655.621 657.447 655.621 657.447 655.621 657.445 657.62 659.655 643.444 657.62 659.655 645.898 657.62 659.655 645.898 657.62 659.656 655.61 645.324 657.62 659.665</td><td>prod Cannoa Cannoa mar 1999.39 499.99</td></td></td> | pry Canidad Canidad Canidad 999.99 -909.99 </td <td>P3 Cannot Cannot Cannot Mark 99.39 -09.99</td> <td>proj Cannoa Cannoa prov 1999.39 -997.40 -668.52 -668.53 -668.54 -622.446<td>proj Canual Canual Canual Canual 1 Canual Canual Canual Canual Canual 199.39 99.99 99</td><td>pry Canual Canual Canual 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 10 11 12 13 14 999.99 655.445 577.455 650.977 673.333 665.204 667.1289 677.1286 669.327 669.218 671.089 672.238 669.228 669.258 669.269 667.734 649.645 655.224 669.269 667.734 649.645 655.224 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 642.644 653.224 653.523 663.601 656.621 667.608 657.734 653.623 663.</td><td>pry Canual Canual Canual 99.99 90.99 909.99 909.99 909.99 909.99 10 11 12 13 14 15 999.99 999.99 999.99 999.99 909.99 909.99 909.99 100 11 12 13 14 165 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 1065.956 669.330 1655.165 165 965.056 165.956 669.537 165.175.417 179.133 665.227 669.226 669.221 669.226 669.221 669.226 669.227 669.226 665.227 661.44 665.227 661.44 665.22 669.226 167.74.044 677.468 675.447 655.621 657.447 655.621 657.447 655.621 657.445 657.62 659.655 643.444 657.62 659.655 645.898 657.62 659.655 645.898 657.62 659.656 655.61
 645.324 657.62 659.665</td><td>prod Cannoa Cannoa mar 1999.39 499.99</td></td> | P3 Cannot Cannot Cannot Mark 99.39 -09.99 | proj Cannoa Cannoa prov 1999.39 -997.40 -668.52 -668.53 -668.54 -622.446 <td>proj Canual Canual Canual Canual 1 Canual Canual Canual Canual Canual 199.39 99.99 99</td> <td>pry Canual Canual Canual 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 10 11 12 13 14 999.99 655.445 577.455 650.977 673.333 665.204 667.1289 677.1286 669.327 669.218 671.089 672.238 669.228 669.258 669.269 667.734 649.645 655.224 669.269 667.734 649.645 655.224 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 642.644 653.224 653.523 663.601 656.621 667.608 657.734 653.623 663.</td> <td>pry Canual Canual Canual 99.99 90.99 909.99 909.99 909.99 909.99 10 11 12 13 14 15 999.99 999.99 999.99 999.99 909.99 909.99 909.99 100 11 12 13 14 165 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 1065.956 669.330 1655.165 165 965.056 165.956 669.537 165.175.417 179.133 665.227 669.226 669.221 669.226 669.221 669.226 669.227 669.226 665.227 661.44 665.227 661.44 665.22 669.226 167.74.044 677.468 675.447 655.621 657.447 655.621 657.447 655.621 657.445 657.62 659.655 643.444 657.62 659.655 645.898 657.62 659.655 645.898 657.62 659.656 655.61 645.324 657.62 659.665</td> <td>prod Cannoa Cannoa mar 1999.39 499.99</td> | proj Canual Canual Canual Canual 1 Canual Canual Canual Canual Canual 199.39 99.99
99.99 99.99 99.99 99.99 99 | pry Canual Canual Canual 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 99.99 10 11 12 13 14 999.99 655.445 577.455 650.977 673.333 665.204 667.1289 677.1286 669.327 669.218 671.089 672.238 669.228 669.258 669.269 667.734 649.645 655.224 669.269 667.734 649.645 655.224 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 664.249 653.247 633.533 642.644 653.224 653.523 663.601 656.621 667.608 657.734 653.623 663. | pry Canual Canual Canual 99.99 90.99 909.99 909.99 909.99 909.99 10 11 12 13 14 15 999.99 999.99 999.99 999.99 909.99 909.99 909.99 100 11 12 13 14 165 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 999.99 1065.956 669.330 1655.165 165 965.056 165.956 669.537 165.175.417 179.133 665.227 669.226 669.221 669.226 669.221 669.226 669.227 669.226 665.227 661.44 665.227 661.44 665.22 669.226 167.74.044 677.468 675.447 655.621 657.447 655.621 657.447 655.621 657.445 657.62 659.655 643.444 657.62 659.655 645.898 657.62 659.655 645.898 657.62 659.656 655.61 645.324 657.62 659.665 | prod Cannoa Cannoa mar 1999.39 499.99 |

41° Passo – Gerar as Isolinhas e setas de fluxo, no comando "Isolinhas";



Os resultados obtidos serão:



			٠.	•			••						•	+							•••	••		•				+	• •		•	-	-					+		*				1.1			14.		÷ • •		
	-		••				••						•	+		-		+	+	-					-	+		+	۰.		•	•	+			1.1		+	+	***				1.1				***			
- 8	1.5	÷	Đ	н		÷	H	- 8	- 1	÷ -		Ł	÷.	1	÷.	1		÷	÷	- 25	±± =	11		ε.	÷.	- ÷.	- 1		4.8	- 8	- ±	- ±	÷	- ±	ttil.	. 1		1	- ŧ.	ŧπ			111	1	- E -	- 5		##	HE.	1	÷
- 1	-	ł	H	н			H	- 1				£	Ŧ	1	- i -			1	÷		Ħŧ	it.			1	- 4			4 1	÷	- ŧ	- ŧ	ŧ	- 1			1	1	1	ш		1	ш	1		- 1		418	ан: 1	÷.,	
- 2	- 2	4	11	23		12	Π.	- 2	- 14			φ.	τ.	1	4	4.	10	11	- 7			Π.		ε.	а.	- 1			1.1	- 1	- 1	- 1	- 4	- 4		- 1	- 71	х.	-71	277		а.	111	т.	÷.	- 1	11	111	111	÷.,	
E.		ŧ	ŧ	E		1	F‡	E	33	£ 3		£.	1	1	+	1	1	1	t	- 21	ttt	tt :		۰.	- E	<u>t</u>			t t	t	t	t	t	1	1111	. 1	1	1	1	111		1	111	1	10	1	1.1	100	nt.	1	
- 1		1	17	11		17		- 7	- 11	1.1		τ.	а.	4	а.	÷.	12	1	- 7				- 1	۰.	а.	- 7			7.7	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			- 71	π.	- 71	277		а.		÷.	11	- 1	173		277	τ.	
																									1	1										1.1			1.1						1.1	1.1	1.1				
1.1												ι.		14											12	- 1			ι.	- 1	- 1	- 1	- 2			1.1	1.1		1.1						1.1			÷	44	2.1	
														1.1					1.			н.			- 2	- 1			1.	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1					1.1						1.1		1.1	22.2	11.		
- 1	- 2	1		22				- 1					1	1	1		1	1	1			Ξ.		2	а.	- 1	- 1		11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			1	1	1			1		1	1	- 2	11			1.	2
- 1		1		1				- 1				2	τ.	1	1				- 1			Ξ.		2	а.	- 1			11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			1	1	1			1		1	1	- 2	11			1	
- 1	- 2	1		22		11	Ξ	- 1		11		2	τ.	Ξ.	1	- 2	1	1	1			Π.	- 1	2	а.	- 1			11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			1	1	- 2	111	1	с.	222	1	1	- 1	11		<u></u>	1	2
- 1	- 2						Ξ.	- 1		Ι.		2	а.	а.	1	- 2	1	1	- 1					Ο.	а.	- 1	- 1		11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			- 21	а.	а.		÷.	а.		а.	а.	- 1	11			1	1
- 1	- 2	1					Ш	- 5	11	1.1		Ξ.	τ.	1	1		Ξ.	1	- 1					Ξ.	а.	- 2			11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			÷.	а.	а.		а.	а.		а.	а.					Ξ.	С.
								- 1					с.				- T.	- 1	- 2					Ξ.					11	- 1	- 1	- 1	- 1								÷.									Ξ.	
- 1	- 2						Ξ.	1	- 11	1.1			а.	а.	а.				- 1					з.		- 7	- 2		11	- 1	- 1	- 1	- 1	- 7			- T.	а.	а.			а.		а.	а.	- 7				τ.	
- 1	- 2					1		- 2		1.1		۰.	а.		÷.	а.	л.	Ξ.	-1	- 23				з.	Ξ.	- 1	- 2		11	- 0	- 1	- 7	- 7	- 1		- 1	11	1	11			÷.	÷.	÷.	11	1	1.1			÷.,	1
												۰.	а.						- 7					τ.	л.	- 7			11									÷.	1				÷.,	÷.	1	1			· · ·	÷.,	
- 2	- 2	1	11	22				- 2	17	7.7		۰.	τ.	π.					-1					τ.	а.	- 2			1.1		- 1	- 1	- 1	- 1		- 1	11	÷.	- 11	111		1	Π.	÷.	11	- 1	11		÷.	÷.,	1
- 8	- 8	Ŧ	.,	2		14		4	- 23															۰.	÷.	- ÷.			÷.,		- 4	- ÷	÷.	- 4		- 4	÷.	÷.,	÷.	244		÷.	44 e	÷.,	÷.	÷.	244	41.1	÷.,	۰.	
				1	-	•••						۰.												۰.																			· · ·						· · ·	۰.	
						•••						•											•	۰.	1														1				· ·		1				· ·	۰.	
			•	1			•••					۰.										•••	۰.	۰.															1				· ·		1				· ·	÷.,	
			•		•		•			۰.			÷.,								•	÷.,	۰.	۰.																			· · ·		1					÷.,	
- 1	- 2	1		23	۰.		52	1	- 22	2.2		2	τ.	- 21	÷.	- 21	- 21	- 21	- 1	- 21	÷.,		: :	٤.	- 21	- 21			: :	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1		- 1	11	÷.	12.	122		4	200	1	12	- 2	120	:::	::::	2.1	2
	- 8	4	ŧ.	t	t:	11	ĒĒ.	÷											- 1		Ħ١	ŧŧ :	ŧ :	Ε.	1					- 1	- 1			- 1						m			111	÷.	÷.	÷.	111	111	htt:	ε.	1
- ±.	- †	1	i.	÷		ŧř,	r,	Ť	- 1			•	r.						Ē	- t	tt-	tt :	t :	ŧ.		- t	. 1	+	t 1	. •	. •	- t	- t		1 111 -	- F	÷.	۰.	۰.	111			***	4	1	1	10	***	\$ * *	٤.,	Т.
	•		•••	**		••	•		1	•		۰.									•••	••	•	٠.			1		• •			•						-	-											•	
1.1			•••			••	•••		1	•		۰.	۰.								•••	••	•	٠.		1.1					1.1																			•	
- 11	- 1	1		11		11		- 5	- 22			5	1	1	- 1	- 1	- 21	- 1	- 1	- 23	<u> </u>	** :	: :	<u>t</u> -	12	- 11			: :	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1		- 1	11	11	11	177			227	11	11		111	111		÷.	1
- 4	- i	j	i.,	i i		11		- 8				٤.	ŧ.	÷	÷	÷	-	ŧ	÷	-#	#1	#	ŧ -	ŧ.	÷.	- i.			1.1	- i	- i	- i.	- i.	. i		- i	- i .	÷.	- i .	111	-	к.	884	4	4		1 11	111	ŧ88.	÷.,	4
	11	1		11				15	11	1.1		5	÷.,	÷.	÷.	÷.		÷.	- 1	- **	***	** *	<u>.</u>	t -	12	11			5.5	- 1	- 1	- 5	11	- 1	1.11	- 1	11	11	11	111		11	555				100			× .	
- 4	- ¥		١.						- 1	: 1		ŧ.,	÷.	÷	÷	÷.	- 21	+	- ‡	- #4	## =	# # :	t :	ŧ.	4					- 1	- 1		- ¥	- 4			- ÷	4	4	144		4		4	÷.	- 2		122		۰.	
- 4			١.							: 1		٤.	ŧ.,	÷.	÷	÷	- 21	÷	- ŧ	-#	## =	# # :	t :	ŧ.	4.					- 4	- 4											4	111	1	÷.	- 2	- 60			£	4
			•		•	••	•			•		•	٠.			. •			•	. **	•••	••	•	٠.	1.1	1.1				- 1	1.1	- 1	1.1			1.1	1.1		1.1				÷ * -	1.1	1.1	1.1		÷ * -		÷.,	
1.1			•		•	••	•					۰.	× .	1	1						•••	•••	÷	۰.	1.1	1.1				1.1	1.1		1.1			1.1			1.1				1.66					· · ·		÷.,	
1.1			•			••						۰.	÷.,	1					1		•••	•••	•	۰.	1.1					1.1	1.1	1.1				1.1	1.1		1.1				***					•••	•••	÷.,	1
					•	••	•					•									•••	•••		۰.						1.1	1.1					1.1			1.1				÷ * -		1.1	-		***		۰.	
												۰.	1.1	1.1			-	٠		+	••-	••	•	•	+	1.1					1.1		1.1			1.1	1.1		1.1	***						-				۰.	
				•		••	•	- 1																																											
4	4	ļ		1	1			4	1			۰.						+	•		** -	••	•	•	+	1.1				- 1	1	1.1				1.1				***	-					-					
ł	÷	ļ		2				į	4	1		ι.	ξ.	4	4	4	2	4	4	1			:	;	\$	4	4			4	4	4	4	4		- 1	4	4	4	:::	2	2	111	4	1	2	:::	:::		÷.,	
	1	-						Ì	-			i.	ł.	÷	÷	÷	÷	i	-	-				i	÷	į	1				1	÷	÷	4			÷	÷	÷	iii	ł	÷	iii	ł	1	ł			iii	ł.	ł
								1	1				ł	ŧ	ł	Ì	ł	i	ł			i		į	i	ł		•				ł	ł	ł			÷	ł	ł	i	1	ł		-		ł	ï	ï		1	-
													ł	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+++++	-	-							•									+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++									-									
																-	-							•									-																		
								the second second																•				•																							
and the second sec								the second se																• • • • • • •				•							• • • •							Contraction of the			· · · · · · · · · · · ·						
and the second second								the second se										********						• • • • • • • •				•							• • • •							Contraction of the				A second s					11111 1 1111 1 1 1
the second second second								the state of the s										********						••••••																	1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	Contraction of the second s									1000 1000 1 1 1 1

42° Passo – Fechar o programa;

43° Passo – Abrir o UFC Flow;

44° Passo - Inserir novamente o shapefile da área;

45° Passo – Abrir o arquivo salvo no 38° passo.

46° Passo – Nas configurações das condições de fluxo na camada, alterar a condição de confinamento da camada para "Não Confinada";



47° Passo - Nas configurações de opção de tempo da simulação, utilizar os valores default;

		- 6	ı ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
> P + 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
Layers			1
👁 🗸 🚏 😣 Poços_de_observaçã			
👁 🗸 🐮 😂 Poços_de_bombeame	Configurações Tempo 💌		
👁 🗸 🐈 🕪 Malha 1	Período Duração Passos Multiplicador Estado		
🔊 🏑 🚼 🕪 Pol.shp	1 1.0 1 1.0 Estacionário		
		1	
	Adicionar Período Passos de Tempo = 1		
	Remover Período Estado = Estacionário	4	
	OK Cancelar		
		,	
S 298167.14, 9510624.22 x=[283714.19, 300265	.15) y=(9508293.10, 9517431.09) WGS_1984_UIM_Zone_245		
🗄 🔘 Digite aqui para pesquisar 🔒 🗒	🖷 🦉 🦉 🦉 🖉 🖉 🖉 🚛 👘	POR 6:47 PM PTB2 11/23/20	1 018 😽

48° Passo - Na aba "Executar", selecionar o comando "Calibrar - Migh";



49° Passo – Escolher um destino para o arquivo e executar a calibração. Aguardar alguns minutos;



50° Passo – Após finalizada a calibração, comparar os valores de condutividade hidráulica calibrada e o da literatura;

7 CALIBRAÇÃO CAUCAIA

A escolha do aquífero partiu através de uma consulta no siagasweb (siagasweb.cprm.gov.br) em que se observou o fato de que existia uma boa concentração de poços na região da Caucaia, município do estado do Ceará, todos com vazão, carga estática e carga dinâmica.



Observe que no canto inferior esquerdo da imagem acima, o siagas dá as coordenadas do ponto em que o ponteiro do mouse está em cima. Pela área adotada, no caso aqui na Caucaia, escolhem-se as coordenadas de um ponto superior na extremidade esquerda e um ponto inferior da extremidade direita. Essa área formará um quadrado. Com essas duas coordenadas escolhidas, abre-se o software UFC 11 – ArcMap. Abrir o ArctoolBox e selecionar o comando "Limpar", em seguida pressionar "Ok" e aguardar alguns segundos;

🔇 UFC11 - ArcMap		-		×
File Edit View Bookmarks Insert	t Selection Geoprocessing Customize Windows Help			
े 🗋 🚔 🖨 🐥 🗿 🛍 🗙 🖄 🤉	ar 🕂 🔶 📲 🔁 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓 🖓			
े 🔍 🔍 🏹 🥥 💥 🖸 🔶 🔯 -	- 🛛 🖌 🗐 🖉 🔛 🛗 🖧 😓 🗔 🗊 🚬 🛛 📂	ArcToolbox	Π×	
Table Of Contents # ×	×	ArcToolbox	F	^
🏡 📮 🧇 📮 🖽		B S Analysis Tools		
🖃 🍠 Brasil		🗄 🚳 Cartography Tools		
C:\UFC\UFC11\Dados	≤ 00 Limpar × e 25 No	🗄 🚳 Conversion Tools		
EPluvio Brasil Sedes				
•	This tool has no parameters.	Geocoding Tools		
🗉 🔲 Brasil Municipios		🗄 🥞 Geostatistical Analyst Tools		
Brasil Estados Zopar	The second se	General Referencing Tools		
GradeTopodata		B Network Analyst Tools		
	TT TT	🗄 🚳 Parcel Fabric Tools		
Nivel2 Nivel2	7	Generatics Tools		
		Generations Generations Generations Generations Generations Generations		
Nivel5		🖩 🍯 Spatial Analyst Tools		
Nivel6		🗄 🚳 Spatial Statistics Tools		
	25 5	Generating Analyst Lools		
Rodovias Estaduais		🗉 🗞 1 Topodata		
Rodovias Federais		💐 00 Limpar	- 1	
	\checkmark	3 01 Ponto		
		3 02 Population		
	OK Cancel Environments Show Help >>	🛐 04 Bacia		
		3 05 Nova Bacia		
		3 02 Drenagem		
				~
	<u> </u> □ □		>	ř.
		-51.65 -42.13 Decimal Degrees	25.4	
O Digite aqui para pesq	quisar 🚨 🗄 🦲 👑 🔍	x ^R ∧ ♥ POK 5-177 PTB2 11/23/	2018	3

Após o comando limpar, selecionar o comando "Pontos Topo" e preencher com as coordenadas



Essa delimitação irá extrair as coordenadas dos poços juntamente com seus demais dados concedidos, através de um shapefile. Será criado assim um arquivo de texto (pontoscota) com todos esses dados.

