

# MAPEAMENTO AUTOMATIZADO: EXPERIÊNCIAS COM O PROGRAMA SURFER\*

*Jaimeval Caetano de Souza\*\*  
Barbara-Christine Nentwig Silva\*\*\**

---

## INTRODUÇÃO

---

O objetivo deste artigo é o de testar um programa computacional de isolinhas chamado SURFER, descrevendo detalhadamente os passos de sua utilização, através de vários fluxogramas, com a intenção de facilitar a entrada de novos usuários na cartografia automatizada.

A título de exemplo demonstrativo, foram usados dados que se referem à região de Ilhéus-Itabuna, no Estado da Bahia. Em um estudo anterior (Silva, Silva e Leão, 1987) foi delimitado o subsistema urbano-regional de Ilhéus-Itabuna através da aplicação de um modelo potencial. Na base desta delimitação, confirmada posteriormente com pesquisa de campo, a referida região é formada por 49 municípios e dirigida, de forma conjunta, pelas cidades de Ilhéus e Itabuna

com 135 117 e 170 434 habitantes, respectivamente, no ano de 1991.

Afastamos, assim, a idéia de se trabalhar com dados fictícios, preferindo testar o desenho automatizado com dados da realidade para tentar resolver os eventuais problemas que poderiam surgir com dados bem diferenciados que ocorrem nesta região e com municípios pequenos ao lado de grandes municípios, problemas estes de larga difusão e que precisam sempre de uma atenção especial na cartografia.

---

## TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO DE DENSIDADES DEMOGRÁFICAS

---

Escolhemos para o desenho automatizado os dados das densidades demográficas de 1991. Para representar cartograficamente esta

\*Recebidos para publicação em 23 de agosto de 1993.

\*\*Professor do Departamento de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Estadual de Feira de Santana - (UEFS).

\*\*\*Professora do Departamento de Geografia, Universidade Federal da Bahia - (UFBA).

variável pode-se recorrer geralmente a duas técnicas diferentes. Normalmente constrói-se um cartograma coroplético das densidades, onde, na base de uma classificação, os valores calculados para as densidades são agrupados em  $n$  classes. A cada classe é designada uma cor ou uma hachura, seguindo uma gradação desde as classes de mais baixos valores até as de mais altos valores. Assim, trabalhando na base de municípios, a cada uma destas unidades é atribuída uma cor ou uma hachura correspondente à densidade.

Embora sabendo que as densidades mudam num determinado espaço constantemente (pelo menos teoricamente), a técnica não pode representar esta variação da densidade intramunicipal. Um município mostra cartograficamente a mesma densidade em toda a sua extensão e esta, por sua vez, muda (ou pode mudar) abruptamente de município para município. Ocorrem, desta forma, variações nas densidades de forma brusca nos limites das unidades municipais.

As densidades demográficas mudam de intensidade no espaço, permitindo dizer que elas se comportam como um *continuum* uma vez que elas são, com raras exceções (desertos ou altas montanhas, por exemplo), sempre presentes no espaço. A técnica cartográfica de excelência para retratar um *continuum* ou uma variável que se comporta como um *continuum*, é a de isolinhas que são linhas que ligam pontos de uma superfície que possuem valores de igual intensidade.

Tradicionalmente, os dados de um *continuum* são coletados em determinados lugares (nas estações de meteorologia, por exemplo, quando se quer coletar dados referentes à precipitação ou à temperatura). Através de interpolação entre esses dados medidos em pontos específicos, determina-se o desenho das isolinhas, cujos valores com ou sem equidistância são determinados na base de uma classificação.

Surge na cartografia, em relação aos dados de densidade, ou variáveis similares, o problema de que eles foram calculados para áreas (normalmente  $\text{hab./km}^2$ ) e não medidos em pontos, o que implica o fato de que não existem pontos com os respectivos valores que permitem a interpolação das

isolinhas. Saindo do pressuposto que as densidades municipais calculadas representam a densidade média do município podem-se colocar, para fins cartográficos, esses valores calculados no meio do município. Desta maneira o ponto central do município representa o respectivo valor da densidade municipal, possibilitando o desenho das isolinhas através desses pontos de apoio. Através da técnica de isolinhas se constrói cartograficamente uma superfície contínua que reflete a variação também contínua das densidades demográficas no espaço. Não surge na representação através dessa técnica a abrupta mudança de densidades passando de um município para o outro.

As isolinhas podem ser desenhadas nas representações em duas dimensões ou, com a cartografia automatizada, surgem propostas de desenho em três dimensões. Neste último caso, os valores da densidade são representados no eixo  $z$ , determinando, em analogia ao relevo, maiores ou menores "elevações" no desenho. A superfície representada não é mais um *continuum* concreto, controlável na natureza, como é o relevo, mas representa um fenômeno abstrato como no exemplo das densidades.

Normalmente, os desenhos indicam o Norte na parte superior do mapa e o Sul na parte inferior, mas com os desenhos em três dimensões tornou-se muitas vezes necessário mudar as direções de observação da região para evitar que pequenas intensidades do fenômeno, representadas através de também pequenas elevações, sejam escondidas atrás de grandes intensidades representadas por meio de grandes elevações. O ângulo de observação dessas representações cartográficas em três dimensões é oblíquo, podendo-se visualizar a área a partir do Norte, Leste, Sul ou Oeste ou a partir de outras combinações destas direções.

## APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE SURFER

O programa SURFER foi elaborado pela Golden Software, sendo a versão que utili-

zamos a 4.15 do ano de 1990. Custa em torno de US\$ 400, mas para instituições educacionais há um abatimento de US\$ 100, tornando-se, assim, um *software* bem acessível a estudantes, pesquisadores e outros usuários que trabalham com a cartografia e ciências afins. O programa pode ser instalado em um microcomputador IBM-PC ou compatível que tenha no mínimo 256K de memória RAM e, de preferência, um *winchester*. Este sistema opera no ambiente do sistema operacional DOS versão 2.0 ou acima. É necessário também acoplar ao conjunto uma impressora, sendo que as impressoras de última geração permitem a produção de mapas em boa qualidade. Vale destacar que estas características mencionadas para o equipamento constituem as mínimas exigências para o funcionamento do sistema, contudo é possível adaptar ao mesmo outros suportes visando a um melhor desempenho, como por exemplo, um co-processador aritmético.

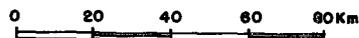
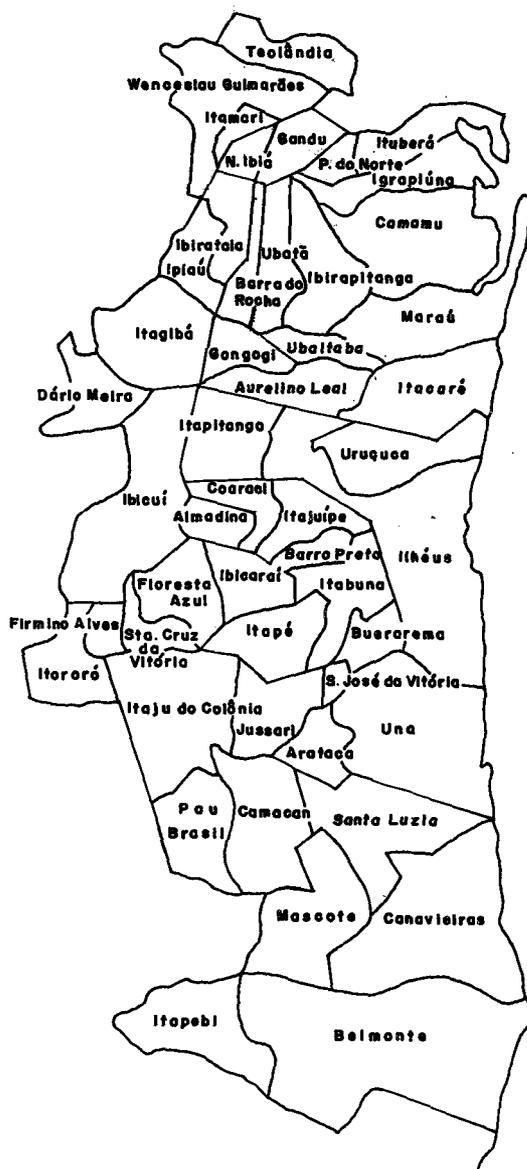
O SURFER é um dos raros programas computacionais que permite de maneira relativamente simples a produção de mapas de isolinhas e de blocos-diagrama ou de superfícies estatísticas. Assim, as representações podem ser feitas em duas dimensões ou através de superfícies tridimensionais sendo as últimas difíceis, se não impossíveis, de serem executadas à mão livre. O programa permite também outras operações como: superposição das representações em duas e três dimensões, construção de perfis topográficos nas direções desejadas e o desenho de mapas com símbolos expressando qualidades ou quantidades.

## ISODENSIDADES ATRAVÉS DO DESENHO AUTOMATIZADO

### Preparação dos dados

No nosso exemplo trabalhamos com as densidades demográficas de 1991 relativas a 49 municípios da região de Ilhéus-Itabuna segundo a definição anterior (Figura 1). Calculamos também as densidades de 12 municípios vizinhos a esta região que serviram como apoio para o desenho correto das isolinhas nas áreas periféricas.

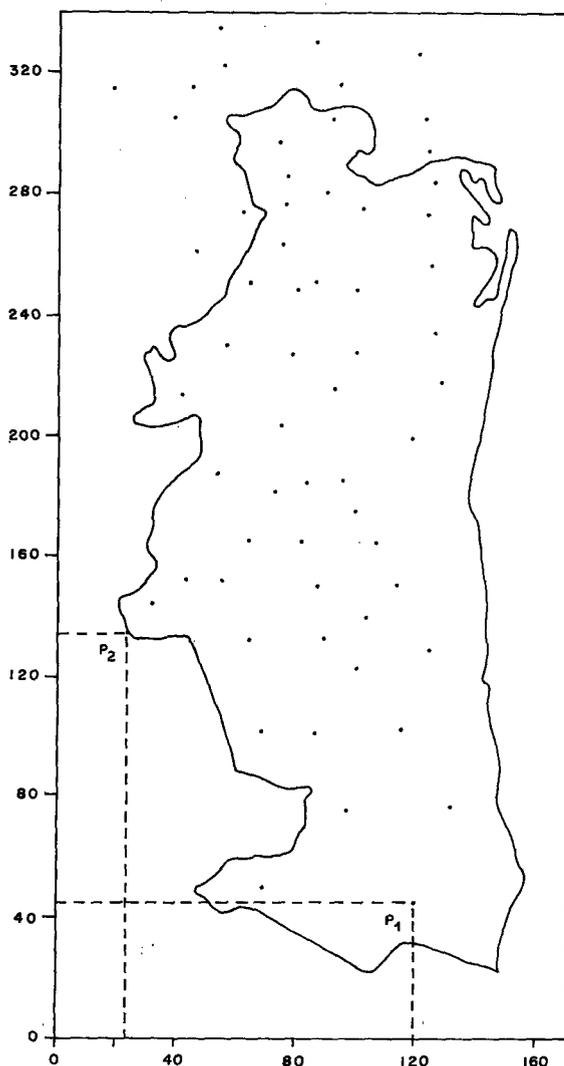
FIGURA 1  
MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE  
ILHÉUS - ITABUNA



Segundo a discussão metodológica anterior optamos por colocar cada valor de densidade aproximadamente no meio da área municipal correspondente, determinando, assim, os pontos de referência necessários para o desenho das isolinhas.

A partir de um mapa escolhido na escala de 1: 2 000 000 definimos as coordenadas de todos os pontos que representam os valores das densidades dos municípios da região em estudo. Para encontrar as coordenadas utilizamos um papel milimetrado transparente superposto ao mapa com a indicação dos municípios que permitiu assim localizar cada ponto em relação aos eixos x e y, sendo que a origem do sistema de coordenadas deve estar localizado no canto inferior esquerdo (Figura 2).

**FIGURA 2**  
**LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS NO SISTEMA**  
**CARTESIANO**



De acordo com a escala escolhida mantivemos a mesma relação nas escalas dos eixos x e y, ou seja, 1 centímetro corresponde a 20 quilômetros.

