

Implementação do Projecto MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) no IGeoE

» *Francisco M. Sequeira*
Eng.º Geógrafo
sequeira@igeoe.pt

» *João Noiva Gonçalves*
Técnico SIG
jnoiva@clix.pt

» *Michael S. Faisca*
Lic. em Eng.ª Geográfica
mfaisca@gmail.com

» *Sónia S. Carrico*
1º Sar. RC, Geógrafa
sonia.carrico@gmail.com

Na sequência da conclusão do programa VMap1 (*Vector Map Level 1*), que teve uma duração de 12 anos e cujo resultado foi a obtenção de uma cobertura mundial de dados geográficos vectoriais em formato digital à escala 1:250 000, nasceu, no âmbito das agências nacionais de defesa produtoras de geoinformação, o Projecto MGCP. Esta iniciativa multinacional consiste na produção de informação geográfica, em plataforma SIG (Sistema de Informação Geográfica), com exactidão posicional, pormenor e rigor geométrico, que permitem uma resolução espacial compatível com as escalas 1:50 000 e 1:100 000. As áreas de maior interesse geoestratégico serão realizadas na escala 1:50 000, enquanto que as áreas de menor interesse serão produzidas na escala 1:100 000.

Ao todo são 28 os países participantes neste trabalho que tem uma duração de 5 anos, terminando em Dezembro de 2011. Esta informação destinar-se-á essencialmente a sustentar e apoiar espacialmente os sistemas militares de apoio à decisão.

Toda a informação geográfica será trabalhada no sistema de coordenadas geográficas WGS84 (*World Geodetic System 1984*), e os dados finais são produzidos no formato *Shapefile*.

O Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), e mais especificamente a Secção de Sistemas de Informação Geográfica, ficou com a missão de realizar o Projecto MGCP na área prevista de produção para Portugal.

Cobertura MGCP proposta

A área geográfica com interesse estratégico para os países que fazem parte do grupo MGCP corresponde a 13103 células de 1º por 1º da superfície terrestre, sendo que apenas 2714 células serão produzidas. Notar que, na *Figura 1*, apenas as áreas assinaladas a azul escuro serão produzidas.

Células a produzir por Portugal

A primeira etapa de produção de Portugal neste

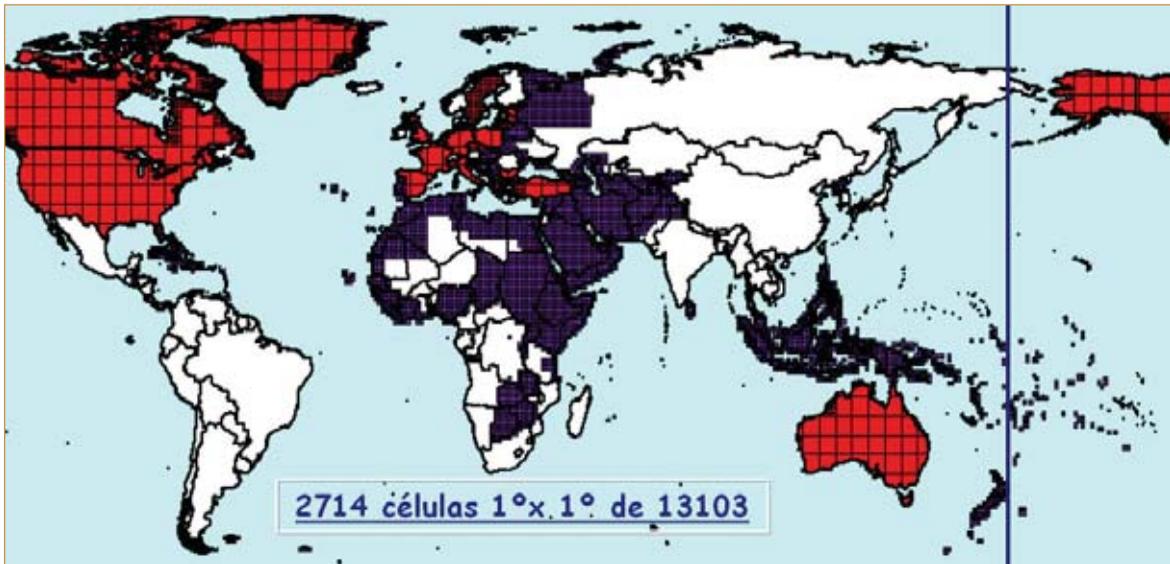


Figura 1 – Cobertura MGCP



Figura 2 – Células da área de Cabo Verde

Projecto são as ilhas do Arquipélago de Cabo Verde, que totalizam 10 células de 1º por 1º.