🗐 PontosCota - Bloco de notas	-	0	×
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda			
531281.33694061,9596677.18586375,34.652802			^
531313.43584783,9596677.18586375,35.008801			
531345.53475504,9596677.18586375,35.073200			
531377.63366226,9596677.18586375,34.922401			
531409.73256948,9596677.18586375,32.879601			
531441.83147670,9596677.18586375,31.127199			
531473.93038391,9596677.18586375,29.193199			
531506.02929113,9596677.18586375,27.786800			
531538.12819835,9596677.18586375,27.481100			
531570.22710557,9596677.18586375,28.258600			
531602.32601278,9596677.18586375,29.740601			
531634.42492000,9596677.18586375,30.465900			
531666.52382722,9596677.18586375,30.024900			
531698.62273443,9596677.18586375,29.318399			
531730.72164165,9596677.18586375,28.916000			
531762.82054887,9596677.18586375,29.405399			
531794.91945609,9596677.18586375,30.218800			
531827.01836330,9596677.18586375,31.524099			
531859.11727052,9596677.18586375,31.601101			
531891.21617774,9596677.18586375,31.048100			
531923.31508496,9596677.18586375,30.332399			
531955.41399217,9596677.18586375,30.856701			
531987.51289939,9596677.18586375,31.564501			
531281.33694061,9596709.45021125,33.333801			
531313.43584783,9596709.45021125,33.636799			
531345.53475504,9596709.45021125,33.749199			
531377.63366226,9596709.45021125,33.581200			
531409.73256948,9596709.45021125,32.387901			
531441.83147670,9596709.45021125,31.305000			
531473.93038391,9596709.45021125,29.417000			
531506.02929113,9596709.45021125,28.080799			
531538.12819835,9596709.45021125,27.659300			
531570.22710557,9596709.45021125,28.665600			
531602.32601278,9596709.45021125,30.129000			
531634.42492000,9596709.45021125,31.449301			
531666.52382722,9596709.45021125,31.459299			
531698.62273443,9596709.45021125,31.370800			~
<			>
📕 🖸 Digite agui para perguicar 🔐 📅 🛄 🕋 🐴 🖬 🕼 🖬 🚳 👘 🧖 🚳 👘 🥒 👘 🖉	(1)) 12:40	PM F	7
	11/20/	2018	

Utilizando agora o software UFCflow, clica-se na aba Inserir, em seguida na opção Inserir Shapefile, que foi criado anteriormente, e seleciona-se o shapefile criado. Apertar no botão abrir.

Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	1º - Clicar em "Inserir".
≽ 🗩 🔎 🚷 📔 🌠 🛓 Inserir Shapefile Inserir dados de t	exto 2° - Clicar em "Inserir Shapefile".
Layers Inserir Poços	Uppartamento de Engennaria Hidráulica e Ambiental
○ √ ⁸ Se Poços_de_observaçã Inserir Rio	abaa fila
○ ✓ September Poços_de_bombeame_Extrair dados de la poços_de_bombe	snapeme
🗢 🗸 🛟 😔 Malha 1	Abrir X
Ilow_delaunay_pocos_ficticios	
	Pesquisar em: 🗂 Saida 🔹 🔹 🖾 🔂 🗂 B 🕅
🗢 🗸 👫 😂 Pontos-Cota	Curvasnivel sho
	Polshp
👁 🧹 🛟 😔 Polshp	pontos.shp 3° - Escolher o arquivo shapetile desejado.
INSERÇÃO DO SHAPEFILE	Nome do Arquivo: Polshp Arquivos do Tipo: shp - Shapefile Abrir Cancelar
S30983.82, 9597086.75 x=[530434.25, 53	12575.81) y=(9596506.66, 9597788.97) WGS_1984_UTM_Zone_245

Aberto o shapefile, verifica-se se a projeção de coordenadas é a WGS 1984 UTM, de fácil verificação na parte inferior da superfície do software. Observe que na aba que nos dá a projeção, ele coloca que a zona é a zona 24, que é a zona em que o estado do Ceará é pertencente.



Nesse próximo momento, iremos inserir os poços reais. Novamente, aperta-se na aba Inserir, mas dessa vez na opção inserir dados de texto. Seleciona-se o arquivo de texto que contenha esses dados. Uma janela chamada "inserir dados de texto" será aberta, e nela se editam os parâmetros necessários.

Popos, de, Donbeam Extrair dados de shapefile Popos, ficticios Separador: training alta alta alta alta alta alta alta alt	Pocos, de Loonderson Insert no Pocos, de Loonderson Extrair dados de shapefie Pocos, ficticios Pocos, ficticios Pocos, ficticios Pocos, ficticios Pocos, ficticios Pocos, ficticios Poco	ayers Inserir Poços		2	e - Clicar e	n "Inserir	dados d	e texto"		
Image: second secon	Image: Second and a construction of the second and the second an	Extrair dados de st	hapefile							
Image: Section of the section of t	Image: Second product of the secon	J V V Poços_de_bombeame_cratili dabes de di	a point							
Imperied addos de texto A Imperied addos de texto Imperied addos de texto	Implementations Texto Texto <td>🔿 🧹 👫 🕪 Malha 1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>~</td>	🔿 🧹 👫 🕪 Malha 1	0							~
Arquive: C:UsersIDELLLDesktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel)/Pocos-real.txt 3° - Editar os parâmetros necessários. Separador: t	Image: Second secon	🔿 🧹 🚼 🥪 flow_delaunay_pocos_ficticios	insenr dado	os de texto						~
Arguivo: C:UsersiDELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt	Arguivo: C:UsersiDELLiDesktopiUFC11-Hidrogeologia(Danieli)/Pocos-real.txt 3° - Editar os parâmetros necessários. Separador: It 100001589 PARIMAIR: 3843 384251 3645277 301/1416 317/2 9897015 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 301/1416 317/2 9897015 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 301/1416 317/2 9897015 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 301/1416 317/2 9897016 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 301/1416 317/2 9897016 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 301/15180 317/2 9897016 cc 200001589 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 307/15000 531550 9897046 cc 200001569 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 307/15000 531550 9897046 cc 200001569 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 307/15000 531550 9897046 cc 200001569 PARIMAIR: 3843 384254 3645277 307/15000 531550 9897046 cc 200019892 Lapas do P. 3881 384256 3647600 307/15257 331510 989886 cc 200019892 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 3645809 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 364500 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 364500 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 364500 337/15555 531502 989886 cc 200019895 Lapas do P. 3846 384257 364500 337/155	🔿 🧹 🐮 🕯 flow delaunay triangulacao Z								
Arguivo: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Arguivo: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Separador: Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Separador: Image: C:3Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DelL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DelL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Separador: Image: C:3Users/DelL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt Image: C:3Users/DelL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt 220001588 Parkina/Image: Signature Signature Image: C:3Users/DelL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel/)Pocos-real.txt 220001588 Parkina/Image: Signature Signature Signature Signature Signature 220001588 Parkina/Image: Signature Signat	Arquivo: C:Users/DELL/Desktop/UFC11-Hidrogeologia(Daniel)/Pocos-real.txt 3° - Editar os parâmetros necessários. Separador: It 200001588 PANAMIR, 33843 384251 - 3,845277 - 38,71446 51371/2 0597075 Ca 200001588 PANAMIR, 33843 384252 - 3,845277 - 38,71446 51371/2 0597075 Ca 200001588 PANAMIR, 33843 384252 - 3,845277 - 38,714446 51371/2 0597075 Ca 200001588 PANAMIR, 33843 384252 - 3,845277 - 38,714446 51371/2 0597075 Ca 200001588 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384254 - 3,845277 - 38,714446 513717 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384257 - 38,71404 - 597137 Ca 200001580 PANAMIR, 33843 384257 - 38,71404 - 597137 - 53118 - 697141 - Ca 20001580 PANAMIR, 33843 384257 - 38,6111 - 30,7153 - 31517 - 5996858 - Ca 200015985 - 200015985 - 2000 - 38,7142 - 215800								-	
3° - Editar os parâmetros necessários. Separador: t 2100001588 PANIAMIR: 33843 384251 - 3,845277 - 38,714166 531712 9597075 Ca 2100001588 PANIAMIR: 33843 384251 - 3,845277 - 38,714166 531712 9597075 Ca 2100001589 PANIAMIR: 33840 384250 - 3,844444 - 38713886 531772 9597175 Ca 2100001589 PANIAMIR: 33843 384252 - 3,845277 - 38,714166 531712 9597075 Ca 2100001589 PANIAMIR: 33843 384252 - 3,845277 - 38,714166 531712 9597075 Ca 210001589 PANIAMIR: 33843 384252 - 3,845277 - 38,71500 531565 959745 Ca 2100001569 PANIAMIR: 33843 384252 - 3,845297 - 38,71500 531565 959745 Ca 210001569 PANIAMIR: 33843 384255 - 3,845389 - 38,71500 531565 959745 Ca 210001569 PANIAMIR: 33846 384255 - 3,845389 - 38,71500 531565 959745 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 33847 94255 - 3,845389 - 38,71577 531516 959746 Ca 210001569 PANIAMIR: 34847 - 9,8459 - 3,84539 - 3,845000 - 38,714722 - 3,31560 - 959745 - Ca 210001569 PANIAMIR: 35847 - 3,845000 - 53,714722 - 3,31560 - 959745 - Ca 210001569 PANIAMIR - 33842 - 3,845000 - 53,714722 - 3,31560 - 959745 - Ca 210001569 PANIAMIR - 3,3447 - 3,345000 - 53,714722 - 3,31560 - 959740 - Ca 210001569 PANIAMIR - 3,3447 - 3,345000 - 53,714722 - 3,31560 - 959740 - Ca 210001569 PANIAMIR - 3,54500 - 53,547 - 50,568 - Ca 210001569 PANIAMIR - 3,5477 - 3,31560 - 959740 - Ca 210001577 - 33342 - 3,34500	Constructions 3° - Editar os parâmetros necessários. Separador: It It Texto Texto Texto Texto Texto Y Texto Y Texto Y Texto	🗸 🗸 🎽 🤛 Pontos-Cota	Arquivo: C	Users\DELL	Desktop/UFC11-Hid	ogeologia(Danie	I)/Pocos-real.t	xt		
Separador: It Separador: It 230001588 PARNAMIR: 33843 384251 -3,645277 -38,11416 5371/2 9597137 Cal 230001588 PARNAMIR: 33843 384251 -3,645277 -38,11416 5371/2 9597137 Cal 230001588 PARNAMIR: 33843 384251 -3,645277 -38,71444 5371681 9597137 Cal 230001602 PARNAMIR: 33843 384252 -3,645277 -38,71444 5371681 9597045 Cal 230001602 PARNAMIR: 33843 384254 -3,645277 -38,71444 5371681 9597045 Cal 2300011602 PARNAMIR: 33843 384254 -3,645077 -38,71601 9597045 Cal 2300011602 PARNAMIR: 33844 384256 -3,645037 -38,715019 9597045 Cal 230001982 Lapas do P. 33844 384257 -3,64503 -38,71527 531619 9596985 Cal <td>Image: Separador: Image: Separador:</td> <td>🔿 🧹 🚼 🥯 Pocos_ficticios</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Image: Separador:	🔿 🧹 🚼 🥯 Pocos_ficticios								
Separador: It Texto T	Separador: t Texto Texto Texto Texto Texto Texto Coordenad Coordenad 2300001588 PARNAMIR. 33843 384251 3,645277 -38,714166 531712 9597075 CG 2300001589 PARNAMIR. 33843 384252 -3,642277 -38,714166 531712 9597075 CG 2300001605 PARNAMIR. 33843 384252 -3,642777 -38,71500 531500 9597045 CG 2300001605 PARNAMIR. 33843 384254 -3,642777 531160 9597045 CG 2300001605 PARNAMIR. 33843 384255 -3,64333 38715555 551500 9597045 CG 2300019982 Lagoa do P. 33845 384255 -3,64338 38715555 5515002 9596945 CG 2300019985 Lagoa do P. 33845 384255 -3,645101 38,75555 5515002 9596945 CG 2300019985 Lagoa do P. 33					3° - Edit	ar os nat	ametro	s necess	ários
Texto Texto Texto Texto Texto Y Te: 2300011588 PARIMAIR 33843 384251 -3.645277 -3.871446 531712 5957075 Cordenad 2300001588 PARIMAIR 33843 384250 -3.644244 -3.8713086 531773 9597137 Cit 2300001602 PARIMAIR 33843 384250 -3.64444 -3817486 531723 9597137 Cit 2300001602 PARIMAIR 33843 384254 -3.64277 -3.871444 5318181 9597145 Cit 2300001602 PARIMAIR 33843 384254 -3.645277 -3.871600 531505 9597145 Cit 2300001602 PARIMAIR 33845 -3.645933 -3.8715277 531619 9597045 Cit 230001982 Lagoa do P -3.3847 -3.645933 -3.87700 -3.8715277 531619 9596985 Cit 230001984 Lagoa do P -3.3847 -3.6450111<-3.8715275 531618 95969685	Texto Texto Texto Texto Texto Texto Y Texto 2300001568 PARINAMIR. 33843 384251 -3.645277 -3.874466 531712 9597075 Ca 2300001569 PARINAMIR. 33843 384251 -3.645277 -3.874444 531641 9597075 Ca 2300001569 PARINAMIR. 33843 384252 -3.645277 -3.874444 531651 9597045 Ca 2300001605 PARINAMIR. 33843 384252 -3.645277 5317149 9597045 Ca 2300001605 PARINAMIR. 33843 384255 -3.645277 531619 9597045 Ca 230001605 PARINAMIR. 33845 34255 -3.645707 531619 9597045 Ca 2300019694 Lapapa do P. 33847 34255 -3.645707 531619 9596945 Ca 2300019695 Lapapa do P. 338425 -3.645700 -3.7577 531619 95969695 Ca 2300019894 </th <th>🔊 🧹 🐮 😂 Pol.shp</th> <th></th> <th></th> <th>/</th> <th>3° - Edit</th> <th>ar os par</th> <th>ametro</th> <th>s necess</th> <th>ários.</th>	🔊 🧹 🐮 😂 Pol.shp			/	3° - Edit	ar os par	ametro	s necess	ários.
Texto Coordenad. Coord	Texto Texto <t< th=""><th>🔊 🗸 🐮 😂 Polshp</th><th>Separador : 1</th><th>t</th><th>/</th><th>3° - Edit</th><th>ar os par</th><th>ametro</th><th>s necess</th><th>ários.</th></t<>	🔊 🗸 🐮 😂 Polshp	Separador : 1	t	/	3° - Edit	ar os par	ametro	s necess	ários.
2300011989 PAHNAMIR 33843 364251 3.646277 35714166 531172 557177 Ca 2300011989 PAHNAMIR 33843 386250 3.644444 3871388 51177 557177 Ca 230001169 PAHNAMIR 33843 386254 3.446277 3871444 531861 957045 Ca 230001160 PAHNAMIR 33843 386254 3.445277 3871500 531860 957045 Ca 230001160 PAHNAMIR 38845 386256 3.447500 3871627 531860 957045 Ca 230001982 Lapas do P 38845 384256 3.447500 3871627 531810 9597045 Ca 23001982 Lapas do P 38847 384257 3.846700 3871527 531810 9598485 Ca 230019982 Lapas do P 38447 384257 3.446308 35157 5958985 Ca 230019984 Lapas do P 3842 3.84500 S15157 959845 <th>2300001588 PARNAIIR_33843 384251 3.645277 38.714166 231772 9.959175 Ca 200001589 PARNAIIR_33840 384250 3.644344 38.713686 231772 9.9591745 Ca 200001602 PARNAIIR_33843 384252 3.645277 38.71444 35168 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_33843 384252 3.645277 38.71444 35168 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_33843 384254 3.645277 38.715169 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_38443 384254 3.645277 38.715169 9.9597045 Ca 200001994 Lapos do P.33851 384256 3.64550 38.71555 531602 9.959645 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384255 3.646530 38.71557 531618 9.959645 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384255 3.646510 38.71557 9.9596945 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384257 3.646111 38.71563 531505 9.9596945 Ca</th> <th>D 🗸 🐮 😂 Polshp</th> <th>Separador:</th> <th>t</th> <th>~</th> <th>3º - Edit</th> <th>ar os par</th> <th>rametro</th> <th>s necess</th> <th>ários.</th>	2300001588 PARNAIIR_33843 384251 3.645277 38.714166 231772 9.959175 Ca 200001589 PARNAIIR_33840 384250 3.644344 38.713686 231772 9.9591745 Ca 200001602 PARNAIIR_33843 384252 3.645277 38.71444 35168 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_33843 384252 3.645277 38.71444 35168 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_33843 384254 3.645277 38.715169 9.9597045 Ca 200001610 PARNAIIR_38443 384254 3.645277 38.715169 9.9597045 Ca 200001994 Lapos do P.33851 384256 3.64550 38.71555 531602 9.959645 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384255 3.646530 38.71557 531618 9.959645 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384255 3.646510 38.71557 9.9596945 Ca 200019984 Lapos do P.33846 384257 3.646111 38.71563 531505 9.9596945 Ca	D 🗸 🐮 😂 Polshp	Separador:	t	~	3º - Edit	ar os par	rametro	s necess	ários.
2200011630 PARNAMIR 33840 384252 -3.64444 38163 531733 9597145 Ca 2200001602 PARNAMIR 33843 384252 -3.642444 531851 9597045 Ca 2300001605 PARNAMIR 33843 384254 -3.645277 -38.71424 531850 9597045 Ca 2300001605 PARNAMIR 33845 344254 -3.645277 -38.71500 531850 9597045 Ca 2300001605 PARNAMIR 33845 -3.645237 -3.64700 38.71527 531619 9597045 Ca 2300001905 Lagoa do P 33847 344256 -3.646338 -38.71527 531619 9596436 Ca 2300001905 Lagoa do P 33847 -344538 -38.71527 531618 9596435 Ca 2300001905 Lagoa do P 33847 -3.645308 -38.71275 531618 9596985 Ca 2300021944 Lagoa do P 33847 -3.645000 -3.645000 -3.645000	220001162 PARNAMIR. 33840 38420 3,64444 3871388 51773 9959743 Ca 220001162 PARNAMIR. 33843 384252 3,644444 531661 9959745 Ca 220001165 PARNAMIR. 33843 384252 3,645277 3871444 531661 9959745 Ca 2200011610 PARNAMIR. 33843 384255 3,645277 531519 9959745 Ca 2200011982 Lagos do P. 33851 384255 3,647500 3871555 53102 9959845 Ca 2200019894 Lagos do P. 33847 384255 3,645700 3871555 53102 9959845 Ca 2200019895 Lagos do P. 33846 384255 3,645110 3871553 531557 9959895 Ca 2200019895 Lagos do P. 33847 384255 3,645111 38715833 531557 9959895 Ca 2200019495 Lagos do P. 33847 384255 3,645111 38715833 531557 9959895 Ca 2200019495 Lagos do P. 33846 384252 3,645111 38715833 531557 9959895 Ca	D 🗸 🐮 😂 Polshp	Separador : T	t exto T	exto Texto	3° - Edit	ar os par	x Coordenad	s necess	ários.
2300001602 PARPIVAMIR. 3384.3 384.222 -3,64.2277 -38,714.44 531681 9597045 Ca 2300001605 PARVNMIR. 3384.3 384.224 -3,64.2777 -83,71500 531650 9597045 Ca 2300001605 PARVNMIR. 3384.5 384.224 -3,64.2777 -83,71500 531650 9597045 Ca 2300001605 PARVNMIR. 3384.5 -3,64.933 -38,715277 531619 9597044 Ca 2300001982 Lagoa do P. 3384.7 34.225 -3,64.9388 38,715277 531618 9596935 Ca 230001985 Lagoa do P. 3384.7 34.2277 -3,64.9388 36.715277 531618 9596905 Ca 2300021986 Lagoa do P. 3344.7 34.4257 -3,64.9388 36.715277 531618 9596905 Ca 2300021348 Lagoa do P. 3344.2 34.257 -3,64.9500 36.714722 531600 9597000 Ca 2300021348 Lagoa do P. 3344.2<	2300011602 PARNAMIR. 3384.3 384.222 -3.642277 -3.871444 531661 9597045 Ca 2300011605 PARNAMIR. 3384.3 384.224 -3.645277 -3.871500 531610 9597045 Ca 2300011605 PARNAMIR. 3384.5 384.256 -3.645933 -3.871555 5316102 9596835 Ca 23000119684 Lagoa do P. 3384.7 384.256 -3.645388 -38.715277 531618 9596836 Ca 2300019684 Lagoa do P. 3384.7 384.256 -3.645138 -38.715277 531618 9596836 Ca 2300019684 Lagoa do P. 3384.7 384.256 -3.645138 -38.715277 531618 9596835 Ca 2300019684 Lagoa do P. 3384.7 384.256 -3.64511 -38.715277 531618 9596956 Ca 2300019694 Lagoa do P. 3384.7 384.256 -3.64511 -38.71527 531618 9597100 Ca 23000121364 Lagoa do P. 3384.7 -3.645100 -3.745200 -3.4454 9597100 Ca </td <td>D 🗸 🐮 😪 Polshp</td> <td>Separador : 1 Texto T 2300001588 F</td> <td>t exto T</td> <td>exto Texto</td> <td>3º - Edit Texto</td> <td>Texto</td> <td>x Coordenad.</td> <td>Y Coordenad. 9597075</td> <td>terios.</td>	D 🗸 🐮 😪 Polshp	Separador : 1 Texto T 2300001588 F	t exto T	exto Texto	3º - Edit Texto	Texto	x Coordenad.	Y Coordenad. 9597075	terios.
2300011605 PARNAMIR. 33843 384242 -3,642277 -38,71500 551650 9597045 Ca 2300011601 PARNAMIR. 33845 342255 -3,645278 533755 531619 9597014 Ca 2300019802 Lagoa do P. 33841 344226 -3,647500 -38,71527 531619 9596836 Ca 2300019804 Lagoa do P. 33847 344226 -3,647500 -38,71527 531619 9596845 Ca 2300019805 Lagoa do P. 33847 344226 -3,646711 -38,71527 531619 9596845 Ca 2300019805 Lagoa do P. 33842 344227 -3,646711 -38,71427 51169 9597040 Ca 23000214348 Lagoa do P. 33842 344227 -3,646711 -38,714732 511567 9596985 Ca 23000214348 Lagoa do P. 33842 -3,645000 -38,714722 511560 9597100 Ca	2200001160 PARTVAMIR. 3384.3 384.242 -3.642277 -3.8371500 551650 9597045 Ca 2200001160 PARTVAMIR. 3384.5 344.255 -3.645700 -3.8171500 551650 9597014 Ca 2200019982 Lapos do P. 33851 344.255 -3.645700 -3.871555 551002 9596945 Ca 2200019984 Lapos do P. 3344.7 344.255 -3.645111 -3.871553 55157 9596965 Ca 2200019985 Lapos do P. -3.844.7 -3.645111 -3.8715633 551577 9596965 Ca 2300019985 Lapos do P. -3.846.134 -3.645111 -3.8715633 551577 9596965 Ca 2300019985 Lapos do P. -3.846.134 -3.645000	D 🧹 🐮 😔 Polahp	Separador : 1 Texto T 2300001588 P 2300001589 F	t exto T PARNAMIR 3 PARNAMIR 3	exto Texto 13843 38425 13840 384250	3° - Edit Texto -3.645277 -3.644444	Texto -38.714166 -38.713888	x Coordenad. 531712 531773	Y 	Te:
2300001910 [AMRUAMIR.] 38445 384256 -3,64833 -38,71527 531619 9597014 Ca 2300019982 Lagoa do P.] 33851 384256 -3,646388 -38,71527 531618 9596938 Ca 2300019984 Lagoa do P.] 33847 -384257 -3,646388 -38,71527 531618 9596945 Ca 2300019985 Lagoa do P.] 33842 -384257 -3,646388 -38,71527 531618 9596945 Ca 2300019985 Lagoa do P.] 33842 -384257 -3,645000 -38,714722 531660 9597100 Ca 2300021498 Lagoa do P.] 33842 -384257 -3,645000 -38,714722 531660 9597100 Ca	23000011910 [PARTMAIME, 33845 384256 -3,646833 -38,71527] 531619 9592714 Ca 2300019982 [Lagoa do P.] 33847 384256 -3,64538 -38,71527 531618 9596935 Ca 2300019985 [Lagoa do P.] 33847 384257 -3,64538 -38,71527 531618 9596985 Ca 2300021986 [Lagoa do P.] 33842 384257 -3,64530 -38,71527 551618 9596985 Ca 2300021986 [Lagoa do P.] 33842 384257 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 33842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 33842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 33842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 33842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 9597100 Ca (200021986 [Lagoa do P.] 35842 38425 -3,64500 -38,71527 551680 -58,71500 -58,71	D 🧹 🚏 😔 Polshp	Separador : Texto T 2300001588 P 2300001589 P 2300001589 P	t Parnamir	exto Texto 13843 38425 13840 384250 13843 384252	3° - Edit Texto -3.645277 -3.64444 -3.645277	Texto -38,714166 -38,714888 -38,714444	x Coordenad. 531712 531773 531681	Y Coordenad. 9597075 9597137 9597045	Te: •
220001998/Lagoa do P386738475036470038,750038,750036969453 20001998/Lagoa do P38425364611138,71583353155795969453 2300019985 Lagoa do P3844234257364611138,71583353155795969453 2200021438 Lagoa do P33842384257364500337147225168095971003	2200019982 (Lagoa do P., 3346) 344205 -3,647000 -38,75005 0,51002 9596945 Ca 2200019984 (Lagoa do P., 3344) -344255 -3,646111 -38,71503 551567 9596945 Ca 2200019985 (Lagoa do P., 33846 - 344275 -3,646111 -38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 -38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 2200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 9596945 Ca 200021348 (Lagoa do P., 3384) - 34225 - 3,646111 - 38,71503 551567 - 5596945 Ca 200021404 (Lagoa do P., 3484) - 34225 - 3,64611 - 38,71503 - 55456 - 55566 - 55456 - 55456 - 55456 - 55456 - 5556 - 55456 - 55	D 🗸 🐮 🥪 PoLanp	Separador : 1 Texto T 2300001589 P 2300001629 P 2300001605 P	t PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3	exto Texto 13843 384251 13840 384250 3843 384254 13843 384254	3° - Edit Texto -3.645277 -3.64444 -3.645277 -3.645277	Texto -38.714166 -38.713888 -38.714444 -38.715000	x Coordenad. 531712 531773 531681 531650	Y Coordenad. 9597075 9597137 9597045 9597045	Te •
2300019966 Lagoa do P., 33447 394207 - 3,46506 36,1227 3,51657 551657 556685 Ca 2300019965 Lagoa do P., 33442 34257 - 3,64500 - 38,714722 531657 595685 Ca 2300021488 Lagoa do P., 33442 34257 - 3,64500 - 38,714722 531860 9597100 Ca	2300019996 Lagoa do P., 33447 394297 -3,645003 -36,71277 9595095 Ca 2300019996 Lagoa do P., 33442 34227 -3,645111 -337,15933 531557 5956985 Ca 2300021348 Lagoa do P. 33842 344253 -3,645000 -38,71472 531860 9597100 Ca €	D 🗸 🐮 😪 Polshp	Separador : 1 Texto T 2300001588 P 2300001589 P 2300001580 P 2300001602 P 2300001605 P 2300001610 P	t PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3	exto Texto 13843 384251 13840 384255 13843 384254 13843 384254 13843 384254 13843 384254 13843 1384254 13843 1384254 13845 1384254 13845 1384254 13845 1384254 13845 13845 13845 1385 13845 1385 13845 1385 1385 138	3° - Edit -3.645277 -3.645277 -3.645277 -3.645233	Texto -38,714166 -38,713888 -38,714444 -38,715000 -38,715277	x Coordenad. 531712 531773 531681 531850 531619	x x x x y y y y y y y y y y y y y	Te •
230001356 (agus do		D 🗸 🐮 😂 Polshp	Separador : 1 Texto T 230001589 F 230001589 F 230001602 F 230001600 F 230001610 F 230001610 F 230001610 F	t TARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNAMIR 3	exto Texto 3843 384250 3840 384250 3843 384253 3843 384254 3843 384254 3843 384254 3845 384254 3845 384254 3845 384255 3845 38455 3845 38455 3845 38455 3845 38455 3845 38455 3845 38455 3845 38455 3845 3845 3845 385 3845 385 385 385 385 385 385 385 385	3° - Edit -3.645277 -3.64444 -3.645277 -3.645277 -3.645277 -3.645277 -3.645277	Texto -38,714166 -38,714166 -38,713688 -38,715000 -38,715277 -38,715555	x Coordenad. 531712 531773 531681 531650 531619 531602 531602	Y Coordenad. 9597075 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045	Te •
		D 🗸 🐮 😪 Polahp	Separador : Texto T 230001588 P 230001589 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P	t PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 PARNAMIR 3 agoa do P 3 agoa do P 3 agoa do P 3	exto Texto 3843 38425 3840 38425 3843 38425 3843 38425 3843 38425 3845 38425 3847 38425 3847 38425	3° - Edit Texto -3,645277 -3,645277 -3,645277 -3,645833 -3,647500 -3,646933 -3,647500 -3,646933	Texto -38,714166 -38,714166 -38,713888 -38,71444 -38,71500 -38,715277 -38,715277 -38,715277 -38,715277	x Coordenad. 531712 531773 531681 531650 531619 531602 531618 531618 531618	Y Coordenad. 9597075 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045	Te -
		D 🗸 🐮 🥪 Polshp	Separador : 2300001588 P 2300001589 P 2300001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 230001605 P 2300019984 L 2300019984 L 2300019984 L	t ARNAMIR 3 ARNAMIR 3 ARNA	exto Texto 13843 384251 33843 384251 33843 384252 33843 384252 33843 384252 33843 384252 33843 384252 33846 384255 33846 384255 33846 384255 33847 384255 38425 384255	3° - Edit	Texto -38,714166 -38,713888 -38,71444 -38,71500 -38,71507 -38,71555 -38,71555 -38,71555 -38,71555 -38,71555 -38,71555 -38,71472	x Coordenad. 531712 531681 531680 531619 531602 531618 531557 531480	Y 	Te Ca Ca Ca Ca Ca Ca
		D 🗸 👫 🥪 Polshp	Separador: 1 Texto T 230001588 230001502 230001602 230001902 230001902 230001908 230001900 230001908 230001900 23000100 23000100 23000000 23000000 23000000 23000000 23000000 2300000 23000000 2300000 2300000 2300000 230000 230000 230000 230000 230000 23000 23000	t PARNAMIR 3 PARNAMIR	exto Texto 3843 38425 3840 38426 3843 384254 3843 384254 3845 384254 3845 384254 3846 384254 3847 384254 3846 384254 3846 384254 3846 384255 3842 384255	7 - Edit -3,645277 -3,64444 -3,645277 -3,645277 -3,64528 -3,64538 -3,64548 -3,64588 -3,64588 -3,64588 -3,64588 -3,64588 -3,64588 -3,	Texto -38,714166 -38,713688 -38,714444 -38,715000 -38,715575 -38,715575 -38,715575 -38,715575 -38,7155277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,7157277 -38,715777 -38,715777 -38,715777 -38,715777 -38,715777 -38,715777 -38,715777 -38,7157777 -38,7157777 -38,7157777 -38,7157777 -38,7157777 -38,7157777 -38,71577777777777777777777777777777777777	X Coordenad. 531712 531773 531681 531650 531619 531602 531619 531602 531618 531567 531680	x Coordenad. 9597075 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9596945 9596945 9596985 9597100 0500055	tários.
OK	OK	👁 🗸 👫 😪 Polshp	Separador: 1 Texto T 230001588 F 230001589 F 23000589 F 230001589 F 230001589 F 230000589 F 23000589	t PARNAMIR 3 PARNAMIR	exto Texto 3843 38425 3840 38425 3843 38425 3843 38425 3845 38425 3846 38425 3846 38426 3846 38426 3846 38426 3846 38426 3847 38426 3846 38427 3842 38426 3842 38427	Техtо -3.645277 -3.645277 -3.645277 -3.645287 -3.645287 -3.645283 -3.646181 -3.646388 -3.646111 -3.645000	Texto -38,714166 -38,71488 -38,71488 -38,71488 -38,715277 -38,715277 -38,715277 -38,715277 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,715273 -38,71527 -38,7157	X Coordenad. 531712 531861 531602 531610 5316102 5316102 531557 531580 531580 531580	Y Coordenad. 9597075 9597045 95970	iários.
ОК		D 🗸 🐮 🥪 PoLshp	Separador: 1 1 220001585 F 230001685 F 230001605 F 230001605 F 230001605 F 230001982 L 230001982 L 230001982 L 230001982 L 230001982 L 230001982 L 230001982 L 23001982 L 2300185 L 23000185 L 2300185 L 2300185 L 2300185 L 2300185 L	t Texto T ARRIAMIR 3 ARRIAMIR 3 A	exto Texto 3843 38425 3840 38425 3843 38425 3843 38425 3843 38425 3845 38426 3845 38426 3845 38426 3845 38426 3845 38426 3846 38426 3846 38425 3846 38425 3846 38425 3846 38425 3846 38425 3846 38425 3847 38425 3846 38425 3847 38425 3846 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 3845 38425 </td <td>Техte -3.645277 -3.64444 -3.645277 -3.645338 -3.645338 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777</td> <td>Texto -38,714186 -38,714186 -38,714186 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71452 -38,71452 -38,71452 -38,71452 -38,71456 -38,715555 -38,71555 -38,715555 -38,715555 -38,715555 -38,7155555 -38,7155555</td> <td>x Coordenad. 531712 531681 531681 531610 5316102 531618 531650 531618 531650 531618 531650 531650 531650 531650 531650 531650</td> <td>Y Coordenad 9597075 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9599045 9596945 9599045 9599045</td> <td>tários.</td>	Техte -3.645277 -3.64444 -3.645277 -3.645338 -3.645338 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645100 -3.645388 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645577 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777 -3.645777	Texto -38,714186 -38,714186 -38,714186 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71565 -38,71452 -38,71452 -38,71452 -38,71452 -38,71456 -38,715555 -38,71555 -38,715555 -38,715555 -38,715555 -38,7155555 -38,7155555	x Coordenad. 531712 531681 531681 531610 5316102 531618 531650 531618 531650 531618 531650 531650 531650 531650 531650 531650	Y Coordenad 9597075 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9597045 9599045 9596945 9599045 9599045	tários.

