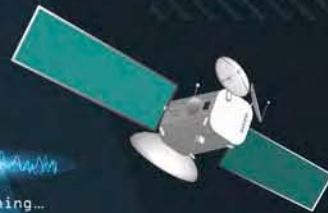


# Boletim | n.º 81

novembro 2019

Centro de Informação  
**geoespacial**  
do Exército



0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7



© 2019  
Todos os direitos reservados  
Este documento contém informações confidenciais  
de caráter geoespacial e de interesse estratégico  
do Exército Brasileiro. É proibida a divulgação  
ou o uso não autorizado sem a devida autorização  
do Centro de Informação Geoespacial do Exército.

\*\*\*

# Boletim | n.º 81

novembro 2019

Centro de Informação  
**geoespacial**  
do Exército





# Boletim | n.º 81

novembro 2019

## Propriedade

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
Av. Dr. Alfredo Bensaúde  
1849-014 Lisboa  
Tel: 21 850 53 00  
Fax: 21 850 53 90  
E-mail: igeoe@igeoe.pt  
Web: www.igeoe.pt

## Diretor

Hélder António da Silva Perdigo  
Cor Art

## Coordenação e Revisão

Luís Crispim  
TCor Cav

## Design gráfico

Good Dog Design – Comunicação e Publicidade

## Impressão

Seleprinter, Sociedade Gráfica, Lda.

## ISSN

0872-7600

## Depósito Legal

??????/19

## Tiragem

1000 exemplares

## Índice

Breves apontamentos sobre astronomia e sobre o Observatório Astronómico do CIGeoE .....	4
Segunda Edição das Cartas Aeronáuticas OACI dos Arquipélagos dos Açores à escala 1:1 000 000 e da Madeira à escala 1:500 000 .....	10
O Centro de Informação Geoespacial do Exército e o Museu da Cartografia .....	18
Projeto VIGeo3D .....	24
Linha de Fronteira Portugal   Espanha .....	34
<i>Phishing</i> , o pesadelo dos cibernautas .....	44
Unidade de Apoio Geoespacial .....	50
Aplicação RASTERTOOL .....	62
A Fotografia Cartográfica – O espólio do CIGeoE e a sua importância para a comunidade civil .....	70
Análise do IPB obtido por processos automáticos – 1ª parte .....	76
Levantamento Topográfico de Obstáculos nos Aeroportos dos Açores .....	84
Transição da Norma OHSAS 18001:2007/ NP 4397:2001 para a Norma ISO 45001:2018 .....	92
NOTÍCIAS DO CIGeoE .....	97
Produção Cartográfica .....	123

# Editorial

**N**o âmbito das comemorações do nosso octogésimo sétimo aniversário, mantendo a filosofia de investigação, desenvolvimento e modernidade que nos é reconhecida, lançamos mais uma edição do Boletim do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), onde reproduzimos experiências e preocupações, paralelamente com os aspetos da vida quotidiana do Centro.

A atual conjuntura nacional e internacional e a correspondente dinâmica inerente às ciências geoespaciais e às tecnologias de informação, fazem com que a casa-mãe da cartografia militar portuguesa, enquanto órgão gerador de produtos e serviços de natureza geoespacial, se deva manter na vanguarda do conhecimento, preservando e honrando o prestimoso legado do passado, tendo em vista enfrentar o futuro com credibilidade e sustentabilidade, continuando a garantir os elevados índices de produtividade e qualidade que sempre a distinguiu.

Neste ano de 2019 podemos evocar um conjunto significativo de marcas históricas do CIGeoE, destacando-se os dez anos em que o projeto SERVIR foi reconhecido com o prémio de boas práticas no setor público; os 20 anos da inauguração do Observatório Astronómico; ou os 40 anos do início da automatização do processo de produção cartográfica. É com um espírito de tradição e de mudança que nesta edição do boletim publicamos artigos que refletem o rigor técnico-científico que é apanágio do Centro, mas também divulgamos produtos e serviços que nos tornam ímpares no apoio à comunidade civil, assim como difundimos a nossa especificidade no domínio do apoio geoespacial à componente operacional do Exército e das Forças Armadas.

