

# O Essencial do PostGIS

## Obter e Instalar

- “Sites” do PostgreSQL / PostGIS
  - <http://www.postgresql.org/>
  - <http://www.postgis.org>
- “Downloads”
  - <http://www.postgresql.org/download/>
  - <http://www.postgis.org/download>

- Versão do PostgreSQL
  - 9.2.1 (desde **2012.SET.10**)
- Versão do PostGIS
  - 2.0.1 (desde 2012.JUN.22)

## Obter e Instalar (PostGIS)

O PostGIS pode ser instalado no momento da instalação do PostgreSQL ou posteriormente.

A instalação posterior pode ser necessária quando a distribuição do PostgreSQL não possui a versão mais recente do PostGIS.

*no caso da versão PostgreSQL 9.2.1 o PostGIS 2.0.1 precisa de ser instalado separadamente do PostgreSQL*

## Ferramentas instaladas com o PostgreSQL

- pgAdmin III
  - administração através de interface gráfica
- psql
  - administração através de linha de comandos
- Application Stack Builder
  - instalação de módulos adicionais
  - o PostGIS pode ser instalado por esta ferramenta
  - ... na opção “**Spatial Extensions**”

## Configurações (PostgreSQL)

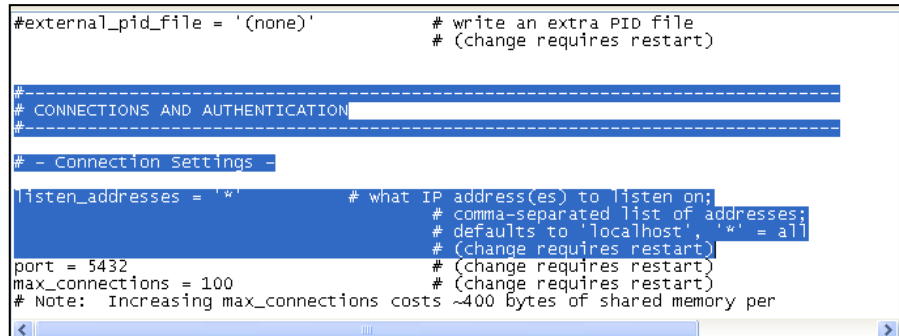
- Instalação como serviço
  - inicia processo PostgreSQL no arranque da máquina
  - construção de utilizador (de SO) que executa o serviço
- Definição da Língua
  - usada na interface e nas mensagens
- Definição do *encoding* (servidor e clientes)
  - e.g., WIN1252
- Criação do utilizador PostgreSQL com perfil administração
  - não pode ser o mesmo que o definido para o serviço
- Escolher as linguagens de programação (imperativas)
  - PL/pgsql
  - **PL/python**

## Configurações (PostGIS)

- Durante o processo de instalação é possível
  - criar-se de uma base de dados espacial
- ... activando a opção “Create spatial database”
- ... indicando um utilizador do PostgreSQL
  - com permissões de administração
  - ... notar que todo suporte é fornecidos pelo PostgreSQL
- ... e indicando o nome da base de dados espacial a criar
- **Nota:** sobre esta base de dados
  - não é obrigatório ser construída no momento da instalação
  - ... pode criar-se em qualquer momento após instalação

## Ficheiros de configuração

- ...\\PostgreSQL\\9.0\\data\\**postgresql.conf**
  - configurar se o servidor aceita pedidos de outros computadores
- ...\\PostgreSQL\\9.0\\data\\**pg\_hba.conf**
  - definir quais os computadores que podem aceder ao PostgreSQL:



```
#external_pid_file = '(none)'          # write an extra PID file
                                       # (change requires restart)

#-----
# CONNECTIONS AND AUTHENTICATION
#-----

# - Connection Settings -

listen_addresses = '*'                # what IP address(es) to listen on;
                                       # comma-separated list of addresses;
                                       # defaults to 'localhost', '*' = all
                                       # (change requires restart)
port = 5432                           # (change requires restart)
max_connections = 100                 # (change requires restart)
# Note: Increasing max_connections costs ~400 bytes of shared memory per
```