A Figura 2 indica a distribuição dos 61 pontos que representam as densidades nos municípios que integram a região e sua periferia. O processo de determinação das coordenadas de cada ponto pode ser visto também nesta figura, a exemplo do ponto P<sub>1</sub>.

A Tabela 1 mostra a nossa base de dados construída segundo os passos até aqui descritos. Na coluna A colocamos os nomes dos municípios para o nosso controle, as colunas B e C representam as coordenadas x e y respectivamente e a coluna D indica os valores das densidades, variando de 8 hab./km<sup>2</sup> a 317 hab./km<sup>2</sup>. Esta base de dados será armazenada, como veremos mais tarde, em um arquivo no programa SURFER para ser usado nos passos seguintes.

Elaboramos, simultaneamente, um outro arquivo com o objetivo de definir, também na base de coordenadas mantendo a mesma rede para a localização dos pontos, o limite da região em estudo. Procedemos da mesma maneira explicada anteriormente para localizar um grande número de pontos que permitisse o traçado do contorno da região. Este processo de determinação de pontos é executado segundo uma sistemática, ou seja, segue-se uma seqüência a partir de um ponto escolhido num sentido preestabelecido até voltar ao ponto inicial. É importante lembrar que este ponto inicial deve figurar também no final da seqüência dos pontos para fechar o contorno da região. Quanto maior o número de pontos determinados mais preciso será o desenho do contorno, uma vez que o SURFER liga posteriormente os pontos na seqüência levantada. É preciso observar aqui que esses pontos não figuram posteriormente no desenho dos limites. Eles são utilizados apenas como referência para o traçado do contorno da região.

**TABELA 1**  
**COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA E**  
**RESPECTIVAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS**

(continua)

LINHA	COLUNA			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[ 1]	Almadina	72	182	62
[ 2]	Arataca	100	122	34
[ 3]	Aurelino Leal	92	218	36
[ 4]	Barra do Rocha	80	250	44
[ 5]	Barro Preto	100	176	75
[ 6]	Belmonte	120	46	11
[ 7]	Buerarema	114	150	102
[ 8]	Camacan	86	102	55
[ 9]	Camamu	124	258	43
[10]	Canavieiras	132	78	24
[11]	Coaraci	82	186	120
[12]	Dário Meira	42	214	36
[13]	Firmino Alves	44	152	37
[14]	Floresta Azul	64	164	33
[15]	Gandu	90	282	98
[16]	Gongogi	78	228	32
[17]	Ibicarai	82	166	107
[18]	Ibicuí	54	188	14
[19]	Ibirapitanga	100	250	44
[20]	Ibirataia	76	264	110
[21]	Igrapiúna	122	274	25
[22]	Ilhéus	126	176	130
[23]	Ipiaú	64	252	164
[24]	Itabuna	106	164	317
[25]	Itacaré	128	218	25
[26]	Itagibá	56	232	27
[27]	Itaju do Colônia	64	132	8
[28]	Itajuípe	96	186	77
[29]	Itamari	78	286	100
[30]	Itapé	88	150	34
[31]	Itapebi	70	50	17
[32]	Itapitanga	74	204	20
[33]	Itororó	32	144	82
[34]	Ituberá	126	284	59
[35]	Jussari	90	134	24
[36]	Maraú	126	236	21
[37]	Mascote	98	76	19
[38]	Nova Ibiá	78	278	59
[39]	Pau Brasil	68	102	32
[40]	Pirai do Norte	102	276	41
[41]	Santa Cruz da Vitória	56	152	33
[42]	Santa Luzia	116	104	21
[43]	São José da Vitória	104	140	165
[44]	Teolândia	92	306	38
[45]	Ubaitaba	100	228	234

**TABELA 1**  
**COORDENADAS DOS PONTOS DE REFERÊNCIA E**  
**RESPECTIVAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS**

(conclusão)

LINHA	COLUNA			
	[A]	[B]	[C]	[D]
[46]	Ubatã	86	252	65
[47]	Una	124	130	18
[48]	Uruçuca	118	200	68
[49]	Wenceslau Guimarães	74	298	28
[50]	Apuarema	62	276	50 *
[51]	Cravolândia	54	324	16 *
[52]	Itaquara	46	316	41 *
[53]	Itiruçu	18	314	40 *
[54]	Jaguaquara	40	306	48 *
[55]	Jitaúna	46	262	66 *
[56]	Nilo Peçanha	124	296	31 *
[57]	Presidente Tancredo Neves	94	316	45 *
[58]	Tapuruá	122	306	38 *
[59]	Valença	120	326	52 *
[60]	Mutuípe	86	330	57 *
[61]	Santa Inês	54	336	35 *

(\*) Pontos de controle/ajuste fora dos limites da região.

A Tabela 2 indica as coordenadas referentes aos pontos que fornecerão o contorno da região. No nosso exemplo elaboramos o contorno com 126 pontos. Esse número deve constar na 1ª linha e coluna (A1) do arquivo. O valor da 1ª linha e da 2ª coluna (B1) pode ter apenas dois valores, 0 (zero) ou 1 (um). O valor 0 (zero) quer dizer que o processo deve eliminar as partes das isolinhas

a serem desenhadas que avançam para fora da área definida pelo conjunto de pontos e o valor 1 (um) o contrário, ou seja, o processo deve eliminar as partes das isolinhas que estão dentro da área. No nosso caso, colocamos o valor 0 (zero) para eliminar no desenho as partes das isolinhas que extrapolam os limites da região.

**TABELA 2**  
**PONTOS PARA DEFINIÇÃO DO LIMITE DA REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA**

(continua)

LINHA	COLUNA										
	[A]	[B]									
[ 1]	126.00	0.00	[ 7]	98.00	24.00	[13]	56.00	40.00	[19]	74.00	60.00
[ 2]	146.00	20.00	[ 8]	92.00	26.00	[14]	48.00	50.00	[20]	80.00	62.00
[ 3]	116.00	32.00	[ 9]	87.00	31.00	[15]	54.00	53.00	[21]	82.00	66.00
[ 4]	111.00	29.60	[10]	78.00	37.00	[16]	59.00	57.00	[22]	85.00	71.00
[ 5]	109.00	25.00	[11]	67.00	42.00	[17]	62.00	59.00	[23]	84.00	76.00
[ 6]	104.00	22.00	[12]	61.00	42.00	[18]	68.00	61.00	[24]	87.00	84.00

**TABELA 2**  
**PONTOS PARA DEFINIÇÃO DO LIMITE DA REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA**

(conclusão)

LINHA	COLUNA										
	[A]	[B]									
[ 25]	79.00	83.00	[ 51]	56.00	292.00	[ 77]	146.40	247.00	[103]	86.00	309.20
[ 26]	74.00	84.00	[ 52]	60.00	300.00	[ 78]	150.00	260.00	[104]	90.00	312.00
[ 27]	70.00	87.00	[ 53]	55.00	306.00	[ 79]	150.00	268.00	[105]	98.00	311.60
[ 28]	66.00	87.00	[ 54]	54.00	308.00	[ 80]	153.00	270.00	[106]	106.00	305.20
[ 29]	46.00	207.00	[ 55]	59.00	307.20	[ 81]	154.00	266.00	[107]	105.00	296.00
[ 30]	30.00	204.00	[ 56]	131.00	295.00	[ 82]	152.00	252.00	[108]	99.20	298.00
[ 31]	25.00	205.00	[ 57]	145.00	292.00	[ 83]	63.00	89.00	[109]	96.00	292.00
[ 32]	27.00	208.00	[ 58]	144.00	286.00	[ 84]	47.00	134.00	[110]	104.00	286.00
[ 33]	34.00	211.00	[ 59]	146.40	282.00	[ 85]	40.00	134.00	[111]	116.00	287.00
[ 34]	32.00	220.00	[ 60]	145.60	279.00	[ 86]	35.00	132.00	[112]	124.00	292.00
[ 35]	29.00	228.00	[ 61]	141.00	282.00	[ 87]	30.00	133.00	[113]	148.00	240.00
[ 36]	33.00	232.00	[ 62]	140.00	288.00	[ 88]	24.00	134.00	[114]	145.00	230.00
[ 37]	35.00	226.00	[ 63]	136.40	286.40	[ 89]	21.00	147.60	[115]	147.00	224.00
[ 38]	40.00	226.00	[ 64]	133.00	290.00	[ 90]	30.00	151.00	[116]	138.00	181.00
[ 39]	38.00	232.00	[ 65]	132.00	286.00	[ 91]	34.00	158.00	[117]	142.00	169.60
[ 40]	38.00	236.00	[ 66]	143.60	275.00	[ 92]	30.00	163.00	[118]	144.00	127.00
[ 41]	39.00	237.40	[ 67]	144.00	272.00	[ 93]	34.00	171.00	[119]	142.00	117.40
[ 42]	46.00	237.40	[ 68]	140.40	272.40	[ 94]	34.00	181.00	[120]	144.00	118.40
[ 43]	56.00	247.00	[ 69]	137.00	274.00	[ 95]	40.00	186.00	[121]	148.00	92.00
[ 44]	56.00	250.00	[ 70]	137.00	263.00	[ 96]	48.00	193.00	[122]	148.00	76.00
[ 45]	58.00	257.20	[ 71]	144.00	264.00	[ 97]	49.00	198.00	[123]	155.00	67.00
[ 46]	62.00	262.00	[ 72]	146.00	265.00	[ 98]	63.00	310.00	[124]	157.00	52.00
[ 47]	65.00	267.20	[ 73]	146.40	252.00	[ 99]	68.20	309.00	[125]	152.00	42.00
[ 48]	70.00	274.00	[ 74]	137.00	244.00	[100]	74.00	315.40	[126]	150.00	32.00
[ 49]	63.00	284.00	[ 75]	140.00	242.00	[101]	80.00	314.00	[127]	146.00	20.00
[ 50]	62.00	288.00	[ 76]	142.00	246.00	[102]	82.00	310.00			

É preciso observar que o ponto da 2ª linha (146.00; 20.00) se repete na última linha como explicado anteriormente. Assim, a partir da linha 2, a coluna A refere-se à coordenada x e a coluna B à coordenada y dos pontos que definirão o limite da região.

Devemos destacar que os passos efetuados até aqui envolvem procedimentos que exigem tempo e devem ser bem controlados pelo pesquisador, uma vez que essas informações servirão de base para as próximas etapas.

### Introdução dos dados no surfer

Utilizamos o próprio editor do SURFER para entrar os dados apresentados na Tabela 1. Para tal fim escolhemos o módulo GRID o qual dispõe de um editor para a criação de arquivos através dos itens *Random*, *Input*. A introdução dos dados é realizada em quatro colunas, ou seja, os nomes dos municípios na coluna A com respectivas coordenadas de localização (x e y) nas colunas B e C e os valores das densidades na

coluna D. Este arquivo, que representa um banco de dados disponível para diversos usos, nomeamos de BASEDADO.DAT. No Fluxograma 1 seguem todas as operações

realizadas para tal fim. Se o SURFER já está carregado podemos entrar imediatamente no módulo GRID e executar as operações do referido fluxograma.

## FLUXOGRAMA 1

### INTRODUÇÃO DA BASE DE DADOS

INSTRUÇÃO	COMANDO
Criar arquivo BASEDADO.DAT (Tabela 1)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Não precisa dar nome ao arquivo agora, tecle &lt;ENTER&gt;</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carregar o editor para criar o arquivo BASEDADO.DAT</li> </ul>	[GRID] <u>R</u> andom Function Modify Environ [Random] <u>I</u> nput Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] <u>E</u> dit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform Save
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Especificar o nº de colunas (no exemplo utilizamos 4)</li> </ul>	<i>Number of columns to allocate:</i> 4 <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrar com os dados</li> </ul>	Coluna A para nome dos municípios Colunas B e C para coordenadas X e Y respectivamente Coluna D para os valores de Z (densidades demográficas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ao finalizar tecle &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>S</u> ave
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Especificar o <i>drive</i> de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B:BASEDADO.DAT <ENTER> <i>Use commas to delimit?</i> No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> <i>Exit GRID?</i> Yes <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]

Observação: Deixamos, na coluna COMANDO, todas as instruções em inglês, tal como aparecem na tela. As opções escolhidas na coluna COMANDO são as sublinhadas. A escolha pode ser feita com as setas seguidas da tecla <ENTER> ou então pressionando-se a primeira letra da opção.