A diversidade dos artigos aqui publicados refletem a nossa continuidade na busca da excelência e da inovação através da implementação de novas metodologias, de validação de dados por processos automáticos, na criação de novas aplicações e funcionalidades relacionadas com o controlo de qualidade, com a especificidade militar do conhecimento e da análise do terreno, assim como na preocupação permanente com a cibersegurança. Como a ligação à sociedade civil é uma constante na história do CIGeoE, enquanto vetor de desenvolvimento nacional, relembramos este vínculo através dos 20 anos de existência do observatório astronómico, do espólio em fotografia cartográfica, ou a nossa responsabilidade de monitorização da fronteira terrestre entre Portugal e Espanha. Neste boletim divulgam-se ainda algumas particularidades da Unidade de Apoio Geoespacial, enquanto componente operacional do CIGeoE e entidade primariamente responsável pelo apoio geoespacial às forças terrestres. Releva-se ainda a nossa responsabilidade como organismo público certificado num Sistema Integrado em Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho, estando agora empenhados na transição para a nova norma no âmbito da Segurança e Saúde no trabalho, a ISO 45001:2018.

Um apreço especial do Diretor aos autores dos diferentes artigos que, com saber, vontade e generosidade, souberam partilhar a sua experiência e conhecimento com os leitores. É ainda com enorme satisfação que aqui testemunho o meu reconhecimento pela extraordinária dedicação, elevada competência, profunda humildade e grande profissionalismo a todos os militares e civis que servem no CIGeoE, ciente que com a sua determinação, perseverança e sentido do dever enfrentaremos os desafios vindouros, permitindo encarar o futuro com confiança e otimismo, no sentido de reafirmarmos a “marca” CIGeoE, dentro e fora da instituição militar, sempre ao serviço de Portugal e dos portugueses.



O Diretor

Hélder António da Silva Perdigão  
Coronel de Artilharia





Este artigo tem por objetivos fundamentais contribuir de uma forma despretensiosa para a divulgação científica na área da astronomia e da astrofísica, com a preocupação fundamental de tornar totalmente perceptíveis e acessíveis assuntos complexos como aqueles que estão relacionados com estas ciências e também fazer um balanço das diversas atividades que têm sido executadas no observatório do CIGeoE, no ano em que comemora 20 anos de grande e intensa atividade.

*“Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com todos.”*

Carl Sagan

# Breves apontamentos e sobre o **Astronó**

**D**esde tempos imemoráveis que o ser humano ergueu os seus olhos para o céu num misto de admiração, medo e espanto. Inicialmente pelo simples fascínio, para se orientar em deslocamentos ou por pura curiosidade, várias são as motivações para que o tenha feito. Nesses tempos os céus eram a morada dos Deuses.

Os nossos antepassados mais remotos usavam as estrelas para se orientar, na procura de alimentação ou para voltar aos locais onde residiam, após obter essa alimentação. Naquela época foram imaginadas as primeiras constelações, ligando corpos celestes do firmamento. Notaram também que as posições destes corpos se repetiam no tempo. Estes acontecimentos passaram a ser usados como referência para plantar, cultivar, colher e para marcar épocas e estações. Mais tarde, já na época dos des-