*Exemplo:*

```
# Todos os utilizadores através do endereço 192.168.12.19
host all 192.168.12.10/32 md5

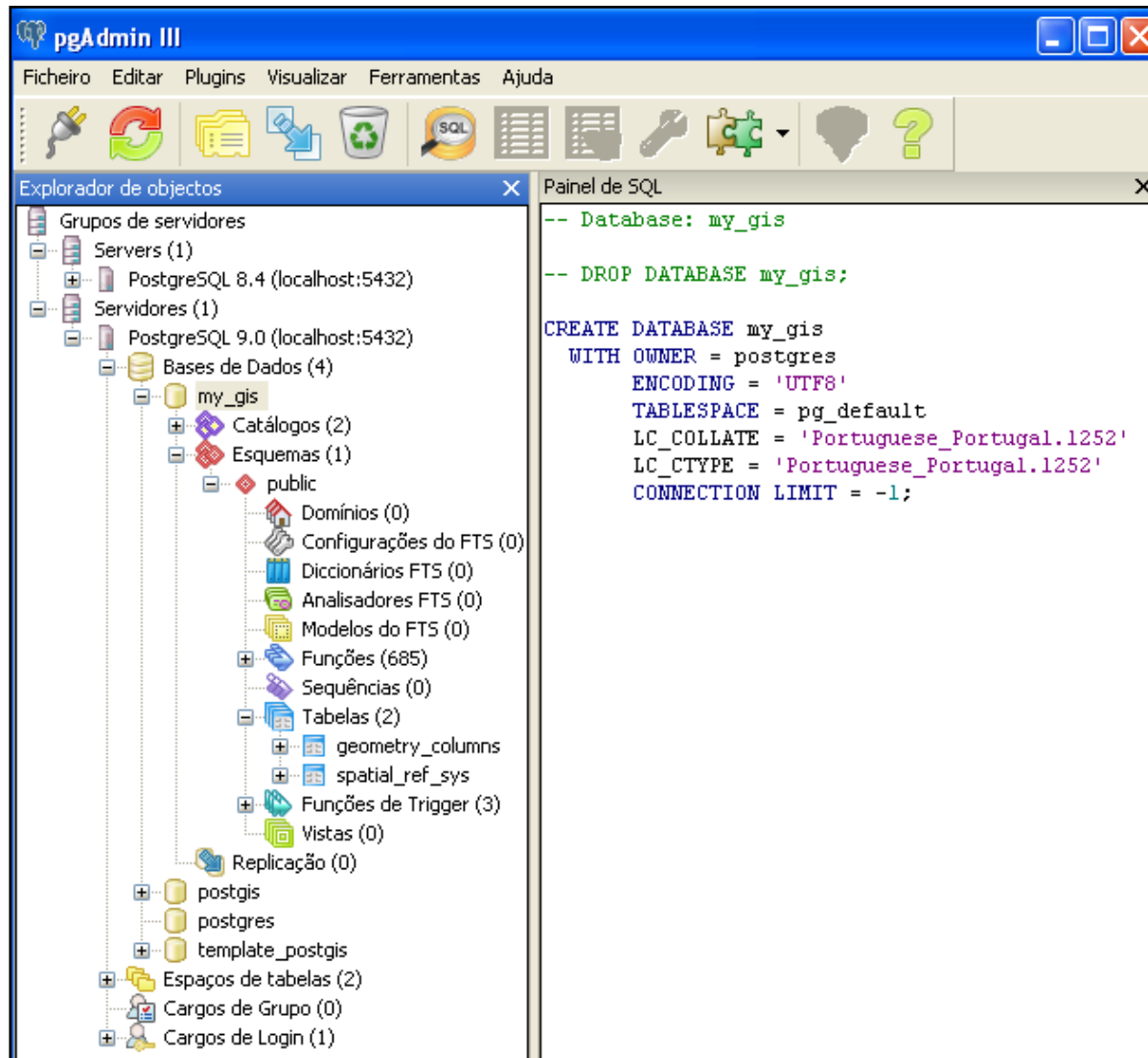
# Todos os utilizadores através da gama de endereços 192.168.0.0
host all 192.168.0.0/16 md5
```