A produção do Projecto MGCP no IGeoE iniciou-se pela aquisição da informação geográfica referente às ilhas do Fogo, Sal, Santiago, Santo Antão e São Vicente, por forma a apoiar o exercício NATO (*North Atlantic*

Treaty Organisation): “NRF LIVEX 2006 - STEADFAST JAGUAR”, que se realizou em Junho de 2006 naquela zona do globo terrestre.

Presentemente estão a ser produzidas as restantes ilhas do Arquipélago de Cabo Verde.

A segunda etapa de Portugal neste trabalho, consistirá na produção do Arquipélago de São Tomé e Príncipe, com um total de 4 células de 1º por 1º.

A terceira eta-

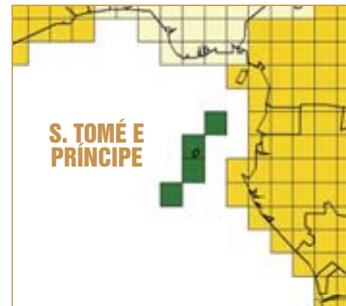


Figura 4 – Células da área de São Tomé e Príncipe



Figura 3 – Área geográfica abrangida pelo exercício NATO



Figura 5 – Células da área de Portugal

pa consistia na produção de Timor-Leste, totalizando 7 células de 1º por 1º. No entanto, por razões exteriores à vontade portuguesa, Timor foi atribuído à Austrália, levando Portugal a propor a troca com uma área similar em Angola.

A quarta etapa de Portugal neste Projecto consistirá na produção de Portugal Continental e Insular totalizando 33 células de 1º por 1º.

Catálogo de Objectos do MGCP

O catálogo de objectos do Projecto MGCP é baseado no DFDD (*DGIWG Feature Data Dictionary*). O DGIWG (*Digital Geographic Information Work Group*) consiste num grupo de trabalho que integra países NATO e outros países amigos, com a responsabilidade de produzir especificações técnicas com o objectivo de normalizar a produção de geoinformação para fins militares.

A referência técnica com as especificações do Projecto denomina-se MGCP TRD1 (*Technical Reference Documentation V 1.0*) sendo constituída por 5 componentes integradas:

- **MGCP Feature and Attribute Catalogue;** Define do ponto de vista conceptual o modelo de dados com um esquema padrão pa-

ra a descrição das *features* e os atributos necessários para os distinguir.

- **MGCP Semantic Information Model;** Define do ponto de vista conceptual o modelo de relações de dependência entre as representações dos objectos do mundo real, hierarquizando-as.
- **MGCP Extraction Guide;** Define o modo como a informação referente aos objectos deve ser extraída para a sua correcta representação.
- **MGCP Data Review Guidance;** Define o apoio e a manutenção da avaliação da qualidade da informação produzida.
- **Specification of the MGCP Metadata;** Especifica os Metadados da informação produzida.

A metodologia e a execução do Projecto

A estrutura dos dados é desenvolvida num modelo bidimensional, onde a modelação da realidade objecto pode ser constituída por um Modelo Raster:

DFDD Code	Name	Req.	Geom.
MGCP Feature - (See at Job)			
AA010	Extraction Mine Area Feature - (See at Job)	M [1]	Area
AA010	Extraction Mine Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AA012	Quarry Area Feature - (See at Job)	M [1]	Area
AA012	Quarry Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AA040	Pit Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AA050	Weld Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AA052	Thickened Field Area Feature - (See at Job)	O [1]	Area
AB000	Open-pit Site Area Feature - (See at Job)	O [1]	Area
AB010	Processing Site Area Feature - (See at Job)	O [1]	Area
AC000	Processing Facility Area Feature - (See at Job)	C [1]	Area
AC000	Processing Facility Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AC020	Cableway Cracker Point Feature - (See at Job)	O [1]	Point
AD030	Seminar Point Area Feature - (See at Job)	C [1]	Area
AD010	Power Station Area Feature - (See at Job)	M [1]	Area
AD010	Power Station Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AD020	Solar Panel Point Feature - (See at Job)	O [1]	Point
AD030	Power Substation Area Feature - (See at Job)	M [1]	Area
AD030	Power Substation Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point
AD050	Heating Facility Area Feature - (See at Job)	O [1]	Area
AD050	Heating Facility Point Feature - (See at Job)	O [1]	Point
AF010	Conveyor Line Feature - (See at Job)	O [1]	Point
AF020	Conveyor Line Feature - (See at Job)	O [1]	Line
AF030	Control Tower Point Feature - (See at Job)	C [1]	Point

DFDD [MGCP] Code	Name	Requirement	Type	Unit
GEOM	Spatial representation of the feature	Mandatory [1]	GM_Feats	
ARA	Area	Optional [1]	Real	Square Metre
CSH	Condition of Facility	Mandatory [1]	CodeList	
EMI	Extraction Mine Type	Mandatory [1]	CodeList	
NAM	Name	Optional [1]	CharacterString	
NI	Named Feature Identifier	Optional [1]	CharacterString	
NI	Name Identifier	Optional [1]	CharacterString	
PR	Product	Optional [1]	CodeList	
SSO	Shaft Slope Orientation	Optional [1]	CodeList	

INHERITED ATTRIBUTES (from superclass)

GEOM : Spatial representation of the feature

Definition Geometric primitive describing the spatial characteristic of the feature

Requirement Mandatory [1]

Type GM_Feats

ARA : Area

Definition The area within the delineation of the feature.

DFDD Code ARA

Unit Square Metre

Requirement Optional [1]

Type Real

Figura 6 – Extracto do MGCP TRD1

- Realidade modelada por células;

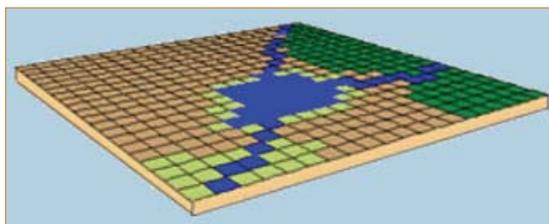


Figura 7 – Modelação Raster

ou por um Modelo Vectorial:

- Por representação discreta.



Figura 8 – Modelação Vectorial

Sendo que, no presente Projecto, o modelo vectorial constitui a sua base, garantindo-se assim a adequada definição da métrica espacial dos objectos (materialização do seu referencial espacial) e a rigorosa definição geométrica dos mesmos no espaço de validade do SIG.

Desta forma e para satisfazer os pressupostos definidos nas especificações do Projecto, este integra várias fases, das quais se destacam:

- Obtenção das fontes de dados primários;
- Georreferenciação e respectiva validação das fontes de dados primários;
- Vectorização das *features*;
- Controlo de qualidade / validação intermédia dos dados vectoriais;
- Importação da informação geográfica para o ambiente SIG;
- Validação em ambiente SIG;
- Exportação da informação geográfica para o formato final.

Durante o decorrer do Projecto, e em virtude do IGeoE possuir uma vasta experiência de aquisição de dados geográficos em formato CAD (*Computer Aided Design*) *MicroStation*, é neste formato que a aquisição inicial das *features* é efectuada.

Posteriormente essa informação é convertida para uma *GeoDataBase* (GDB) Empresarial, por áreas correspondentes a cada etapa de produção. Em seguida, com o *software* ArcGIS da ESRI e, especificamente, utilizando a extensão PLTS (*Production Line Tool Set*) *Defense Solution*, garantem-se os requisitos estipulados para este Projecto. Para tal utilizam-se as ferramentas incorporadas no referido *software*, que permitem uma melhor e mais versátil produção e manutenção da GDB.