mentos sobre astronomia

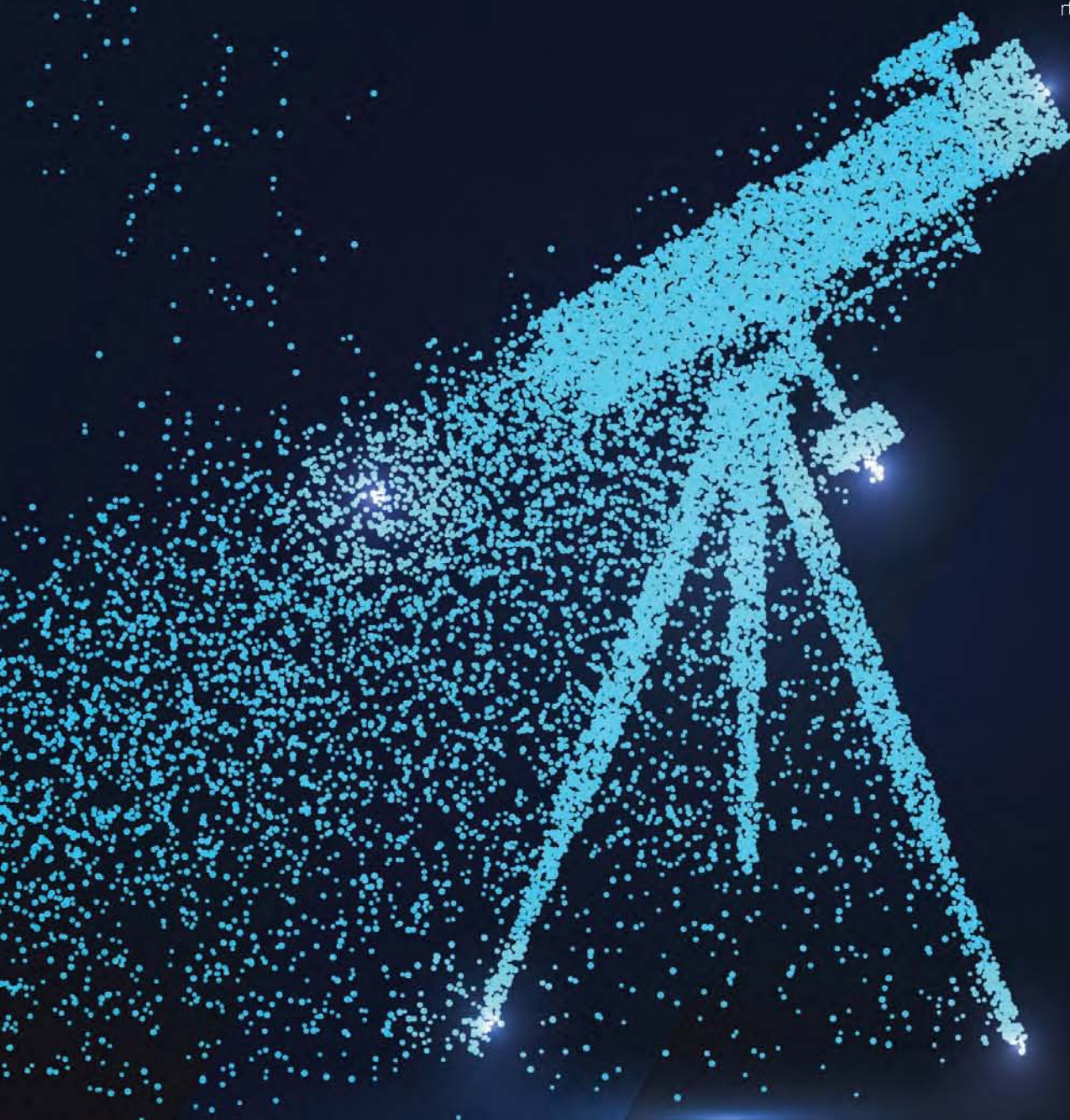
# Observatório Cósmico do CIGeoE

**Rui Teodoro**

Tenente-Coronel de Artilharia

Centro de Informação Geoespacial do Exército

[rteodoro@igeoe.pt](mailto:rteodoro@igeoe.pt)





cobrimentos, faziam-no para se orientar fora do conforto da navegação com a linha de costa à vista, recorrendo já a instrumentos que, para a altura, apresentavam alguma sofisticação tecnológica. Hoje em dia observamos o universo para o conhecer melhor e, por arrastamento, para conhecer melhor tudo o que nos rodeia. No limite, observamos o universo para garantir a própria sobrevivência da espécie humana. Mas o fascínio, esse, não se perdeu.