Os poços selecionados são os demonstrados na próxima imagem.



O próximo passo será a geração de malha. O procedimento é esse: aperta-se no botão de "criar novo"; na janela que será aberta, define-se a quantidade de linhas e colunas da malha. No nosso exemplo, usamos 50 para cada uma. Em seguida, aperta-se no botão Camada e seleciona-se a camada dos poços inseridos.



O próximo passo será a geração de malha. O procedimento é esse: aperta-se no botão de "criar novo"; na janela que será aberta, define-se a quantidade de linhas e colunas da malha. No nosso exemplo, usamos 50 para cada uma. Em seguida, aperta-se no botão Camada e seleciona-se a camada dos poços inseridos. Na superfície do software, será mostrado a malha com o polígono que limita o perímetro dos poços.



O passo seguinte é a inserção dos poços fictícios. Novamente, apertando na aba "inserir", aperta-se em "inserir dados de texto" e inserem-se os poços fictícios próximos aos poços de fronteira com o mesmo nível estático dos poços mais próximos.



Os poços fictícios gerados foram os pontos em vermelho na imagem a seguir.



Deleta-se as layers "malha 1" e "poços_reais".





O próximo passo será a geração de malha desses poços fictícios. O procedimento é igual a geração de malhar anterior, porém na opção "camada" será colocado "poços fictícios".





O próximo passo é a inserção dos pontos-cota. Clica-se na aba "inserir", depois em "inserir dados de texto" e edita-se os parâmetros necessários, como já foi feito anteriormente para os poços reais.

*					- a ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inser	rir 🔶 1° - 1	Clicar em "Inse	rir".		
🔪 🛞 🔿 🦣 🐂 📮 Inse	erir Shapefile				
🕂 🎤 🎤 🐨 🔳 🏄 🖳 Inse	erir dados de texto 🗲 🖉 🚩				
Layers Inse	erir Pocos	20 01	44 T 1 1	1	
💿 🧹 🚼 🕪 Malha 1 🛛 Inse	erir Rio	2° - Clicar e	m "Inserir dado	os de texto".	
Extra	rair dados de shapefile				
👁 🗸 🐕 Mocos_Ficticios		1. 4 4.			
👁 🧹 🛟 🕪 Pol.shp	inserr dados o	je texto		^	
	Arquivo: C:\U	sers\DELL\Desktop\UFC11	Hidrogeologia(🗎 🗎		
				_	
	20 17 124				
	3" - Edita	r os parametros	necessarios.		
	Separador:				
	X	Y	Real		
	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z		
	53 128 1.3309400	1 9590077.18580375	34.052802		
	531313.4358478	3 9596677.18586375	35.008801		
	531345.5347550	4 9596677.18586375	35.073200		
	531377.6336622	6 9596677.18586375	34.922401		
	531409.7325694	8 9596677.18586375	32.879601		
	531441.8314767	0 9596677.18586375	31.127199		
	531473.9303839	1 9596677.18586375	29.193199		
	531506.0292911	3 9596677.18586375	27.786800		
	531538.1281983	5 9596677.18586375	27.481100		
	531570.2271055	7 9596677.18586375	28.258600	-	
		ОК			
K					
No cursor valid	30860.24. 532408.611 v≡[9596620.79. 9	597475,661 WGS 1984 II	TM Zone 245		
		woo_1904_0			10-04 AM



O próximo passo é fazer a triangulação dos pontos-cota. Clica-se no botão "executar", no menu suspenso escolhe-se a opção executar triangulação. Na janela que se abrirá, editar os parâmetros necessários.

Arguivo Visualizar Executar Computações alsetu 1º - Clicar	em "Executar".	- a ×
→ ⊕ ⊖ Minular Ceri+Shift R		
Calibrar Misfiel Calibrar Algoritus Genetico Calibrar Alg	Triangulação ×	
No cursor x=[530860.24, 532408.61] y=[9596620.79, 9597475.66] WG5_1984_UTM_Zone_245	
🗄 🔘 Digite aqui para pesquisar 🛛 📮 🧮 🧮	🗧 🤨 💷 🚮 📾 🗾 🙋 🥵 🌍 🔝 🛛 🖈 🗠	♥ 📾 @ 40 10:11 AM



Chegado a hora da interpolação da elevação de topo. Primeiro, clicar em "executar", em seguida, no menu suspenso, apertar em interpolar dados. Na janela "interpolar dados" deve-se editar os parâmetros necessários.