Em seguida, para gerar a rede quadriculada, não precisamos dos nomes dos municípios da coluna A, mas unicamente dos dados das colunas B, C e D. Para tanto, a partir do arquivo BASEDADO.DAT eliminamos a coluna A, gerando assim um novo arquivo denominado DENILIT.DAT, o qual constitui-se em um arquivo-base para o desenho com o programa SURFER. O Fluxograma 2 indica os

passos para a criação desse arquivo. A estrutura deste novo arquivo ficou da seguinte forma: as colunas A e B referem-se às coordenadas *x* e *y* respectivamente e a coluna C aos respectivos valores das densidades. Vale destacar que a criação do arquivo DENILIT.DAT tem por finalidade manter intacto o arquivo BASEDADO.DAT para uso em outras oportunidades.

**FLUXOGRAMA 2**

**CRIAR ARQUIVO PARA GERAR A REDE QUADRICULADA**

INSTRUÇÃO	COMANDO
Criar arquivo DENILIT.DAT	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o arquivo BASEDADO.DAT</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B: BASEDADO.DAT <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar a coluna com nome dos municípios</li> </ul>	[Random]_Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] Edit Xternal Insert <u>Delete</u> Copy Move Format Transform Save [Random Input Delete] Row <u>Column</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar a coluna A</li> </ul>	<i>First column to delete:</i> A <ENTER> <i>Last column to delete:</i> A <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>Save</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o <i>drive</i> de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B:DENILIT.DAT <ENTER> <i>Use commas to delimit?</i> No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> <i>Exit GRID?</i> Yes <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]

Para a construção do contorno da região introduzimos no SURFER o conjunto dos dados da Tabela 2, segundo os passos des-

critos no Fluxograma 3. Este arquivo, denominado CONTORN1.BLN, fornecerá o limite da região em estudo.

### FLUXOGRAMA 3

#### CRIAR ARQUIVO PARA DELIMITAR A REGIÃO

INSTRUÇÃO	COMANDO
Criar arquivo CONTORN1. BLN (Tabela 2)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Não precisa dar nome ao arquivo agora, tecle &lt;ENTER&gt;. Caso apareça o nome de um arquivo, apague com &lt;DEL&gt;</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o editor para criar o arquivo CONTORN1. BLN</li> </ul>	[GRID] <u>R</u> andom Function Modify Environ [Random] <u>I</u> nput Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] <u>E</u> dit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform Save
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o nº de colunas (no exemplo utilizamos 2)</li> </ul>	<i>Number of columns to allocate:</i> 2 <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrar com os dados</li> </ul>	Primeira linha, coluna A: 126.00; coluna B: 0.00 Linha 2 em diante: colunas A e B para coordenadas X e Y, respectivamente
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao finalizar tecle &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>S</u> ave
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o <i>drive</i> de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B: CONTORN1. BLN <ENTER> <i>Use commas to delimit?</i> No <ENTER>

## ELABORAÇÃO DA REDE QUADRICULADA

Introduzidos os dados no SURFER, conforme foi demonstrado, a etapa seguinte consiste em uma fase demorada que envolve somente cálculos efetuados pelo programa usando o arquivo DENILIT.DAT.

Para esse procedimento entramos novamente no módulo GRID. Nesta etapa o programa calcula, a partir das densidades fornecidas, na base de uma rede quadriculada, valores intermediários para toda a área através de interpolação. No momento de fornecer os limites da rede quadriculada observe que o SURFER calcula estes automaticamente colocando os menores e maiores valores de x e y encontrados no arquivo especificado. É im-

portante verificar que as coordenadas desses pontos permitem o traçado de uma área (retângulo ou quadrado) cobrindo toda área em estudo. No nosso caso, indicamos as coordenadas mínimas e máximas de x como 0 (zero) e 170 e as coordenadas mínimas e máximas de y como 0 (zero) e 330, valores estes inferiores aos valores mínimos das coordenadas e valores superiores aos valores máximos das coordenadas contidas no arquivo DENILIT.DAT.

Para especificar o número de linhas na rede quadriculada deve ser levado em conta o tempo e a distribuição dos dados no espaço. No nosso caso, dentre as tentativas que fizemos, optamos pelos valores indicados no Fluxograma 4.

### FLUXOGRAMA 4

#### PREPARAÇÃO DA REDE QUADRICULADA

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Gerar a rede	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser utilizado (DENILIT.DAT)</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT.DAT <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo para a rede quadriculada</li> </ul>	[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin <i>Name of output grid [.GRD]:</i> B:DENILIT.GRD <ENTER> <i>Output format (Binary or ASCII):</i> Binary <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar os limites da rede quadriculada</li> </ul>	[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search <u>Limits</u> Columns Begin <i>Minimum X of grid (Auto, Value):</i> 0 <ENTER> <i>Maximum X of grid (Auto, Value):</i> 170 <ENTER> <i>Minimum Y of grid (Auto, Value):</i> 0 <ENTER> <i>Maximum Y of grid (Auto, Value):</i> 330 <ENTER> <i>Discard data outside limits:</i> No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o número de linhas da rede quadriculada</li> </ul>	[Random] Input Output Duplicate <u>GridSize</u> Method Search Limits Columns Begin <i>Number of grid lines in X dimension:</i> 52 <ENTER> <i>Number of grid lines in Y dimension:</i> 100 <ENTER> <i>Distance in data units between X grid lines:</i> 3.333333 <ENTER> <i>Distance in data units between Y grid lines:</i> 3.333333 <ENTER> 1.0 Y units equal 1 X unit(s) <ENTER>

## FLUXOGRAMA 4

## PREPARAÇÃO DA REDE QUADRICULADA

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar o método</li> </ul>	<pre>[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin Gridding method (InvDist, Kriging, MinCurv, All): InvDist &lt;ENTER&gt; InvDist weighting power: 3 &lt;ENTER&gt; MinCurv maximum absolute error: N/A &lt;ENTER&gt; MinCurv maximum number of iterations: N/A &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar o processo</li> </ul>	<pre>[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns <u>B</u>egin</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando o processo for concluído pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<pre>&lt;ESC&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar as partes das isolinhas que extrapolam os limites da região</li> </ul>	<pre>[GRID] Random Function <u>M</u>odify Environ [Modify]Smooth <u>B</u>lank Math Input grid file [.GRD]: B:DENILIT.GRD &lt;ENTER&gt; First row of input grid: 1 &lt;ENTER&gt; Last row of input grid: 32767 First column of input grid: 1 Last column of input grid: 32767 Output grid file [.GRD]: B:DENILIT2.GRD Output format (Binary or ASCII): Binary Last row of input grid: 32767 &lt;ENTER&gt; First column of input grid: 1 &lt;ENTER&gt; Last column of input grid: 32767 &lt;ENTER&gt; Output grid file [.GRD]: B:DENILIT2.GRD &lt;ENTER&gt; Output format (Binary or ASCII): Binary &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar o arquivo com os pontos que delimitam a região</li> </ul>	<pre>Blanking file [.BLN]: B:CONTORN1.BLN &lt;ENTER&gt; Begin creating grid with current parameters? Yes &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguarde a finalização do processo para proceder à suavização das isolinhas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suavização da rede</li> </ul>	<pre>[Modify] <u>S</u>moothBlank Math [Modify Smooth] <u>S</u>pline Matrix Input grid file [.GRD]: B:DENILIT2.GRD &lt;ENTER&gt; First row of input grid: 1 &lt;ENTER&gt; Last row of input grid: 32767 &lt;ENTER&gt; First column of input grid: 1 &lt;ENTER&gt; Last column of input grid: 32767 &lt;ENTER&gt;</pre> <pre>Output grid file [.GRD]: B:DENILIT3.GRD &lt;ENTER&gt; Output format (Binary or ASCII): Binary &lt;ENTER&gt;</pre>
	<pre>X expansion factor: 2 &lt;ENTER&gt; Y expansion factor: 2 &lt;ENTER&gt; New X columns: N/A &lt;ENTER&gt; New Y columns: N/A &lt;ENTER&gt;</pre>
	<pre>Begin creating grid with current parameters? Yes &lt;ENTER&gt;</pre>

**FLUXOGRAMA 4**

**PREPARAÇÃO DA REDE QUADRICULADA**

(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguarde a finalização do processo</li> <li>• Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<pre>&lt;ESC&gt; &lt;ESC&gt; &lt;ESC&gt; Exit GRID? Yes &lt;ENTER&gt; [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]</pre>

A elaboração da rede quadriculada baseou-se no procedimento *Random*, uma vez que o nosso conjunto de dados constitui-se de pontos (x,y,z) irregularmente distribuídos. Dentro deste procedimento escolhemos o método da distância inversa (InvDist) com fator de ponderação 3 por ser este, dentro das várias opções que o programa oferece, o que fornece os melhores resultados, segundo a nossa experiência.

No Fluxograma 4 seguem os passos que executamos objetivando a construção da malha quadriculada que é armazenada no arquivo DENILIT.GRD, que, por sua vez, passamos na rotina *Modify* para proceder algumas modificações, ou seja: a) combinar o arquivo DENILIT.GRD com o arquivo CONTORN1.BLN para introduzir o contorno da região e eliminar as partes das isolinhas que extrapolam os limites da mesma. Esta modificação é realizada através do código 0 (zero) indicado na linha 1 coluna B da Tabela 2 (arquivo CONTORN1.BLN). Denominamos de DENILIT2.GRD o arquivo para armazenar o resultado destas modificações, sem perder o arquivo anterior (DENILIT.GRD); b) a partir do arquivo DENILIT2.GRD promover a suavização das isolinhas, para um melhor efeito visual. O resultado será o arquivo DENILIT3.GRD para não eliminar o arquivo DENILIT2.GRD. O arquivo DENILIT3.GRD, por sua vez, é a base das representações em duas e três dimensões.

**CRIAÇÃO DOS MAPAS EM DUAS DIMENSÕES**

**Criação do mapa dos pontos de referência**

Antes da elaboração do mapa de isolinhas, recomenda-se a impressão de um mapa com a localização dos pontos de referência usados e os seus respectivos valores, permitindo, assim, observar a sua distribuição na região em estudo.

Por outro lado, em determinados casos, este tipo de mapa pode ser também importante para que um usuário conheça a realidade da rede dos pontos possibilitando, assim, avaliar a confiabilidade do traçado das isolinhas, evitando-se dessa forma chegar a conclusões erradas.

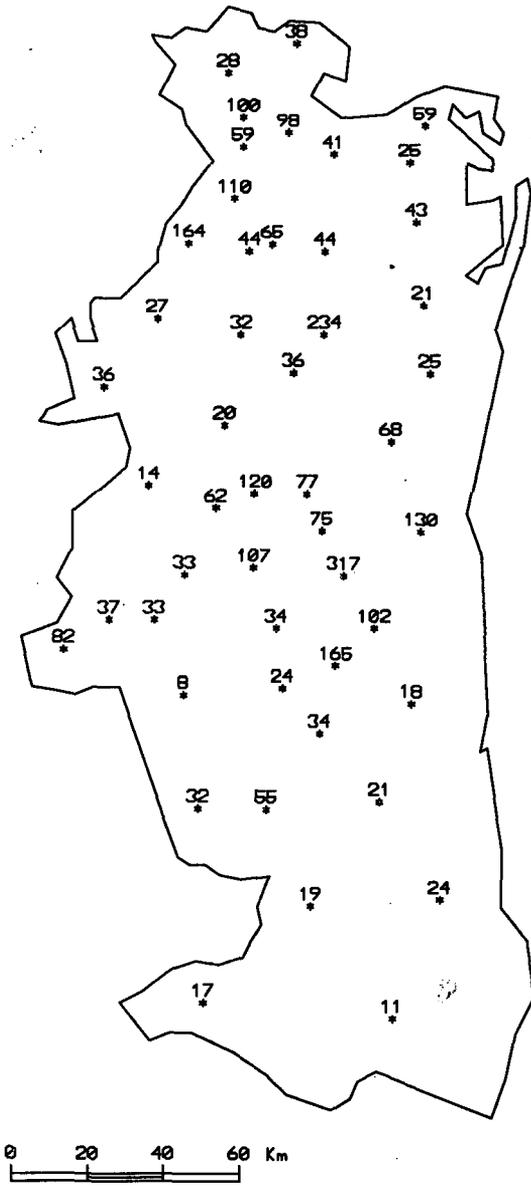
Para a criação deste mapa construiremos o arquivo DENILIT2.DAT, que apresenta somente os 49 pontos que se referem às densidades da região de Ilhéus-Itabuna, sem considerar os 12 pontos em torno da região e que serviram de apoio para a construção da rede quadriculada. Os passos da elaboração deste arquivo, baseado no arquivo DENILIT.DAT, são indicados no Fluxograma 5. O arquivo DENILIT2.DAT serve de base para o desenho dos pontos com os respectivos valores das densidades conforme mostra a Figura 3.