## Estrutura de conceitos do PostgreSQL

- Uma **instância** pode ter várias bases de dados
  - `bd1`, `bd2`, `bd3`, ...
- Uma **base de dados** pode ter vários esquemas
  - `bd1.schema1`, `bd1.schema2`, `bd1.schema3`, ...
- Um **esquema** pode ter várias tabelas
  - `bd1.schema1.table1`, `bd1.schema1.table2`, ...



... conceitos do PostgreSQL e “pgAdmin III”



## Meta-dados do PostGIS

- PostGIS segue a especificação “Simple Feature for SQL”
  - do “Open GIS Consortium” (OGC)
- Pelo que adiciona duas tabelas (de meta-dados)
  - ao esquema *public*
- `geometry_columns`
  - regista atributos espaciais usados
- `spatial_ref_sys`
  - regista sistemas de geo-referência usados

# Meta-dados do PostGIS (geometry\_columns)

The screenshot shows the pgAdmin III interface. The main window displays the 'Editar Dados - PostgreSQL 9.0 (localhost:5432) - my\_gis - geometry\_columns' table. The table contains three rows of data, each representing a geometry column in the database. The columns are: oid, f\_table\_catalog, f\_table\_schema, f\_table\_name, f\_geometry\_type, coord\_dimension, srid, and type. The first row (oid 19004) is for a POINT geometry. The second row (oid 19021) is for a POLYGON geometry. The third row (oid 19011) is for a POINT geometry. The table is titled 'Sem limite' (No limit). A callout box labeled 'geometry\_columns' points to the table title. In the left sidebar, the 'Tabelas (2)' (Tables (2)) folder is expanded, showing 'geometry\_columns' and 'spatial\_ref\_sys' tables, which are circled.

	oid	f_table_catalog [PK] character	f_table_schema [PK] character	f_table_name [PK] character	f_geometry_type [PK] character	coord_dimension integer	srid integer	type character var
1	19004	"	public	cliente	g_local	2	-1	POINT
2	19021	"	public	freguesia	g_freguesia	2	-1	POLYGON
3	19011	"	public	infantario	g_local	2	-1	POINT
*								

# Meta-dados do PostGIS (spatial\_ref\_sys)

pgAdmin III

Ficheiro Editar Plugins Visualizar Ferramentas Ajuda

Explorador de objetos

- Grupos de servidores
  - Servers (1)
    - PostgreSQL 8.4 (localhost:5432)
  - Servidores (1)
    - PostgreSQL 9.0 (localhost:5432)
      - Bases de Dados (4)
        - my\_gis
          - Catálogos (2)
          - Esquemas (1)
            - public
              - Domínios (0)
              - Configurações do FTS (0)
              - Dicionários FTS (0)
              - Analísadores FTS (0)
              - Modelos do FTS (0)
              - Funções (685)
              - Sequências (0)
              - Tabelas (2)
                - geometry\_columns
                - spatial\_ref\_sys**
              - Funções de Trigger (3)
              - Vistas (0)
            - Replicação (0)
          - postgis
          - postgres
          - template\_postgis
        - Espaços de tabelas (2)
        - Cargos de Grupo (0)
        - Cargos de Login (1)

Painel de SQL

Database: my\_gis

Editar Dados -PostgreSQL 9.0 (localhost:5432) - my\_gis - spatial\_ref...

