# Exercício 8 – geoprocessamento com software SIG e BD MS-Access

Este exercício pode ser feito como extensão do Aula 7 com Ms-Access, pois requer o uso das estações/linhas em uso antes da Pesquisa OD 2007 do Metrô. Parte dele será feito com software gerenciador de bancos de dados, p.ex., o MS-Access; e o restante no software SIG de preferência. Pode ser feito em Geopackage ou Libre Office Base (com as devidas alterações da sintaxe).

O objetivo do exercício é o de estudar a influência da rede metroferroviária nos tempos das viagens, a trabalho, por transporte coletivo, com destino ao centro da cidade de São Paulo (zonas 1 a 37), a partir das demais regiões. Sugere-se a construção de isócronas de até 30'; mais de 30' a 45', mais de 45' a 60'; mais de 60' a 75'; mais de 75' a 90; mais de 90' a 105'; mais de 105' a 120'; e mais de 120'. Sabe-se que o tempo médio de viagem nesse contexto foi estimado em 74' (próximo de 75').

Em se tratando da Pesquisa OD 2007, há de se ter o mapa do zoneamento criado para tal pesquisa – no caso, os arquivos **ZONA\_OD\_2007.shp** (shx, dbf e prj). O sistema de coordenadas é o da projeção UTM zona 23, hemisfério Sul, sobre o Datum SAD 69. Há de se recordar que o sistema de projeção do arquivo MetroLineStation.csv é o da projeção UTM zona 23, hemisfério Sul, mas o Datum é o WGS 84.



Figura 1 – zonas da pesquisa OD 2007 do Metrô

A Figura 1 ilustra o zoneamento da Pesquisa OD 2007 sob as estações e trechos entre as estações correspondentes. O campo indicado como ID na tabela de dados do zoneamento não tem utilidade e pode ser eliminado, dado que a chave primária desta tabela é **CODIGO\_ZON**.

Os dados agregados, fornecidos pela Prof. Dra. Andreina Nigriello, também funcionária da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, estão no arquivo de planilha eletrônica **coletivo\_picos\_Centro.xls**.

As figuras 2 e 3 mostram extratos de pastas dessa planilha eletrônica, para dois dos intervalos do pico da manhã, respectivamente, 05h30' a 06h30' e 08h30' a 09h30'.

6		Zonas de De	estino - Ce	ntro							_
7	Zonas de Origem	1		2	2	3			4		
8	<b>_</b>	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	T
9	1	-		-		-		-		-	Γ
10	3	-		-		-		-	-	-	T
11	5	47	45	-		-		-	-	-	T
12	6	-		-		-		-		-	
13	7	-		-		-		-		-	
14	8	-		-		-		-		24	Γ
15	10	-		-		-		-	-	-	
16	11	12	60	-		7	45	-		-	
17	12	-		-		-		-	-	-	
18	13	-		-		-		7	50	-	
19	15	-		-		-		-		-	
20	16	-		-		-		-		-	
21	18	-		-		-		-		-	
22	19	-		94	40	-		-		-	
23	20	-		-		-		-		-	
24	21	-		-		-		58	60	-	
25	22	-		-		-		-		-	
26	23	-		-		-		-		-	
27	24	-		-		-		-		-	
28	27	-		-		-		-		-	
29	28	-		-		-		-		-	
30	30	-		-		-		60	55	-	
31	31	-		-		-		-		64	-
32	33	-		-		-		-		-	-
33	35	-		-		-		-	-	-	-
34	36	-		-		-		-		-	-
35	37	-		-		-		-		-	-
36	41	-		-		84	30	-		-	+
3/	42	-		-		-		-		-	+
38	43	-		-		-		-		-	-
39	44	-	400	-		-		-		-	-
40	40	70	100	-		-		-		-	╞
41	49	12	45	-		-		-		-	+
42	50	-	•	- 77	0F	-		-		-	+
43	51	-	•	31	25	-		-		-	+
44	52	-	•	-		-		-	•	-	+
45	54	-	•	-		-		-		-	L
	< → di	iarioCentro	0530-06	30 Centro	0630-073	0 Centro	730-830 C	entro 0	830-0930 C	entro	(

