

# Aplicação

# **SHP2DGN**

# Converter

**Paulo Pires**

Tenente Coronel de Cavalaria

Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército

ppires@igeoe.pt



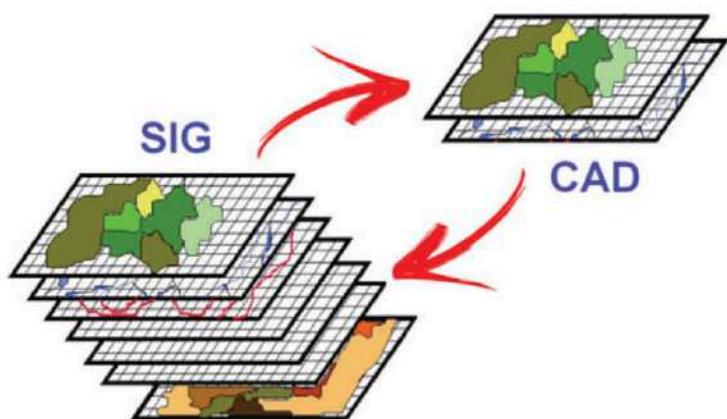


Figura 1 - Grupos lógicos de informação

## Processo de migração

Em virtude da fase final da cadeia de produção do CIGeoE ainda não estar em condições de ser executado com recurso a tecnologia SIG, surgiu a necessidade de converter a informação agora existente numa base de dados geográfica (tecnologia SIG) para o formato CAD.

Pretendeu-se que todo o processo de migração fosse feito segundo o nosso Catálogo de Objetos, garantindo uma continuidade e ligação da informação, sem perdas, quer de geometrias, quer de atributos. Necessidade identificada e garantida por um mapeamento entre objetos destas diferentes tecnologias.

Um ficheiro CSV (*comma-separated values*), o *mapping\_file*, responsável pelo mapeamento da informação entre tecnologias de todas as features em SIG para os correspondentes atributos das diferentes geometrias em CAD. Mantém-se as geome-

trias, perdem-se as *features* (nomes) com atributos associados a essas geometrias em SIG e criam-se os atributos em CAD correspondentes segundo esse *mapping\_file* definido.

Neste processo de migração de toda a cadeia de produção de CAD para SIG, e porque esta migração não aconteceu em simultâneo, como já referido, foram identificados dois pilares de sustentação e apoio fundamentais neste processo de transferência de informação, a ferramenta de conversão de CAD para SIG (*app DGN2SHP\_Converter*)<sup>1</sup> e a ferramenta de conversão de SIG para CAD (*app SHP2DGN\_Converter*)<sup>2</sup> necessárias não só à migração entre tecnologias como também à própria troca da informação, aproveitando as vantagens de cada uma ao longo de todo o processo.

## Aplicação SHP2DGN\_Converter

O desenvolvimento da aplicação SHP2DGN\_Converter foi direcionada à interação com o utilizador, uma *app* simples e intuitiva e de rápido acesso aos dados necessários de *input* e mapeamento da informação, assim como a visualização de todos os passos executados durante a execução da conversão de SHP em DGN, *figura 2*.

Um *software* aplicacional específico composto por um conjunto de instruções escritas numa linguagem de programação de alto nível (3.<sup>a</sup> geração) Python e C++ (DGNLIB<sup>2</sup>) e bibliotecas como GDAL (*Geospatial Data Abstraction Library*), *shapefile*, *shapely* e *csv* para manipulação de *shapefiles* e ficheiros CSV ou XLSX.

A aplicação apresenta dois módulos de interação com o utilizador, um modo mais automático

```

1 @echo off
2 REM Conversao do formato SHP (SIG) em formato DGN (CAD)
3 REM .
4 REM EXEFILE INPUTDIR/FILE OUTPUTDIR MAPPINGFILE SEEDFILE CELLFILE FEATURES(0/1) MERGE(0/1)
5
6 SET INPUTDIR_FILE="D:\CPC\shp"
7 SET OUTPUTDIR="D:\CPC\dgn"
8 SET MAPPINGFILE="D:\CPC\tables\mapping_file_shp2dgn.xlsx"
9 SET SEEDFILE="D:\CPC\seeds\seed3d.dgn"
10 SET CELLFILE="D:\CPC\cell\fc099.cel"
11
12 CALL "C:\cpc_apps\shp2dgn_converter\shp2dgn.exe" %INPUTDIR_FILE% %OUTPUTDIR% %MAPPINGFILE% %SEEDFILE% %CELLFILE% 0 1
13
14 echo.
15 pause

```

Figura 2 - Dados de entrada para Opção *Command Line*

<sup>1</sup> Artigo publicado no Boletim do CIGeoE n.º 77, novembro de 2015.