Ficheiro Editar Visualizar Ferramentas Ajuda

Sem limite

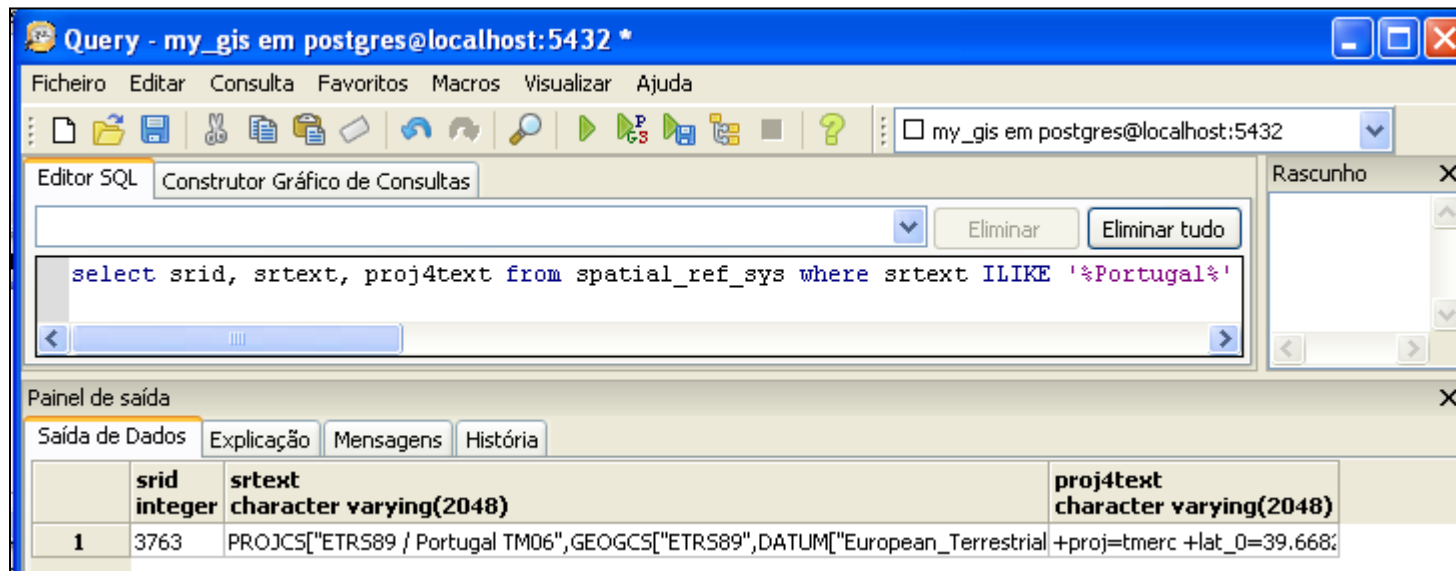
	srid [PK] integer	auth_name character var	auth_s integer	srttext character varying(2048)	proj4text character varying(2
1728	3760	EPSG	3760	PROJCS["NAD83(HARN) / Haw	+proj=tmerc +lat_0=2
1729	3761	EPSG	3761	PROJCS["NAD83(CSR5) / UTM	+proj=utm +zone=22
1730	3762	EPSG	3762	PROJCS["WGS 84 / South Geor	+proj=lcc +lat_1=-54
1731	3763	EPSG	3763	PROJCS["ETRS89 / Portugal TM	+proj=tmerc +lat_0=3
1732	3764	EPSG	3764	PROJCS["NZGD2000 / Chathan	+proj=tmerc +lat_0=-
1733	3765	EPSG	3765	PROJCS["HTRS96 / Croatia TM	+proj=tmerc +lat_0=0
1734	3766	EPSG	3766	PROJCS["HTRS96 / Croatia LC	+proj=lcc +lat_1=45.5
1735	3767	EPSG	3767	PROJCS["HTRS96 / UTM zone	+proj=utm +zone=33
1736	3768	EPSG	3768	PROJCS["HTRS96 / UTM zone	+proj=utm +zone=34
1737	3769	EPSG	3769	PROJCS["Bermuda 1957 / UTM	+proj=utm +zone=20
1738	3770	EPSG	3770	PROJCS["BDA2000 / Bermuda	+proj=tmerc +lat_0=3
1739	3771	EPSG	3771	PROJCS["NAD27 / Alberta 3TM	+proj=tmerc +lat_0=0