\$															×
Elevação de Topo) do Sistema I	im]	Cama	da	1	EXP	IMP								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
12 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.14
16 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.608523	. 18.64
17 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.404709	. 18.321688	. 18.16
18 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.383104	18.304526	. 18.129458	. 17.79
19 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.797949	18.090092	17.868546	. 17.648184	. 17.4
20 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.216619	19.021228	18.322441	18.294262	. 17.690343	. 17.56
21 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.394956	19.156862	19.005631	18.316435	18.281004	. 18.232203	. 17.68
22 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.975856	20.660140	. 20.243397	19.742122	18.805195	18.339481	18.280880	. 18.208731	. 18.12
23 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.803670	21.180320	20.779164	. 20.340890	19.756441	18.843799	18.721330	18.933820	. 18.949029	. 18.71
24 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.604109	22.340261	22.137828	20.791437	. 20.490001	20.117009	19.770239	19.976642	19.116337	. 19.175745	. 19.08
25 0.0	0.0	0.0	0.0	22.996179	22.880718	22.798469	22.550409	22.563419	. 20.735936	20.621413	20.540296	20.761549	20.916651	. 19.560482	. 19.65
26 0.0	0.0	0.0	24.670368	24.496337	23.141495	23.185390	22.947594	22.823095	. 22.713576	21.126561	21.243446	21.410380	21.380143	. 21.453494	. 20.34
27 0.0	0.0	25.234247	24.853071	24.552352	24.290408	23.568276	23.363546	23.024970	. 22.806529	22.662290	22.011171	21.936457	21.692699	. 21.689963	. 21.88
28 0.0	26.364908	25.781870	25.712345	25.459642	25.023329	24.702790	24.026000	24.093106	. 24.017879	23.727819	23.242660	23.231340	23.473657	. 23.439520	. 23.17
29 27.221278	27.010132	26.052487	25.930138	25.693509	25.873533	25.607390	25.498018	25.740039	. 24.319228	24.245780	24.143598	23.883808	23.878487	. 23.754149	. 25.00
30 27.605654	27.518877	26.507571	26.302450	26.592584	26.405408	26.298417	26.140528	26.207896	. 26.332873	24.900681	25.017082	24.689696	24.461815	. 25.922197	. 25.80
31 0.0	27.903537	27.170694	27.184509	26.909941	26.795991	26.825869	26.669380	26.571774	. 26.607921	26.774037	26.033341	25.670624	26.485606	. 26.361562	. 26.44
32 0.0	0.0	28.304076	28.281205	28.187762	27.985828	27.591662	27.581678	27.838761	. 27.944146	27.885043	27.595088	27.712496	27.942595	. 28.034419	. 27.97
33 0.0	0.0	0.0	28.335996	28.283215	28.157789	27.989489	28.297779	27.970978	. 28.082638	28.076793	27.992323	28.480288	28.062062	. 28.161834	. 28.15
34 0.0	0.0	0.0	0.0	28.451670	28.445816	28.431342	28.842570	28.977069	. 28.328721	28.420765	28.468980	29.045198	29.164451	. 28.389476	. 28.41
35 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.775109	28.885868	29.266229	29.296550	. 29.399449	28.858879	29.035858	29.517038	29.501293	. 29.550658	. 28.88
36 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.411270	29.591815	29.509068	. 29.578502	29.784360	29.767450	29.909966	29.737244	. 29.724933	. 29.84
37 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.045940	30.192093	. 30.297571	30.357717	30.374740	30.421926	30.434286	. 30.408422	. 30.34
38 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.265376	. 30.347844	30.403329	30.430666	30.490427	30.480587	. 30.450717	. 30.53
39 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.637652	30.489389	30.532200	30.586140	30.552834	. 30.666945	. 30.63
40 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.766836	30.688035	30.710313	30.762706	. 30.725327	. 30.7
41 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.917606	30.875006	30.798124	. 30.758890	. 30.75
42 0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30 880867	30 825504	30 795392	30 78
Alterar Valores			Co	rrigir Dados											

Para a triangulação do nível estático dos poços fictícios, clicar na aba Inserir, em seguida na opção executar triangulação, e, na janela que se abre, editar os parâmetros necessários.





Próximo passo é a interpolação da carga hidráulica. O procedimento é clicar na aba EXECUTAR, em seguida clicar na opção interpolar dados, a última do menu suspenso, e editar os parâmetros na janela que vai se abrir.



Carga Hidráulica (m) Camada I EXP IMP 1 0.0	
6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 00 1 0.0	
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	
$ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	21
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
3 0.0	
4 0.0	
5 0.0	
6 0.0	
7 0.0	
8 0.0	
9 0.0	
10 0.0	
11 0.0	
12 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 18.573702_19 13 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 18.573702_19 14 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 18.374984 18.07887 17.	15362
13 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.	90568
14 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	59608
	28870
15 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.	02343
16 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.	61738
17 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.	87434
18 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 16.105032 15.526784 15.273509 14.422660 14.226608 14.377519 14.375303 14	16410
19 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 16.514773 15.318776 15.026056 14.803349 14.570188 14.359382 14.221447 14.221447 14.277393 14	73217
20 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 16.928338 16.188455 15.488483 15.459275 14.854673 14.729542 14.647292 14.416735 14.416735 14.451240 14.	47442
21 0.0 0.0 0.0 0.0 18.101571 16.326838 16.175556 15.486681 15.452004 14.860914 14.860914 14.927161 15.02823 15.116405 14	78616
22 0.0 0.0 19.279966 18.361651 17.473109 16.954148 15.967621 15.50508 15.457745 15.388727 15.309286 14.987137 15.059631 15.121966 15.251239 15	34612
23 0.0 20.102677 18.546602 18.078202 17.008614 16.000737 15.878250 16.091637 15.911644 15.21329 15.773233 16.258143 16.481681 16.	21586
24 20.898011 19.803406 19.515158 18.128061 17.795372 17.401773 17.043328 17.127765 16.269289 16.331860 16.242197 16.100162 16.992021 16.520809 16.752286 16.	93982
25 977 20.403105 20.265004 19.966883 19.937469 18.076285 17.936660 17.837428 17.905318 18.063181 16.710922 16.813349 16.872814 17.865600 18.112393 17.144739 17.	09644
26 506 20.710344 20.693237 20.401591 20.231362 20.084400 18.467536 18.560700 18.545225 18.518599 18.596620 17.497371 17.749498 18.555367 18.621820 18.836180 18.	16757
27 816 21.902331 21.113352 20.850325 20.462091 20.202137 20.023524 19.343793 19.244704 18.821309 18.823950 19.021335 18.877515 19.047288 18.948456 19.131772 19.	57456
28 §52 [22.669908 [22.277291]21.538161]21.551972]21.431528 [21.103145 [20.585239]20.545428]20.590517]20.562358]20.305625]20.562198]20.522485]20.877622]20.966310]20.96710]20.96710]20.96710]20.96710]20.96710]20.96710	52567
29 b23 23.541607 23.200354 23.2026061 23.212193 21.743334 21.628446 21.490207 21.198585 20.981547 20.863652 22.118493 21.860016 21.197219 21.269205 21.239262 22	40142
30 14 24.078793 23.896945 23.673691 23.684077 23.759330 22.283558 22.361455 21.999652 21.740580 23.016003 22.903375 22.854247 21.998265 21.819556 23.564838 23.3648388 23.3648388 23.3648388 23.3648388 2	09331
31 ⁷ 32. ¹ 24.458323. ² 24.416804 ² 24.196679 ² 24.042557 ² 24.028505 ² 24.149886 ² 3.369071 ² 2.97060 ² 3.751878 ² 3.47141 ² 3.528365 ² 3.716491 ¹ 2.922466 ² 3.997894 ² 3.974057 ² 4.	42191
32 §29 25.623131 25.163144 [25.092879 25.295184 25.350927 25.246792 24.915834 24.995691 25.191173 25.250873 25.037187 24.771180 25.049325 25.330732 [25.483021 25.	03169
33 \$19. 25.759653. 25.531860. 25.784054. 25.405008. 25.468305. 25.417780. 25.291993. 25.741648. 25.287772. 25.354258. 25.191954. 25.136156. 25.659400. 25.420025. 25.569053. 25.	20881 👅
Alterar Valores Corrigir Dados	

Após todo esse procedimento, chegou o momento de refinar a malha através da inserção dos poços reais. Clicar na aba inserir e em seguida na opção "inserir dados de texto", finalizar editando os parâmetros necessários.





Na imagem acima, os poços de cor cinza são os poços reais. Momento para refinar a malha. Clicar no botão inserir, inserir poços e editar os parâmetros.



💰 Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir		- ø ×
Layers		T T
👁 🧹 🚼 🕪 Poços_de_bombeamento		+
👁 🗸 🚏 😂 Malha 1		
👁 🗸 🐈 关 Pocos_Reais		
S		
Ilow_delaunat_pontos_cota		
🔿 🗸 🐮 😂 Pontos Cota		+
Solution of the second sec		
👁 🗸 👫 🐳 Pol.shp		
		+ +
		+ + +
		+
× >		+
S31521.90, 9596998.03 x=[53148	6.50, 531599.39] y=[9596955.49, 9597020.12] WGS_1994_UTM_Zone_245	
🗄 🔘 Digite aqui para pesquisar	(\$\$) \$\$ \$\$\$ \$\$\$\$ \$\$\$	11:50 AM 11/20/2018

A última imagem acima é o zoom. Nesse momento, o procedimento é deletar a layer Malha 1,





Agora, para inserção dos poços de observação e de bombeamento através do arquivo de texto, clica-se em inserir, inserir dados de texto, e edita-se os parâmetros necessários.





Inserção dos poços de observação e de bombeamento: clicar no botão inserir, inserir poços e por fim editar os parâmetros. Observar as camadas e seus respectivos parâmetros.





Preenche-se os dados que faltam para simulação e em seguida aperta-se no botão para simular.

1								×
Eleva	ção de fu	ndo (m)		- Car	mada	1 -	EXP	IMP
-	4	2	2		5	6	7	1
24	400.0	400.0	400.0	-400.0	-400.0	400.0	-400.0	
35	400.0	400.0	400.0	400.0	-400.0	400.0	-400.0	4
36	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
37	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
38	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
39	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
40	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
41	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
42	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
43	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
44	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
45	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
46	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	4
47	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
48	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
49	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
50	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
51	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
52	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
53	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	4
54	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
55	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
56	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
57	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4
58	400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-400.0	-4 -
	4							•
		-				12		
Alt	erar Valor	res			Corrigir Dados	s		
				- 8				
_								
1		1		•				
_	11	-	1					
Q	> 4	0	< > >	<				
		and the second se		3				I
a		No		v=152	1960 24 59	2402 613 1001	0502220 7	6 6567
2		80	une avé	x=1931		eacorer! Am!	0000020-1	1 2331












Na calibração, o K ficou de k = 1.0203×10^{-6} m/s. Com o novo K, obtém-se as novas isolinhas.



8 CALIBRAÇÃO GUARATINGUETÁ

Aquífero delimitado por Rio e formações rochosas na região de Guaratinguetá – SP Considerações iniciais do exemplo

Para o desenvolvimento do exemplo foi buscada uma área onde houvesse uma boa quantidade

de poços com dados e com boas condições de contorno, onde o aquífero fosse poroso e livre. Deste modo, uma consulta no sistema de informações da CPRM

<u>http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php</u> indicou a região de Guaratinguetá, no estado de São Paulo, como uma área favorável, conforme a Figura 10.1.



10.1 - Escolha da região dos poços no SIAGAS

Após a seleção da região, os dados podem ser exportados para shapefile para serem exibidos e manipulados em um software de SIG (Figura 10.2).



Fig.10 2 - Exibição dos dados no Arcgis

Assim, a área de interesse pode ser selecionada e recortada, conforme a Figura 10.3, para a exportação do arquivo formato shapefile, para a leitura no programa UFC-flow.



Fig. 10.3 - Recorte e vetorização da área de interesse para a simulação

Antes do início do procedimento com o UFC-flow, é necessário que sejam obtidas as cotas topográficas da região, com auxílio do software UFC-11, descrito no roteiro a seguir.

Processamento dos dados topográficos no UFC-11

Para entrar no UFC 11 é necessário definir pontos que limitam a zona de estudo, assim dois pontos do retângulo foram marcados com a zona 23s do WGS 84:

P1: 481.521,401 m Leste, 7.483.220,553 m Norte

P2: 484.766,611 m Leste, 7.477.569,517 m Norte

Com os pontos definidos, pode-se abrir o UFC 11.mxd que está localizado na pasta C:/UFC/UFC 11.

Ao abrir o programa o primeiro passo é fazer a limpeza de arquivos anteriores, pelo comando Limpar, como mostrado na figura 10.4:



Fig. 10.4 - Abrir comando Limpar

Este comando não exige nenhum dado de entrada. Portanto, ao abrir sua janela basta clicar em OK.



Fig. 10.5 - Executar comando Limpar

O comando leva pouco mais de meio minuto para ser executado, ao terminar o processamento, basta clicar em Close.



Fig. 10.6 - Fim do comando Limpar

Após sair da limpeza, deve-se ir ao comando Pontos Topo.



Fig. 10.7 - Acionar comando Pontos Topo

Diferente do comando Limpar, o Pontos Topo necessita de dados de entrada. Deve-se selecionar a região onde se encontra a área de estudo. Deve-se também indicar os dois pontos que delimitam o retângulo da região, primeiro o canto Noroeste e depois o canto Sudeste, o tamanho dos incrementos em ambos os eixos, onde 30 metros é o mínimo, dado o nível de detalhamento realizado no levantamento topográfico das cartas do WGS 84. Deve-se definir também o intervalo de curvas de nível, que varia de acordo com a inclinação da região, abaixo está indicado os dados utilizados no trabalho:



Fig. 10.8 - Abrindo seleção de Zona

UFC11.mxd - ArcMap		Tester Prov. Nov.	
VFC11.mod - ArcMap File Edit View Bookmarks Inset Selec Jo Analyst → Analysis Inset Selec Jo Analyst Tools Jo Analyst Tools Conversion Tools C	tion Geoprocessing Custom 140.000.000 3 4 5 4 5 5 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	nize Windows Help	Catalog Search
3 02 Drenagem		CK Cancelar Help	
		-95.034 -9.881 Decim	al Degrees

Fig. 10.9 - Selecionar Projected Coordinate System

Q UFC11.mxd - ArcMap			
File Edit View Bookmarks Insert	Selection Geoprocessing Custo	nize Windows Help	
「 C I I I I I I I I I I I I I I I I I I	- 1:40,000,000	☆ 🗊 ு 🚳 🖸 🖕 ལ, ལ, 🐑 🏈 ☵ ☆ ቀ ⇒ ⑳ - ♡ 🐂 🕕 🥬 / 💷 🚢 🕅 🖧 🖧 ◯ ℚ 🦕	
3D Analyst •	🖸 🧟 🕹 🕹 ಿ 😂 🗠 •	I 🚳 I 😨 🖕	
ArcToolbox	4 ×		<u> </u>
ArcToolbox ArcToolbox ArcToolbox Analysis Tools Analysis Tools Canversion Tools Galaxy Tools Galaxy Tools Galaxy Tools Galaxy Tools Galaxy Tools Galaxy Tools Arctical Analyst Tools Arct	9 X 30 1 Pontos Topo Zona (optional) 9 Leste X1 9 Norte Y1 9 Leste X2 9 Norte Y2 9 Delta X (m) 9 Delta Y (m) 9 Intervalo entre as Curvas	Spatial Reference Properties YV Coordinate System VY Coordinate System National Grids National Grids State Systems State Systems State Systems State Systems State Systems State Systems State Systems Corrent coordinate system: Current coordinate system: Current coordinate system:	
3 05 Nove Bacia 3 01 Pentos Topo 3 02 Drenagem		OK Cancelar Hob	ļ
ArcToolbox 🔚 Table Of Contents	2 a 3	I C	•
		-95.034	-9.881 Decimal Degrees

Fig. 10.10 - Selecionar UTM



Fig. 10.11 Selecionar - WGS 1984 e Southern Hemisphere

Q UFC11.mxd - ArcMap			
File Edit View Bookmarks Insert Sel	ection Geoprocessing Custon	nize Windows Help	
। 🗋 🖬 🖨 🛸 🗿 🛍 🗙 🖻 🗨	▶ - 1:40,000,000 ·	옷 : 💷 🗊 🐺 🖸 1 🎾 🚽 역, 🍳 🐑 🥥 ! 💥 53 🗢 🍬 1 🕸 - 🖾 ト 🔕 🥖 🖽 👪 🖧 🖑 1 💿	
3D Analyst -	MALLE.		
ArcToolbox	# ×		
🚳 ArcToolbox	3 01 Pontos Topo	Spatial Reference Properties	
🗉 🚳 3D Analyst Tools			Italo
Gata analysis Tools	Zona (optional)	XY Coordinate System Z Coordinate System (optional)	<u>•</u>
Conversion Tools			Q.
🗉 🚳 Data Management Tools	Leste X1	in tern que	80
🗉 🚳 Editing Tools		@ WGS 1984 UTM Zone 195 . plo WGS 84 24 S	h l
Geocoding Tools	Norte Y1	WGS 1984 UTM Zone 20S pondente pra o	
Geostatistical Analyst Tools	Leste X2	WGS 1984 UTM Zone 21S D 00 00010).	
Multidimension Tools		WGS 1984 UTM Zone 235	
🗑 🚳 Network Analyst Tools	Norte Y2	💮 WGS 1984 UTM Zone 24S	
🕢 🚳 Parcel Fabric Tools		WGS 1984 UTM Zone 255	
Schematics Tools	Delta X (m)	WGS 1984 UTM Zone 205	
Server Lools Spatial Appliet Tools	Delta Y (m)	290 and 1100 HITH 7 and 290 and 100 HITH 100 HITH	
Spatial Statistics Tools		Current coordinate system:	E
Son Tracking Analyst Tools	 Intervalo entre as Curvas e 	WGS_1984_UTM_Zone_23S WKID: 32723 Authority: EPSG	
😑 😂 UFC11		Projection: Transverse Marcator	
Solution and		False_Easting: 500000.0	
3 00 Limpar		False_Northing: 10000000.0 Central Meridian: -45.0	
3 02 Topodata		Scale_Factor: 0.9996	
🛐 03 Drenagem		Linear Unit: Meter (1.0)	
💐 04 Bacia		· · · · · ·	
3 05 Nova Bacia		τ7 Ι	
2 02 Drenagem			
		V	
		OK Cancelar Di Help	
			-
ArcToolbox 🔚 Table Of Contents		(•
			-95.034 -9.881 Decimal Degrees

Fig. 10.12 - Selecionar WGS 1984 UTM Zone 23S e clicar em OK

Q UFC11.mxd - ArcMap		And the second s	
File Edit View Bookmarks Insert Sele	ection Geoprocessing Customize Windows Help		
े 🗋 😝 🖨 🛸 🗊 🛍 🗙 🔊 🍋 😽	🗸 = 1:40,000,000 🔹 🗸 📰 🌉 🐻 🖾 🐜 🖕 🤅	२ 🔍 🕅 🎱 👯 छा 🗢 🔶 🔯 - 🖾 । 🗞 🚳 🥖 💭 🔛 🕍 🚜 🦉 २	
3D Analyst •] 🤉 🛦 🕹 🖆 E 🗠 + 🚳 🔇 🖕		-
ArcToolbox	4 ×		^
ArcToolbox	ST 01 Pontos Topo		J 78
🗉 😋 3D Analyst Tools			
🗉 🚳 Analysis Tools	Zona (optional)	01 Pontos Topo	
🗉 😂 Cartography Tools	WGS_1984_UTM_Zone_23S		
E <a>Subscription Conversion Tools	Lecte X1	O Comando cria um Shape	s a la constante de
🗄 🚳 Data Management Tools		481521 con as Cordenadas do	arc
🗄 🌍 Editing Tools	Norte V1	Ponto de Estudo e a	E
🗄 🌍 Geocoding Tools	North Fix	7477570 O Llouario tom que femaner	
🗉 🚳 Geostatistical Analyst Tools	Lasta X2	as Cordenadas e a Zona	
🗉 🧠 Linear Referencing Tools	Leste X2	484767	
Multidimension Tools	Norte V2	UNIVERSIDADE	
Image: A state of the s	Norde 12	7483221 FEDERAL DO CEARA.	
Parcel Fabric Tools	Dalta X (m)		
B Schematics Tools	Deta X (iii)	100 DEPARTAMENTO DE	
🗉 🚳 Server Tools	Dalta V (m)	ENGENHARIA	
🗉 🚳 Spatial Analyst Tools	Dera i (iii)	HIDRAULICA E	
E Spatial Statistics Tools	Tabanah asta as Canas da Mud	AMBIENTAL.	
Tracking Analyst Tools	5		
E 🕒 UFC11			
🖃 🗞 1 Topodata		COMPUTACIONAL	
🍠 00 Limpar			
💐 01 Ponto		PhD Marco Aurelio	
💐 02 Topodata		Holanda de Castro.	
🍠 03 Drenagem			
S 04 Bacia		Mestrando Carlos Hugo	
💐 05 Nova Bacia	ל ז – וו	Campos Camacho.	
I Pontos Topo			
💐 02 Drenagem		- Graduanda Adrya Santos -	
	OK	Cancel Environments << Hide Help Tool Help	
ArcToolbox III Table Of Contents		m	
	,		-65.434 10.582 Decimal Degrees