## FLUXOGRAMA 5

## CRIAÇÃO DO ARQUIVO DENILIT2.DAT

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar o arquivo DENILIT2.DAT</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carregar o arquivo DENILIT.DAT</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT.DAT <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Carregar o editor para modificar o arquivo</li> </ul>	[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] Edit Xternal Insert <u>Delete</u> Copy Move Format Transform Save [Random Input Delete] Row Column Workseet
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apagar as linhas com pontos que não devem aparecer no mapa. No caso apagamos as linhas assinaladas com asterisco (*) na Tabela 2. O exemplo ao lado é para apagar a linha 52. Repetir esta operação para os demais pontos</li> </ul>	<i>First row to delete:</i> 52 <ENTER> <i>Last row to delete:</i> 52 <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>Save</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Especificar o <i>drive</i> de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B:DENILIT2.DAT <ENTER> <i>Use commas to delimit? No</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> <i>Exit GRID? Yes</i> <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]

**FIGURA 3**  
**REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA**  
**DENSIDADES DEMOGRÁFICAS - 1991**



para construir a nossa escala, procedemos da mesma forma que fizemos para traçar o contorno da região, ou seja, determinamos um conjunto de pontos, com as suas respectivas coordenadas, necessário para o traçado da escala gráfica. Em analogia ao desenho dos limites, estes pontos são invisíveis no traçado da escala.

Existem diferentes modalidades de se traçar uma escala gráfica. O desenho da escala, tal como aparece nas figuras a seguir, é formado por vários segmentos definidos por pontos. As coordenadas desses pontos figuram na Tabela 3, onde o número de pontos que compreende cada segmento é indicado na coluna A, antes das coordenadas dos pontos que formam cada segmento. Nessas linhas, na coluna B, é colocado sempre o número 1 que, em comparação ao discutido em relação à Tabela 2, é o fator recomendável para este caso.

**TABELA 3**

**PONTOS PARA O DESENHO DA ESCALA**

(continua)

COLUNA		
[A]	[B]	
5,00	1,00	(desenho do traçado da escala gráfica)
20,00	3,00	
80,00	3,00	
80,00	5,00	
20,00	5,00	
20,00	3,00	
2,00	1,00	(define linha de divisão do meio da escala)
40,00	4,00	
60,00	4,00	
2,00	1,00	(define a marca do valor 0 da escala)
20,00	3,00	
20,00	7,00	
2,00	1,00	(define a marca do valor 20 da escala)
40,00	3,00	
40,00	7,00	

Um problema que não foi de fácil solução foi o desenho da escala gráfica. Procuramos um meio para substituir o modelo de escala feito pelo programa SURFER, uma vez que este não condiz com a forma de apresentação geralmente usada no Brasil.

Uma grande desvantagem do programa é que ele não permite, neste caso, o aproveitamento do desenho dos elementos da escala gráfica do programa SURFER. Desse modo,

**TABELA 3**  
**PONTOS PARA O DESENHO DA ESCALA**

(conclusão)

COLUNA		
[A]	[B]	
2,00	1,00	(define a marca do valor 40 da escala)
60,00	3,00	
60,00	7,00	
2,00	1,00	(define a marca do valor 60 da escala)
80,00	3,00	
80,00	7,00	

Devemos ressaltar que o conjunto de pontos não se constitui em mais um arquivo, mas é uma continuação do arquivo que contém os pontos do contorno da região, ou seja, ele foi anexado ao arquivo CONTORN1.BLN.

Com o objetivo de indicar na escala gráfica o valor real das distâncias correspondentes às distâncias no mapa, elaboramos um arquivo que denominamos de ESCALA.DAT. Na Tabela 4 consta o conjunto de informações ne-

cessárias para este fim. As duas primeiras colunas (A e B) representam as coordenadas de localização dos valores 0, 20, 40, 60 e da sigla da unidade de medida da escala, no caso km (quilômetros). Esses valores e sigla, por sua vez, figuram na terceira coluna (C) e são especificados, quando inseridos no programa SURFER, como caracteres alfanuméricos. Para tanto, no momento de entrada, digitamos uma apóstrofe antes destes valores para que eles sejam reconhecidos como *label*. Os procedimentos da criação dos arquivos necessários para o desenho da escala gráfica são vistos no Fluxograma 6.

**TABELA 4**  
**PONTOS COM AS POSIÇÕES DOS VALORES NA ESCALA GRÁFICA**

COLUNA		
[A]	[B]	[C]
20	7	0
40	7	20
60	7	40
80	7	60
90	7	km

### FLUXOGRAMA 6

#### INTRODUÇÃO DOS DADOS PARA O DESENHO DA ESCALA GRÁFICA

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Anexar ao arquivo CONTORN1.BLN o conjunto de pontos para o traçado da escala gráfica (Tabela 3)	
• Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)	SURFER <ENTER>
• Selecionar o módulo GRID	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
• Carregar o arquivo CONTORN1.BLN	Filespec to pass to program (Enter if none): B:CONTORN1.BLN <ENTER>
• Carregar o editor para anexar os dados da escala (Tabela 3)	[Random] Input Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform Save

FLUXOGRAMA 6

INTRODUÇÃO DOS DADOS PARA O DESENHO DA ESCALA GRÁFICA

(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrar com os dados da Tabela 3</li> </ul>	Colunas A e B para coordenadas X e Y, respectivamente
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao finalizar tecla &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>Save</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o drive de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	Name of file to save [.DAT]: B:CONTORN1.BLN <ENTER> Use commas to delimit? No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> Exit GRID? Yes <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<p>Criar arquivo com os valores da escala gráfica (ESCALA.DAT) (Tabela 4)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Não precisa dar nome ao arquivo agora, tecla &lt;ENTER&gt;. Caso apareça o nome de um arquivo, apague com &lt;DEL&gt;</li> </ul>	Filespec to pass to program (Enter if none): <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o editor para entrar com os valores da escala gráfica (Tabela 4)</li> </ul>	[GRID] <u>R</u> andom Function Modify Environ [Random] <u>I</u> nput Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] <u>E</u> dit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>S</u> ave Number of columns to allocate: 3 <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrar com os valores da Tabela 4</li> </ul>	Colunas A e B para coordenadas X e Y, respectivamente Coluna C para os valores e unidade de medida, colocando um apóstrofo antes dos valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao finalizar tecla &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>Save</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o drive de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	Name of file to save [.DAT]: B:ESCALA.DAT <ENTER> Use commas to delimit? No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> Exit GRID? Yes <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]

Todos os passos até aqui descritos consistuem-se em procedimentos preliminares para a elaboração da Figura 3. Seguindo o

Fluxograma 7, entramos agora no módulo TOPO o qual permite o desenho em duas dimensões.

### FLUXOGRAMA 7

#### CRIAÇÃO DO MAPA DOS PONTOS DE REFERÊNCIA

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Gerar o mapa	
• Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)	SURFER <ENTER>
• Selecionar o módulo TOPO	[GRID <u>TOPO</u> SURF VIEW PLOT UTIL]
• Especificar o arquivo a ser utilizado (DENILIT3.GRD)	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT3.GRD <ENTER>
• Especificar a unidade de medida	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output <u>Environ</u> [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor <u>Units</u> <i>Inches or Centimeters:</i> Centimeters <ENTER>
• Retornar à tela do módulo TOPO, pressione <ESC>	<ESC>
• Definir estilo e padrões do mapa	
• Omitir as isolinhas	[TOPO] Input <u>Level</u> Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ
• Indicar valores fora da amplitude dos dados	<i>Minimum contour:</i> 400 <ENTER> <i>Maximum contour:</i> 500 <ENTER> <i>Contour interval:</i> 100 <ENTER> <i>Level file [.LVL]:</i> <ENTER>
• Definir o tamanho do mapa	[TOPO] Input Level <u>Scale</u> Conline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ <i>Length of longest side of map in cm:</i> 16,5 <ENTER> <i>Number of X data units per cm:</i> 20 <ENTER> <i>1.0 Y units equal 1.0 X unit(s)</i> <ENTER>
• Adicionar título ao mapa	[TOPO] Input Level Scale Conline <u>Text</u> Border XYLine Mesh Post Output Environ [Text] <u>MapTitle</u> BorderTitles EditText RetrieveText Legend <i>Map title:</i> REGIÃO DE ILHÉUS/ITABUNA <ENTER> <i>Title symbol set number:</i> 0 <ENTER> DEFAULT.SYM <i>Title position (Auto or X,Y):</i> Automatic <ENTER> <i>Title angle in degrees:</i> 0 <ENTER> <i>Title character height:</i> 0.2 <ENTER> <i>Map title color:</i> 1 <ENTER>
	[Text] MapTitle <u>BorderTitles</u> EditText RetrieveText Legend <i>Left border title:</i> <ENTER> <i>Bottom border title:</i> <ENTER> <i>Top border title:</i> DENSIDADES DEMOGRÁFICAS - 1991 <ENTER> <i>Right border title:</i> <ENTER> <i>Title symbol set number:</i> 0 <ENTER> DEFAULT.SYM <i>Title character height:</i> 0.2 <ENTER> <i>Title color:</i> 1 <ENTER>

## FLUXOGRAMA 7

## CRIAÇÃO DO MAPA DOS PONTOS DE REFERÊNCIA

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
● Retornar à tela do módulo TOPO, pressione<ESC>	<ESC>
● Eliminar borda	[TOPO] Input Level Scale Conline Text <u>Border</u> XYLine Mesh Post Output Environ
● Responder no primeiro campo com não (No)	<i>Plot map border: No &lt;ENTER&gt;</i>
● Apagar as letras L,R,T,B no terceiro campo e pressione <ENTER> neste campo e nos demais	<i>Tic sides (L,R,T,B): &lt;ENTER&gt;</i>
● Desenho do limite da região	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border <u>XYLine</u> Mesh Post Output Environ
● Especificar o arquivo com o contorno da região (CONTORN1.BLN)	<i>Boundary file [.BLN]: B:CONTORN1.BLN &lt;ENTER&gt;</i> <i>Boundary line color: 1 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Clip to region: No &lt;ENTER&gt;</i>
● Colocar pontos de referência	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh <u>Post</u> Output Environ [Post] <u>EditBlock</u> RetrieveBlock
● Pressione qualquer tecla	<i>Press any key to continue</i>  <i>Current post block (0 - 9): 0 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Delete this block: No &lt;ENTER&gt;</i> <i>Data file [.DAT]: B:DENILIT2.DAT&lt;ENTER&gt;</i> <i>X,Y,Label,Symbol,Angle,Columns (0 if none): 1,2,3,0,0 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Include points outside grid: No &lt;ENTER&gt;</i>  <i>Symbol code if not in file: 41 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Symbol angle if not in file: 0 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Centered symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM</i> <i>Centered symbol height (Sqrt, Lin, Value): 0.15 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Centered symbol color: 1 &lt;ENTER&gt;</i>  <i>Label format (Char,Fix,Exp,Gen): Character &lt;ENTER&gt;</i> <i>Number of decimal digits: 2 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Label symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM</i> <i>Label height: 0.15 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Label angle: 0 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Label color: 1 &lt;ENTER&gt;</i> <i>Relative position (Auto or X,Y): Automatic &lt;ENTER&gt;</i>
● Retornar à tela do módulo TOPO, pressione <ESC>	<ESC>
● Selecionar as fontes de caracteres	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output <u>Environ</u> [Environ] <u>Fonts</u> DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units <i>Font 0 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt;</i> <i>Font 1 symbol set file [.SYM]: SET1.SYM &lt;ENTER&gt;</i> <i>Font 2 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt;</i> <i>Font 3 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt;</i> <i>Font 4 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt;</i>