Paulo Trigo Silva

## Interrogar para obter o SRID

Obter o SRID (Spatial Reference System Identifier)

```
SELECT srid, srtext, proj4text  
FROM spatial_ref_sys  
WHERE srtext ILIKE '%Portugal%'
```



## Criar uma base de dados espacial

- Criar base de dados (`my_gis`):

```
psql -U postgres -c "CREATE DATABASE db_mygis  
WITH OWNER = postgres ENCODING = 'UTF8'"
```

- Criar, em `my_gis`, os objectos do PostGIS

```
psql -d db_mygis -U postgres -f "...\\PostgreSQL  
\\9.2\\share\\contrib\\lwpostgis.sql"
```

- Inserir, em `spatial_ref_sys`, os sistemas de coordenadas

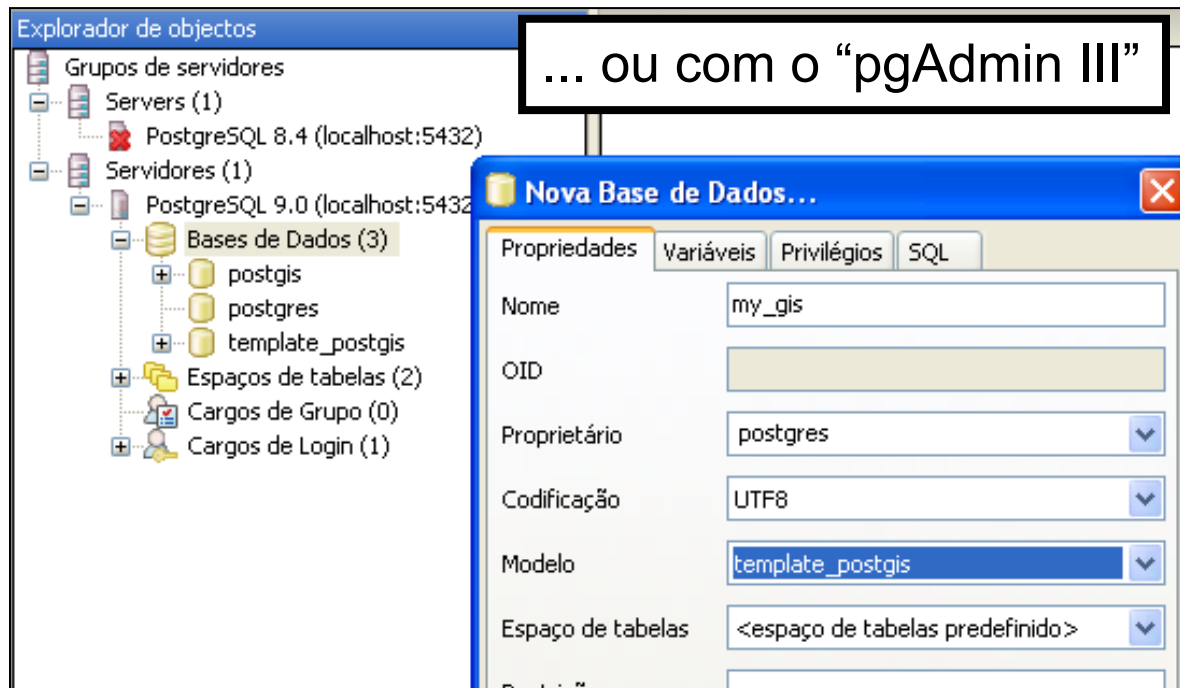
```
psql -d db_mygis -U postgres -f "...\\PostgreSQL  
\\9.2\\share\\contrib\\spatial_ref_sys.sql"
```

**Atenção:** `psql` está em `...\\PostgreSQL\\9.2\\bin`

## Criar uma base de dados espacial usando o “*template*”

Usando o `TEMPLATE` a base de dados é criada numa única instrução

```
psql -U postgres -c "CREATE DATABASE db_mygis  
TEMPLATE = template_postgis ENCODING = 'UTF8'"
```