					_		
Figura	2 – Número	de viagens e	temnos	médios nara	o Centro	das 05h30'	às 06h30'
- Bara	2 100111010	ac viagens c	tempos	incuios pure		443 051130	43 001130

6		Zonas de D	estino - Cer	ntro						
7		1		2		3		4		5
8	Zonas de Origem	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens
9	1	20	25	-		-		25	30	-
10	2	-		-		-		-		-
11	3	-		-		-		-		-
12	4	67	30	-		-		54	35	-
13	5	-		-		47	20	58	15	-
14	6	53	20	-		-		-		-
15	7	-		36	30	-		-		90
16	8	-		-		-		-		23
17	9	-		-		-		-		19
18	10	6	30	-		-		-		-
19	11	-		-		-		-		-
20	13	-		-		-		15	45	-
21	15	-		36	30	-		-		-
22	17	-		-		-		-		21
23	18	-		-		-		-		50
24	19	-		-		-		-		-
25	20	-		118	40	-		-		-
26	21	163	50	-		-		-		4/
27	22	74	25	-		60	15	-		60
28	23	-		-	•	-		-		-
29	24	79	20	-		-		-		-
30	25	-		113	50	-		67	60	-
31	27	/0	30	-		-		-		-
32	28	50	18	31	25	31	45	-		-
33	29	-		43	20	-		-	•	31
34	30	64	20	-		-		-		-
30	31	04	20	-		-		-		-
27	32	-	45	-	•	-	•	- 4	. 40	-
30	33	4	40	-		- 19	40	4	40	-
30	35	15	15	_		10	40	_		_
40	36			_						135
40	30	_		_		_		_		
42	20	- 22	40	-		-		-		-
42	40	46	30	40	45	_		_		_
44	40	-	50	-		-	•	_		-
45	43	83	20	-		-		-		-
	· · · ·		20							
4	diario(	Centro 0	530-0630 Ce	entro 06	530-0730 Ce	entro 73	0-830 Cent	ro 0830	-0930 Centr	• +

### Figura 3 – Número de viagens e tempos médios para o Centro das 08h30' às 09h30'

A primeira planilha, não exibida nas figuras, corresponde ao total das viagens diárias e não serve para o pico da manhã.

Para se ter os totais para o pico da manhã, há necessidade de se somar as viagens e os tempos médios desses quatro intervalos de tempo.

Há de se observar que, as zonas sem registro de origem de viagem, em um dado intervalo de tempo, não tem os correspondentes destinos associados a ela, ou seja, não está listada na coluna Zonas de Origem.

No extrato do intervalo das 05h30' às 06h30', da Figura 2, vê-se que faltam, na coluna Zonas de Origem, as zonas 2, 4, 9, 14, 17, 25, 26, 29, 32, 34, 38 a 40 ...

E, no extrato do intervalo das 08h30' às 09h30', da Figura 3, vê-se que faltam, as zonas 12, 14, 16, 26, 38, 42, ...

A "solução" <u>manual</u> de criar uma planilha para totalização de viagens e recálculo de tempos médios <u>consome tempo</u> e <u>está sujeita a erro</u>.

Uma solução mais eficiente é a de carregar os dados dessas planilhas em um BD, por exemplo, o MS-Access. Isso pode ser feito diretamente do arquivo da planilha, em formato XLS, ou a partir de um arquivo intermediário em formato CSV – *comma separated values*.

De qualquer forma, em cada planilha, apenas a primeira e as duas últimas colunas são relevantes para o cálculo do número de viagens e, sobretudo, do tempo médio para o pico da manhã, conforme ilustrado na Figura 4.