<sup>2</sup> DGNLib: a Microstation DGN (ISFF) Reader



Figura 3 - Opção Command Line

(Command Line), figura 3, e outro modo (Windows Forms), figura 4, onde existe a necessidade da intervenção do utilizador para a seleção do/s ficheiro/s (SHP que se pretendem converter em DGN). O output da aplicação é seleccionado automaticamente, podendo, no entanto, ser alterado pelo utilizador. Do mesmo

modo, é seleccionado o ficheiro de mapeamento (*mapping file*), ficheiro central da aplicação, responsável pelo mapeamento da informação em SHP para a correspondente informação em DGN, um mapeamento como já enunciado, de uma feature com atributos (igualmente exportáveis) para os seus correspondentes atributos DGN (tipo, nível, cor, estilo e espessura).

O formato DGN, ao contrário do formato SHP, permite multi-geometrias num mesmo ficheiro. Assim, a saída do/s ficheiro/s DGN, nada tem a ver com a sua geometria, apenas com a organização/seleção definida pelo utilizador, na figura 4, realçado como “Opção de output”. A figura 5 mostra o resultado da opção de output *nFeature*, um DGN por cada *Shapefile* (*feature*).

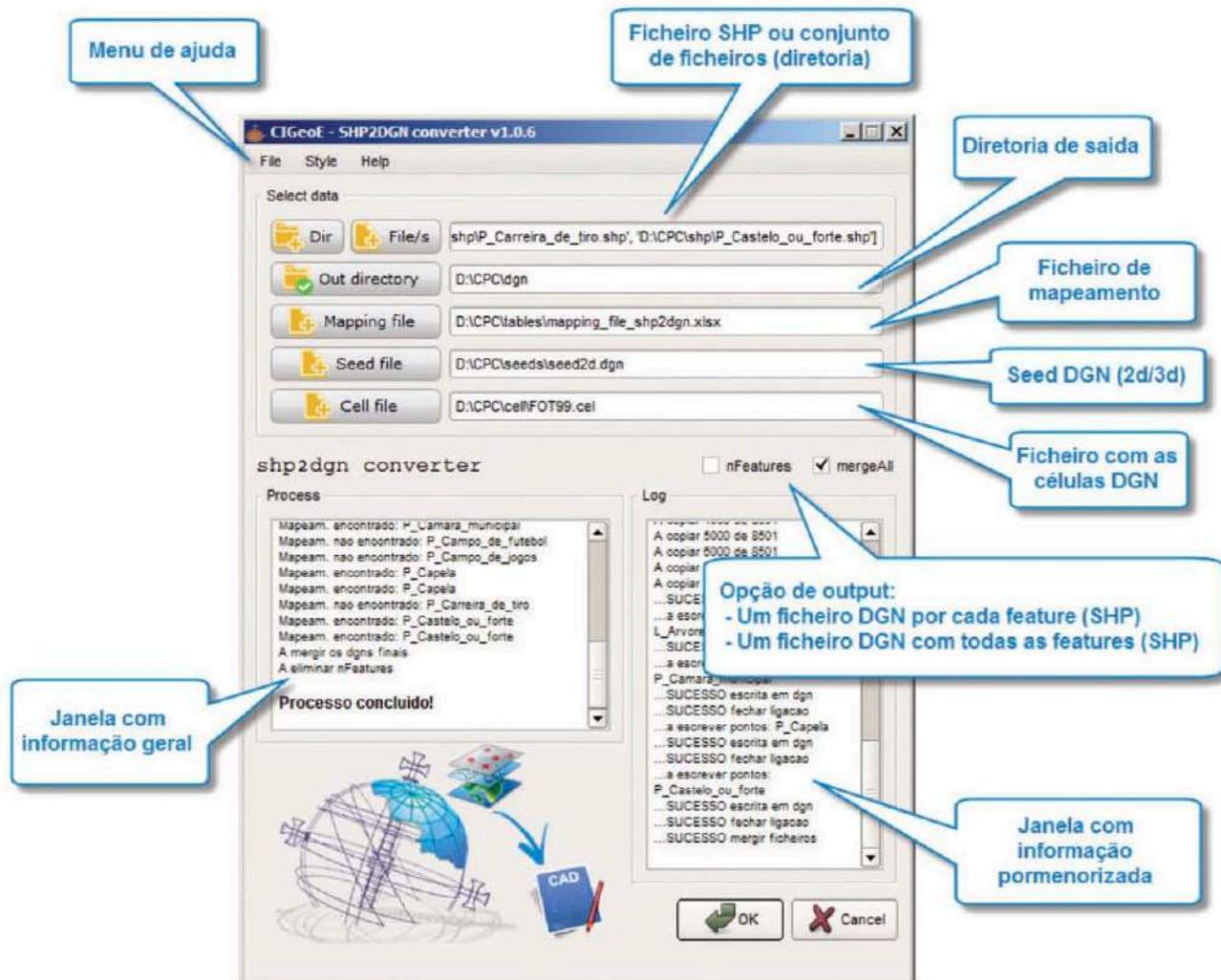


Figura 4 - Opção Windows Forms

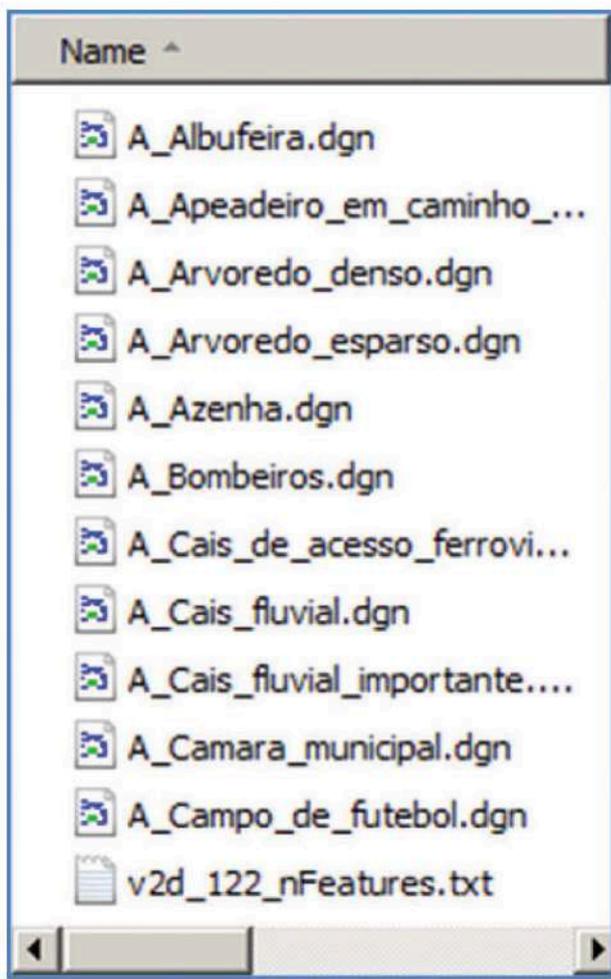


Figura 5 - Organização nFeature

Todo o mapeamento é feito segundo um *mapping\_file*, figura 6, onde está espelhada a relação entre os atributos DGN que se pretendem escritos e o nome da feature da shapefile de leitura. Deste modo a APP permite que além da escrita da geometria, seja possível escrever igualmente o valor dos atributos, se definidos nesse *mapping\_file*.

Para melhor compreender a estrutura do *mapping\_file*, seguem alguns exemplos:

- a) Todos os objetos da *shapefile* “P\_Ponto\_cotado”, figura 7, são escritos no ficheiro DGN com a geometria do tipo PONTO, simbolizado com a célula C101, figura 8, definido na biblioteca de células. Se esse objeto da *shapefile* de leitura tiver um atributo “Angle”, a célula C101 será escrita com o angulo definido nesse atributo SIG.