Para observar o céu necessitamos de instrumentos que aumentem e potenciem as nossas capacidades e compensem as limitações naturais que apresentamos. O ser humano só consegue observar na parte visível do espectro eletromagnético. No entanto os objetos celestes são, na sua maioria, emissores de radiação fora do visível (nas bandas do radar, do rádio ou do infravermelho). Por outro lado estes objetos estão longe, muito longe, mais longe do que o ser humano consegue materializar na sua existência à superfície terrestre. A estrela mais próxima da Terra é a Próxima de Centauro que faz parte de um sistema estelar denominado Alfa Centauri constituído por três estrelas (figura 1), a uns míseros (!!!)  $4 \times 10^{13}$  quilômetros do nosso planeta, cerca de 4,37 anos-luz. Significa que, se observarmos esta estrela no instante em que lemos estas linhas, estamos a

observá-la como ela era há 4,37 anos. Pormenores cuja responsabilidade deve ser remetida para a Teoria da Relatividade Geral de Albert Einstein.

O corpo celeste mais longínquo alguma vez visto pelo ser humano, neste caso indiretamente, é um objeto interestelar chamado Ultima Thule (figura 2) que se encontra a cerca de 6,4 mil milhões de quilômetros na Cintura de Kuiper, para lá de Plutão. É um objeto com a forma de um boneco de neve com cerca de 33 quilômetros de comprimento por 15 de largura e representa um vestígio congelado do tempo em que o Sistema Solar se formou.

A imagem da figura 2 foi obtida pela sonda *New Horizons* no início de 2019, quando sobrevoou este corpo a cerca de 2.000 quilômetros de distância.

Apenas e só por curiosidade, o objeto astronómico mais distante conhecido é a galáxia GN-z11 que se encontra a uma distância de 13,39 giga anos-luz (um giga ano-luz são 1.000.000.000 de anos luz) ou seja 13.390.000.000 anos-luz ou ainda  $1,2667918 \times 10^{25}$  km. O nosso planeta, a nossa realidade, é realmente muito pequena quando comparada com estes números.

Historicamente, o primeiro instrumento para observação à distância foi montado por um fabricante de lentes Holandês, Hans Lippershey, em 1608. A notícia desta construção rapidamente cor-



Figura 1 - Alfa e Beta Centauri são as duas estrelas mais brilhantes, ao centro na imagem, projetadas no firmamento e a Próxima de Centauro está no interior do círculo vermelho