Fontes de dados primários

As fontes de dados primários utilizadas para este Projecto são de várias origens:

- Informação vectorial já existente das áreas de trabalho;
- Ortofotos das autoridades e organismos oficiais;
- Rasters de edições antigas do IGeoE/NATO;
- DTED (*Digital Terrain Elevation Data*) de agências dos países MGCP;
- Imagens de satélite *QuickBird* da área de produção.

Georreferenciação e validação das fontes primárias

A fonte de dados principal para a produção do Projecto MGCP é a imagem de satélite. As imagens das áreas de trabalho, baseadas em informação obtida pelo satélite *QuickBird*, têm estado a ser fornecidas com um nível de processamento 1B, correspondente a correcções radiométricas e a correcções do sensor.

Recebidas as imagens no IGeoE, estas são ortorrectificadas e processadas através do *software* ERDAS, com base no DTED da área e em pontos de controle de coordenadas WGS84.

Após a sua georreferenciação, as imagens de satélite são comparadas com outras fontes de aquisição por forma a confirmar a sua correcta localização na área de trabalho e se estas possuem uma boa radiometria (luminosidade e con-

traste) para a identificação dos objectos a serem adquiridos.

No caso concreto das ilhas de Cabo Verde, e face à existência de diversa informação geográfica em *Data* locais diferentes, foi necessário efectuar o cálculo dos parâmetros de transformação, por forma a uniformizar a informação existente, de modo a que exista uma harmonização da aquisição da informação para a correcta obtenção da posição espacial das realidades terreno.

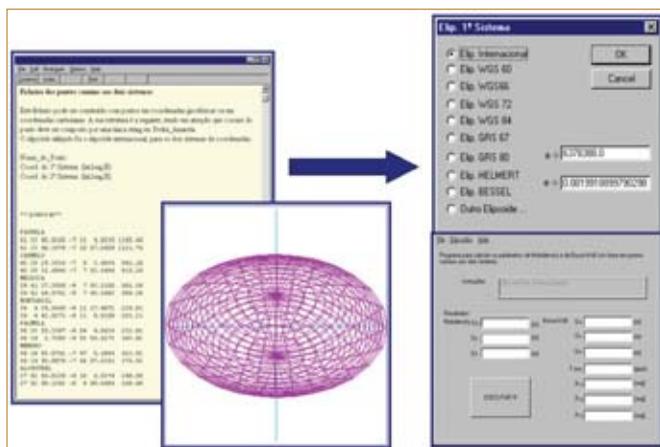


Figura 9 – Programa de cálculo de parâmetros

Vectorização das *features*

Nesta fase do trabalho recorre-se a duas fontes para a vectorização da informação: à cartografia das edições antigas do IGeoE e às imagens de satélite.

A cartografia é utilizada para a aquisição das linhas de água, uma vez que estas são de difícil identificação e aquisição por parte do operador nas imagens de satélite. A restante informação prevista no catálogo de objectos do MGCP é adquirida directamente nas imagens de satélite, na plataforma CAD *MicroStation*. Esta situação é possível em virtude do IGeoE ter transposto todas as entidades geográficas, previstas na lista de objectos do Projecto, para atributos gráficos compatíveis com o formato CAD, por forma a que todos os objectos possam ser univocamente identificados nesse formato de desenho.

Controlo de qualidade / validação intermédia dos dados vectoriais (na plataforma CAD)

A informação vectorial adquirida é validada por forma a garantir a sua estrutura (domínio), geometria e topologia (consistência lógica). A validação digital contempla um conjunto de operações de processamento e tratamento da informação vectorial, com a finalidade de corrigir os erros e a integridade espacial, com vista a disponibilizar a informação para um SIG.

Na validação da estrutura garante-se que os elementos possuem os atributos correctos, de acordo com o catálogo de objectos CAD desenvolvido pelo IGeoE.