Fig. 10.13 - Entrar com os demais dados e clicar em OK



Fig. 10.14 - Ao encerrar comando clicar em Close



Fig. 10.15 - Ir ao comando Drenagem

Q UFC11.mxd - ArcMap		
File Edit View Bookmarks Insert Selection	Geoprocessing Customize Windows Help	
। 🗋 🚔 🖨 🐁 🗿 🖺 🗙 🖄 🍋 🔸	40.000 🔹 🔹 🖾 🖾 🗊 🖓 🖓 💭 🐎 🚽 🍳 🔍 🖉 🌒 💥 😂 🗢 🕬 🖗 - 🔍 🐂 🚱 🖉 📖 🛤 🖶 🛞 💿 📖	
3D Analyst -		
ArcToolbox	4 ×	
🚳 ArcToolbox	3 02 Drenagem	
🗉 🚳 3D Analyst Tools		atalo
Analysis Tools	02 Drenagem	ĕ
Gartography Tools Gartography Tools Gartography Tools Gartography Tools Gartography Gartography	This tool has no parameters.	5
Conversion Tools		Sea
Data Management Tools		Teh I
Editing Loois		- 4
Geocoding Tools		
Geostatistical Analyst Tools		
Multidimension Tools		
Network Analyst Tools		
Parcel Fabric Tools		
Schematics Tools		
Server Tools		
Spatial Analyst Tools Solution		
Spatial Statistics Tools		E
🗉 🚳 Tracking Analyst Tools		
🖃 😂 UFC11		
🖃 🗞 1 Topodata		
💐 00 Limpar		
S 01 Ponto		
3 02 Topodata		
3 03 Drenagem		
3 04 Bacia		
3 01 Rontos Tono		
3 02 Drepagem		
	OK Cancel Environments < <hide help="" help<="" td="" tool=""><td></td></hide>	
ArcTophon Table Of Contents		
The of contents	الا المعر المعر المعر المعر المع	

Fig. 10.16 - Clicar em OK



Fig. 10.17 - Ao encerrar o comando clicar em OK



Fig. 10.18 - Para adicionar novos itens, deve-se ir em Add Data



Fig. 10.19 - Os arquivos de saída se encontram em C:/UFC/UFC 11/Saída

O passo-a-passo do problema no UFCFLOW

Conforme descrito, o problema proposto é de um aquífero, limitado por um rio à oeste e por formações geológicas cristalinas ao sul. Nesse aquífero estão localizados 4 poços de bombeamento e 5 poços de observação de nível, conforme a Figura 10.20.

O objetivo é a simulação das cargas hidráulicas do bombeamento e, em seguida, a calibração dos valores de condutividade hidráulica conforme os níveis obtidos nos poços de observação.





1º Passo – Inicialmente, é necessário abrir o *background* mostrado anteriormente para ser usada como plano de fundo no UFC-FLOW.

De posse do arquivo em shapefile, clicar no menu "Inserir", na barra superior e escolher a opção "Inserir Shapefile" para inserir o *background*, conforme Figura 21. Em seguida escolher o arquivo basemap.shp na pasta de origem e selecionar "abrir" (Figura 10.22).

OBS: É importante que o arquivo shapefile já possua os dados de projeção UTM, para que o programa reconheça o sistema de coordenadas automaticamente.

2	
Arquivo Visualizar Executar Configuraçãos	Inserie
Arquivo visualizar Executar Configurações	ÎUSCIII
	Inserir Shapefile
15 0 0 18 🗉 01 🕎	Inserir Rio
Lavore	Extrair dados de shapefile
Layers	
•	
No cursor	

Fig. 10.21 - Inserir shapefile

🕌 Abrir		×
P <u>e</u> squisar em:] mygeodata	- A C B B
🗋 basemap.shp		
<u>N</u> ome do Arquivo:	basemap.shp	
Arquivos do <u>T</u> ipo:	.shp - Shapefile	
		Abrir Cancelar

Fig. 10.22 - Abrir basemap.shp



Fig. 10.23 - Plano de fundo aberto no UFC-Flow

2º Passo – Deve ser carregado o arquivo de pontos e cotas, resultante da operação com o UFC 11, para que sejam inseridos os dados topográficos.

Para isso deve ser selecionado o menu Inserir e a opção "inserir dados de texto". Após aberta a janela, deve-se selecionar a pasta e procurar pelo arquivo "PontosCota.txt".



Fig. 10.24 - Inserir dados das cotas

3º Passo – Após aberta a tabela de coordenadas e cotas (xyz), atentar para o separador de colunas, que dever ser a vírgula. Na última coluna, correspondente às cotas, na primeira linha deve-se selecionar o formato de dados "real", e na segunda linha deve ser nomeada a coluna como "Z" ou outra nomenclatura e pressionar em "OK", resultando na tela mostrada na Figura 10.25.



Fig. 10.25 - Alterar tipo de dados para real e nome da coluna Z

Os pontos inseridos deverão ficar sobre o background inserido, como mostrado na Figura 10.26.

a	
Arquivo Visualizar Executar Configurações In	Iserir
> P P 🗞 🐚 🔀 🚽	
Layers	
👁 🧹 骼 😣 Pontos	
👁 🧹 🚏 😔 Basemap_UTM.shp	
< >	
© O ✓ X	
No cursor x	

Fig. 10.26 - Pontos e Cotas sobre o basemap

3º Passo – É necessário interpolar os dados de cotas desses pontos para uma rede triangular (TIN) para que possa ser analisada pelo programa. Para isso deve-se clicar no menu "Executar" e , em seguida, "Executar triangulação".

۵		
<u>Arquivo Visualizar</u> <u>Executar</u> <u>Configurações</u> <u>Inserir</u>		
E Simular Ctri+Shift-R		
Calibrar - MiGH		
Layers Executar Triangulação		
Interpolar dados		
👁 🧹 🚏 🤝 Basemap_UTM.snp		
		D
	000000000000000000000000000000000000000	
		D
		0
		0
		D
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		0
		8
No cursor x=[478899.25, 489415.3	.31] y=[7478349.45, 7484195.31] SIRGAS_2000_UTM_Zone_23S	

Fig. 10.27 - Executar triangulação

4º Passo – Na nova janela aberta, selecionar camada = pontos e parâmetro = z para executar a triangulação das elevações e clicar em "Criar triangulação".



Fig. 10.28 - Rede triangular

5º Passo – Para que se possa ver com mais clareza o background inserido, as layers de "flow_delaunay" e "pontos" podem ser ocultadas, clicando no ícone dos olhos, do lado esquerdo da janela.

6º Passo – Clicar no botão "Criar Novo", representado pelo ícone da folha em branco e o sinal positivo verde, e, em seguida, clicar na tela do desenho

7º Passo – Na nova janela que será aberta, após o desenho do retângulo, modificar número de linhas e colunas para 54 e 32, respectivamente e clicar em "camada" conforme indicado na Figura 10.29 e selecionar "flow delaunay".



Fig. 10.29 - Criar nova malha

8º Passo – Selecionar as células desejadas para alterações das condições de contorno (seleções múltiplas de regiões podem ser conseguidas segurando o CTRL) e clicar em Alternar vista para condições de contorno, conforme Figura 10.30. Na janela aberta clicar em Alterar valores, selecionar o tipo de condição das células selecionadas, dar OK e fechar a janela de parâmetros (Figura 10.31)



Fig. 10.30 - Seleção das células



Fig. 10.31 - Alterar condições de contorno

9º Passo – A configuração será dividia em células inativas (solo rochoso), células constantes (Rio e restante do contorno) e células ativas (células do centro da malha). Ficando com a configuração mostrada na Figura 10.32



Fig. 10.32 - Células ativas em branco, inativas em cinza e constantes em azul

10º Passo – Para inserção dos poços de bombeamento, ir novamente em Inserir dados de texto e escolher a entrada do arquivo fornecido para poços de bombeamento e depois poços de observação. Em cada um deles escolher as colunas com dados que precisam ser levados em

consideração, escolher o tipo de variável delas (geralmente Real) e dar um nome ao parâmetro. Depois dar Ok.

No caso dos poços de bombeamento entrar com a vazão e poços de observação com o nível estático.



Fig. 10.33 - Inserção dos pontos dos poços de bombeamento

11º Passo – Para inserção dos poços de bombeamento, ir novamente em Inserir dados de texto e escolher a entrada do arquivo fornecido para poços de bombeamento e depois poços de observação. Em cada um deles escolher as colunas com dados que precisam ser levados em consideração, escolher o tipo de variável delas (geralmente Real) e dar um nome ao parâmetro. Depois dar Ok.



Fig. 10.34 - Pontos inseridos

12º Passo – Para entrar com os dados dos poços nas células correspondentes da malha ir no menu Inserir e, em seguida, escolher a opção "Inserir poços". Escolher a opção para bombeamento e selecionar no campo camada a layer corresponde aos pontos desses poços. No campo parâmetros selecionar os dados de vazão, como nomeados anteriormente. Optou-se por não fazer o refinamento da malha

13º Passo – Repetir o mesmo procedimento para os poços de observação. A configuração dos poços é mostrada na Figura 10.35



Fig. 10.35 - Criação dos poços



Fig. 10.36 - Configuração final das células da malha

14º Passo – Agora faz-se necessário o preenchimento dos dados de elevação de topo, cargas hidráulicas e outros parâmetros na Tabela de atributos. Para isso, escolher no menu Executar a opção "Interpolar dados". Na tabela aberta escolher como parâmetro "Elevação de Topo do sistema" e na camada para interpolação selecionar "flow delaunay". Assim, os dados de topografia serão transferidos para as células da malha.



Fig. 10.37 - Interpolar dados de topografia para cota de topo do sistema

15º Passo – Com os dados de topo preenchidos, selecionar o botão da tabela de atributos e na camada escolher elevação de fundo. Clicar sobre a tabela e pressionar a tecla Crtl + A para que sejam selecionadas todas as células. Com as células selecionadas, clicar na opção no canto inferior "Alterar valores" e digitar o valor de -1000.

Esses valores são escolhidos para que seja garantido que o bombeamento da água subterrânea não chegue até o nível de fundo do aquífero e o sistema passe a trabalhar com condição seca, gerando erros no software.



Fig. 10.38 - Preenchimento dos dados de fundo

16º Passo – Ainda na tabela de atributos escolher a camada de "Carga Hidráulica". Nesse caso deverão ser importados os dados fornecidos no arquivo "carga.txt", para que sejam estabelecidas as células de carga constante em azul. Para isso clicar no botão "IMP" no canto direito, escolher o arquivo "carga.txt" e clicar em abrir.

Essas cargas foram definidas previamente, sendo o conjunto de células correspondente ao rio, no canto esquerdo e no canto superior, igual à cota topográfica + 2 metros. Já na coluna do canto direito, os valores foram obtidos por meio da interpolação das cargas dos poços de observação.



10.39 - Importação das cargas hidráulicas

17º Passo – Ainda na tabela de atributos escolher a camada de "Condutividade Horizontal", selecionar todas as células e clicar em "alterar valor". Nesse caso, o valor inicial sugerido é de 0.001 m/h.

18º Passo - Repetir o mesmo procedimento para a camada de "condutividade vertical".

<u></u>																										
Arqui		P	• Exe	cutar <u>C</u> onfigurações inse	enr	₩ _			1																	
Law														_	_	_			_		1 17					-
Co	5			Pocos de observação	٢								×	Ħ	+		┢	++	++	╞	4	ΥH	+		+++	-
6			ŏ	Pocos de hombeame	Condu	rtividade I	lorizontal [m/s]		▼ Cama	da	10	EXP	IMP	H	~	~								_		
	×,		š	Nelke 4	Elevaç	;äo de Toj	oo do Sistema (m)		^																	
0	×.		~	Malila 1	Elevag	ão de fur	do (m)		29	0.001	0.001	0.001		H												_
Ø	~	•	~	Basemap_UTM.shp	Condu	rtividade l	a (m) Iorizontal (m/s)		- 001	0.001	0.001	0.001														
					Condu	tividade \	/ertical [m/s]		001	0.001	0.001	0.001		H	-	-				$\left \right $						-
					Capac	missivida idade Ve	de [m^2/s] tical de Transmis	são [m^2/s]	001	0.001	0.001	0.001		H	+	-			++-						+++	-
					Poros	idade Efe	tiva [%]	suo (in 20)	→ 001	0.001	0.001	0.001		H												
					37	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	_	H	-			++	++-	++			++	++	+++	-
					39	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001														
					40	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		$\left \right $					++-	++				++	+++	_
					42	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		H												-
					43	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		Π												
					45	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		H	+		++		++-				++		+++	-
					46	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001														
					48	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	=		+				++-				++			-
					49	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		Ň												
					51	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		н						$\left \right $			++		+++	
					52	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		\mathbf{H}					++-				++			-
					54	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001														
						•							Þ	H	+	-	++		++-	++		$\left \right $	++		+++	-
					Alte	erar Valor	es		Co	rrigir Dados																
												-///		-	+	-	++		-	$\left \right $		$\left \right $	++			-
												11														
															_		1									
													$\left \right $	++				++						++		-
														++	+				++-				++		+++	8
																			~							
												11		1	1				++-					1		-
															+		++		++-	++			++			
													1	1												
														1					++	++						
4				•																						
	D	C	>	< ×									A												Ħ	-
8				No cursor x=[478061.21,	488226.	80] y=[7477569	52, 748322	0.55] S	IRGAS_2000_U	TM_Zone_23	s														_

Fig. 10.40 - Preenchimento dos dados de condutividade

19º Passo – Ir no menu Configuração e selecionar a opção "Default". Trocar a unidade de tempo para horas, para que os dados inseridos estejam de acordo com as unidades dos dados fornecidos.



Fig. 10.41 - Mudança das unidades default

20º Passo – Deverão ser calibrados os valores de condutividade, de acordo com as cargas constantes nos poços de observação, que já estão inseridos na malha de cargas hidráulicas. Assim, ir no menu Executar e selecionar a opção "Calibração MIGH".



Fig. 10.42 - Selecionar Calibrar MIGH

21º Passo – Na nova janela aberta, modificar os valores mínimo para 10^-5 e máximo para 10^1. Depois, selecionar o ícone da pasta e escolher um diretório para salvar os arquivos de calibração, e então "Iniciar calibração".



Fig. 10.42 - Iniciar Calibração

22º Passo – Esperar até o processamento da calibração (pode demorar até 30 minutos, dependendo da capacidade de processamento do dispositivo usado). E após a conclusão, verificar na tabela de atributos se os dados de condutividade horizontal foram modificados, nas células de carga variável (brancas).

Caso não tenha ocorrido nenhuma mudança na tabela, revisar todo o processo de preenchimento de dados da tabela e definições de contorno, para corrigir possíveis erros na execução da calibração.

23º Passo – Com os dados de condutividade já calibrados, selecionar o botão do relógio para configurações do tempo, conferir se os valores estão como na Figura 10.43 e clicar em "OK".

<u></u>	
Arquivo Visualizar Executar Configurações	
Layers	
C V Poços_de_obberraç	Configurações Tempo
👁 🗸 🐈 😔 Malha 1	Período Duração Passos Multiplicadori Estado 1 1.0 1.0 Estacionário
👁 🗸 🚏 😔 Basemap_UTM.shp	
S 🗸 🎇 🖗 Basemap_UTM.shp	Adicionar Periodo Importoal Stado Cancelar Importoal Importoa
No cursor	x=[478061.21, 488226.80] y=[7477569.52, 7483220.55] SIBGAS_2000_UTM_Zone_23S

Fig 10.43 - Configurações de Tempo

24º Passo – Selecionar o botão das camadas e na nova janela, alterar condição de confinamento da camada para "não confinada" e clicar em "OK".

۵.			
<u>Arquivo Visualizar Executar Configurações</u>	Inserir		
> 🔎 🔎 💠 🐚 🎇 🛓			
Layers			-
👁 🧹 🚼 😂 Poços_de_observaçã	Configurações - Camadas		
👁 🧹 🛟 😔 Poços_de_bombeame	Ground Water Flow Package BCF		
👁 🧹 🚏 😽 Malha 1	Camada 1		
👁 🧹 🛟 😔 Basemap_UTM.shp	Block Centered Flow		
	Fator de anisotropia <u>1.0</u>		
	Condição de Commamento da Camada		
	Confinada		
	Não Confinada Transmissividado Constanto		
	Transmissividade Constante		
	ок		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
No cursor	x=[478061.21, 488226.80] y=[7477569.52, 7483220.55]	SIRGAS_2000_UTM_Zone_23S	

Fig. 10.44 - Configurações das camadas

25º Passo – Clicar no botão de simulação, representado pela seta verde e, em seguida, escolher um diretório e um nome para o arquivo de simulação. Escolher diretórios e nomes curtos e sem caracteres especiais para evitar erros de leitura do programa.

Caso a simulação seja bem sucedida, alguns segundos depois uma nova janela aparecerá com a mensagem de "Simulação Finalizada".

Caso seja observada alguma mensagem de erro de simulação, revisar os passos anteriores e refazer a simulação.



Fig. 10.45 - Simulação da malha

26º Passo – Abrir a tabela de atributos e observar na cama de "Cargas Hidráulicas" se foram alterados os valores iniciais, para garantir que a simulação foi realizada corretamente. Depois, entrar no menu Visualizar e escolher a opção "Isolinhas".

27º Passo –Entrar no menu Visualizar e escolher a opção "Isolinhas". Na nova janela aberta, configurar os parâmetros das isolinhas. Sugestão: preencher 570 para isolinha de valor máximo, 470 de valor mínimo e 60 em número de isolinhas. Em seguida clicar em criar isolinhas, e a configuração deverá ser como apresentado na figura 10.46 seguinte. Assim é finalizado o procedimento do exemplo


10.46 - Criação das isolinhas

9 CALIBRAÇÃO IGUATU

O presente trabalho refere-se à utilização dos softwares do Sistema UFC (UFC11 e UFCflow) para a aplicação de um modelo de percolação por diferenças finitas. Para isso, foi escolhida uma área localizada na região sul da Bacia Sedimentar do Iguatu. As condições de contorno da área de aplicação do modelo foram os rios Jaguaribe e Truçu.

Essa bacia está sobre um domínio de rochas sedimentares, constituída por três sistemas aquíferos: Icó, Malhada Vermelha e Lima Campos, situados entre os municípios de Iguatu e Icó. A área apresenta ausência de pesquisas hidrogeológicas aprofundadas, apesar de ser uma das poucas regiões propícias para o potencial aproveitamento de água subterrânea no estado do Ceará, por ser sedimentar.