	А	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ
1	Número de Viagen								
2	Região Metropolita								
3	Companhia do Met								
4	Pesquisa Origem e								
5									
6									
7	Zonas de Origem	5	3	6	3	7	Total C	entro	
8	Ĩ	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	Viagens	Tempo	
35	37		-		-		17	30	
36	41		-		-		231	33	
37	42		-		-		26	135	
38	43	90	-		-		83	90	
39	44		-		-		62	60	
40	46		-		-		176	100	
41	49		-		-		72	45	
42	50		-		-		49	40	
43	51		-		-		84	36	
43	52		-		-		42	50	
45	54		-	•	-		46	40	
45	55		_				65	25	
40	57	. 60					127	60	
41	50	00					160	40	
40	55		_		_		103	40	
49	62		-		_		20	40	
50	62		-	•	-		20	50	
51	03		-	•	-		221	22	
52	04		-	•	-		331	55	
53	00		-		-		50	70	
54	00		-		-		59	70	
50	09		-		-		00	40	
50	71		-		-		41	00	
57	/3		-		-		47	40	
58	/0		-		-		99	30	
59	/8		-		-		34	10	
60	80		-		-		30	50	
61	82		-	•	-		91	120	
62	83		-		-		/2	20	
63	84		-		-		25	38	
64	86		-		-		142	28	
65	91		-		-		5	35	
66	92		-		-		35	45	
67	96		-		-		58	40	
68	97		-		-		18	80	
69	101		78	30	-		78	30	
70	102		-		-		8	45	
71	104		-		-		61	99	
	<ul> <li>diari</li> </ul>	oCentro	0530-0630	) Centro	0630-0730	Centro	730-830 Cen	tro 083	0-0930 Cent

Figura 4 – Totais de viagens e tempos médios para o Centro das 05h30' às 06h30'

Também as linhas relevantes para sua inserção em uma tabela de banco de dados são apenas aquelas que contém dados. Não há totais em branco (viagens ou tempo zerados) e isso favorece tal inserção.

Há de se eliminar não apenas as linhas e colunas desnecessárias (ou inconvenientes), como também se preocupar com a "limpeza" de cada planilha. Qualquer formatação de célula (veja Figura 5), por exemplo, as linhas usadas para facilitar a leitura dos dados introduz ruído nos dados e resulta em erros durante o carregamento dos dados no BD.

Remover as oito primeiras linhas (cabeçalho e nomes dos campos) e também a última (totais das viagens às zonas (1 a 37) do Centro. Remover da 2ª coluna (B) até a antepenúltima. Deixar apenas a coluna A e as duas últimas, renumeradas como B e C após terem sido eliminadas as intermediárias. Remover a formatação das células. Nas quatro planilhas que serão carregadas no BD.

Fi	le	Home	In	sert Pa	age Layout	F	ormula	s Data	Review	Vi	ew	
Pas		Cut Copy	Painta	Aria B	I <u>U</u> -	✓ 10	) V . (b)	A A	= = <u>=</u>	&⁄ •=	<b>→</b>	ac
	Clin	board	Painte	ir Tu	E	Bor	ders				liane	mar
	Ciip	board		121			Bottor	m Border			argni	ner
A1			1	× v	$f_{\mathcal{K}}$		T D	- des				
	٨	F	2	C	D		юры	order			4	
283	4	05	996	110			<u>L</u> eft B	order				T
284	4	07	766	115			<u>R</u> ight	Border				+
285	4	10	852	111			No Bo	rder				+
286	4	11	695	112			<u>AU D</u>					
287	4	12 3	.824	115		Ш	<u>A</u> ll Bo	rders				
288	4	14	292	115			Out <u>s</u> ic	le Borders				
289	4	16 1	.042	180			Thick	Outside Bo	rders		L	_
290	4	21	105	180			-				_	_
291	4	24	3//	120			Bottor	n Double E	Sorder		-	+
292	4	20	06	C1 60			T <u>h</u> ick	Bottom Bo	rder		-	+
293	4	32 2	981	103			Top ar	nd Bottom	Border		-	+
295	4	33	870	89			т	-	ttere Develop			+
296	4	35	348	120			TOP at	та тпі <u>с</u> к во	bittom Border			+
297	4	36	25	110			Top ar	nd Do <u>u</u> ble	Bottom Border			+
298	4	38	574	60		Dra	w Bord	ders				+
299	4	39	628	105		1	Draw	Border				
300	4	41 3	.099	101			Diawi	border	-			
301	4	42	896	72		E 🎾	Draw	Border <u>G</u> rid	1			
302	4	43	75	75			<u>E</u> rase I	Border			_	_
303	4	44	121	72			Line C	olor				_
304	4	45	947	60			1. 0				-	_
200	4	47	200	102			Line 5	tyle				+
307	4	40 40 1	001	105		$\blacksquare$	<u>M</u> ore	Borders			-	+
308	4	56	456	179							-	+
309	4	58 1	.315	120								+
310	4	59 2	2.001	114								+
311												+
312												