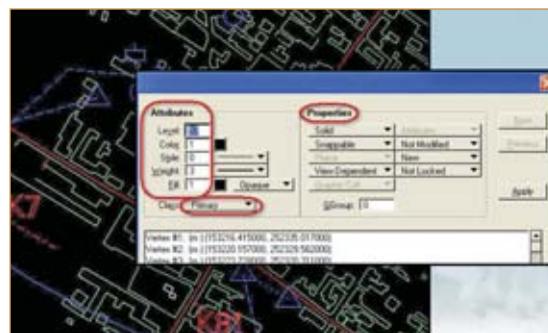


Figura 10 – Validação de estrutura

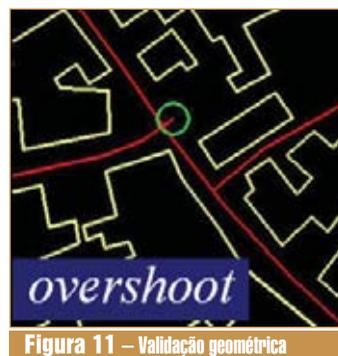


Figura 11 – Validação geométrica

A validação geométrica visa detectar e corrigir diversos erros, entre os quais se podem enumerar os duplicados, *overshoots*, *undershoots*, *node mismatch*, etc,

sendo que esta validação precede, obrigatoriamente, a validação da integridade espacial.

A validação topológica verifica se os objectos estão espacialmente localizados de um modo coerente, ou seja, se a informação é consistente entre si, em termos de relações espaciais.



Figura 12 – Validação topológica

Importação da informação geográfica para o ambiente SIG

Antes da passagem da informação CAD para a GeoDataBase Empresarial, houve a necessidade de preparar a referida base de dados para receber a informação geográfica em formato CAD, com atributos definidos, e que correspondem aos objectos do catálogo do Projecto MGCP.

O mapeamento da informação para a plataforma ArcGIS utilizou inicialmente uma tabela de conversão de atributos, na qual todas as características dos elementos estão definidas. Esta tabela, em conjugação com uma aplicação do PLTS, desenvolvida especialmente para o Projecto MGCP, denominada de “MGCP_GDB_Builder”, criou a base para toda a informação geográfica em formato Geodatabase. Posteriormente, e com o auxílio de outra aplicação existente no software PLTS, a base de dados criada é completada com as combinações de validação de atributos das *features*, definidas pelo grupo MGCP, bem como com a simbologia adoptada, por forma a que a validação em PLTS possa ser executada.

A informação CAD é então convertida para uma GDB temporária, mantendo os respectivos atributos. Às *features* existentes na referida GDB é ainda adicionado o campo do código MGCP, bem como outros campos, de acordo com os atributos da informação no catálogo CAD do IGeoE e na sua equivalência no catálogo de objectos MGCP.

A informação geográfica existente na referida GDB temporária é posteriormente transferida para a GDB principal, através da evocação de um comando PLTS, o “PLTS Data Loader”. Em conformidade com o exposto anteriormente, a GDB empresarial já possui todos os dados que foram adquiridos pelo operador, com os respectivos campos de atributos preenchidos.

Validação em ambiente SIG

Terminada a fase de importação da informação adquirida em CAD, o passo seguinte é a correcção/validação da informação adquirida, bem como a aquisição de outros dados que entretanto ainda não tenham sido obtidos.