Inicialmente, a área de estudo foi identificada pelo Siagas (Sistema de Informações sobre Águas Subterrâneas), disponibilizado online gratuitamente pela CPRM (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais), como mostra a figura 1.

Num tom de azul mais escuro se encontra um depósito aluvionar, no azul mais claro, rochas sedimentares de diferentes formações geológicas e em verde, embasamento cristalino aflorante.







A partir do Siagas, é possível exportar os elementos visualizados pelo mapa no formato .shp, que pode ser editado pelo Arcgis. Foram exportadas as camadas "Poços", "Rios", "Municípios" e "Mapa Hidrogeológico 1:1.000.000" selecionadas na barra lateral do sistema, como mostra a figura 2.



Figura 7 – Camadas Exportadas do Siagas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com os arquivos .shp da área do aluvião e dos rios Jaguaribe e Truçu, delimitou-se a região de estudo no Arcgis, como ilustrado nas figuras 3 e 4. Todos os arquivos foram reprojetados no Arcgis para o sistema de coordenadas UTM WGS84 zona 24 sul.



Figura 8 – Área de solo sedimentar, poços registrados e os rios.





Fonte: Elaborado pelos autores.

As cotas do terreno foram calculadas por meio do UFC11, do Sistema UFC, que utiliza os dados do Topodata (Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil), disponibilizado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O UFC11 calcula a cota em vários pontos de uma grade retangular especificada pelo usuário. Optou-se por uma grade que abarcasse toda a área de estudo e com um espaçamento de 500 m entre os pontos. A malha no Arcgis está mostrada na figura 5. Em verde os pontos de cálculo de cota e em azul os poços



Figura 10 – Área de estudo com os pontos de cota calculada pelo UFC11, em verde os pontos de cálculo de cota e em azul os poços.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tanto a simulação quanto a calibração foram feitas por meio UFCFlow, outro módulo do Sistema UFC, o qual se comunica com o software Modflow. O UFC gera um arquivo de texto com posições X, Y e as cotas dos pontos, no formato que pode ser lido pelo UFCFlow, mostrado na figura 6.

Figura 11 – Arquivo de texto com as cotas no formato permitido pelo UFCFlow.

```
    ■ TopografiaGeral.txt - Bloco...
    −
    □
    ×

    Arquivo
    Editar
    Formatar
    Exibir
    Ajuda

    445806.6915,9276549.618,255.4759979
    446320.63,9276549.618,265.9500122
    446334.5685,9276549.618,265.9500122
    44634.5685,9276549.618,267.368988

    447348.5069,9276549.618,274.6589966
    447862.4454,9276549.618,270.8670044
    448890.3224,9276549.618,327.7569885

    449418.2609,9276549.618,325.7569885
    449404.2609,9276549.618,357.7780151
    450432.1379,9276549.618,321.2369995
```

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pelo registo do Siagas, existem 30 poços na região de estudo. No entanto, apenas 16 apresentavam algum dado de nível estático ou bombeamento, sendo os demais descartados.

Para o correto funcionamento da simulação e da calibração no UFCFlow, é preciso de poços de observação onde a profundidade do lençol freático, estimada pelo nível estático do poço, é conhecida e poços de bombeamento, onde a vazão extraída é conhecida.

Dos 16, os poços sem dados de vazão ou com vazão baixa (inferior a 4 m³/s) foram considerados de observação e os demais de bombeamento, exceto aqueles que não possuíam dados de nível

estático. Assim, ficaram 10 poços de bombeamento e 6 de observação, e seus dados estão mostrados nas tabelas 1 e 2, respectivamente.

Código do Poço	UF	Localidade	Natureza	UTM Leste (m)	UTM Norte (m)	Vazão Estabilização (M ³ /H)
2300000269	CE	QUIXOA II	Poço tubular	461390.7378	9286884.383	9
2300000336	CE	QUIXOA	Poço tubular	459947.3053	9286514.814	9,9
2300000484	CE	BARRO ALTO	Poço tubular	457428.1051	9287157.896	8,8
2300000529	CE	QUIXOA	Poço tubular	460500.1227	9286607.4	10,5
2300000554	CE	PENHA	Poço tubular	466271.7433	9291462.773	9,2
2300007466	CE	BAIXIO DOS FREITAS	Poço tubular	451802.1649	9292926.363	4
2300007571	CE	BARRO ALTO	Poço tubular	457643.087	9287280.875	2
2300007795	CE	SEDE- AV. PERIMETRAL	Poço tubular	465967.0111	9287532.143	3
2300007803	CE	SEDE - GRANJA A. C. ALVES	Poço tubular	462862.1167	9291368.559	1
2300010982	CE	BAIXIO DOS FERREIRAS	Poço tubular	451741.0742	9292588.48	6

Tabela 6 – Poços de bo	ombeamento.
------------------------	-------------

Fonte: Elaborado pelos autores.

		I docid /		vaçao.		
Código do Poço	UF	Localidade	Natureza	x	У	Nível Estático (m)
2300000267	CE	CARDOSO I	Poço tubular	465504.6221	9290172.687	6.5
2300000436	CE	BRAVO	Poço tubular	465018.399	9281789.259	6.4
2300000449	CE	BAIXIO DOS FERREIRAS	Poço tubular	451771.9419	9292312.138	2
2300002768	CE	CARDOSO II	Poço tubular	463754.5463	9288943.32	6
2300007782	CE	QUIXOA DOS DIMOS	Poço tubular	460775.4969	9288142.858	6
2300019518	CE	SÍTIO CANGA	Poço tubular	458201.5129	9279850.017	3

Tabel	a 7 – 1	Poços	de o	bservação.
-------	---------	-------	------	------------

Foram criados mais 2 arquivos de texto com os dados de posição X e Y dos poços, no mesmo formato do arquivo contendo os dados das cotas, um para os poços de bombeamento e outro para os de observação, os primeiros com os dados de vazão na terceira coluna e o segundo com os de nível estático.

Pela falta de estudos hidrogeológicos específicos sobre a região analisada, tiveram que ser feitas estimativas sobre algumas características do aquífero.

A cota do fundo impermeável foi considerada a cota 0, o valor default do programa, levando a profundidades superiores a 200 m, um valor muito superior às máximas profundidades de rebaixamento nos pocos. Para o modelo a ser gerado pelo UFCFlow e executado pelo Modflow, isso significa que foi feita a hipótese que o aquífero tem uma profundidade suficiente para nenhum poço de bombeamento entrar em estado seco.

Pelo mapa hidrogeológico do siagas, o solo na área do estudo é predominantemente um depósito aluvionar arenoso com silte e argila. Pelo ábaco ilustrado na figura 7, extraída de Freeze e Cherry (1979), a condutibilidade hidráulica para esse tipo de solo varia em torno de 10⁻³ e 10⁻⁷ m/s, e assim foi escolhido como estimativa inicial o valor de 10^{-5} m/s.

Assim, todos os arquivos e dados obtidos foram inseridos no programa UFCFlow para que fosse feita a simulação com a estimativa inicial da condutibilidade hidráulica K no modelo de diferenças finitas, a calibração do K pelo método MIGH (Método Iterativo do Gradiente Hidráulico), e finalmente a nova simulação com os coeficientes calibrados.

Figura 12 – Ábaco de condutibilidade hidráulica.



Fonte: FREEZE E CHERRY (1979).

Ao se inicializar o UFCFlow, aparece para o usuário a interface ilustrada na figura 8.

Figura 13 – Interface do UFCFlow.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar de não ser um sistema de informação geográfica, o UFCFlow permite a visualização de arquivos com extensão .shp. Assim, o polígono da área de estudo foi inserido indo em "Inserir > Inserir Shapefile". Pela janela "Abrir", selecionou-se o arquivo .shp.

Figura 14 – Janela "Abrir".

🛓 Abrir	×
P <u>e</u> squisar em:	Shapes Principais
Aquifero.shp	🎦 Poços2.shp
🗋 Aquífero.shp	🗋 Topografia.shp
AquiferoCortad	o.shp 🗋 TopografiaRetangulo.shp
Municipios.shp	
Municípios.shp	
🎦 Poços.shp	
🎽 Poços1.shp	
<u>N</u> ome do Arquivo:	AquiferoCortado.shp
Arquivos do <u>T</u> ipo:	.shp - Shapefile
	Abrir Cancelar

Os dados de topografia obtidos pelo UFC11 e os dados com as posições e parâmetros dos poços, que foram armazenados nos arquivos de texto foram introduzidos por "Inserir > Inserir dados de texto por meio janela "Inserir dados de texto", como mostram as figuras 10, 11 e 12. As vazões foram convertidas para a unidade de m³/s, padrão do programa e foi preciso estabelecer as variáveis numéricas com um nome no cabeçalho e o tipo, "Real".

🛓 Inserir dados	s de texto	×
Arquivo: C: Separador : ,	\Users\Marco Aurélio\D	esktop\Hidrogeologi 📄
x	Y	Real
Coordenada X	Coordenada Y	z =
445806.6915	9276549.618	255.4759979
446320.63	9276549.618	265.9500122
446834.5685	9276549.618	281.6910095
447348.5069	9276549.618	274.6589966
447862.4454	9276549.618	267.368988
448376.3839	9276549.618	270.8670044
448890.3224	9276549.618	295.7569885
449404.2609	9276549.618	332.118988
449918.1994	9276549.618	357.7780151
450432.1379	9276549.618	321.2369995
1500 10 0701	0070510.010	000 1500070
	ок]

Figura 15 – Inserindo dados de cota do terreno.

Fonte: Elaborado pelos autores.

🎒 Inserir da	dos de text	0		×				
Arquivo: C:\Users\Marco Aurélio\Desktop\Hidrogeologi								
Separador :	,	Y	Real					
Coordenada	x	Coordenada Y	a					
461390,7378	~	9286884.383	0.0025					
459947.3053		9286514.814	0.00275					
457428.1051		9287157.896	0.002444444					
460500.1227		9286607.4	0.002916667					
466271.7433		9291462.773	0.002555556					
451802.1649		9292926.363	0.001111111					
457643.087		9287280.875	0.000555556					
465967.0111		9287532.143	0.000833333					
462862.1167		9291368.559	0.000277778					
451741.0742		9292588.48	0.001666667					
451741.0742		0K	0.001666667					

Figura 16 – Inserindo dados dos poços de bombeamento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 17 - Inserindo dados dos poços de observação.

Arquivo:	C:\Users\	Marco Aurélio\Deski	top\Hidrogeologi	6
Separador :	2	v	2	
X Coordonada	v	Y Coordonada V	Real	
465504 6221	^	0200172 687	65	
465018 399		9281789 259	6.4	
100010.000		9292312 138	2	
451771 9419		0202012.100	0.5	
451771.9419 466241 1659		9291370 67	0.5	
451771.9419 466241.1659 466333.2288		9291370.67 9291462.809	9	
451771.9419 466241.1659 466333.2288 463754.5463		9291370.67 9291462.809 9288943.32	9 6	
451771.9419 466241.1659 466333.2288 463754.5463 460775.4969		9291370.67 9291462.809 9288943.32 9288142.858	6 6 6	

Todos os dados aparecem na foram de camadas que foram renomeadas para evitar erros e algumas vezes ocultadas para melhorar a visualização. Uma lista com todas as camadas, ilustrada na figura 13, se encontra do lado esquerdo do programa.

Figura 18 – Camadas inseridas.



Para o cálculo da altura do terreno nas células da malha gerada, foi preciso inicialmente criar um modelo digital do terreno (MDT) do tipo TIN (Triangulated Irregular Network) a partir da camada "cotas", indo em "Executar > Executar Triangulação". Na janela "" (figura 14), seleciona-se a camada "cotas" e o parâmetro "z", conforme a coluna das cotas foi nomeada anteriormente na inserção do arquivo de texto.

Figura 19 – Inserindo dados dos poços de observação.

🛓 Triangula	ção	×
Camada	cotas	-
Parâmetro:	z	-
	Criar Triangulação	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao se dar o clique em "Criar Triangulação", o programa criou o MDT e o armazenou na camada "flow delaunay".

Em seguida, criou-se a malha de diferenças finitas, dando um clique no botão "Criar Novo" e outro na tela de visualização do programa, abrindo assim a janela de criação malha (figura 15). Em "Camada > Camada para interpolação", selecionou-se a camada "flow_delaunay", onde se encontra o MDT, para configurar as dimensões e o posicionamento corretamente, e optou-se por uma malha de 50 linhas por 50 colunas e apenas 1 camada de solo.

Figura 20 – Janela de criação de malhado UFCFlow.

<u>\$</u>	×					
Configuração da Ma	alha					
Número de linhas	50					
Número de colunas	50					
Dimensões da Malha						
X _{sup} = 445806,69	Altura _{malha} = 18068,76					
Y _{sup} = 9294618,38	Largura _{malha} = 27238,74					
Manual	Camada					
Configuração das C	amadas					
Camadas	1 -					
Espessura:	1.0					
Elevação de Topo	1.0					
C	ж					

Fonte: Elaborado pelos autores.

Enfim, para o cálculo e inserção da cota do terreno em cada célula da malha, foi-se em "Executar > Interpolar dados", e na janela "Interpolar dados" (figura 16), seleciona-se o parâmetro "Elevação de Topo do Sistema" e a camada "flow_delaunay".

Figura 21 – Janela "Interpolar dados".				
🛓 Interpolar Dados	×			
Parâmetro	Elevação de Topo do Sistema 💌			
Camada para interpolação	flow_delaunay			
✓ Excluir negativos	Ok			

Verifica-se pelo botão "Alterar Vista para Tabela de Atributos" que as cotas do terreno foram calculadas corretamente

٢											\times
Elev	ação de Topo	do Sistema l	ml	-	Camada		1	•	FXP		/P
	agao ao topo	de eletena [ounidat	•			EAI		
	1	2	3		4	5		6		7	
1	298.084204	293.012353	285.893238	270.	162670	275.160580	272.4	20159	262.27	0870	2(🔺
2	292.891739	279.723320	270.108739	269.	492233	268.646282	272.4	72441	255.42	7406	2!
3	292.688146	296.302786	279.986466	268.	424939	271.754123	278.1	28316	266.75	3174	2!
4	296.510603	300.584942	282.781905	265.	494922	268.064139	279.8	33116	274.39	1621	2!
5	306.196315	298.979959	285.173217	264.	366710	257.895452	270.3	78803	271.57	3865	26
6	294.411001	285.692851	279.374758	261.	869180	252.933451	250.9	47787	262.95	0349	21
7	269.839914	271.302669	266.003713	255.	277881	253.655726	249.1	04475	253.57	6120	26 =
8	262.911104	257.447316	263.095579	260.	442379	257.856366	250.0	65655	249.57	2934	2!
9	269.120225	263.215973	275.393293	271.	659793	269.450098	254.6	38271	245.93	5990	24
10	286.796882	286.553888	270.086856	270.	248218	264.274988	254.2	11741	253.96	6071	24
11	288.709710	282.432679	269.108110	268.	817146	261.702756	259.0	22414	261.11	0473	2!
12	284.772543	266.865963	264.013440	266.	240682	262.996590	278.7	24989	275.35	6862	26
13	278.519985	270.925513	272.714921	273.	403211	271.818659	293.9	99230	293.24	4754	26
14	274.290281	272.587664	287.246129	282.	708646	280.076910	299.6	63657	301.98	0916	21
15	280.694139	281.882538	296.362749	285.	886434	286.200946	295.2	98060	290.80	9759	21
16	287.425074	285.883338	286.920468	283.	856102	295.509986	292.7	84994	276.09	1969	21
17	306.678841	289.365298	294.750671	302.	441543	293.218729	287.1	25154	273.05	1413	26
18	310.891641	296.138129	300.511652	310.	148857	297.132814	278.6	05897	272.33	3884	2!
19	305.304959	296.084661	294.838471	303.	179470	301.500391	282.4	59513	279.78	0783	2!
20	291.144592	288.189894	298.761181	296.	330676	302.825715	285.6	98292	274.44	8139	2!
21	288.756615	278.780879	289.516791	279.	365090	287.242377	277.6	78007	271.93	1443	24
22	292.170379	275.043056	268.488314	268.	295776	256.769144	248.1	25114	263.72	7549	24
23	276.030434	269.330795	258.927231	255.	738744	254.246006	259.0	72565	261.58	1888	2!
24	268.905024	269.749479	256.331801	260.	118469	250.369398	268.0	35101	272.07	6687	26
25	279.305648	277.796167	271.136782	272.	251124	266.460568	280.0	78691	288.59	1090	28-
	▲										
Al	terar Valores				Corr	igir Dados					

Figura 22 – Elevação de topo do sistema na janela de tributos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No UFCFlow, as células podem ser configuradas como de carga variável, para uma parte do volume de solo modelado, sem fluxo, para barreiras impermeáveis e de carga constante, para corpos d'água com rios e lagos, por meio da variável "Condição de Contorno" que recebe o valor 1, 0 e -1 para cada caso, respectivamente e as células nas cores branca, cinza e azul, conforme essa configuração.

Essa configuração foi ajustada pelo botão "Alterar vista para condição de contorno", na janela "Parâmetros", selecionando as células de interesse e clicando em "Alterar Valores".

Figura 23 – Janela "Parâmetros".

les Parâmetros	×
Modificar Parâmetro:	
Camada	<u>h</u> -
C. Contorno	-
	Alterar Valores
Aplicar à todas as	camadas
Modflow Packages	
Poço de Bombeamen	to (WEL) 👻
Adicionar	
Fonte: Elaborad	o pelos autores.

Assim, com base no arquivo .shp inserido, configurou-se toda a região de cristalino aflorante fora do depósito aluvionar como de células sem fluxo e aquelas localizadas nos rios Jaguaribe e Truçu como de carga constante, sendo as demais de carga variável, resultando na malha mostrada na figura 19.

Figura 24 – Malha com as condições de contorno configuradas.



Ainda pela janela "Parâmetros", foi estabelecida a condutividade hidráulica horizontal de 10⁻⁵ m/s, estimativa inicial para a primeira simulação. A carga hidráulica nos rios foi considerada igual ao nível do terreno obtido pelo Topodata, e configurada pelo botão "Alterar vista para tabela de atributos".

Para inserir os poços na malha criada, foi-se em "Inserir > Inserir Poços". Na janela "Criar Poços" (figura 22), foi selecionada a camada "bombeamento" com o parâmetro "q", para os poços de bombeamento, e a camada "observação" com o parâmetro "h", para os poços de observação.

Para executar o refinamento da malha ao redor dos poços adequadamente, foi preciso, inicialmente, inserir todos os poços simultaneamente, de bombeamento e de observação, por meio de um mesmo arquivo de texto como poços de bombeamento fictícios, depois removê-los selecionando toda a malha com o botão direito do mouse com a janela "Parâmetros" ativada, como mostra a figura 21, e reinseri-los sem a opção de refinamento da janela "Criar Poços".

Figura 25 – Poços Fictícios para Refinamento





Figura 26 – Opção "Remover Poços"

Figura 27 – Janela "Criar Poços"

🛓 Criar Poço	S	\times			
Criar Poço de Bombeamento					
🔘 Criar Poç	o de Observação				
Camada	bombeamento	-			
Parâmetro:	q	-			
Consider	ar valores positivos para bombeamento				
Executar	Refinamento da Malha				
	Ok				
	Fonta: Elaborado palos autoras				

Fonte: Elaborado pelos autores.

As células com bombeamento aparecem com a cor vermelha e aquelas com poços de observação, na cor verde, conforme mostra a figura 22.



Figura 28 – Malha com os poços inseridos.