## FLUXOGRAMA 7

## CRIAÇÃO DO MAPA DOS PONTOS DE REFERÊNCIA

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicação dos valores da escala</li> </ul>	<p>[TOPO] Input Level Scale Contline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ  [Post] EditBlock RetrieveBlock  Current post block (0 - 9): 1 &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione qualquer tecla</li> </ul>	<p>Press any key to continue</p> <p>Delete this block: No &lt;ENTER&gt;  Data file [.DAT]: B:ESCALA.DAT &lt;ENTER&gt;  X, Y, Label, Symbol, Angle, Columns (0 if none): 1,2,3,0,0 &lt;ENTER&gt;  Include points outside grid: No &lt;ENTER&gt;</p> <p>Symbol code if not in file: 126 &lt;ENTER&gt;  Symbol angle if not in file: 0 &lt;ENTER&gt;  Centered symbol set number: 1 &lt;ENTER&gt; SET1.SYM  Centered symbol height (Sqrt, Lin, Value): 0.15 &lt;ENTER&gt;  Centered symbol color: 1 &lt;ENTER&gt;</p> <p>Label format (Char, Fix, Exp, Gen): Character &lt;ENTER&gt;  Number of decimal digits: 2 &lt;ENTER&gt;  Label symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM  Label height: 0.15 &lt;ENTER&gt;  Label angle: 0 &lt;ENTER&gt;  Label color: 1 &lt;ENTER&gt;  Relative position (Auto or X, Y): Automatic &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar dimensões e origem da tela</li> </ul>	<p>[TOPO] Input Level Scale Contline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ  [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units  Graphic card (Auto, CGA, EGA, Hercules, Olivetti, VGA): Automatic &lt;ENTER&gt;  Screen plotting width in cm: 35.56 &lt;ENTER&gt;  Screen plotting origin in cm: -2.54, -2.00 &lt;ENTER&gt;  Eliminate snow (will slow output): No &lt;ENTER&gt;  Use BIOS for screen output: No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para observar o resultado na tela, pressione &lt;F2&gt;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o resultado na tela não for satisfatório tente outros valores para os itens Screen plotting width e Screen plotting origin. Pressione &lt;F2&gt; para observar o novo resultado</li> </ul>	

FLUXOGRAMA 7

CRIAÇÃO DO MAPA DOS PONTOS DE REFERÊNCIA

(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar ao item Environ do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para salvar o desenho, pressione &lt;F4&gt;</li> </ul>	<p><i>Text file [.TXT]:</i> &lt;ENTER&gt;  <i>Post file [.PST]:</i> B:FIG3.PST &lt;ENTER&gt;  <i>Command file [.CMD]:</i> B:FIG3.CMD &lt;ENTER&gt;  <i>Save settings:</i> Yes &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar arquivo de impressão (FIG3.PLT)</li> </ul>	<p>[TOPO] Input Level Scale Contline Text Border XYLine Mesh Post <u>Output</u> Environ  <i>Name of plot file [.PLT]:</i> B:FIG3.PLT &lt;ENTER&gt;  <i>Scale factor:</i> 1 &lt;ENTER&gt;  <i>Page position:</i> 7.0, 7.0 &lt;ENTER&gt;  <i>Plot file format (Binary, ASCII):</i> Binary &lt;ENTER&gt;  <i>File write mode (Overwrite, Append):</i> Overwrite &lt;ENTER&gt;  <i>Number of decimal digits in file:</i> 3 &lt;ENTER&gt;  <i>Send plot to installed output device:</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde processamento</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;  <i>Exit TOPO?</i> Yes &lt;ENTER&gt;            [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Imprimir o desenho</li> </ul>	<p>[GRID TOPO SURF VIEW <u>PLOT</u> UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser impresso (FIG3.PLT)</li> </ul>	<p><i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:FIG3.PLT &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to shift the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to scale the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde o processamento, prepare a impressora e pressione qualquer tecla</li> </ul>	

Observação: A operação para salvar as instruções pode ser realizada em qualquer momento do trabalho. Se o usuário deseja em outro momento retomar as instruções definidas neste fluxograma deverá, ao entrar no módulo TOPO, especificar no campo *Filespec to pass to program (Enter if none)* a seguinte instrução: /CMD=B:FIG3, ou seja, designar o drive e o arquivo de comando indicado na operação de salvamento. Esta operação é válida também para os fluxogramas que se referem aos desenhos em duas e três dimensões.

O arquivo básico a ser utilizado nesta etapa é o DENILIT3.GRD cuja elaboração foi descrita anteriormente. Neste momento aconselha-se fazer a mudança da unidade de medida de polegadas, padrão definido pelo programa SURFER, para centímetros, unidade usada no Brasil.

Uma vez que se trata de um mapa dos pontos de referência determinamos a omissão das isolinhas. Para conseguir isso, escolhemos para o mínimo e máximo contorno, valores fora da amplitude dos nossos dados que é de 20 a 300 hab./km<sup>2</sup> respectivamente. Definimos, nesse caso, visando à elaboração da Figura 3, valores para as isolinhas de 400 para o mínimo e 500 para o máximo contorno e para o intervalo de contorno pode-se, nesse caso, atribuir um valor qualquer, mas evidentemente que este deve estar dentro dos limites suportados pelo SURFER. Portanto, sendo os valores indicados fora da amplitude dos dados, as isolinhas não podem ser desenhadas uma vez que elas não existem. O erro é acusado quando da impressão do desenho do mapa na tela ou na impressora, mas pressionando-se <ENTER> o mesmo prossegue sem maiores problemas e o resultado é o mapa sem as isolinhas.

Determinamos que o maior lado do desenho seja de 16,5 centímetros e, em função desta medida, o item em seguida no Fluxograma 7 é automaticamente calculado.

O programa reserva para o título somente uma linha com até 79 caracteres, entretanto, no nosso exemplo, o título extenso em uma linha não combinaria visualmente com o desenho. Assim, esteticamente é mais recomendável, nesses casos, dividir o título em duas linhas. Desse modo, colocamos na linha definida para o título do mapa o texto REGIÃO DE ILHÉUS-ITABUNA e usamos, com resultado satisfatório, a linha reservada para o título da borda superior - *BorderTitles*, dentro da opção *Top Border Title* - para complementar o título, isto é, para acrescentar, com letras de características idênticas das usadas no título, o texto DENSIDADES

DEMOGRÁFICAS - 1991. Optamos, no nosso exemplo, pelo posicionamento automático do título, uma vez que este é centralizado em função da borda superior, combinando, assim, com o posicionamento do título principal. No nosso caso, como utilizamos o título da borda superior para o título principal, devemos responder não (*No*) na linha *Plot map border* da opção *Border*, isto por medida de estética visto que o título da borda superior fica muito próximo desta e o programa não permite o seu deslocamento.

Segundo o Fluxograma 7, o passo seguinte consiste em especificar no tópico *XYline*, dentro do módulo TOPO, o arquivo CONTORN1.BLN que contém os pontos do limite da região e do desenho da escala gráfica.

Objetivando colocar os pontos de referência e os respectivos valores das densidades dentro da região de estudo definimos o número 0 para o primeiro *Current Post Block* a ser utilizado. Assim, indicamos o arquivo DENILIT.DAT contendo os pontos que desejamos representar e atribuímos aos pontos e seus respectivos valores, segundo a escolha nas tabelas de código de caracteres do SURFER, o código do símbolo 41.

Tendo em vista que o conjunto DEFAULT.SYM é uma fonte de caracteres onde os valores a serem representados são sempre acompanhados dos seus respectivos símbolos, definimos para as informações do arquivo ESCALA.DAT um novo conjunto de símbolos no item *Environ Fonts*. Como desejamos para a escala representar apenas os valores sem nenhum símbolo, escolhemos uma nova fonte, a de número 1, que corresponde ao conjunto de símbolos SET1.SYM do programa SURFER. Assim, especificamos um novo *Current Post Block* dentro do módulo TOPO conforme o item *indicação dos valores da escala* (Fluxograma 7). No nosso exemplo colocamos o número 1 para este novo *Current Post Block*, uma vez que ao primeiro (que se refere aos valores da densidade) foi atribuído o número 0. Como precisamos indicar para a escala apenas os valores contidos no arquivo ES-

CALA.DAT devemos no item *Centered symbol set number* colocar o número 1 que corresponde ao conjunto SET1.SYM e para o item *Symbol code if not in file* o número 126, que corresponde no SET1.SYM à ausência do símbolo (ponto).

Em relação à especificação das dimensões e da origem da tela (item *Environ ScreenType*) algumas considerações devem ser feitas: No item *Screen plotting width*, recomenda-se, para o nosso exemplo, colocar o valor de 35,56 centímetros, para uma apresentação satisfatória do resultado na tela. A origem do sistema de coordenadas na tela é definida no programa SURFER no canto esquerdo inferior. Porém pode-se alterar tanto a dimensão da tela como a origem do sistema de coordenadas para outras posições, tendo como objetivo destacar determinada parte do desenho ou deslocar o desenho inteiro.

Desse modo, seguindo os passos do Fluxograma 7, elaboramos a Figura 3 com indicação de todos os pontos de densidades dentro dos limites da região. A distribuição irregular dos pontos é resultado dos diferentes tamanhos dos municípios. Assim, no norte da região de Ilhéus-Itabuna, os valores dos muito pequenos municípios quase se superpõem no desenho. Por outro lado, como veremos mais tarde, o programa permite a omissão de pontos e seus respectivos valores na representação, o que pode ser vantajoso nesses casos específicos. Devemos ressaltar, ainda, que a retirada de um ponto nesse momento não interfere no desenho das isolinhas uma vez que todos os pontos já foram utilizados no processo de interpolação.

A Figura 3 é um documento de controle do pesquisador que somente em determinados casos é elaborado para fins de publicação.

### Criação do mapa de isolinhas

Antes do desenho do mapa de isolinhas elaboramos um arquivo contendo os valores das isolinhas a serem projetadas no mapa,

segundo uma seqüência que permitisse rotular aquelas que se mostrassem mais significativas para o nosso exemplo. A Tabela 5 mostra a estrutura desse arquivo, o qual chamamos de ISODEN.LVL. Segundo a nossa definição queremos colocar as isolinhas de 20, 60, 100, 140, 180, 220, 260 e 300, sendo que apenas os valores de 20, 60 e 100 devem constar nas respectivas isolinhas, porque com a equidistância de 40 os valores mais altos se deduzem facilmente e, assim, não sobrecarregam o desenho.

**TABELA 5**  
**VALORES DAS ISOLINHAS**

VALORES	
20	(valor indicado na isolinha correspondente)
140	
180	
60	(valor indicado na isolinha correspondente)
220	
260	
100	(valor indicado na isolinha correspondente)
300	

Note-se que os valores 20, 60 e 100, mostrados na Tabela 5, foram estrategicamente espaçados (em intervalo de quatro em quatro, ou seja, primeiro valor 20, quarto valor 60 e oitavo valor 100) de tal forma a possibilitar que somente estes valores sejam indicados nas respectivas isolinhas.

Definimos, também, por colocar alguns pontos de referência com os respectivos valores no mapa. Considerando a pequena escala e a distribuição irregular dos pontos, escolhemos apenas determinados pontos a serem representados após prévia avaliação do mapa com os pontos de referência (Figura 3). Para tal fim usamos o arquivo DENILIT2.DAT e retiramos os pontos que não devem figurar no mapa. Esse novo arquivo recebeu a denominação de DENILIT3.DAT. O Fluxograma 8 indica os passos para elaboração dos arquivos contendo os valores das isolinhas e os pontos a serem representados.