Utilizando as ferramentas de manipulação do >

Field ID	Object Class ID	Subtype ID	Created Field	Field Name	Field Type	Field Description	Field Alias	Field Page	Field Value
1	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Feature Class Identifier			
2	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Global Feature Identifier			
3	1	1	VERDADEIRO	F_CODE	F_CODE	Feature Code	MGCP_GDB00	soft/wkt/ptc/ptmg	00000
4	1	1	VERDADEIRO	ACC	ACC	Accuracy Category	MGCP_ACC	soft/wkt/ptc/ptmg	1
5	1	1	VERDADEIRO	CAA	CAA	Controlling Authority	AGENCIACAA	soft/wkt/ptc/ptmg	0
6	1	1	VERDADEIRO	COO	COO	Delimitation Icon	AGENCIACO	soft/wkt/ptc/ptmg	000
7	1	1	VERDADEIRO	FFI	FFI	Adult Type	AGENCIFFI	soft/wkt/ptc/ptmg	0
8	1	1	VERDADEIRO	FUN	FUN	Condition of Facility	AGENCIFUN	soft/wkt/ptc/ptmg	0
9	1	1	VERDADEIRO	HGT	HGT	Height Above Surface Level		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
10	1	1	VERDADEIRO	ICD	ICD	ICAD Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	000
11	1	1	VERDADEIRO	LEN	LEN	Length in Dimension		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
12	1	1	VERDADEIRO	NAM	NAM	Name		soft/wkt/ptc/ptmg	000
13	1	1	VERDADEIRO	ZVA	ZVA	Amplitude Elevation		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
14	1	1	VERDADEIRO	PLTIMETANFO	ZVA	PLTS metadata Item		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
15	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Feature Class Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	00000
16	1	1	VERDADEIRO	F_CODE	F_CODE	Feature Code	MGCP_GDB00	soft/wkt/ptc/ptmg	00000
17	1	1	VERDADEIRO	ACC	ACC	Accuracy Category	MGCP_ACC	soft/wkt/ptc/ptmg	1
18	1	1	VERDADEIRO	CAA	CAA	Controlling Authority	AGENCIACAA	soft/wkt/ptc/ptmg	0
19	1	1	VERDADEIRO	COO	COO	Delimitation Icon		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
20	1	1	VERDADEIRO	FFI	FFI	Adult Type		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
21	1	1	VERDADEIRO	FUN	FUN	Condition of Facility		soft/wkt/ptc/ptmg	0
22	1	1	VERDADEIRO	HGT	HGT	Height Above Surface Level		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
23	1	1	VERDADEIRO	ICD	ICD	ICAD Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	000
24	1	1	VERDADEIRO	LEN	LEN	Length in Dimension		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
25	1	1	VERDADEIRO	NAM	NAM	Name		soft/wkt/ptc/ptmg	000
26	1	1	VERDADEIRO	ZVA	ZVA	Amplitude Elevation		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
27	1	1	VERDADEIRO	PLTIMETANFO	ZVA	PLTS metadata Item		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
28	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Feature Class Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	00000
29	1	1	VERDADEIRO	F_CODE	F_CODE	Feature Code	MGCP_GDB00	soft/wkt/ptc/ptmg	00000
30	1	1	VERDADEIRO	ACC	ACC	Accuracy Category	MGCP_ACC	soft/wkt/ptc/ptmg	1
31	1	1	VERDADEIRO	CAA	CAA	Controlling Authority	AGENCIACAA	soft/wkt/ptc/ptmg	0
32	1	1	VERDADEIRO	COO	COO	Delimitation Icon		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
33	1	1	VERDADEIRO	FUN	FUN	Condition of Facility		soft/wkt/ptc/ptmg	0
34	1	1	VERDADEIRO	HGT	HGT	Height Above Surface Level		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
35	1	1	VERDADEIRO	ICD	ICD	ICAD Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	000
36	1	1	VERDADEIRO	LEN	LEN	Length in Dimension		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
37	1	1	VERDADEIRO	NAM	NAM	Name		soft/wkt/ptc/ptmg	000
38	1	1	VERDADEIRO	ZVA	ZVA	Amplitude Elevation		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
39	1	1	VERDADEIRO	PLTIMETANFO	ZVA	PLTS metadata Item		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
40	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Feature Class Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	00000
41	1	1	VERDADEIRO	F_CODE	F_CODE	Feature Code	MGCP_GDB00	soft/wkt/ptc/ptmg	00000
42	1	1	VERDADEIRO	ACC	ACC	Accuracy Category	MGCP_ACC	soft/wkt/ptc/ptmg	1
43	1	1	VERDADEIRO	CAA	CAA	Controlling Authority	AGENCIACAA	soft/wkt/ptc/ptmg	0
44	1	1	VERDADEIRO	COO	COO	Delimitation Icon		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
45	1	1	VERDADEIRO	FUN	FUN	Condition of Facility		soft/wkt/ptc/ptmg	0
46	1	1	VERDADEIRO	HGT	HGT	Height Above Surface Level		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
47	1	1	VERDADEIRO	ICD	ICD	ICAD Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	000
48	1	1	VERDADEIRO	LEN	LEN	Length in Dimension		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
49	1	1	VERDADEIRO	NAM	NAM	Name		soft/wkt/ptc/ptmg	000
50	1	1	VERDADEIRO	ZVA	ZVA	Amplitude Elevation		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
51	1	1	VERDADEIRO	PLTIMETANFO	ZVA	PLTS metadata Item		soft/wkt/ptc/ptmg	02700
52	1	1	VERDADEIRO	FCID	FCID	Feature Class Identifier		soft/wkt/ptc/ptmg	00000