Em seguida, deu-se um clique nos botões "Configurar as condições de fluxo nas camadas" e "Configurar as opções de tempo da simulação", para abrir as janelas "Configurações -Camadas" (figura 24) e "Configurações Tempo" (figura 25), respectivamente, onde se clicou apenas em "OK", pois as condições default do programa já eram as corretas, ou seja, as simulações são do tipo estacionária e a camada única de solo foi considerada confinada.

Figura 29 - Janela "Configurações - Camadas"

Configurações - Camadas	
Ground Water Flow Package	BCF 💌
Camada	1 -
Block Centered Flow	
Fator de anisotropia	1.0
Condição de Confinamento	da Camada
Confinada	-
Método de Cálculo da Cond	lutância
Média Harmônica	•
ок	

Figura 30 – Janela "Configurações Tempo"

Configurações Tempo

Período	Duração	Passos	Multiplicador	Estado
1	1.0	1	1.0	Estacionário
Adicionar I	Período P	assos de Tem empo total	po = 1 = 1.0	
Remover F	Período E	stado	= Estad	ionário
ОК			Cancelar	

Enfim, o modelo já completamente configurado no programa foi simulado pelo botão "Executar simulação no Modflow 2005" e calibrado em "Executar > Calibrar MIGH", fornecendo os valores indicados na figura 26.



Fonte: Elaborado pelos autores.

1	_		×				
Condutividade hidráulica (K) inicial							
K Mínimo	K Máximo	Multip	licador				
1.0E-7	1.0E-3	1.0E1					
c:\			2				
Número máximo de iterações:	10						
	Iniciar Calibração						

Fonte: Elaborado pelos autores.

As isolinhas de carga plotadas em "Vizualizar > Isolinhas" estão mostradas na figura 27. Os resultados de valores de carga hidráulica resultantes da simulação inicial (com K= 10^{-5} m/s) e final (com o K calibrado) estão mostrados nas figuras 27 e 28, sua diferença na figura 29 e o nível do terreno, para comparação, na 30. Os resultados de condutividades hidráulicas da calibração estão mostrados na figura 31.



Figura 32 – Valores resultantes da simulação inicial – H (m).

Figura 34 – Valores resultantes da simulação final – H (m).







Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 3 mostra os níveis estáticos nos poços de observação, medidos e resultantes da simulação final.

Tabela	8 –	Poços	de	bombeamento
--------	-----	-------	----	-------------

Código do Poço	UF	Localidade	Natureza	X (UTM m)	Y (UTM m)	Nível Estático Observado (m)	Nível Estático Calculado (m)
2300000267	CE	CARDOSO I	Poço tubular	465504.6221	9290172.687	6.5	0,8
2300000436	CE	BRAVO	Poço tubular	465018.399	9281789.259	6.4	17,2
2300000449	CE	BAIXIO DOS FERREIRAS	Poço tubular	451771.9419	9292312.138	2	7,4
2300002768	CE	CARDOSO II	Poço tubular	463754.5463	9288943.32	6	2,4
2300007782	CE	QUIXOA DOS DIMOS	Poço tubular	460775.4969	9288142.858	6	2,6
2300019518	CE	SÍTIO CANGA	Poço tubular	458201.5129	9279850.017	3	18,2

A carga nos poços de observação aparentemente não convergiu para o valor observado de nível estático, o que indica que houve algum problema durante a execução da calibração.

10 CALIBRAÇÃO BARBALHA

1° Passo – Abrir o software "C:/UFC/UFC 11/ UFC11";

2º Passo - Abrir o ArctoolBox e selecionar o comando "Limpar", em seguida pressionar "Ok"e

٥ \times Q UFC11 - ArcMap File Edit Wew Bookmarks Insert Selection Geoprocessing Customize Windows Help C 😂 🖬 🖨 🐦 🛞 🛍 X 🕫 🔍 🛧 + 137.802.213 🖂 🛫 🗖 🧊 🖉 🖉 🔄 ArcToolbox □ × Q Q 🕙 Q I XX XI ← ⇒ I XI • I ▶ I 🛛 I ♥ 💷 👪 🖧 炎 I 🗊 🗊 🖕 ArcToolbox ArcToolbox ArcToolbox Analysis Tools Analysis Tools Cartegraphy Tools Data Management Tools Data Management Tools Editing Tools Geocrating Tools Geocrating Tools Geocratistical Analyst Tools Cartegraphy Cartegraphy Tools Geocratistical Analyst Tools Cartegraphy Cartegraphy Tools Cartegraphy Cartegraphy Tools Cartegraphy Carte ₽× Table Of Contents
Image: Second b: 📮 🧇 📮 🗄 e 25 N 💐 00 Limpar × This tool has no parameters. Linear Referencing Tools Multidimension Tools E THE Multidimension Tools Parcel Fabric Tools Server Tools Server Tools Server Tools Server Tools Server Tools Spatial Analyst Tools Tracking Analyst Tools Tool 25 1 Topodata
00 Limpar
01 Ponto
02 Topodata
03 Drenagem
04 Bacia
05 Nova Bacia
01 Pontos Topo
02 Drenagem Cancel Environments... Show Help >> ОК ٦/ 1 -51.65 -42.13 Decimal Degr R^R ∧ ♥ POR 3:17 PM PTB2 11/23/2018 🗄 🛛 Digite aqui para pesquisar 😃 🗮 🚍 🚾 🍭

3º Passo – Após o comando limpar, selecionar o comando "Pontos Topo" e preencher com os dados do exemplo:

(m)	01 Pontos Topo	- □	x
Zona (optional)		Delta X (m)	^
Leste X1		No description available	
	472061		
Norte Y1	0101740.4		
Lasta X2	9194/49.4		
Leste X2	473527.1		
Norte Y2			
	9193590.2		
Delta X (m)			
- 1	100		
Delta Y (m)	100		
Intervalo entre as Curvas de Nivel			
10			
		×	~
	OK Cancel Environments << Hide Help	Tool Help	

4° Passo – Verificar se foi gerado o arquivo "PontosCota.txt" na pasta "C:/ UFC/UFC11/Saída";

aguardar alguns segundos;

	Pontos	Cota	- Blo	co d	e no	otas		-		>	٢
<u>A</u> rquivo	<u>E</u> ditar	<u>F</u> orm	atar	E <u>x</u> ibir	Aj	<u>u</u> da					
472012	.12999	960,	9193	3541.	899	998	33,	378	. 311(005	^
472123	.83285	680,	9193	3541.	899	998	33,	377	760	986	
472235	.53571	.400,	9193	3541.	899	998	33,	376	. 319	000	
472347	.23857	120,	9193	3541.	899	998	33,	377	1069	995	
472458	.94142	840,	9193	3541.	899	998	33,	375	.921	997	
472570	.64428	560,	9193	3541.	899	998	33,	375	253	998	
472682	.34714	280,	9193	3541.	899	998	33,	374	. 501	007	
472794	.05000	000,	9193	3541.	899	998	33,	374	.1440	012	
472905	.75285	720,	9193	3541.	899	998	33,	374	240	997	
473017	.45571	.440,	9193	3541.	899	998	33,	374.	.1870	012	
473129	.15857	160,	9193	3541.	899	998	33,	372	868	988	
473240	.86142	880,	9193	3541.	899	998	33,	373.	.143	005	
473352	.56428	600,	9193	3541.	899	998	33,	372	.274	994	
473464	.26714	320,	9193	3541.	899	998	33,	373.	.190	002	
473575	.97000	040,	9193	3541.	899	998	33,	374	. 265	015	
472012	.12999	960,	9193	3656.	063	635	00,	376	.983	002	
472123	.83285	680,	9193	3656.	063	635	00,	376	. 395	996	
472235	.53571	.400,	9193	3656.	063	635	00,	376	.979	004	
472347	.23857	120,	9193	3656.	063	635	00,	377	.096	800	
472458	.94142	840,	9193	3656.	063	635	00,	376	.063	995	
472570	.64428	560,	9193	3656.	063	635	00,	374	700	989	
472682	.34714	280,	9193	3656.	063	635	00,	374.	.092	987	Υ.

5° Passo – Adquirir na base de dados da CPRM informações dos poços de vazão e de observação para a área estudada. Para os poços de vazão são necessários os dados das coordenadas X, Y e vazão. Para os poços de observação são necessários os dados das coordenadas X, Y e Nível Estático;

6° Passo – Criar um arquivo "TodosOsPoços.txt" com as coordenadas X, Y de todos os poços; 7° Passo – Criar um arquivo "PoçosBombeamento.txt" com as coordenadas X, Y e vazão de todos os poços de bombeamento;

8° Passo – Criar um arquivo "PoçosObservação.txt" com as coordenadas X,Y e Nível Estático de todos os poços de bombeamento;

9° Passo – Criar um arquivo "PoçosFictícios.txt" com as coordenadas X,Y e Nível Estático de forma a englobar toda a região dos poços. Seu Nível estático será igual ao do poço mais próximo. Os poços fictícios são criados com o objetivo de determinar as condições de contorno. 10° Passo - Abrir o software "C:/ UFC Flow/ ufcflow";

11° Passo – Inserir o shapefile da área. Este se encontra na pasta de saída do UFC 11, com o nome Pol;

	-	٥	\times
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir			
🕞 🔊 🔊 🔚 🌠 🙀 inserir Gados de texto			
Layers Inserir Poços			
Inserir Rio			
Extrair dados de shapefile			
No cursor IN CRS			
🕂 🔿 Digite aqui para pesquisar 👢 🗮 🦲 🧿 🤁 🛷 🕎 📓	R ^R ∧ ♥ POR PTB2 1	7:08 PM 11/19/2018	9

🕌 Abrir				×
P <u>e</u> squisar em:	Saida		- A A	
Curvasnivel.sh				
<u>N</u> ome do Arquivo:	Pol.shp			
Arquivos do <u>T</u> ipo:	.shp - Shapefile			-
		\rightarrow	Abrir	Cancelar

12° Passo – Inserir os pontos dos poços fictícios com o comando "Inserir dados de texto".

				- 0	×
rquivo Visualizar Executar Configurações	Inserir Shapefile				
* 🎤 🎤 😵 🔳 🌬 🖠	Inserir dados de texto				
ayers O 🗸 👫 🕪 Pol.shp	Inserir Rio				
	Extrair dados de shapefile				
No cursor	x=[284127.96, 300678.92] y=[9508199.	85, 9517337.85] WGS_1984_UTM_Zone_245			
Digite agui para pesguisar	L 🕂 🥅 🙆		n ^A ∧ ♥ POR	7:19 PM	5
			··· PTB2	11/19/2018	
(A)	Incorir dadas da	x tauta			
1 1 1	inseni dados de				
			-		
Arquivo: C:\Use	rs\Guilherme\Desktop	o\pocosfic.txt 📄			
			-		
Sonarador : \t					
Х	Y	Texto			
Coordenada X	Coordenada Y				
472180	9194402	5.10			
472973	9194580	2.50			
473393	9194252	3.74			
472562	9194126	5.1			
		·	1		
I					
	[]				
I	ОК				

13° Passo – Renomear a nova camada para "Poços Fictícios";

14° Passo – Com o comando "Criar novo", criar uma malha 100 x 100, utilizando a camada "Poços Fictícios";



O resultado obtido será a seguinte malha:



15° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir todos os poços;

16° Passo – Renomear a nova camada para "TodosOsPoços";



17º Passo – Com a função "Inserir poços", executar o refinamento da malha utilizando a camada com todos os poços;

O resultado será o seguinte:

	- 8 ×
Arquivo Visualizar Executar Configurações Inserir	
Layers	
👁 🗸 🛟 😔 Malha 1	
👁 🗸 👫 📚 Pontos	
👁 🗸 👫 📚 Pontos	
👁 🗸 👫 😂 Pol.shp	
	1
S C 472593.47, 9194256.83 x=[471876.17, 473600.61] y=[9193881.18, 9194849.46] WGS_1984_UIM_Zone_24S	
📲 📼 💼 🧂 🌢 Ki 🍞 CPRM - Serviço Geol 🗢 eclipse-workspace 👔 Trabalho - Hidrogeol 🧃 Trabalho Croatá (Mo 👔	POR 1:08 PM

18° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PontosCota.txt", que se encontra na pasta de Saída do UFC 11;

<u></u>		Inserir dados de tex	ĸto	×
Arquivo:	D:\Saida\	PontosCota.txt		Ē
Separador :	,	v	Poal	
A Coordenada)	x	Coordenada Y	7	
472012.1299	9960	9193541.89999833	378.311005	
472123.8328	5680	9193541.89999833	377.760986	
472235.5357	1400	9193541.89999833	376.319000	
472347.2385	7120	9193541.89999833	377.106995	
472458.9414	2840	9193541.89999833	375.921997	
472570.6442	8560	9193541.89999833	375.253998	
472682.3471	4280	9193541.89999833	374.501007	
472794.0500	0000	9193541.89999833	374.144012	
472905.7528	5720	9193541.89999833	374.240997	
473017.4557	1440	9193541.89999833	374.187012	
130400 4505		ОК	1070.000000	

19° Passo – Renomear a nova camada para "Cota";

20° Passo – Executar triangulação utilizando a camada "Cota" e o parâmetro Z;



21° Passo – Renomear a nova camada para "triang_cotas";

22° Passo – Com o comando "Interpolar dados" interpolar os valores obtidos pela camada "triang_cotas" e o parâmetro elevação de topo do sistema;

eva	ação de	e Topo do Sist	ema [m]		• (Camada	1	÷ EXP		MP
	12	13	14	15		16	17	18		19
31		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	
32		0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	387.90942.	. 387.8	95
33		0.0	0.0	0.0		387.67676	387.92040	387.88920.	. 387.8	79:
34		0.0	0.0	387.4602	20	387.57326	387.88533	387.86473.	. 387.8	591
35		388.36675	388.27219	387.3846	68	387.47581	387.84807	387.83666.	. 387.8	37
36	5168	388.34254	388.26007	387.3088	87	387.38442	387.80898	387.80541.	. 387.8	11
37)821	388.31475	387.13404	387.2346	64	387.29881	387.76809	387.77129.	. 387.7	83
38	5064	388.28327	387.07573	387.1630	01	387.21865	387.72527	387.73443.	. 387.7	51
39)922	386.92907	387.01837	387.0945	55	387.14360	387.68037	387.69492.	. 387.7	17
40	5424	386.88222	386.96266	387.0295	54	387.07333	387.63318	387.65274.	. 387.6	81
11	9607	386.83639	386.90909	386.9681	10	387.00752	387.58349	387.60791.	. 387.6	42 [.]
12	7605	386.82143	386.89177	386.9484	41	386.98653	387.56634	387.59236.	. 387.6	28
13	5574	386.80664	386.87474	386.9291	13	386.96599	387.54887	387.57652.	. 387.6	14
14	1608	386.79205	386.85801	386.9102	24	386.94589	387.53109	387.56038.	. 387.6	00
15	7762	386.74958	386.80968	386.8559	94	386.88816	387.47574	387.51015.	. 387.5	57
46	1055	386.70926	386.76427	386.8051	13	386.83409	387.41724	387.45722.	. 387.5	11:
17)515	386.67135	386.72190	386.7577	75	386.78343	387.35537	387.40165.	. 387.4	63
18	7168	386.63602	386.68265	386.7137	70	386.73597	387.28991	387.34358.	. 387.4	15
19	4033	386.60344	386.64660	386.6729	93	386.69148	387.22067	387.28326.	. 387.3	65
50	1127	386.57368	386.61379	386.6353	37	386.64976	387.14751	387.22112.	. 386.6	60
51	3464	386.54683	386.58428	386.6010	02	386.61061	387.07040	387.15789.	. 386.6	35
52	6054	386.52287	386.55808	386.5699	90	386.57382	386.98948	387.09471.	. 386.6	13
53	3903	386.50178	386.53522	386.5421	15	386.53921	386.90537	386.56954.	. 386.5	92
54	2011	386.48344	386.51568	386.5180	08	386.50664	386.81969	386.55052.	. 386.5	75
55	0376	386.46769	386.49938	386.4981	17	386.47615	386.73655	386.53460.	. 386.5	60:
	•									

23° Passo – Com o comando "Executar triangulação", triangular os níveis estáticos com a camada "Poços Fictícios";



24° Passo – Renomear a nova camada para "triang_fic.";

25° Passo – Com o comando "Interpolar dados", interpolar as cargas hidráulicas com a camada "triang_fic..";

arga	Hidráulica (m)			Camada		1 <u>*</u> E	XP IMF
	9	10	11	12	13	14	15
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	382.86064
35	0.0	0.0	0.0	0.0	383.69078	383.52323	382.65759
36	0.0	0.0	383.84066	383.72965	383.56827	383.50852	382.57919
37	0.0	383.88013	383.70393	383.60786	383.53807	382.38009	382.50255
38	383.83658	383.72900	383.63290	383.55810	383.50442	382.31962	382.42870
39	383.70233	383.62694	383.55818	383.50477	382.14832	382.26030	382.35820
40	383.56783	383.52243	383.48028	383.44819	382.09981	382.20284	382.29134
41	383.43305	383.41593	383.39969	383.38873	382.05258	382.14774	382.22822
42	383.38803	383.38006	383.37232	383.36834	382.03721	382.12997	382.20802
43	383.34296	383.34402	383.34471	383.34770	382.02204	382.11250	382.18824
44	383.29783	383.30781	383.31690	381.90774	382.00710	382.09536	382.16887
45	383.16193	383.19838	383.23240	381.86857	381.96372	382.04593	382.11326
46	383.02513	383.08798	383.14676	381.83110	381.92275	381.99962	382.06131
47	382.88734	382.97706	381.69258	381.79558	381.88442	381.95655	382.01295
48	382.74863	382.86622	381.65890	381.76225	381.84891	381.91680	381.96810
49	382.60934	382.75631	381.62697	381.73130	381.81636	381.88043	381.92668
50	382.47028	381.47455	381.59703	381.70290	381.78685	381.84748	381.88862
51	382.33281	381.44171	381.56935	381.67716	381.76043	381.81800	381.85390
52	381.26414	381.41105	381.54420	381.65416	381.73710	381.79199	381.82256
53	381.22545	381.38327	381.52187	381.63394	381.71679	381.76946	381.79472
54	381.19049	381.35920	381.50264	381.61650	381.69940	381.75038	381.77065
55	381.16158	381.33969	381.48672	381.60179	381.68474	381.73466	381.75086
•							•
Alter	rar Valores			Corria	ir Dados		

26° Passo – Utilizar o comando "Altera vista para condições de contorno" e selecionar toda a área e remover os poços inseridos. Aguardar alguns segundos.