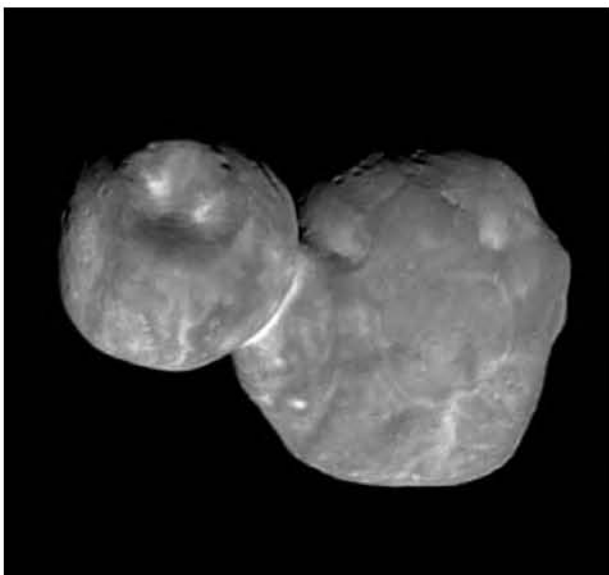


Figura 2 - Ultima Thule

reu a Europa e chegou a Itália, ao astrônomo Galileu Galilei que, no ano seguinte, apresentou várias versões do aparelho original apontando-o para o céu noturno. É por isso considerado o primeiro homem a usar um telescópio para observação e investigação astronômica. A sua utilização permitiu-lhe descobrir diversos corpos e fenômenos celestes dos quais se destacam as manchas solares, as crateras e o relevo lunar e as fases de Vênus. Estava assim iniciada uma nova fase da observação astronômica na qual o telescópio passou a ser o principal instrumento de observação. As suas observações forneceram dados muitos coerentes com a teoria heliocêntrica de Copérnico. Mais tarde Kepler desenvolveu estudos sobre ótica que lhe permitiu montar um telescópio com duas lentes convexas. A partir daí a evolução estende-se até aos nossos dias, não só com os telescópios óticos, de elevada capacidade de ampliação, passando pelos rádios telescópios, pelos mais recentes *arrays* de telescópios, pelo Hubble, telescópio-satélite de observação que orbita a Terra, não sofrendo por isso as distorções que a atmosfera provoca nos raios de luz que permitem efetuar as observações ou pelo mais recente *Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory* (LIGO) cujo objetivo principal é detetar as ondas gravitacionais que já tinham sido postuladas por Albert Einstein no início do século XX (1916). Em 14 de setembro de 2015 o LIGO detetou as “ondulações” do espaço-tempo, ou seja, as ondas gravitacionais provocadas pela colisão que ocorreu entre dois buracos negros super maciços há mais de 1,3 mil milhões de anos. Em dezembro de 2019

foram detetadas mais 4 ondas gravitacionais. O mais impressionante é que, há 100 anos atrás, com a tecnologia disponível na altura, alguém conseguiu levantar a hipótese da existência destas ondas. As provas científicas só agora as temos.

Através de observações astronômicas também é possível determinar a posição, no caso da latitude, no hemisfério norte, de uma forma relativamente fácil, uma vez que basta medir o ângulo vertical para a estrela polar (no caso da longitude é um pouco mais complexo uma vez que implica medições do tempo). Na artilharia de campanha também se recorre às observações astronômicas, essencialmente para determinar ou verificar rumos, ainda que de forma indireta, quer se refiram a rumos iniciais, de verificação ou finais de trabalhos de topografia clássica, quer se refiram a rumos de orientação para as bocas de fogo ou para a declinação dos goniômetros-bússola. Podem ser utilizados três métodos: da altura, do ângulo horário e da tabela da Polar. Nos dois primeiros o problema resume-se à resolução de um triângulo esférico astronômico em que os vértices do triângulo são o polo, o corpo observado (estrela ou sol) e a posição onde se encontra o instrumento de observação. No terceiro método, que só pode ser utilizado de noite e no hemisfério norte, uma vez que a estrela Polar só é observável neste hemisfério, recorre-se a tabelas de efemérides para determinar o azimute verdadeiro para uma marca colocada à superfície e que materializa o rumo calculado. Apenas fica a faltar a conversão deste azimute para rumo, transformação mais acessível quando comparada com os cálculos anteriormente explanados.

Também na área técnica da engenharia geográfica ou geoespacial, as observações astronômicas desempenharam no passado um papel fundamental. Não havendo nenhum tipo de coordenadas conhecidas nem tão pouco um azimute de orientação, era obrigatório recorrer à observação de corpos celeste para estabelecer aqueles dados iniciais. Os dados obtidos eram dados astronômicos mas, assumindo que as componentes do desvio da vertical eram nulos e que a vertical do lugar coincidia com a normal ao elipsóide, aqueles dados passavam a ser verdadeiros e eram tomados como origem para todos os trabalhos geodésicos subsequentes, nomeadamente na definição inicial das redes geodésicas, onde elas não existiam. Para quem teve o privilégio de frequentar as aulas de Astronomia Geodésica ministradas pelo Professor Frias de Barros, nas antigas instalações do Instituto de Inves-