Figura 13 – Extracto da estrutura GDB do Projecto

ArcGIS e, especificamente para este Projecto, as fornecidas pelo software PLTS, são analisados, corrigidos e eliminados os erros nas *features* (de carácter geométrico e topológico). Igualmente são inseridos novos atributos nos respectivos objectos para a sua completagem.

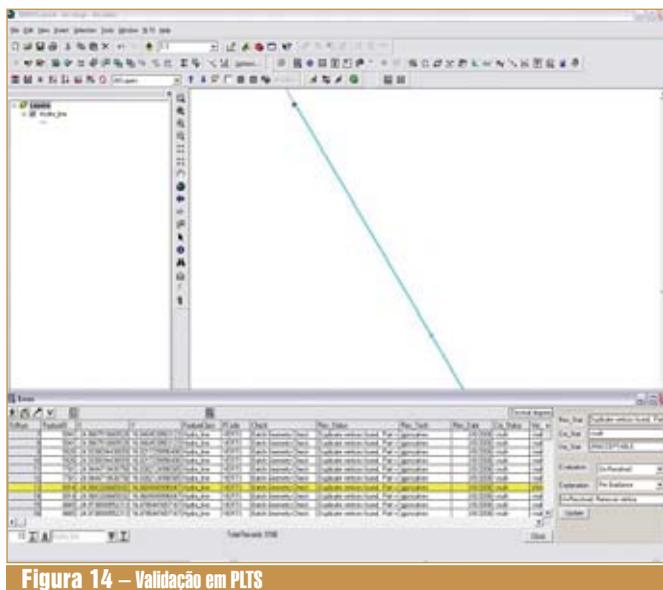


Figura 14 – Validação em PLTS

Refira-se que a ligação de cada operador à sua área de trabalho na GDB é efectuada através do software ArcSDE, e que a GDB é gerida por *SQLServer*.

Existem inúmeras validações que o PLTS permite efectuar, pelo que se apresentam apenas alguns exemplos:

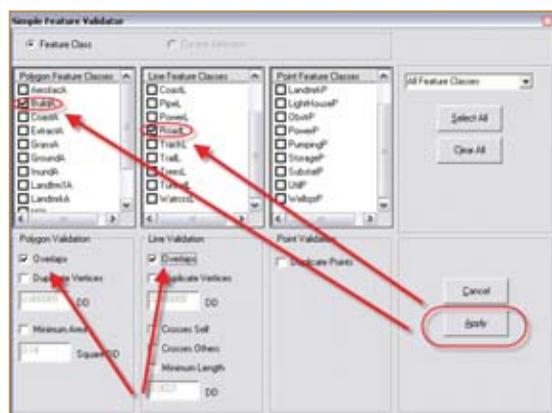


Figura 15 – Validação geométrica em PLTS

- Utilização do *Simple Feature Validator* para validação geométrica;
- Cálculo das áreas mínimas usando a ferramenta *Minimum Area*;

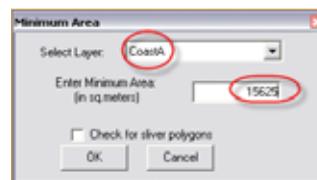


Figura 16 – Ferramenta de validação de áreas mínimas

- Ferramentas especializadas, que permitem uma melhor manipulação da informação nas diversas *features*.