Figura 8 - Célula C101

- b) Todos os objetos da *shapefile* “P\_Quilometro\_em\_estrada\_larga”, figura 9, são escritos no ficheiro DGN com a geometria do tipo PONTO, simbolizado com a célula C143, figura 10, definido na biblio-

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Geom	Type	Level	Color	Style	Weight	Cell	Feature	cell:Name:scale:att;text:att
2	P	2	-1	-1	-1	-1	C101	P_Ponto_cotado	cell:C101:1:(Angle)
3	P	2	-1	-1	-1	-1	C102	P_VG_fundamental	cell:C102:1:(Angle)
4	P	2	-1	-1	-1	-1	C103	P_VG_outra_ordem	cell:C103:1:(Angle)
5	P	2	-1	-1	-1	-1	C104	P_VG_auxiliar	cell:C104:1:(Angle)
6	P	2	-1	-1	-1	-1	C105	P_VG_igreja	cell:C105:1:(Angle)
7	P	2	-1	-1	-1	-1	C106	P_VG_capela	cell:C106:1:(Angle)

Figura 6 - Mapping file

Geom	Type	Level	Color	Style	Weight	Cell	Feature	cell:Name:scale:att;text:att;font:just:lenx:leny:ang:lv:co:wt:st
P	2	-1	-1	-1	-1	C101	P_Ponto_cotado	cell:C101:1:(Angle)

Figura 7 - Mapping-file - P\_Ponto\_cotado

Geom	Type	Level	Color	Style	Weight	Cell	Feature	cell:Name:scale:att;text:att;font:just:lenx:leny:ang:lv:co:wt:st
P	2	-1	-1	-1	-1	C143	P_Quilometro_em_estrada_larga	cell:C143:1:(Angle),text:(Numero):17:CT:27.5:27.5:0:1:1:1:1

Figura 9 - Mapping-file - P\_Quilometro\_em\_estrada\_larga



Figura 10 - Célula C143

teca de células. Se esse objeto da shapefile de leitura tiver um atributo “Angle”, a célula C143 será escrita com o ângulo definido nesse atributo SIG e se tiver igualmente um atributo

“Número”, será escrito o texto correspondente definido nesse atributo SIG, com as características: atributo:font:just:lenx:leny:ang:lv:co:wt:st > (Número):17:CT:27,5:27,5:0:1:1:1:1

Dentro do *layout* da informação que é disponibi-

## Conclusão

A aplicação SHP2DGN Converter é uma das aplicações mais usadas atualmente na Cadeia de Produção pelo facto anteriormente explicado, a parte final da Cadeia de Produção da Carta Militar de Portugal ainda se encontrar a trabalhar em tecnologia CAD.

Pretende-se que a migração de tecnologias, CAD para SIG, seja extensível a toda a Cadeia de Produção, sem paragens da própria produção, garantindo uniformidade, coesão e consistência de toda a informação.

	index	count	length\area	description
1	1	44	0	P_Vinha
2	2	1	0	P_VG_torre_isolada
3	3	7	0	P_VG_outra_ordem
4	4	4	0	P_VG_igreja
5	5	1	0	P_VG_fundamental
6	6	1	0	P_VG_estatua
7	7	1	0	P_VG_deposito_agua_elevado
8	8	3	0	P_VG_deposito_agua
9	9	2	0	P_VG_castelo
10	10	10	0	P_VG_casa
11	11	1	0	P_VG_capela
12	12	30	0	P_VG_Nome
13	13	1	0	P_VG_Fundamental_Cota
14	14	30	0	P_VG_Cota
15	15	13	0	P_Tribunal
16	16	7	0	P_Torre_Isolada
17	17	48	0	P_Terreno_rochoso
18	18	1121	0	P_Tanque

Figura 11 - Informação por *feature*

lizada ao utilizador, a APP fornece ainda um ficheiro TXT com a informação: a) *Features existentes/lidas na/s SHP/s* (campo *description*); b) *Quantidade por feature* (campo *count*); c) *Comprimento/área total por feature* (campo *length\area*) do tipo linha/polígono, *figura 11*.

Acreditamos que durante 2019 esta APP deixe de ser necessária na Cadeia de Produção da Carta Militar de Portugal e passe apenas a ser utilizada pontualmente para uma conversão de SIG para CAD por uma qualquer outra razão.