tigação Científica e Tropical, lembra-se de certeza dos relatos apaixonados e tecnicamente imaculados que o Professor Frias de Barros efetuava, baseados na longa experiência de campo adquirida durante a Missão Geográfica a Angola. Hoje em dia é “fácil” fazer geodesia. Continuamos a observar objetos extraterrestres, quasares por exemplo, dado que são uma fonte de radiação rádio de enorme potência, no caso da interferometria de bases muito longas, mas agora também se recorre a objetos não naturais, como os satélites dos sistemas de posicionamento e navegação. O número já considerável de sistemas deste tipo, associados aos programas disponíveis e à enorme capacidade de processamento de dados, das mais variadas origens, torna efetivamente os cálculos geodésicos bem mais simples. Pela observação destes satélites, porque são exteriores ao planeta, conseguimos perceber o que lhe está a acontecer, como se estão a movimentar as placas tectónicas, qual a variação do movimento de rotação terrestre e as implicações deste movimento no tempo terrestre e outras observações ainda mais refinadas.

É neste contexto que, em 1994, a Direção do então Instituto Geográfico do Exército decide montar um observatório astronómico nas suas instalações. Esta decisão começa a tomar forma em 1996. Em 1997 é instalada a cúpula e, no ano seguinte, o telescópio.

Os objetivos principais que foram elencados na altura foram:

- Acompanhar fenómenos astronómicos;
- Realizar sessões públicas de observação astronómica;
- Apoiar institutos, faculdades e outros estabelecimentos de ensino;
- Realizar exposições;
- Tomada de fotografias de corpos celestes;
- Apoiar atividades de investigação científica na área da astronomia e da astrofísica.

O telescópio escolhido é de montagem equatorial do tipo alemã, o que significa que possui dois eixos ortogonais entre si. Um destes eixos é o eixo de ascensão reta ou polar, posicionado paralelamente ao eixo de rotação da Terra, em função da latitude do lugar onde está montado. O outro eixo é chamado de declinação, montado perpendicularmente ao anterior. Esta combinação geométrica permite seguir o movimento aparente dos corpos celestes por meio de um único movimento. As montagens deste tipo devem ser robustas e prefe-

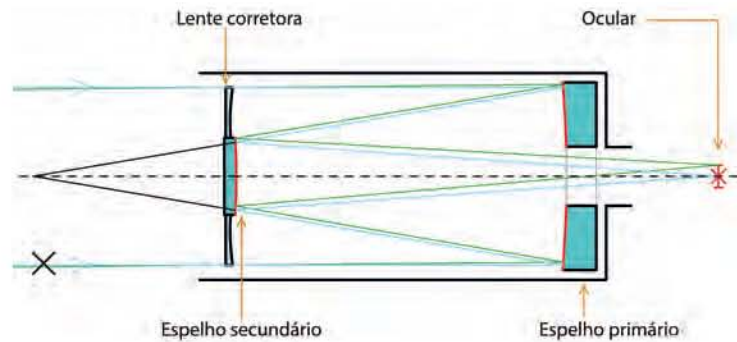


Figura 3 - Percurso da luz no interior do telescópio

rencialmente apoiadas em pedestais fixos no solo, como é o caso do nosso observatório.

O telescópio é um *Celestron CG-14*, do tipo *Schmidt-Cassegrain*, também conhecido como catadióptrico (combinando a refração com a reflexão), porque combina um refletor *Cassegrain* que é constituído por um espelho primário côncavo e um espelho secundário convexo, com um prato corretor *Schmidt* cuja função é corrigir a aberração esférica do espelho primário, conforme se pode verificar na figura 3 (as linhas azuis representa a luz que entra no telescópio).