## FLUXOGRAMA 8

## CRIAÇÃO DOS ARQUIVOS ISODEN.LVL E DENILIT3.DAT

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Criar arquivo ISODEN.LVL (Tabela 5)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Não precisa dar nome ao arquivo agora, tecle &lt;ENTER&gt;</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o editor para criar o arquivo ISODEN.LVL</li> </ul>	[GRID] <u>R</u> andom Function Modify Environ [Random] <u>I</u> nput Output Duplicate GridSize Method Search Limits Columns Begin [Random Input] <u>E</u> dit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>S</u> ave
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar apenas 1 coluna</li> </ul>	Number of columns to allocate: 1 <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrar com os valores das isolinhas a serem desenhadas</li> </ul>	Coluna A para os valores das isolinhas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao finalizar tecle &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>S</u> ave
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o drive de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B: ISODEN.LVL <ENTER> <i>Use commas to delimit? No</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> <i>Exit GRID? Yes</i> <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
Criar o arquivo DENILIT3.DAT	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo GRID</li> </ul>	[GRID] TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o arquivo DENILIT2.DAT</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT2.DAT <ENTER>

## FLUXOGRAMA 8

## CRIAÇÃO DOS ARQUIVOS ISODEN.LVL E DENILIT3.DAT

(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar os valores dos pontos com suas respectivas coordenadas que não devem aparecer no mapa</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ao finalizar, tecla &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Salvar o arquivo</li> </ul>	[Random Input] Edit Xternal Insert Delete Copy Move Format Transform <u>Save</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o drive de trabalho e o nome do arquivo</li> </ul>	<i>Name of file to save [.DAT]:</i> B:DENILIT3.DAT <ENTER> <i>Use commas to delimit? No</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt; três vezes</li> </ul>	<ESC> <ESC> <ESC> <i>Exit GRID? Yes</i> <ENTER> [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]

Depois de criar esses dois arquivos podemos seguir o Fluxograma 9 que mostra todos os passos para o desenho do mapa de isolinhas. Ele repete, como pode ser visto, muitos itens do Fluxograma 7, uma vez que

a maioria dos procedimentos definidos neste fluxograma se aplicam também para o desenho do mapa das isolinhas, como, por exemplo, a escala e o título que não sofrem alterações.

## FLUXOGRAMA 9

## DESENHO DO MAPA DE ISOLINHAS

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Gerar o mapa	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo TOPO</li> </ul>	[GRID <u>TOPO</u> SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser utilizado (DENILIT3.GRD)</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT3.GRD <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar a unidade de medida</li> </ul>	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output <u>Environ</u> [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor <u>Units</u> <i>Inches or Centimeters: Centimeters</i> <ENTER>  [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>

## FLUXOGRAMA 9

## DESENHO DO MAPA DE ISOLINHAS

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir o tamanho do mapa</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level <u>Scale</u> Conline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ Length of longest side of map in cm: 16,5 &lt;ENTER&gt; Number of X data units per cm: 20 &lt;ENTER&gt; 1.0 Y units equal 1.0 X unit(s) &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir as isolinhas</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input <u>Level</u> Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output Environ</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione &lt;ENTER&gt; nos três campos seguintes, mesmo se estes tiverem algum valor</li> </ul>	<pre>Minimum contour: &lt;ENTER&gt; Maximum contour: &lt;ENTER&gt; Contour interval: &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar o arquivo ISODEN.LVL</li> </ul>	<pre>Level file [.LVL]: B:ISODEN.LVL &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir características das isolinhas</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level Scale <u>Conline</u> Text Border XYLine Mesh Post Output Environ [Conline] <u>Labeled</u> Unlabeled Conlab Smooth Zones of Color Labeled contour line frequency: 4 &lt;ENTER&gt; Labeled contour line color: 1 &lt;ENTER&gt; Labeled contour line dash length: 0 &lt;ENTER&gt; Bold labeled line thickness: 0 &lt;ENTER&gt; Labeled contour hachure length: 0.05 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<pre>[Conline] Labeled Unlabeled <u>Conlab</u> Smooth Zones of Color Label format (Fix, Exp, Gen): General &lt;ENTER&gt; Number of decimals digits: 0 &lt;ENTER&gt; Label height in inches: 0.15 &lt;ENTER&gt; Contour label color: 1 &lt;ENTER&gt; Contour label symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM Label curve tolerance: 1.015 &lt;ENTER&gt; Label to label distance in inches: 2 &lt;ENTER&gt; Label to edge distance in inches: 0.5 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<pre>&lt;ESC&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar título ao mapa</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level Scale Conline <u>Text</u> Border XYLine Mesh Post Output Environ [Text] <u>MapTitle</u> BorderTitles EditText RetrieveText Legend Map title: REGIÃO DE ILHÉUS/ITABUNA &lt;ENTER&gt; Title symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM Title position (Auto or X,Y): Automatic &lt;ENTER&gt; Title angle in degrees: 0 &lt;ENTER&gt; Title character height: 0.2 &lt;ENTER&gt; Map title color: 1 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar título ao mapa</li> </ul>	<pre>[Text] MapTitle <u>BorderTitles</u> EditText RetrieveText Legend Left border title: &lt;ENTER&gt; Bottom border title: &lt;ENTER&gt; Top border title: DENSIDADES DEMOGRÁFICAS - 1991 &lt;ENTER&gt; Right border title: &lt;ENTER&gt; Title symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM Title character height: 0.2 &lt;ENTER&gt; Title color: 1 &lt;ENTER&gt;</pre>

## FLUXOGRAMA 9

## DESENHO DO MAPA DE ISOLINHAS

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminar borda</li> </ul>	[TOPO] Input Level Scale Conline Text <u>Border</u> XYLine Mesh Post Output Environ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Responder no primeiro campo com não (No)</li> </ul>	<i>Plot map border: No</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar as letras L,R,T,B no terceiro campo e pressione &lt;ENTER&gt; neste campo e nos demais</li> </ul>	<i>Tic sides (L,R,T,B):</i> <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenho do limite da região</li> </ul>	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border <u>XYLine</u> Mesh Post Output Environ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo com o contorno da região (CONTORN1.BLN)</li> </ul>	<i>Boundary file [.BLN]:</i> B:CONTORN1.BLN <ENTER> <i>Boundary line color:</i> 1 <ENTER> <i>Clip to region:</i> No <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar pontos de referência</li> </ul>	[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh <u>Post</u> Output Environ [Post] <u>EditBlock</u> RetrieveBlock
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione qualquer tecla</li> </ul>	<i>Press any key to continue</i>  <i>Current post block (0 - 9):</i> 0 <ENTER> <i>Delete this block:</i> No <ENTER> <i>Data file [.DAT]:</i> B:DENILIT3.DAT <ENTER> <i>X,Y,Label,Symbol,Angle,Columns (0 if none):</i> 1,2,3,0,0 <ENTER> <i>Include points outside grid:</i> No <ENTER>  <i>Symbol code if not in file:</i> 41 <ENTER> <i>Symbol angle if not in file:</i> 0 <ENTER> <i>Centered symbol set number:</i> 0 <ENTER> <i>Centered symbol height (Sqrt, Lin, Value):</i> 0.15 <ENTER> <i>Centered symbol color:</i> 1 <ENTER> DEFAULT.SYM  <i>Label format (Char,Fix,Exp,Gen):</i> Character <ENTER> <i>Number of decimal digits:</i> 2 <ENTER> <i>Label symbol set number:</i> 0 <ENTER> DEFAULT.SYM <i>Label height:</i> 0.15 <ENTER> <i>Label angle:</i> 0 <ENTER> <i>Label color:</i> 1 <ENTER> <i>Relative position (Auto or X,Y):</i> Automatic <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>

## FLUXOGRAMA 9

## DESENHO DO MAPA DE ISOLINHAS

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar as fontes de caracteres</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output <u>Environ</u> [Environ] <u>Fonts</u> DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units Font 0 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt; Font 1 symbol set file [.SYM]: SET1.SYM &lt;ENTER&gt; Font 2 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt; Font 3 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt; Font 4 symbol set file [.SYM]: DEFAULT.SYM &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<pre>&lt;ESC&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação dos valores da escala</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh <u>Post</u> Output Environ [Post] <u>EditBlock</u> RetrieveBlock Current post block (0 - 9): 1 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressione qualquer tecla</li> </ul>	<pre>Press any key to continue  Delete this block: No &lt;ENTER&gt; Data file [.DAT]: B:ESCALA.DAT &lt;ENTER&gt; X,Y,Label,Symbol,Angle,Columns (0 if none): 1,2,3,0,0 &lt;ENTER&gt; Include points outside grid: No &lt;ENTER&gt;  Symbol code if not in file: 126 &lt;ENTER&gt; Symbol angle if not in file: 0 &lt;ENTER&gt; Centered symbol set number: 1 &lt;ENTER&gt; SET1.SYM Centered symbol height (Sqrt, Lin, Value): 0.15 &lt;ENTER&gt; Centered symbol color: 1 &lt;ENTER&gt;  Label format (Char,Fix,Exp,Gen): Character &lt;ENTER&gt; Number of decimal digits: 2 &lt;ENTER&gt; Label symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM Label height: 0.15 &lt;ENTER&gt; Label angle: 0 &lt;ENTER&gt; Label color: 1 &lt;ENTER&gt; Relative position (Auto or X,Y): Automatic &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<pre>&lt;ESC&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar dimensões e origem da tela</li> </ul>	<pre>[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post Output <u>Environ</u> [Environ] Fonts DataPath PlotDev <u>ScreenType</u> MenuColor ViewColor Units Graphic card (Auto, CGA, EGA, Hercules, Olivetti, VGA): Automatic &lt;ENTER&gt; Screen plotting width in cm: 35.56 &lt;ENTER&gt; Screen plotting origin in cm: -2.54,-2.00 &lt;ENTER&gt; Eliminate snow (will slow output): No &lt;ENTER&gt; Use BIOS for screen output: No &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para observar o resultado na tela, pressione &lt;F2&gt;</li> </ul>	

**FLUXOGRAMA 9**

**DESENHO DO MAPA DE ISOLINHAS**

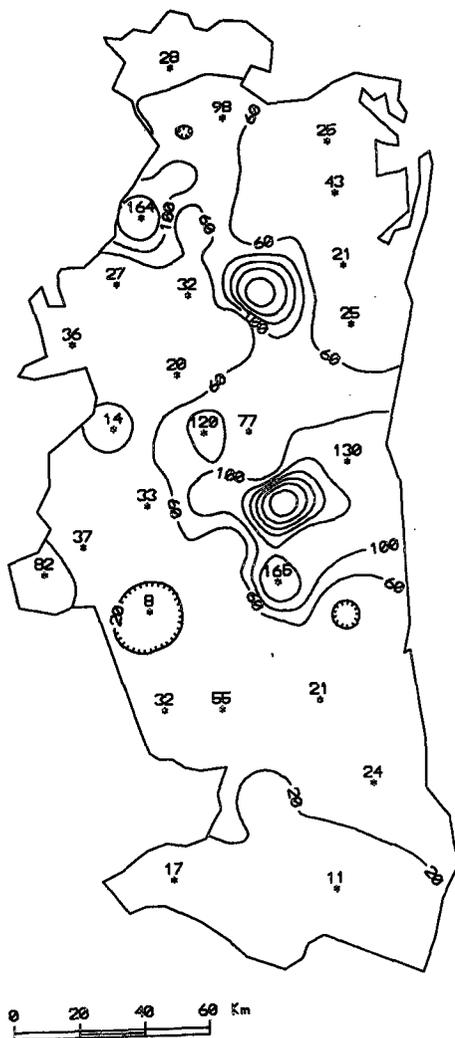
(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o resultado na tela não for satisfatório tente outros valores para os itens <i>Screen plotting width</i> e <i>Screen plotting origin</i>. Pressione &lt;F2&gt; para observar o novo resultado</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar ao item Environ do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para salvar o desenho, pressione &lt;F4&gt;</li> </ul>	<p><i>Text file [.TXT]:</i> &lt;ENTER&gt;  <i>Post file [.PST]:</i> B:FIG4.PST &lt;ENTER&gt;  <i>Command file [.CMD]:</i> B:FIG4.CMD &lt;ENTER&gt;  <i>Save settings:</i> Yes &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo TOPO, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar arquivo de impressão (FIG4.PLT)</li> </ul>	<p>[TOPO] Input Level Scale Conline Text Border XYLine Mesh Post <u>Output</u> Environ  <i>Name of plot file [.PLT]:</i> B:FIG4.PLT  <i>Scale factor:</i> 1 &lt;ENTER&gt;  <i>Page position:</i> 7.0, 7.0 &lt;ENTER&gt;  <i>Plot file format (Binary, ASCII):</i> Binary &lt;ENTER&gt;  <i>File write mode (Overwrite, Append):</i> Overwrite &lt;ENTER&gt;  <i>Number of decimal digits in file:</i> 3 &lt;ENTER&gt;  <i>Send plot to installed output device:</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde processamento</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;  <i>Exit TOPO?</i> Yes &lt;ENTER&gt;  [GRID TOPO SURF VIEW <u>PLOT</u> UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Imprimir o desenho</li> </ul>	<p>[GRID TOPO SURF VIEW <u>PLOT</u> UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser impresso (FIG4.PLT)</li> </ul>	<p><i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:FIG4.PLT &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to shift the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to scale the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde o processamento, prepare a impressora e pressione qualquer tecla</li> </ul>	