*Objectos criados:*

Funções: 685

Triggers: 2

Tabelas: 2

## Formato para representação das geometrias

- WKT – Well-Known Text (OGC)
- WKB – Well-Known Binary (OGC)
- EWKT e EWKB
  - extensões PostGIS às definições OGC (formatos 3dm, 3dz e 4d)

### *Exemplo – formato WKT*

```
POINT( 0 0 )
LINESTRING( 0 0, 1 1, 1 2 )
POLYGON( 0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0 )
MULTIPOINT( 0 0, 1 2 )
MULTILINESTRING( ( 0 0, 1 1, 1 2 ), ( 2 3, 3 2, 5 4 ) )
MULTIPOLYGON( ( 0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0 ),
               ( 1 1, 2 1, 2 2, 1 2, 1 1 ),
               (-1.33 -1, -1 -2, -2 -2, -2 -1, -1.33 -1 ) )
GEOMETRYCOLLECTION( POINT( 2 3 ), LINESTRING( 2 3, 3 4 ) )
```



## Criar tabela e atributo geométrico

```
-- criar tabela
CREATE TABLE freguesia
(
nome VARCHAR( 30 ) NOT NULL
);

-- adicionar atributo geométrico
SELECT AddGeometryColumn
( '', 'freguesia', 'g_freguesia', -1, 'POLYGON', 2 );
```

```
AddGeometryColumn(
    varchar schema_name
    varchar table_name,
    varchar column_name,
    integer srid,
    varchar type,
    integer dimension);
```

Referência para  
spatial\_ref\_sys.srid

## Inserir e actualizar geometrias

```
-- inserir novo registo
INSERT INTO FREGUESIA( nome, g_freguesia ) VALUES (
    'Lumiar',
    ST_GeomFromText( 'POLYGON(
    (10.00 10.00,
    10.00 40.00,
    20.00 30.00,
    10.00 10.00)
    ) ', -1) );

-- actualizar um registo
UPDATE FREGUESIA SET g_freguesia=
    ST_GeomFromText( 'POLYGON(
    ( 9.00 9.00,
    10.00 40.00,
    25.00 30.00,
    15.00 15.00,
    9.00 9.00)
    ) ', -1) WHERE nome = 'Lumiar';
```

## ... outro modo de carregar dados (shp2pgsql)

Outro modo de carregar dados:

- ferramenta `shp2pgsql` importa formato ESRI ("*shape file*");
- transforma o formato ESRI em directivas SQL.

```
shp2pgsql [<options>] <shapefile> [<schema>.]<table> > sqlfilename.sql
```

```
-- Exemplo:
```

```
-- transformar de street.shp para street.sql
```