Figura 5 – Limpeza das planilhas – em destaque a remoção da formatação

# Em cada planilha, inserir uma linha no topo com os novos nomes das colunas: Origem, Viagens e Tempo.

O carregamento dos dados, seja de um único intervalo, seja de um número qualquer de intervalos, deve ser feito numa única tabela, p.ex. PMCentro. Neste caso, são quatro planilhas a carregar: 0530-0630 Centro, 0630-0730 Centro, 0730-0830 Centro e 0839-0930 Centro.

Criar um novo BD e importar a 1ª planilha numa nova tabela – figuras 6 a 14. Acrescentar os dados das demais planilhas à essa tabela, tendo o cuidado de não esquecer nenhuma e de não carregar mais de uma vez uma planilha.

Figura 6 – Importação de dados de arquivo de planilhas (.xls / .xlsx) no MS-Access



#### Figura 7 – Importação da primeira planilha como uma nova tabela

Get External Data - Excel Spreadsheet		?	×				
Select the source and destination of the data							
Specify the source of the definition of the objects.           Eile name:         C:\Users\Marcelo\Documents\AUTS826\teste_exs_1-a-9_tv_qg	jis_bd\OD2007\Centro\colef	ivo_ B <u>r</u> owse.					
	🔕 File Open						×
Specify how and where you want to store the data in the current database.	← → ~ ↑	OD2007 → Centro		ٽ ~	Search Centro	۶	2
We will not import table relationships, calculated columns, validation rules, de such as OLE Object.	Organize 🔻 New f	older					2
Search for 'Import' in Microsoft Access Help for more information.  () Import the source data into a new table in the current database. If the specified table does not exist, Access will create it. If the specific contents with the imported data. Changes made to the source data w () Append a copy of the records to the table: Table 1 If the specified table exists, Access will add the records to the table. If Changes made to the source data will not be reflected in the database. () Link to the data source by creating a linked table. Access will create a table that will miniatina in link to the source data is be reflected in the linked table. However, the source data cannot be of the reflected in the linked table.	<ul> <li>Microsoft Access</li> <li>Dropbox</li> <li>OneDrive</li> <li>This PC</li> <li>3D Objects</li> <li>A360 Drive</li> <li>Desktop</li> <li>Documents</li> <li>Downloads</li> <li>Music</li> <li>Pictures</li> </ul>	^	Name 🗐 co 🟚 GR	letivo_picos_Cer IAFICO DE TEMP	ntro.xls	Date modi 18/05/2021	1 0
	Videos	_					
		~	<				
	Fi	le name: coletivo_p	icos_Centro	) ~	Microsoft Excel	(*.xls;*.xlsb;*.xl: ~	
				Tools 🔻	Open	Cancel	

■ Import Spreadsheet Wiz          Your spreadsheet file contain            • Show Worksheets             • Show Named Ranges             1 Origem Viagens             2 1         24             3 3             4 5             5 6             7 8             8 10             6 11             3 2	tard × ains more than one worksheet or range. Which worksheet or range would you like?  diarioCentro 05300530 Centro 0630-0730 Centro 730-830 Centro 0830-0930 Centro	<
Your spreadsheet file contain Show <u>W</u> orksheets Show Named <u>R</u> anges Show Named <u>R</u> anges 1 Drigem Viagens I 2 1 24 5 3 141 2 4 5 94 4 5 6 53 3 6 7 44 4 7 8 24 4 8 10 6 6 9 11 32 5 1 2 5 1 5 1	ains more than one worksheet or range. Which worksheet or range would you like? diarioCentro 0550-0550 Centro 0630-0730 Centro 730-830 Centro 0830-0930 Centro 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	^
Show Named Ranges         1       Origem Viagens         2       1       24         3       141       2         4       5       94       4         5       6       53       3         6       7       44       4         7       8       24       4         8       10       6       6         9       11       32       5	0330-0530 Centro 0630-0730 Centro 730-830 Centro 0830-0930 Centro 0830-0930 Centro 50 29 43 57	^
1         Origem         Viagens         I           2         1         24         5           3         141         2         4           4         5         94         4           5         6         53         3           6         7         44         4           7         8         24         4           8         10         6         6           9         11         32         5	Tempo 50 29 43	^
1         Origem         Viagens         1           2         1         24         5           3         141         2           4         5         94         4           5         6         53         3           6         7         44         4           7         8         24         4           8         10         6         6           9         11         32         5	1empo 50 29 43	î
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	29 43	
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	43	
5 6 53 3 6 7 44 4 7 8 24 4 8 10 6 6 9 11 32 5	ar an	
6         7         44         4           7         8         24         4           8         10         6         6           9         11         32         5           10         2         5         5	35	
7         8         24         4           8         10         6         6           9         11         32         5	40	
8 10 6 6 9 11 32 5	40	
9 11 32 5	60	
1012 51 3	53	
	30	
1113 7 5	50	
1215 111 3	33	
1316 46 2	25	
1418 50 5	55	~
<	>	
	Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>F</u> inish	