Figura 17 – Ferramenta de preenchimento automático de ângulos

Prevê-se que seja feita uma missão ao terreno, por cada etapa de produção do Projecto, por forma a completar a informação geográfica, bem como a recolha de atributos alfanuméricos em falta, como, por exemplo, o nome dos monumentos e dos edifícios governamentais, a ordem relativa de importância de uma determinada povoação, o tipo de ponte, o número de vãos das pontes, a designação das estradas, o produto primário produzido numa indústria, etc.

Exportação da informação geográfica para o formato final

Antes da informação contida na GDB passar para o formato *Shapefile*, deve-se proceder à inclusão da metainformação nos dados geográficos.

A criação dos metadados é efectuada com base numa aplicação, denomi-

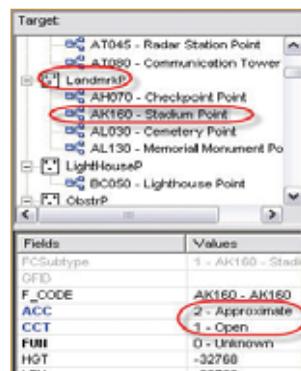


Figura 18 – Ferramenta PLTS Target

nada de “*PLTS Feature Metadata*”. A inserção da informação alfanumérica é feita recorrendo ao *PLTS Target*, que permite a activação da *layer* a ser editada e a introdução dos seus atributos na GDB.

Diversos campos de metadados são preenchidos e dos quais se referem a título de exemplo:

- a exactidão horizontal absoluta;
- o método de avaliação da exactidão horizontal absoluta;
- a exactidão vertical absoluta;
- o método de avaliação da exactidão vertical absoluta;
- a data e hora de aquisição da informação;
- a fonte principal dos dados;
- o tipo de direitos comerciais;
- as restrições de distribuição comercial;
- a fonte utilizada para revisão dos dados;
- a data de revisão;
- o identificador único da *feature*;
- etc.

Finalmente, e com base numa aplicação PLTS desenvolvida expressamente para a produção deste Projecto, os dados geográficos são convertidos do formato *Geodatabase* para o formato *Shapefile*, ficando prontos para entrega na IGW (*International Geospatial Warehouse*), gerida pela liderança do grupo MGCP.

Conclusões

A utilização de dados geográficos de alta resolução, como os resultantes do Projecto MGCP, permitem a execução de complexas análises geoespaciais, tanto para a realização de missões de carácter militar como de apoio directo à sociedade civil. Uma evidência desta potencialidade foi a utilização dos dados resultantes do Projecto MGCP no apoio geográfico ao exercício NATO, efectuado em Junho de 2006, onde se simulou um cenário de desastre humanitário.

A responsabilidade dada ao IGeoE para produzir a área destinada a Portugal no Projecto

MGCP revela que este organismo continua, tal como no passado, a ser uma instituição ímpar no seio dos órgãos internacionais produtores de informação geográfica.

A experiência que o IGeoE receberá com a realização deste Projecto, poderá provocar uma alteração na sua cadeia de produção, pois a configuração base da informação geográfica do IGeoE é o formato CAD, podendo passar a ser o formato *Geodatabase*, e assim situar o IGeoE na frente do pelotão dos organismos produtores de sistemas de informação geográfica.

Bibliografia

Domingos, P., (2005), “*A Validação da Informação Vectorial no IGeoE*”. IV Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia, Lisboa, Portugal.

ESRI, (2006), “*MGCP Database and Map Production Using PLTS for ArcGIS 9.1 – Defense Solution*”. Environment Systems Research Institute, Inc., Redlands, USA.

ESRI, (2005), “*Administration and Configuration for PLTS (pilot)*”. Environment Systems Research Institute, Inc., Redlands, USA.

ESRI, (2005), “*Introduction to Database and Map Production with PLTS (pilot)*”. Environment Systems Research Institute, Inc., Redlands, USA.

ESRI, (2004), “*ArcGIS9 – Geodatabase Workbook*”. Environment Systems Research Institute, Inc., Redlands, USA.

ESRI, (2004), “*ArcGIS9 – Geoprocessing in ArcGIS*”. Environment Systems Research Institute, Inc., Redlands, USA.

MGCP Group, (2006), “*Multinational Geospatial Co-production Program Technical Reference Documentation Version 1.0*”.