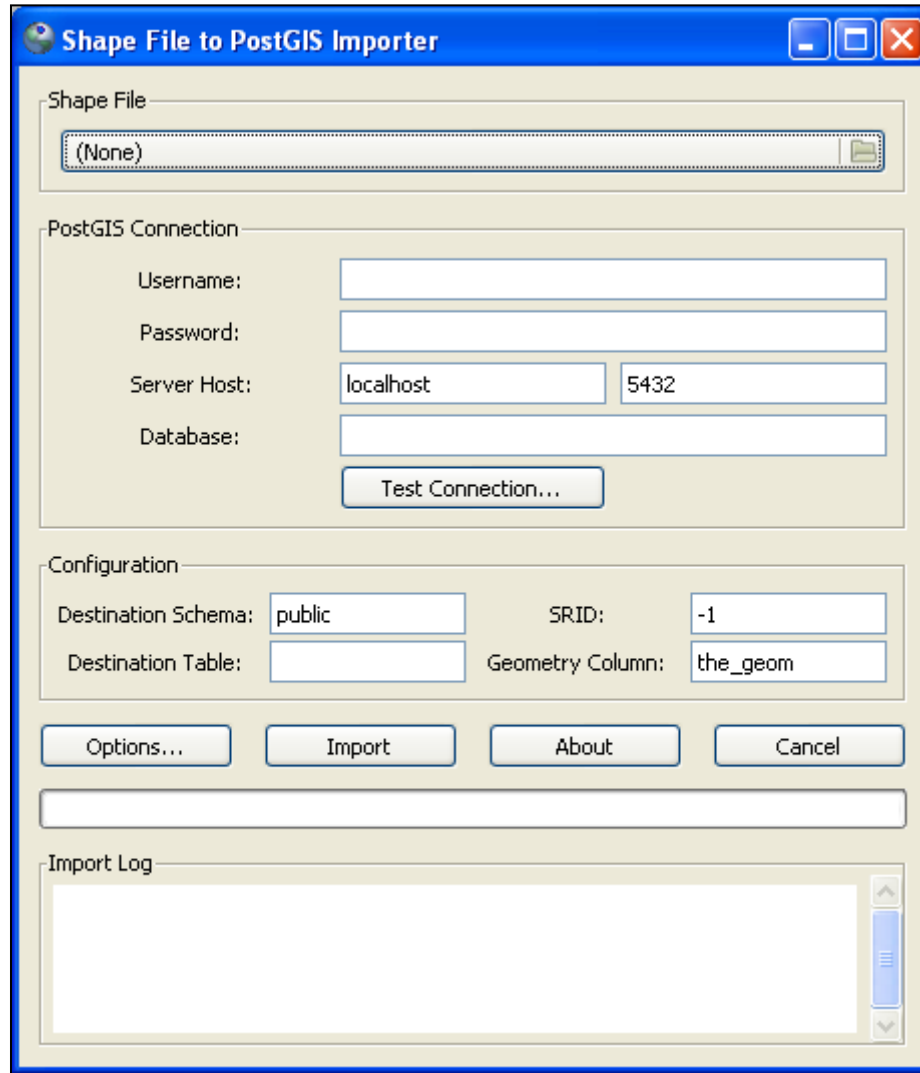
```
shp2pgsql -c street.shp street_table my_db > street.sql
```

```
-- importar para a base de dados
```

```
psql -d my_db -f street.sql
```

Dados da ESRI (*Environmental Systems Research Institute, Inc*) em:  
<http://www.esri.com/data>

... outro modo de carregar dados (`shp2pgsql-gui`)



`shp2pgsql-gui` é a versão interactiva da ferramenta `shp2pgsql`.

Disponível no menu do PostGIS com o nome “PostGIS Shapefile and DBF Loader”

# Sistemas de Coordenadas

- Transformação entre sistemas de coordenadas
  - PostGIS utiliza a biblioteca PROJ.4
- Sistemas de coordenadas armazenadas
  - na tabela `spatial_ref_sys`
- EPSG (*European Petroleum Survey Group*)
  - define os sistemas de coordenadas
  - ... actualmente é o “OGP Surveying and Positioning Committee”
  - ... OGP – “Oil & Gas Producers”

## Sistemas de Coordenadas (cont.)

- Datum 73 / Modified Portuguese Grid
  - EPSG: 27492 (927492)
- Lisbon (Lisbon) / Portuguese National Grid
  - EPSG: 20791 (920791) – IGP (Instituto Geográfico Português)
- Lisbon (Lisbon) / Portuguese National Grid
  - EPSG: 20790 – IGeoE (Instituto Geográfico do Exército)
- **ETRS89** (*European Terrestrial Reference System 1989*) / 1989\_Portugal\_TM06
  - EPSG: **3763** – IGP (Instituto Geográfico Português)

... obter coordenadas no sistema de referência ETRS89

Serviço disponível no Instituto  
Geográfico Português

[www.igeo.pt](http://www.igeo.pt)

Rede Geodésica Nacional - Windows Internet Explorer

http://www.igeo.pt/produtos/geodesia/vg/rgn/rgn.asp?ght=lugares

Google EPSG:27492

Google This page is in Portuguese. Translate it using Google Toolbar? [Learn more](#) [Not in Portuguese? Help us improve](#) [Translate](#) [Turn off Portuguese](#)

### INFORMAÇÃO GEODÉSICA

#### RGN - Rede Geodésica Nacional

#### RGN-Rede Geodésica Nacional

A presente consulta refere-se aos novos sistemas de referência ETRS89 e ITRF93.  
Para obtenção de coordenadas noutros sistemas visite, p.f.: DLx, D73, Base SE,...