Service Vieweitzer Fugester Configuraçãos Incoriz																	- 🗆 ×
		\mathcal{Y}	2														
Layers																	
₩ v v v v v v v v v v v v v v v v v v v																	
C √ ¥ triang_cotas]	
Cota		\odot		\odot	\odot				\odot	\odot	\odot			\odot	\odot		
		_	<u>ی</u>		Parân	netros		×		-	_	-	-	-			
₩ pocos_tods			Modifi	car Pará	imetro:					\bigcirc							
			Cama	da		1 -					III ÛIII	III ÛII		0			
S V V Snp		Ŭ	C. Co	ntorno				-	-/	A.	Ţ			· ·	•		
		۰				Alter	ar Valo	res	/		A.	Ø	C		\odot		
							ur ruio					A	Щ				
			_ Ap	licar a to	odas as	camada	5						◄				
			Modific	w Pack	ages							TR-AT	ð	0	\odot		
		_	Poço	de Bomi	beamen	to (VVEL)				E), II			×	Remove Refinar I	r Poços Jalha		
			Adi	cionar					0	\circ				Aplicar F	tefinamento	b	
			•	•			۲			\bigcirc					•		
		_	_	_			_	~		_	_	_	_				
		0	•	0	\odot			0	\odot	\odot		•	•	0			\leftarrow
				0													
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			•	•	igodol	\bullet			\bigcirc	\bigcirc		•		•	\bullet		
○ No cursor x=[471583.62, 474170	.29] y=[919	93600.0	1, 9195	053.03] WGS	_1984_0	TM_Zor	ne_245									
🟥 📼 🔚 📕 🌖 XI 🐬 CPRM - Serviço Geol	😑 eclipse	-worksp	ace	P3 Tra	abalho -	Hidrogeo	ol	📲 Traba	lho Croat	á [Mo	<u></u>				- 🗠	► 8 🔛 🖣 P	OR 1:14 PM

27° Passo – Apagar as camadas "Poços Fictícios", "Cota", "TodosOsPoços", "Poços de Bombeamento", "triang_cotas", "triang_fic" O resultado é o seguinte:

28° Passo – Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PoçosBombeamento.txt", utilizando os dados de Coordenada X, Y e vazão;



29° Passo – Renomear a nova camada para "Poços Bombeamento";

30° Passo - Com o comando "Inserir dados de texto", inserir o arquivo "PoçosObservação.txt", utilizando os dados de Coordenada X, Y e Nível Estático;
31° Passo – Renomear a nova camada para "Poços Observação";

32° Passo - Com o comando "Inserir poços" inserir os poços de bombeamento, utilizando como parâmetro a vazão;

<u></u>		Criar F	oços									
Criar Pog	;o de Bombea	amento										
	;o de Observa	ação										
Camada	pocos_bom	ıb										
Parâmetro:	Q											
Consider	ar valores po	sitivos pa	ira borr	ibeame	nto							
Executar	Refinamento) da Malha	1									
		0	k									
<u> </u>												- 8 ×
Arquivo Visualizar Executar Co	nfigurações Inserir		() 🕹									
Layers												
Sector Secto											_	
	omb										_	
© √ 🐕 🥪 Pol.shp								_	_			
											=	
										_	_	
								_	_	_	+	
											_	
										_	-	
	×						 				 	
472663.72, 91	4179.35 x=[472495.49,	, 472836.12] y=[93	194104.50, 91	94295.77] WGS	_1984_UTM_	Zone_245						

33° Passo - Em seguida, com o comando "Inserir poços", inserir os poços de observação, utilizando como parâmetro o nível estático;

34° Passo – Nas configurações das condições de fluxo na camada, alterar a condição de confinamento da camada para "Não Confinada";

Configurações - Car	madas ×
Ground Water Flow Package	BCF 💌
Camada	1
Block Centered Flow	
Fator de anisotropia	1.0
Condição de Confinamento	da Camada
Não Confinada	▼ ←
Método de Cálculo da Cond	utância
Média Harmônica	-
OK	_

35° Passo – Nas configurações de opção de tempo da simulação, utilizar os valores default;

	Conf	igurações Te	empo	x
Período	Duração	Passos	Multiplicador	Estado
1	1.0	1	1.0	Estacionário
Adicionar	Período P	assos de Tem	ipo = 1	
Remover	Período E	stado	= 1.0 = Estac	ionário
OF			Cancelar	

36° Passo - Na tabela de atributos, adotar o valor para a condutividade hidráulica horizontal de 5.740740741e-5 (valor de condutividade para areia);

1								×
Con	dutividade Hor	rizontal [m/h]		Camao	la	1 -	EXP	MP
	1	2	3	4	5	6	7	
1	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5. 🔺
2	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
3	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
4	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5. ≡
5	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
6	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
7	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
8	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
9	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
10	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
11	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
12	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
13	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
14	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
15	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
16	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
17	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
18	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
19	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
20	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
21	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
22	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
23	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
24	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1
25	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.7407407	5.1 🗸
	•							
A	terar Valores			Cor	rigir Dados			

37° Passo – Na tabela de atributos, adotar o valor para a elevação de fundo de -300m.

								×
Eleva	ação de fundo	o [m]		Cama	da	1 -	EXP	MP
	1	2	3	4	5	6	7	
1	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3 🔺
2	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
3	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
4	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3 =
5	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
6	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
7	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
8	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
9	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
10	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
11	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
12	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
13	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
14	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
15	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
16	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
17	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
18	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
19	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
20	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
21	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
22	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
23	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
24	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
25	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-300.0	-3
	•							
Al	terar Valores			Cor	rigir Dados			

38° Passo – Salvar o arquivo;

39° Passo – Executar a simulação ModFlow;

40° Passo – Verificar a tabela de cargas hidráulicas;

arg	a Hidráulica	a [m]		Cam	ada	1	EXP	IMP
	15	16	17	18	19	20	21	
31	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	383.526	383.379	38
32	-999.99	-999.99	-999.99	383.432	383.259	383.296	381.529	37
33	-999.99	383.123	383.397	383.229	381.995	381.364	379.664	37
34	382.861	382.87	382.383	381.85	380.646	379.582	377.815	37
35	382.658	382.054	381.375	380.564	379.278	377.899	375.997	37
36	382.018	381.248	380.386	379.345	377.923	376.289	374.218	37
37	381.366	380.455	379.421	378.179	376.597	374.741	372.484	36
38	380.716	379.679	378.486	377.06	375.31	373.248	370.798	36
39	380.079	378.926	377.583	375.987	374.067	371.809	369.163	36
40	379.463	378.198	376.716	374.96	372.871	370.425	367.582	36
41	378.872	377.501	375.887	373.978	371.725	369.096	366.057	36
42	378.498	377.06	375.361	373.356	370.996	368.248	365.079	36
43	378.314	376.843	375.104	373.051	370.638	367.831	364.597	36
44	378.135	376.631	374.851	372.751	370.286	367.42	364.122	36
45	377.783	376.214	374.355	372.163	369.594	366.612	363.186	35
46	377.291	375.63	373.658	371.333	368.614	365.462	361.846	35
47	376.838	375.09	373.01	370.559	367.694	364.377	360.573	35
48	376.427	374.596	372.414	369.842	366.837	363.359	359.373	35
49	376.06	374.151	371.874	369.186	366.046	362.411	358.247	35
50	375.739	373.758	371.39	368.594	365.324	361.538	357.199	35
51	375.467	373.419	370.967	368.068	364.674	360.742	356.233	35
52	375.245	373.136	370.607	367.61	364.099	360.027	355.353	35
53	375.077	372.913	370.312	367.225	363.602	359.396	354.562	34
54	374.963	372.751	370.085	366.915	363.187	358.853	353.865	34
55	374.906	372.653	369.929	366.682	362.857	358.401	353.266	34
	•							

41° Passo – Gerar as Isolinhas e setas de fluxo, no comando "Isolinhas";

Os resultados obtidos serão:



- 42° Passo Fechar o programa;
- 43° Passo Abrir o UFC Flow;
- 44° Passo Inserir novamente o shapefile da área;
- 45° Passo Abrir o arquivo salvo no 38° passo.
- 46° Passo Repetir o passo das condições de fluxo da camada
- 47° Passo Repetir o passo das configurações de tempo;
- 48° Passo Na aba "Executar", selecionar o comando "Calibrar Migh";

<u></u>		- 🗆 🗙
Condutividade hidráulica (K) inic	cial	
K Mínimo	K Máximo	Multiplicador
1.0E-6	1.0E-2	1.0E1
c:\		
Número máximo de iterações:	10	
	Iniciar Calibração	

49° Passo – Escolher um destino para o arquivo e executar a calibração. Aguardar alguns minutos, obtendo o seguinte resultado.

arga	a Hidráulica	[m]		Cama	da	1	EXP	MP
	23	24	25	26	27	28	29	
37 [374.465	372.762	370.856	368.738	366.431	363.96	361.345	:
38	373.264	371.413	369.353	367.079	364.611	361.971	359.185	;
39	372.089	370.093	367.88	365.448	362.815	360.003	357.041	
40	370.944	368.804	366.437	363.846	361.044	358.056	354.912	:
41	369.83	367.547	365.026	362.272	359.3	356.131	352.8	;
42	369.109	366.73	364.107	361.244	358.155	354.863	351.402	;
43	368.752	366.326	363.651	360.733	357.585	354.231	350.706	:
44	368.399	365.926	363.2	360.226	357.019	353.603	350.011	;
45	367.701	365.133	362.303	359.219	355.893	352.35	348.625	:
46	366.69	363.979	360.995	357.742	354.235	350.497	346.566	:
47	365.716	362.865	359.724	356.301	352.609	348.672	344.527	:
48	364.783	361.79	358.493	354.898	351.017	346.875	342.508	:
49	363.892	360.758	357.304	353.534	349.461	345.109	340.513	:
50	363.045	359.771	356.159	352.213	347.945	343.377	338.545	:
51	362.244	358.831	355.061	350.937	346.47	341.681	336.605	:
52	361.493	357.941	354.013	349.71	345.04	340.025	334.697	:
53	360.793	357.104	353.017	348.533	343.659	338.411	332.826	;
54	360.148	356.322	352.077	347.411	342.329	336.845	330.994	:
55	359.559	355.598	351.196	346.348	341.055	335.331	329.206	:
56	359.03	354.936	350.378	345.346	339.841	333.873	327.467	:
57	358.564	354.339	349.625	344.411	338.692	332.476	325.783	:
58	358.164	353.81	348.943	343.546	337.613	331.145	324.159	
59	357.832	353.353	348.334	342.756	336.607	329.885	322.601	:
60	357.573	352.972	347.804	342.046	335.682	328.704	321.117	
61	357.389	352.67	347.356	341.421	334.843	327.609	319.715	:
	4							ÞĬ

ANEXO I – COTAS DE TOPO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
2	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
3	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
4	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
5	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
6	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
7	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
8	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
9	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
10	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
11	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
12	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
13	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
14	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
15	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
16	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
17	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
18	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
19	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
20	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
21	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
22	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
23	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
24	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
25	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00
26	20.00	19.90	19.80	19.70	19.60	19.50	19.45	19.40	19.35	19.33	19.30	19.28	19.25	19.20	19.15	19.13	19.10	19.05	19.00	18.98	18.95	18.90	18.85	18.80	18.75	18.70	18.65	18.60	18.50	18.40	18.30	18.20	18.10	18.00

ANEXO II - COTAS DE FUNDO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
2	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
3	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
4	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
5	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
6	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
7	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
8	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
9	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
10	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
11	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
12	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
13	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
14	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
15	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
10	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.85	7.80	1.78	1.15	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
17	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	1.15	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
18	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	1.15	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
19	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.85	7.80	1.18	1.15	7.70	7.05	7.03	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
20	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.05	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.40	7.45	7.40	7.55	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
21	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.40	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.00	6.80	6.70	6.60	6.50
22	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.40	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
23	8.50	8.40	8.30	8.20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7.70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
25	8.50	8.40	8 30	8 20	8.10	8.00	7.95	7.90	7.85	7.83	7.80	7.78	7.75	7 70	7.65	7.63	7.60	7.55	7.50	7.48	7.45	7.40	7.35	7.30	7.25	7.20	7.15	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
45	0.50	0.40	0.50	0.20	0.10	0.00	1.75	1.90	1.05	1.05	,.00	1.10	1.15	1.10	1.05	1.05	1.00	1.55	1.50	7.40	,. 4 5	7.40	1.55	1.50	1.40	1.20	1.15	7.10	1.00	0.90	0.00	0.70	0.00	0.50

ANEXO III - CARGAS HIDRÁULICAS INICIAIS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1 1	00.25	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
2 1	00.15	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
3 1	00.05	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
4	90.95	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
5	90.85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
6	90.75	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.4
7	90.65	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.25
8	90.6	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.2
9	90.55	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.15
10	90.5	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.1
11	90.55	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.05
12	90.6	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
13	90.65	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	86.95
14	90.7	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	86.9
15	90.75	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	86.95
16	90.8	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87
17	90.7	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.05
18	90.9	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.1
19	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.2
20	100.1	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.3
21	100.2	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.4
22	100.3	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.5
23	100.4	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.6
24	100.5	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.7
25	100.6	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.8
26	100.7	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87.9

ANEXO IV – RESULTADO UFC FLOW

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	100.25	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99
2	100.15	97.413	95.581	94.406	93.621	93.06	92.63	92.368	92.209	92.063	91.931	91.813	91.71	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99
3	100.05	96.444	94.896	94.004	93.392	92.927	92.547	92.304	92.153	92.01	91.876	91.748	91.626	91.505	91.376	91.221	91.082	90.956	90.839	90.732	90.634	90.502	90.38	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99
4	90.95	93.272	93.522	93.314	93.013	92.705	92.409	92.197	92.059	91.925	91.792	91.663	91.535	91.409	91.282	91.155	91.031	90.914	90.802	90.696	90.595	90.448	90.257	90.013	89.815	89.676	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99
5	90.85	92.069	92.592	92.712	92.637	92.47	92.256	92.077	91.953	91.827	91.698	91.569	91.44	91.313	91.19	91.071	90.958	90.849	90.743	90.641	90.54	90.39	90.186	89.968	89.755	89.537	89.25	88.999	88.781	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99
6	90.75	91.541	92.055	92.3	92.354	92.281	92.127	91.972	91.858	91.736	91.607	91.473	91.337	91.203	91.077	90.966	90.865	90.769	90.673	90.578	90.481	90.334	90.13	89.917	89.698	89.468	89.215	88.964	88.719	88.468	88.135	87.84	87.584	87.4
7	90.65	91.348	91.85	92.133	92.235	92.201	92.07	91.923	91.811	91.688	91.554	91.408	91.253	91.093	90.948	90.857	90.782	90.705	90.622	90.534	90.441	90.297	90.095	89.884	89.664	89.432	89.185	88.934	88.678	88.41	88.106	87.811	87.53	87.25
8	90.6	91.266	91.767	92.067	92.189	92.171	92.049	91.903	91.791	91.667	91.529	91.375	91.202	91.006	90.807	90.768	90.728	90.668	90.593	90.509	90.418	90.275	90.074	89.864	89.644	89.412	89.167	88.914	88.654	88.38	88.084	87.787	87.494	87.2
9	90.55	91.225	91.733	92.046	92.179	92.167	92.046	91.898	91.785	91.659	91.519	91.36	91.172	90.923	90.503	90.682	90.693	90.647	90.575	90.49	90.398	90.255	90.055	89.846	89.626	89.395	89.15	88.896	88.633	88.356	88.062	87.762	87.458	87.15
10	90.5	91.224	91.748	92.069	92.205	92.19	92.061	91.907	91.791	91.665	91.528	91.375	91.203	91.007	90.806	90.763	90.717	90.65	90.569	90.478	90.383	90.237	90.038	89.831	89.612	89.38	89.136	88.881	88.615	88.336	88.042	87.738	87.424	87.1
11	90.55	91.272	91.813	92.138	92.269	92.242	92.096	91.928	91.808	91.683	91.551	91.41	91.257	91.097	90.948	90.848	90.76	90.669	90.572	90.471	90.369	90.22	90.023	89.819	89.601	89.369	89.125	88.868	88.6	88.32	88.024	87.716	87.391	87.05
12	90.6	91.365	91.93	92.256	92.372	92.323	92.15	91.959	91.828	91.706	91.585	91.456	91.319	91.177	91.04	90.92	90.806	90.694	90.579	90.464	90.354	90.202	90.011	89.81	89.593	89.361	89.116	88.858	88.589	88.306	88.01	87.697	87.362	87
13	90.65	91.505	92.106	92.425	92.517	92.436	92.223	91.992	91.84	91.73	91.625	91.51	91.385	91.251	91.116	90.984	90.853	90.72	90.585	90.452	90.331	90.181	90	89.804	89.589	89.357	89.11	88.851	88.58	88.297	87.999	87.684	87.34	86.95
14	90.7	91.706	92.351	92.651	92.703	92.581	92.321	92.023	91.811	91.748	91.675	91.576	91.458	91.327	91.189	91.047	90.9	90.748	90.59	90.429	90.285	90.155	89.994	89.804	89.589	89.356	89.107	88.846	88.574	88.29	87.993	87.677	87.329	86.9
15	90.75	91.995	92.68	92.938	92.933	92.761	92.452	92.069	91.63	91.776	91.75	91.661	91.544	91.41	91.266	91.114	90.954	90.783	90.596	90.39	90.182	90.126	89.994	89.809	89.594	89.358	89.107	88.844	88.571	88.287	87.992	87.679	87.338	86.95
16	90.8	92.418	93.114	93.288	93.205	92.974	92.634	92.294	92.058	91.976	91.887	91.775	91.645	91.502	91.35	91.189	91.018	90.833	90.621	90.351	89.908	90.112	90.008	89.823	89.604	89.364	89.11	88.845	88.57	88.287	87.994	87.687	87.358	87
17	90.7	93.063	93.675	93.702	93.511	93.213	92.842	92.528	92.33	92.181	92.046	91.907	91.76	91.605	91.442	91.273	91.096	90.908	90.705	90.484	90.264	90.191	90.042	89.844	89.618	89.374	89.116	88.848	88.572	88.289	88	87.7	87.385	87.05
18	90.9	94.127	94.377	94.167	93.844	93.47	93.063	92.749	92.55	92.374	92.209	92.046	91.882	91.714	91.542	91.365	91.184	90.998	90.807	90.616	90.445	90.283	90.088	89.872	89.637	89.387	89.124	88.852	88.574	88.293	88.008	87.718	87.418	87.1
19	100	96.752	95.586	94.902	94.358	93.865	93.396	93.061	92.847	92.643	92.448	92.258	92.07	91.883	91.696	91.51	91.323	91.139	90.957	90.783	90.623	90.412	90.165	89.922	89.672	89.411	89.14	88.861	88.58	88.299	88.022	87.747	87.472	87.2
20	100.1	98.061	96.692	95.731	94.987	94.363	93.813	93.438	93.198	92.968	92.745	92.528	92.315	92.106	91.901	91.699	91.502	91.311	91.126	90.95	90.783	90.547	90.264	89.995	89.727	89.453	89.167	88.876	88.586	88.303	88.037	87.785	87.541	87.3
21	100.2	98.657	97.367	96.33	95.487	94.783	94.176	93.769	93.509	93.259	93.015	92.777	92.543	92.312	92.087	91.869	91.658	91.455	91.262	91.077	90.902	90.651	90.348	90.065	89.789	89.507	89.198	88.888	88.584	88.29	88.039	87.816	87.605	87.4
22	100.3	98.977	97.771	96.725	95.838	95.1	94.47	94.05	93.78	93.518	93.262	93.008	92.753	92.495	92.245	92.005	91.778	91.563	91.359	91.167	90.984	90.724	90.411	90.125	89.858	89.588	89.227	88.896	88.571	88.231	88.014	87.832	87.663	87.5
23	100.4	99.163	97.999	96.95	96.033	95.302	94.691	94.282	94.016	93.751	93.495	93.241	92.972	92.645	92.355	92.091	91.849	91.623	91.412	91.214	91.027	90.763	90.447	90.167	89.928	89.758	-999.99	-999.99	-999.99	88.05	87.954	87.836	87.716	87.6
24	100.5	99.259	98.101	97.032	96.035	95.38	94.845	94.485	94.238	93.951	93.714	93.53	93.419	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	87.965	87.914	87.841	87.765	87.7
25	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	95.686	95.336	94.939	94.713	94.618	94.28	94.12	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	87.932	87.898	87.848	87.804	87.8
26	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99	-999.99

ANEXO V - COMPARATIVO COM PMWIN

	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
	1 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	2 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	3 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	4 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	5 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	6 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	7 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
;	8 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	9 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	o 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	1 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	2 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	3 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	4 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	5 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	6 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	7 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	8 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	9 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	o 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	1 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	2 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	3 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
2	4 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	5 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	6 0)%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%