# Figura 8 – A primeira planilha a importar é a 0530-0630 Centro

Figura 9 – Primeira linha deve conter os nomes dos campos

-8	Import Spi	readsheet Wi	izard	×
	Microsoft A row specific	ccess can use ed contain col w Contains Co	e your column headings as field names for your table. Does the first lumn headings? olumn Headings	
	Oninan	174		_
	1	viagens 24	1empo	
2	3	141	29	
3	5	94	43	
4	6	53	35	
5	7	44	40	
6	8	24	40	
7	10	6	60	
8	11	32	53	
9	12	51	30	
10	13	7	50	
11	15	111	33	
12	16	46	25	
13	18	50	55	
14	19	246	38	$\sim$
<			·	>
			Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>F</u> inish	

É importante em todas as planilhas os nomes das colunas sejam os mesmos.

🔳 Import Spread	dsheet Wi	fizard	×
You can specify information in t Field Options Field Na <u>m</u> e: Indexed:	y informat he 'Field C Origem	tion about each of the fields you are importing. Select fields in the area below. You can then modify field Options' area. Data Type: Short Text	
Indexed:	NO		
Origem Vi	agens	Tempo	1
1 1 24		50	~
2 3 14	1	29	
3 5 94		43	
4 6 53		35	
5 7 44		40	
6 8 24		40	
7 10 6		60	
8 11 32		53	
9 12 51		30	
1013 7		50	
1115 11	1	33	
1216 46	;	25	
1318 50	1	55	
1419 24	6	38	$\checkmark$
<		>	-
		Cancel < <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>F</u> inish	

Figura 10 – Configuração da coluna Origem

O tipo de dado da coluna Origem deve ser compatível com o tipo de dado da coluna correspondente no *layer* das zonas OD 2007 no software SIG escolhido. Na Figura 10, está como Short Text, pois é assim que o software Terra View exibe a coluna ZONA\_COD após ela ser indicada como coluna de ligação de dados. Se, por outro lado, o software SIG enxergar a coluna ZONA\_COD como Integer, então deve-se selecionar o tipo de dados como Integer.

You can specify information about each of the fields you are importing. Select fields in the area below. You can then modify field information in the 'Field Options' area.   Field Options   Field Name:   No   Data Iype:   Origem   Viagens   Tempo   1   2   3   4   4   6   3   5   7   44   40   68   24   40   68   24   40   68   24   40   68   24   40   68   24   40   68   24   40   68   24   46   25   13   12   13   12   14   26   26   27   28   29   35   44   40   68   24   40   70   6   60   8   24   26   25   13   246   25   13   246   25   13   246   25   13   246   25   13   246   246   25	🔳 Import Spreadsh	eet Wizard	×
Origem         Viagens         Tempo           1         1         24         50           2         3         141         29           3         5         94         43           4         6         53         35           5         7         44         40           6         8         24         40           7         10         6         60           8         11         32         53           9         12         51         30           10         13         7         50           11         15         111         33           12         16         46         25           13         18         50         55           14         19         246         38	You can specify inf information in the Field Options Field Na <u>m</u> e: Via <u>I</u> ndexed: No	formation about each of the fields you are importing. Select fields in the area below. You can then modify field Field Options' area.	
8       11       52       53         9       12       51       30         10       13       7       50         11       15       111       33         12       16       46       25         13       18       50       55         14       19       246       38	Origem         Viag           1         24           2         3         141           3         5         94           4         6         53           5         7         44           6         8         24           7         10         6           9         1         22	rens Tempo 50 29 43 35 40 40 40 60 52	^
	8     11     32       9     12     51       10     13     7       11     15     111       12     16     46       13     18     50       14     19     246	53 30 50 33 25 55 38	>