Google Earth? Efectue o download do arquivo RGN\_Portugal.zip  
ou directamente no Google Maps

Indique o tipo de pesquisa que pretende efectuar:

Nome do Vértice Geodésico	Número	Folhas 1:50.000	Unidades Administrativas	Nome de Lugar	
<b>Pesquisa por nome de lugar</b> - Inscreva o nome do lugar/região e a respectiva área de pesquisa.					
Nome do Lugar: <input type="text" value="Lisboa"/>				Raio de pesquisa (m): <input type="text" value="5000"/> <a href="#">&gt;</a>	
Encontrado(s) 2 VG(s) na Freguesia de nadaEncontrado(s) 2 VG(s) até 5000m em redor de LISBOA (LISBOA)					
ID	NOME	ORD	TIPO	F50K	CONCELHO
60	LISBOA	1	PILAR PRISMÁTICO	34D	LISBOA
731	POIAIS	2	_ND	34D	LISBOA

[Obter listagem](#)

<http://www.igeo.pt/produtos/geodesia/vg/rgn/rgn.asp?ght=lugares>

... o detalhe sobre um local

**RGN-Rede Geodésica Nacional**

A presente consulta refere-se aos novos sistemas de referência ETRS89 e ITRF93.  
Para obtenção de coordenadas noutros sistemas visite, p.f.: DLx, D73, Base SE,...

Google Earth? Efectue o download do arquivo RGN\_Portugal.zip  
ou directamente no Google Maps

Indique o tipo de pesquisa que pretende efectuar:

Nome do Vértice Geodésico	Número	Folhas 1:50.000	Unidades Administrativas	Nome de Lugar
Pesquisa por nome de lugar - Inscreva o nome do lugar/região e a respectiva área de pesquisa.				
Nome do Lugar: <input type="text" value="Sintra"/>			Raio de pesquisa (m): <input type="text" value="5000"/>	

Encontrado(s) 1 VG(s) na Freguesia de nadaEncontrado(s) 1 VG(s) até 5000m em redor de SINTRA (SINTRA)

ID	NOME	ORD	TIPO	F50K	CONCELHO
511	GUIÃO	2	PILAR TRONCO-CÔNICO	34A	SINTRA

VÉRTICE GEODÉSICO: GUIÃO		ORD: 2	N: 511
CONCELHO: SINTRA		FOLHA 1:50.000: 34A	
COORDENADAS NO SISTEMA ETRS89			
GEODÉSICAS			
$\lambda: 9^{\circ} 20' 49.0406''$ O		$\phi: 38^{\circ} 48' 43.4757''$ N	
PROJEÇÃO PT-TM06 (m)			
X: -105430.52 $\pm 0.03$		Y: -94353.32 $\pm 0.03$	
CONV. MERID.: -0° 45' 39.1285"		COEF.DEFORM.: 1.00014	
ALTITUDES NO TOPO (m)			
GEOMÉTRICA (ELIP): 253.33 $\pm 0.03$			
ORTOMÉTRICA (MSL): 199.87 $\pm 0.10$			
TIPO: PILAR TRONCO-CÔNICO			
SUPORTE: MOINHO			
DIMENSÕES DO SINAL (m)			
	PILAR	BASE	
ALTURA:	1.20	5.80	
LARGURA NO TOPO:	0.40	0.00	
LARGURA NA BASE:	0.68	0.00	
ALTURA AO 1º GRAMPO:	0.00		
ACESSO: Viatura todo-o-terreno (3 minutos) - EN 250-1, Algueirão - Mafra IC30, à saída de Algueirão virar à esquerda num entroncamento, passar por uma rotunda e seguir pela estrada de Sacões, virar na 2ª rua à esquerda, Rua Dr. Fernandes até ao Largo do Ourives. No início da Rua do Guião virar à direita por um caminho de terra que conduz ao marco.			
OBS: O centro do marco está todo partido.			