Indicamos na instrução *definir características das isolinhas* no item *Labeled contour line frequency* o valor de 4, o que significa que somente cada quatro valor da Tabela 5, ou seja, os valores 20, 60 e 100, figurarão no desenho e no item *Label to label distance* o valor 2 para que os valores das isolinhas escolhidas distanciem-se de 2 em 2 centímetros.

Seguindo os passos anteriormente descritos, chegamos ao resultado apresentado na Figura 4, obtido numa impressora *laser* que permite uma impressão em melhor qualidade. A carta reflete as nossas determinações discutidas anteriormente.

**FIGURA 4**  
**REGIÕES DE ILHÉUS - ITABUNA**  
**DENSIDADES DEMOGRÁFICAS - 1991**



Em relação a este desenho queremos ainda fazer algumas observações: as áreas abaixo de 20 hab./km<sup>2</sup> foram desenhadas com uma simbologia conhecida nas cartas topográficas como indicador de depressão. Como se trata, no nosso caso, de “depressões demográficas” achamos conveniente adaptar esta simbologia, uma vez que ela facilita a interpretação destacando imediatamente as áreas escassamente povoadas cercadas de áreas de maiores densidades.

Uma crítica que deve ser feita neste momento ao programa SURFER é que ele não oferece muita opção quanto à localização nem à quantidade de valores repetidos na mesma isolinha, interferindo, assim, na harmonia do desenho. O programa permite somente que sejam indicados os valores nas isolinhas escolhidas e a distância entre estes valores, sendo que esta distância é uniforme para todo o mapa, o que é muito desvantajoso em áreas de rápida mudança do fenômeno em questão onde as isolinhas são muito próximas umas das outras.

Ainda assim devemos ressaltar que o programa atende satisfatoriamente às exigências cartográficas envolvendo o desenho com isolinhas, visto que o resultado final depende em muito dos objetivos e da particularidade de como o fenômeno estudado se distribui no espaço.

### Representação em três dimensões

Com o uso do computador surgiram, nos últimos anos, programas computacionais que facilitam a representação do relevo em três dimensões através de isolinhas, substituindo a trabalhosa tarefa de construção manual de blocos-diagramas. Em analogia à representação do relevo que é, como discutimos anteriormente, um *continuum* concreto foram feitas propostas de desenhar em três dimensões um *continuum* como a precipitação ou um fenômeno que se comporta como um *continuum* a exemplo da densidade demográfica. Desta maneira, aplicado para o nosso caso, altas densidades seriam reconhecidas na representação em três dimensões como grandes elevações, enquanto que as baixas densidades seriam depressões. Cria-se, assim, uma superfície es-

tatística em três dimensões que facilita muito a análise e a interpretação visual, constituindo-se, deste modo, novos métodos de representação cartográfica baseados em desenho automatizado, o que seria praticamente impossível de ser realizado manualmente.

Para gerar o desenho em três dimensões seguimos os mesmos passos indicados nos

primeiros quatro fluxogramas, cujo resultado é o arquivo DENILIT3.GRD que vai servir também de base para a representação em três dimensões. Seguindo o Fluxograma 10, perceberemos que a princípio as etapas são quase semelhantes àquelas utilizadas para a elaboração dos desenhos em duas dimensões.

### FLUXOGRAMA 10

#### CONSTRUÇÃO DA SUPERFÍCIE EM TRÊS DIMENSÕES

(continua)

INSTRUÇÃO	COMANDO
Gerar o mapa	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carregar o SURFER (caso não o tenha feito ainda)</li> </ul>	SURFER <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar o módulo SURF</li> </ul>	[GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser utilizado (DENILIT3.GRD)</li> </ul>	<i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:DENILIT3.GRD <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar a unidade de medida</li> </ul>	[SURF] Input View LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post Output Environ [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor <u>Units</u> <i>Inches or Centimeters:</i> Centimeters <ENTER>  [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo SURF, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir estilo e padrões do mapa</li> </ul>	[SURF] Input <u>View</u> LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post Output Environ <i>Projection (Ortho, Perspective):</i> Orthographic <ENTER> <i>Rotation about Z axis:</i> 225 <ENTER> <i>Tilt after rotation:</i> 30 <ENTER> <i>Surface-eye distance (Auto or Value):</i> Automatic <ENTER> <i>Remove hidden lines:</i> Yes <ENTER> <i>Visible surface (Upper, Lower, Both):</i> Upper <ENTER>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir título</li> </ul>	[SURF] Input View LineTyp Base <u>Text</u> Axes Size XYLine Post Output Environ [Text] <u>PlotTitle</u> AxisTitle EditText RetrieveText Legend <i>Plot title:</i> DENSIDADES DEMOGRÁFICAS DA REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA - 1991 <ENTER> <i>Title symbol set number:</i> 0 <ENTER> DEFAULT.SYM <i>Title position (Auto or X,Y):</i> 5.516, 11.711 <i>Title angle in degrees:</i> 0 <ENTER> <i>Title character height:</i> 0.2 <ENTER> <i>Title color:</i> 1 <ENTER>  [Text] PlotTitle AxisTitle EditText RetrieveText <u>Legend</u> <i>Plot orientation legend:</i> Yes <ENTER> <i>Legend position (Auto or X,Y):</i> Automatic <ENTER> <i>Legend color:</i> 1 <ENTER>

## FLUXOGRAMA 10

## CONSTRUÇÃO DA SUPERFÍCIE EM TRÊS DIMENSÕES

(continuação)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o tamanho do mapa</li> </ul>	<pre>[SURF] Input View LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post Output Environ Length of longest side of base in cm: 16.5 &lt;ENTER&gt; Number of X data units per cm: 20 &lt;ENTER&gt; 1.0 Y units equal 1.0 X unit(s) &lt;ENTER&gt; Z scale factor (Auto, Value): 0.4 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adicionar pontos de referência</li> </ul>	<pre>[SURF] Input View LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post Output Environ [Post] EditBlock RetrieveBlock</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressione qualquer tecla</li> </ul>	<pre>Press any key to continue  Current post block (0 - 9): 0 &lt;ENTER&gt; Delete this block: No &lt;ENTER&gt; Data file [.DAT]: B:DENILIT4.DAT &lt;ENTER&gt; X, Y and Label columns: 1,2,3 &lt;ENTER&gt;  Label format (Char, Fix, Exp, Gen): Character &lt;ENTER&gt; Number of decimal digits: 2 &lt;ENTER&gt; Label symbol set number: 0 &lt;ENTER&gt; DEFAULT.SYM Label height: 0.15 &lt;ENTER&gt; Label angle in degrees: 0 &lt;ENTER&gt; Label color: 1 &lt;ENTER&gt; Relative position (Auto or X, Y): Automatic &lt;ENTER&gt; Length of label line in inches: 1 &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo SURF, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<ESC>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar dimensões e origem da tela</li> </ul>	<pre>[SURF] Input View LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post Output Environ [Environ] Fonts DataPath PlotDev ScreenType MenuColor ViewColor Units Graphic card (Auto, CGA, EGA, Hercules, Olivetti, VGA): Automatic &lt;ENTER&gt; Screen plotting width in cm: 35.56 &lt;ENTER&gt; Screen plotting origin in cm: -2.54, -2.00 &lt;ENTER&gt; Eliminate snow (will slow output): No &lt;ENTER&gt; Use BIOS for screen output: No &lt;ENTER&gt;</pre>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para observar o resultado na tela, pressione &lt;F2&gt;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se o resultado na tela não for satisfatório tente outros valores para os itens <i>Screen plotting width</i> e <i>Screen plotting origin</i>. Pressione &lt;F2&gt; para observar o novo resultado</li> </ul>	

FLUXOGRAMA 10

CONSTRUÇÃO DA SUPERFÍCIE EM TRÊS DIMENSÕES

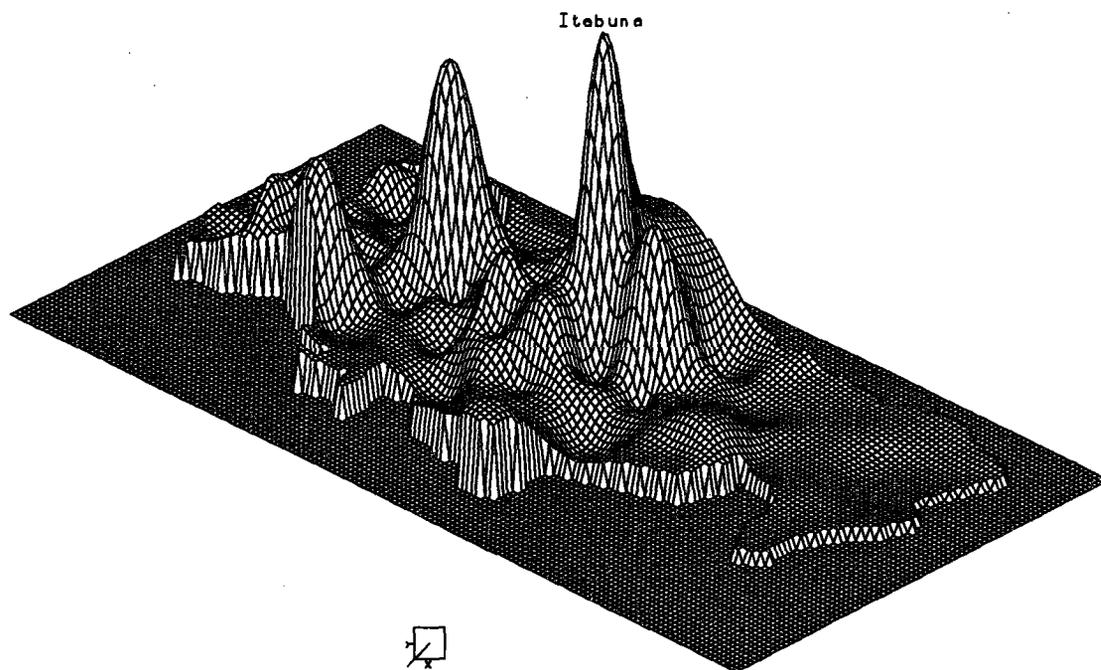
(conclusão)