Figura 11 – Configuração da coluna Viagens

As colunas Viagens e Tempo devem ser configuradas como de valores numéricos. No caso ilustrado na Figura 11, elas aparecem inicialmente como Double (um exagero), e podem ser alteradas para Single. Se não fizer agora isso pode ser corrigido mais tarde, clicando-se com o botão direito na tabela e selecionando Design View.

Figura 12 – Sem cha	ave primária
---------------------	--------------

Import Spreadsheet	Wizard	×
	Microsoft Access recommends that you define a primary key for your new table. A primary key is used to uniquely identify each record in your table. It allows you to retrieve data more quickly.	
<b>2</b> XXX XXX XXX <b>4</b> XXX XXX XXX		
	O Choose my own primary key. Origem	
	●No primary key.	
	Viennennennennennennennennennen	
Origem Viagen	s Tempo	
1 1 24	50	^
2 3 141	29	
3 5 94	43	
4 6 53	35	
5 7 44	40	
68 24	40	
7 10 6	60	
8 11 32	53	
9 12 51	30	
1013 /	50	
	33	
1210 40	25	
1419 246	38	
1112 210	P <sup>o</sup>	` ~
<u>`</u>		
	Cancel < Back Next > Einish	

A tabela <u>não</u> possui chave primária, caso contrário não seria possível acrescentar os dados das demais planilhas.

Figura 13 – Nomear a tabela como PMCentro

Import Spreadsheet Wizard	X
That's all the information the wizard needs to import your         Import to Table:         PMCentro	r data.
Cancel	< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > <u>Finish</u>

A tabela deve ser renomeada para não ficar com o nome da primeira planilha carregada.

<b>ਜ਼</b> 5 ° ਟੇ ⊽					Table Tools		bdOD2(
File Home Create Ext	ernal Data	Database	e Tools H	lelp	Fields	Table	Q Te
New Data Source *	Saved Exports	Excel Tex File	t XML e File Exp	PDF or XPS ort	Email	Access Word Me More *	erge
	РМС	entro					
	∠ Ori	gem 👻	Viagens	*	Tempo	÷	
		1		24	5	50	
		3	1	41		29	
PMCentro		5		94	4	43	
		6		53	3	35	
		7		44	4	40	
		8		24	4	40	
		10		6	(	50	
		11		32	5	53	
		12		51	3	30	
1							

## Figura 14 – Tabela criada com os dados da primeira planilha

Após a criação da tabela PMCentro, com os dados da primeira planilha, deve se acrescentar os dados das demais a ela. Em cada caso, ao invés de selecionar uma nova tabela, indicar que se deseja acrescentar os dados à tabela existente (veja a segunda opção – *append a copy of the records to the table* - da Figura 7).

🔳 Import Spreadsheet Wizard		×			
Your spreadsheet file contains more than one worksheet or range. Which worksheet or range would you like?					
Show Worksheets Show Named Ranges	diarioCentro 0530-0630 Centro				
	0630-0730 Centro 730-830 Centro				
	0830-0930 Centro				
Sample data for worksheet '730-83	0 Centro'.	_			
1 Origem Viagens Tem	po	^			
2 509 16					
3 163 77					
5 4 320 34					
6 5 1.008 22					
7 6 233 24					
8 7 247 29					
98 106 45					
1010 13 60					
<u>11</u> 11 18 53					
<u>12</u> 12 49 30					
1313 9 45					
1414 132 34		_  ×			
<		>			
	Cancel < <u>Back</u> <u>Next</u> > <u>Finish</u>				

Figura 15 – Sinal de haver ruído numa das planilhas

Pode ocorrer de, em algum momento ocorrer algum erro ou sinalização de haver algo errado com uma das planilhas. A Figura 15 ilustra um exemplo disso. Parece haver resquício de formatação em colunas sem dados. Se isso acontecer, interrompa a importação dos dados, abra a planilha e (neste caso exemplo) remova colunas à direita das colunas com dados, de modo a eliminar o problema.