A luz entra no telescópio pela lente corretora de *Schmidt* e é canalizada para o espelho primário onde é refletida em direção ao espelho secundário e daí para a ocular onde se efetua a observação.

Esta combinação de espelhos, conjugada com as leis da ótica, permite que o aparelho possua uma distância focal de 3,910 m quando, na realidade, este instrumento apresenta apenas um comprimento físico de cerca de 1 m. Pesa cerca de 61 kg e é de origem norte americana.

O observatório foi apresentado pela primeira vez no dia 24 de novembro de 1998, no âmbito das comemorações do dia da unidade, tendo sido inaugurado pelo então Primeiro-Ministro de Portugal, Engenheiro António Guterres, em 14 de julho de 1999. No presente ano, na data em que se celebraram os 20 anos da sua inauguração oficial, o CIGeoE abriu novamente as suas portas à comunidade para uma sessão noturna de observações astronómicas e realizou uma sessão solene evocativa que culminou com o descerrar de uma placa alusiva junto à placa que materializa a cerimónia da sua inauguração seguida de observações do Sol.

Desde a sua inauguração que o observatório tem sido colocado à disposição da comunidade na execução de atividades que vão desde a divulgação da Astronomia, até à investigação científica pura. Na divulgação da Astronomia, o CIGeoE tem par-

ticipado ativamente no programa Ciência Viva no Verão, desde a edição de 1999. Anualmente, entre 15 de julho e o início de setembro, têm sido realizadas várias sessões noturnas, algumas das quais dedicadas aos mais novos. Estas sessões têm-se apresentado consecutivamente esgotadas, muitas vezes até com mais assistentes dos que aqueles que são estabelecidos como máximo, apesar de ser necessária a inscrição. Destas sessões releva-se o entusiasmo e a curiosidade dos mais novos, a vontade dos menos novos em aprender e conhecer o que nos rodeia e o elevado grau de satisfação de todos com a forma como as sessões decorrem, com os assuntos que nela são ministrados e a forma acessível como as explicações, por vezes complexas, são efetuadas. No que diz respeito à investigação científica, o nosso observatório tem sido utilizado para efetuar observações astronómicas, principalmente na área da espectrografia, observações essas que são depois processadas, analisadas, integradas com outras observações efetuadas noutros locais do planeta e posteriormente os resultados são apresentados em artigos científicos, redigidos em colaboração com autores de outras instituições, como a *National Agency for the Space Administration* (NASA) ou o Observatório Europeu do Sul. Também nesta área, a Escola de Astrofísica de Verão, organizado pelo *Center for Astrophysics and Gravitation* do Instituto Superior Técnico, efetua as suas observações no nosso Centro. Esta escola é frequentada por Alunos das mais variadas nacionalidades e o objetivo principal é a investigação científica nas áreas da astrofísica e da gravitação. Recentemente, no início do presente ano, participámos numa iniciativa mundial cujo objetivo era a comemoração dos 100 anos da União Astronómica Internacional. Esta ação, amplamente divulgada nos meios de comunicação social, teve duas etapas principais: observações diurnas do Sol e observações do céu noturno. Mais uma vez a aceitação pública destas ações foi extraordinária, contando com a presença de largas dezenas de pessoas, principalmente jovens, ávidos por conhecer melhor o que nos rodeia.

O observatório astronómico do CIGeoE está assim presente num leque vasto de atividades desde as mais simples até às mais complexas mas sempre com resultados avassaladores, constituindo-se assim como um valioso instrumento de observação astronómica, dos únicos que existe na região de Lisboa, contribuindo assim, com a sua quota-parte, para o esforço nacional para a ciência, o seu desenvolvimento e divulgação a toda a população.