INSTRUÇÃO	COMANDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar ao item <i>Environ</i> do módulo SURF, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para salvar o desenho, pressione &lt;F4&gt;</li> </ul>	<p><i>Text file [.TXT]:</i> &lt;ENTER&gt;  <i>Post file [.PST]:</i> B:FIG5.PST &lt;ENTER&gt;  <i>Command file [.CMD]:</i> B:FIG5.CMD &lt;ENTER&gt;  <i>Save settings:</i> Yes &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela do módulo SURF, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar arquivo de impressão (FIG5.PLT)</li> </ul>	<p>[SURF] Input View LineTyp Base Text Axes Size XYLine Post <u>Output</u> Environ  <i>Name of plot file [.PLT]:</i> B:FIG5.PLT &lt;ENTER&gt;  <i>Scale factor:</i> 1 &lt;ENTER&gt;  <i>Page position:</i> 2.0, 2.0 &lt;ENTER&gt;  <i>Plot file format (Binary, ASCII):</i> Binary &lt;ENTER&gt;  <i>File write mode (Overwrite, Append):</i> Overwrite &lt;ENTER&gt;  <i>Number of decimals digit in file:</i> 3 &lt;ENTER&gt;  <i>Send plot to installed output device:</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde processamento</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retornar à tela principal, pressione &lt;ESC&gt;</li> </ul>	<p>&lt;ESC&gt;  <i>Exit SURF?</i> Yes &lt;ENTER&gt;  [GRID TOPO SURF VIEW PLOT UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Imprimir o desenho</li> </ul>	<p>[GRID TOPO SURF VIEW <u>PLOT</u> UTIL]</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar o arquivo a ser impresso (FIG5.PLT)</li> </ul>	<p><i>Filespec to pass to program (Enter if none):</i> B:FIG5.PLT &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to shift the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;  <i>Do you wish to scale the entire plot?</i> No &lt;ENTER&gt;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguarde o processamento, prepare a impressora e pressione qualquer tecla</li> </ul>	

O programa SURFER permite a visualização do desenho em diferentes ângulos que podem ser definidos em graus a partir do eixo X positivo em direção contrária ao movimento dos ponteiros do relógio. Podemos indicar também outros elementos de

efeitos visuais como, por exemplo, o tipo de projeção, que, em nosso caso, é a ortográfica. Estas indicações são feitas dentro da opção View conforme mostra o fluxograma 10, onde definimos inicialmente o ângulo de 225° para elaborar a figura 5.

FIGURA 5  
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS DA REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA - 1991



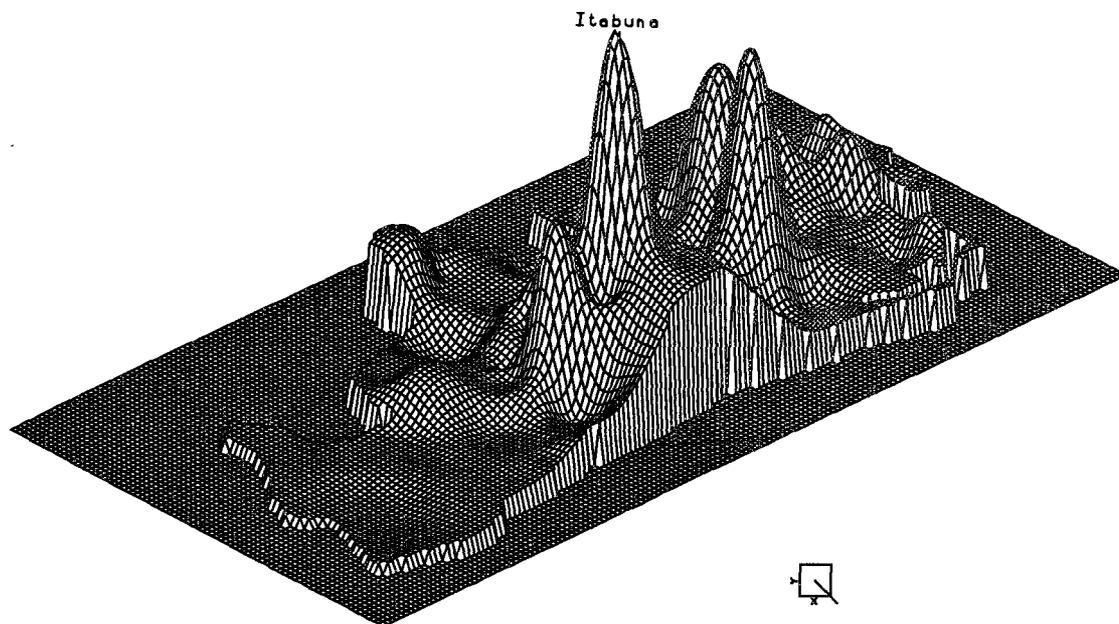
Devemos destacar que, no módulo SURF, a exemplo da representação em duas dimensões, só dispomos de uma única linha para colocar o título. Neste caso não há outra alternativa, ou seja, a possibilidade de utilizar o título da borda superior, a exemplo da representação em duas dimensões, uma vez que nesta situação esta não existe. Contudo, como o SURFER permite um título com até 79 caracteres, o título do nosso exemplo cabe numa linha e combina esteticamente com a representação.

No item *especificar o tamanho do mapa* (Fluxograma 10), deve ser feita a experimentação para encontrar o melhor fator para a escala vertical (z) evitando exagero ou demasiada suavização do fenômeno a ser representado. No nosso exemplo, definimos o fator de 0.4.

Diferentemente do desenho em duas dimensões, recomenda-se indicar, nas representações em três dimensões, pontos de referência somente para as mais altas elevações que correspondem aos mais altos valores. A exemplo do arquivo DENILIT3.DAT criado para plotar alguns pontos de referência

escolhidos para a representação em duas dimensões, podemos criar, para a representação em três dimensões, um outro arquivo DENILIT4.DAT contendo as coordenadas x e y nas colunas A e B e os respectivos valores das densidades na coluna C. Existe também a opção de indicar, nesta última coluna, atributos como, por exemplo, os nomes dos municípios com ou sem as suas respectivas densidades. Destacam-se, nesta representação, as variações das diferentes densidades da região de Ilhéus-Itabuna através de uma superfície estatística em três dimensões. A mudança do ângulo para 45° dá como resultado a Figura 6, que, como discutimos anteriormente, permite, a partir de uma outra direção, visualizar com maior enfoque áreas não bem destacadas na Figura 5. A experimentação de escolher o melhor ângulo de visão é uma tarefa importante e interessante e a escolha definitiva deve ser atribuída à modalidade do fenômeno em estudo e à ocorrência de sua intensidade no espaço. Muitas vezes, as melhores tomadas de visão são aquelas nas direções diagonais, ou seja, NE, SE, NO, SW.

FIGURA 6  
DENSIDADES DEMOGRÁFICAS DA REGIÃO DE ILHÉUS - ITABUNA - 1991



## CONCLUSÃO

O programa SURFER não exige complexos equipamentos computacionais de última geração, permitindo assim o seu uso por pessoas e instituições que não dispõem ainda de equipamentos mais sofisticados, a exemplo do nosso caso. Sua aplicação também não é de grande complexidade para os novos usuários do sistema.

Antes do desenho automatizado propriamente dito, devem ser definidos manualmente, como mostramos, as coordenadas dos pontos de referência, da mesma maneira como os pontos que formarão o contorno da região, permitindo, assim, a introdução das informações necessárias. Com o uso de uma mesa digitalizadora teríamos uma mais rápida definição das coordenadas. A tarefa realizada manualmente constitui uma fase trabalhosa e demorada.

Da mesma maneira, a disponibilidade de melhores equipamentos influencia na rapidez

da elaboração do desenho que demora bastante na fase do *gridding* se não se dispõe de co-processador. No nosso exemplo, onde utilizamos um PC-286, sem co-processador, precisamos de aproximadamente 60 minutos para completar esta etapa. Em um PC-486, com co-processador, este tempo fica em torno de 10 minutos, para este mesmo exemplo. Todos os outros procedimentos da elaboração dos mapas apresentados são rápidos e de fácil operação.

Como vimos, precisa-se criar vários arquivos no decorrer das diversas etapas até chegar ao resultado final. Isto exige um grande controle e atenção por parte do usuário do programa SURFER, visto que, no início do desenvolvimento do trabalho, recomenda-se preservar os arquivos de base dando-se nomes diferentes aos arquivos posteriores. Se isso não é feito, perde-se o arquivo de base implicando a impossibilidade de sua reutilização caso se queira fazer novos testes de desenho.

Uma desvantagem do programa que sentimos é que ele não permite tirar ou adicionar

determinados valores para as isolinhas no desenho em duas dimensões. Aqui o programa é pouco flexível, possibilitando somente a tomada de decisões globais. Assim, como pode-se observar na Figura 4, o valor de algumas isolinhas foi repetido sem necessidade em curtas distâncias que, por sua vez, são definidas por nós. Contudo, se decidimos aumentar estas distâncias, as isolinhas, com extensão inferior a esta distância, ficariam sem o valor atribuído.

Devemos ser conscientes, também, de que na Geografia nem sempre é possível se basear somente em uma interpolação numérica no desenho das isolinhas porque determinadas variáveis são correlacionadas com outras, como a precipitação com o relevo. Nestes casos, o programa SURFER não permite pequenas mudanças no traçado das isolinhas considerando estas relações. Por outro lado, tal situação pode ser contornada através do intercâmbio com outros programas, a exemplo do AUTOCAD e FREELANCE.

A representação em três dimensões deu resultados satisfatórios que não poderiam ser atingidos de maneira manual, tornando-se ainda muito mais fascinante em vista da possibilidade de experimentar diferentes ângulos

de visão do mesmo desenho para posteriormente escolher o mais indicado para o seu objetivo. Assim, abrem-se, com o desenho automatizado em três dimensões, novas perspectivas para a cartografia temática, aplicáveis a vários outros temas relacionados com o espaço.

Devemos ainda reforçar que a qualidade do mapa é influenciada significativamente pela distribuição dos pontos de referência. Quanto mais densamente e regularmente distribuídos estes pontos, mais preciso será o mapa. Cabe ao pesquisador oferecer este pré-requisito para o programa SURFER. Os desenhos elaborados pelo programa apresentam ainda melhor qualidade visual quando se trabalha com monitor colorido e com impressoras de última geração.

Por outro lado, sua aplicação à região de Ilhéus-Itabuna revelou-se bastante eficiente na medida em que conseguiu expressar sinteticamente as grandes variações espaciais da complexa distribuição das densidades demográficas.

Finalmente, a aplicação do programa SURFER pode ser considerada de grande importância para o desenvolvimento da análise espacial com base no mapeamento automatizado.

## BIBLIOGRAFIA

- CINTRA, J.Pimentel, FRANÇOSO, M.T. Experiência de aplicação do programa SURFER em modelagem digital de terreno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15., 1991, São Paulo. *Anais ...* São Paulo: Universidade de São Paulo, 1991. v. 2: Coletânea de trabalhos técnicos, p. 381-393.
- SILVA, S.C.Bandeira de Mello, SILVA, B.C. Nentwig, LEÃO, S. de Oliveira. *O subsistema urbano-regional de Ilhéus-Itabuna*. Recife: SUDENE, 1987.
- SURFER information manual. Colorado: Golden Software, 1990.

## RESUMO

O objetivo deste artigo é o de testar detalhadamente um programa computacional de isolinhas chamado SURFER, tentando motivar e ampliar o número de usuários na área da cartografia automatizada. Como exemplo, foi demonstrada a representação cartográfica das densidades demográficas da região de Ilhéus-Itabuna/Bahia. Após a apresentação geral do programa, foram desenvolvidas as seguintes etapas: preparação dos dados, introdução dos dados no programa, elaboração da rede quadriculada e desenho dos mapas de isolinhas em duas e três dimensões. O programa SURFER não necessita de equipamentos sofisticados e representa um importante recurso para o desenvolvimento da análise espacial através da cartografia automatizada.

## ABSTRACT

This paper tests detailly an isoline computer program called SURFER aiming to facilitate the entrance of new analysts in the automated cartography. As a practical example, the representation of the demographic densities of the Ilhéus-Itabuna/Bahia region was demonstrated. After the general program pre-

sentation, the following stages were developed: data presentations, insertion of the data in the program, elaboration of the squared grid and design of the maps (isoline maps in two and three dimensions). The SURFER program does not need sophisticated hardware and represents an important tool to the development of the spatial analysis toward automated cartography.