⊟ 5• েঁ∗ ⊽				Query Tool	s I	bdOD2007 : Databas	se- C:\Users\Mai
File Home Create Ext	ernal Data	Database Tools	Help	Design	Q	Tell me what you	want to do
View Run Results All Access Obje • « Search Tables * PMCentro	pend Update Qua PMCent PI PMCent PI	Crosstat Crosstat ery Type tro P Query1 MCentro * Origem Viagens Tempo Origem PMCentro Where Is Null	© Union	arough efinition	Add Tables	See Insert Rows Note: Not	unturn: Setup
	Microsoft	t Access You are about to Once you click Ye Are you sure you	o delete 66 r es, you can't want to de Yes (4)	row(s) from t t use the Und lete the sele	t <b>he speci</b> do comm cted reco	<b>fied table.</b> and to reverse the c ords?	hanges.

Figura 16 – Query para eliminar linhas vazias

Outro problema desse tipo é aparecerem, após o carregamento dos dados, linhas vazias na tabela. Isso pode ser corrigido nas planilhas, pela remoção de um punhado de linhas após a última linha de dados, e/ou no BD com a eliminação das linhas vazias.

A sequência de queries a rodar sobre esta única tabela deve funcionar, independentemente de quantas planilhas tiveram seus dados acrescidos a ela. Não deve importar se as zonas de origem das viagens se repetem, pois seus valores são diferentes em cada intervalo em que foram registradas viagens originando delas.

Deseja-se os tempos médios de cada zona Origem das viagens para o Centro (zonas 1 a 37) no pico da manhã. Trata-se da média ponderada dos tempos médios em cada intervalo com viagens registradas para cada zona Origem, o que demanda duas queries.

Query 1:

select Origem, sum(Viagens) as TV, sum(Viagens \* Tempo) as VT
from PMCentro
group by Origem ;

Query 2:

select Origem, VT/TV as Tempo

from Query1 ;

ou, em Design Mode:

## Query 1:

Field:	Origem	TV:Viagens	VT: [Viagens]*[Tempo]
Table:	PMCentro	PMCentro	PMCentro
Total:	Group By	Sum	Sum
Sort:			
Show:	[V]	[V]	[V]
Criteria:			
Or:			

е

## Query2:

Field:	Origem	Tempo:[VT]/[TV]
Table:	Query1	Query1
Sort:		
Show:	[V]	[V]
Criteria:		
Or:		

O resultado da Query2 pode ser exportado em formato CSV para ser carregado no software SIG escolhido e conectado ao *layer* das zonas da Pesquisa OD 2007, conforme ilustra a Figura 17.

е

😑 Export Text Wizard	$\times$
What delimiter separates your fields? Select the appropriate delimiter and see how your text is affected in the preview below.	
□ Tab Semicolon O Comma O Space O Other:	
✓Include Field Names on First Row Text Qualifier: {none} ✓	
Drigem:Tempo	
1;17.9985120046372	
10:37.2608916561333	
100:49.7942260950652	
101;52.6993854851915	
102:47.0105883996062	
103,43.994225837393	
104,59.5792562148109	
105;58.315933924403	
106;64.1368389590631	
107;45.3328165833981	
108;62.8041993195356	
109;66.0718729966109	
11;41.9645004547912	~
<	>
Advanced Cancel < Back Next > Finish	

Figura 17 – exportação da Query 2 como PMCentro.csv

A Figura 17 ilustra exemplo de exportação em formato (.txt / .csv) para software SIG. Deve-se incluir os nomes das colunas na primeira linha e indicar como separador o ponto e vírgula (;). No exemplo, os dados estão sendo produzidos para serem carregados no BD do software SIG Terra View 4. Por isso o separador decimal é o ponto (.) e os dados da coluna Origem, definidos como do tipo texto, não possuem delimitadores ( Text <u>Q</u>ualifier: {none} )

Após a importação desses dados e a sua vinculação com as zonas da Pesquisa OD 2007, o mapa pode ser "colorido" com base nos tempos médios de viagens de transporte coletivo ao Centro na escala definida inicialmente para as isócronas (até 30', 30-45', 45-60', 60-75', 75-90', 90-120' e mais de 120') – conforme ilustrado na Figura 18.



Figura 18 – Isócronas de tempo médio ao Centro no pico da manhã, sobre as zonas da pesquisa OD 2007 do Metrô – toda a RMSP

Figura 19 – Isócronas de tempo médio ao Centro no pico da manhã, sobre as zonas da pesquisa OD 2007 do Metrô – zoom nas linhas do sistema metroferroviário



Pode-se analisar visualmente o efeito das estações (pontos de acesso à rede metroferroviária), com o auxílio dos segmentos representativos das linhas (Figura 19).

Cabe observar que, em 2007, não havia integração tarifária nos moldes que existe atualmente, em especial entre os modos ônibus e metrô; ou entre ônibus e trem, mas, também entre linhas operadas pelo Metrô e pela CPTM. Especificamente, isso ocorria no caso da linha 05 Lilás, muitas pessoas andavam a pé até a estação Santo Amaro ou Largo 13 por não poderem pagar duas tarifas, apenas a da CPTM a partir da estação Santo Amaro; ou apenas do ônibus, a partir da estação Largo 13. Isso foi alterado no início de 2012 (integração entre EMTU, SPTrans e CPTM), e em meados de 2013 (integração entre a linha 05 Lilás do Metrô e a EMTU).

Com essas e outras integrações, pós OD 2007, aliadas à própria expansão da rede, houve em 2012 - 2013, um amento de mais de um milhão de passageiros por dia – o equivalente na época à população da cidade de Campinas, ou ao total de passageiros do metrô do Rio de Janeiro.

### É possível visualizar isso no mapa com as estações, linhas e as isócronas?

#### O que se pode fazer em termos de geoprocessamento

Sugestões:

- (1) Criar centroides para as zonas OD, com o aproveitamento dos tempos médios de viagem para o Centro no período do Pico da Manhã;
- (2) Criar diagrama de Voronoi a partir das estações operacionais em 31.12.2006 (veja Figura 20)

Tratam-se de polígonos centrados nas estações. Qualquer ponto dentro de um polígono está mais próximo (espacialmente) da estação correspondente, do que de quaisquer outras;

Como a área de estudo é a RMSP, a extensão espacial do diagrama a ser gerado deve ser igual a dela, neste caso a extensão espacial do zoneamento da OD 2007.

Há de se observar que podem haver sobreposições nas coordenadas dos pontos representativos de estações servidas por mais de uma linha, e que disso podem resultar erros de processamento geométrico; Também de pontos muito próximos, pelo fato da base MetroLIneStations.csv indicar pares (estação, linha) e não propriamente as estações; Há de se reduzir essa base para apenas as estações antes de se gerar o diagrama;

- (3) Coletar dados das estações em cada polígono correspondente;
- (4) Criar sequência de buffers individuais, a partir de cada estação operacional em 31.12.2006 – um a cada quilômetro (km);
- (5) Fazer a interseção espacial entre os diagramas de Voronoi e as sequências de buffers dessas estações. Capturar os dados de ambos no novo *layer*. Eliminar as redundâncias (colunas repetidas);
- (6) A partir da interseção dos buffers de 1km, 2km, ... de cada estação; com os polígonos de Voronoi dessas mesmas estações, coletar os dados dos centroides das zonas da Pesquisa OD 2007 que se encontram dentro delas: os tempos mínimo, máximo, etc., além do número de pontos coletados;

(7) Esses dados podem ser exportados em formato csv e analisados com o uso de software de planilha eletrônica e/ou banco de dados. Tal tabela conteria: estação; intervalo de distância (0-1km, 1-2km, ...); menor tempo médio de viagem; maior tempo médio de viagem; número de centroides coletados, etc.



Figura 20 – Diagrama de Voronoi das estações/linhas ativas em 31.12.2006