## Bibliografia

- SAGAN, Carl – Cosmos. 1ª Edição. Lisboa: Gradiva, 2001. ISBN 972-662-807-5.
- MC 20-120 – Topografia. Lisboa, Direcção da Arma de Artilharia, 1988.
- LEVY, David H. - Observar o Céu. 2ª edição, São Pedro do Estoril, 1999. ISBN 972-8435-04-5.  
<https://www.telescopiosastronomicos.com.br/montagens.html> acedido em 17 de abril de 2019.
- <http://www.excelsis.com/1.0/entry/celestron-cg-14-12-207.html?PHPSESSID=5ac3119c-52f72ba2866708e6f8668> acedido em 17 de abril de 2019.
- <https://www.ligo.caltech.edu/> acedido diversas ocasiões entre 17 de abril de 2019 e 2 de maio de 2019.





A Carta Aeronáutica OACI constitui-se como um instrumento fundamental para navegação aérea à vista. Num contexto em que, cada vez mais, os produtos cartográficos tendem a ser digitais, a Carta Aeronáutica deixa de se limitar à funcionalidade de um produto analógico e passa a ser o suporte de decisão integrável em diversas plataformas digitais, garantindo interoperabilidade e inúmeras funcionalidades. A sua publicação alcança, assim, o desafio de utilização de tecnologia mais avançada na produção de cartografia necessariamente mais rigorosa, para clientes, também eles, cada vez mais exigentes e conhecedores das possibilidades dos Sistemas de Informação Geográfica, da cadeia de produção do CIGeoE e dos seus recursos humanos.

# Segunda

# Cartas Ae

## dos Arquipélagos e da Madeira à

**Ricardo Silva**

Alferes - Topografia / Cartografia

Mestre em Gestão do Território  
Centro de Informação Geoespacial do Exército  
rsilva@igeoe.pt

### Introdução

**A** informação aeronáutica é indispensável à navegação aérea. Com o número de voos e de passageiros a aumentarem de dia para dia, as operações aéreas crescem a ritmos exponenciais, exigindo o domínio de dados aeronáuticos, com garantias de segurança, regulação e eficiência da navegação aérea nacional e internacional. Posto isto, é fácil depreender a importância de uniformizar, controlar e atualizar a informação aeronáutica, que, pela sua crescente complexidade, flutua entre meios analógicos e digitais.

Numa operação aérea, a descolagem e aterragem são das instâncias mais delicadas, daí que o conhecimento do terreno, no momento em que a aeronave lhe está mais próxima, seja igualmente relevante. Assim, é de extrema importância a sistematização do território e de dados alfanuméricos em cartas de navegação aérea, em particular com regras de voo visual (*Visual Flight Rules*, VFR, em inglês). Para isso, existe um conjunto de padrões e práticas recomendadas (*International Civil Aviation Organization*, 2009) para a disponibilização de cartas aeronáuticas que obedecem aos consensos estabelecidos pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI, ICAO em inglês). Em Portugal, a atualização e disponibilização deste tipo de carto-



Edição das

# eronáuticas OACI

dos Açores à escala 1:1 000 000  
escala 1:500 000





grafia é da responsabilidade da NAV Portugal, que, de acordo com a sua missão, garante a prestação segura e eficiente de Serviços de Navegação Aérea.

Neste âmbito, o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) compilou e editou, em 2017, a segunda edição da Carta Aeronáutica OACI do Arquipélago dos Açores na escala 1:1 000 000 e a segunda edição da Carta Aeronáutica OACI do Arquipélago da Madeira na escala 1:500 000, publicadas pela NAV em 2018. Com recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a *softwares* de edição de simbologia e imagem, obtiveram-se produtos destinados à impressão e produtos destinados à utilização em plataformas tecnológicas.

A experiência do CIGeoE, nesta temática, é vasta, tendo recentemente compilado e editado a terceira edição da Carta Aeronáutica OACI de Portugal Continental 1:500 000 (Teodoro, 2016). Anteriormente, o CIGeoE tinha já compilado e editado outras edições das Cartas Aeronáuticas OACI, quer de Portugal Continental, quer dos Arquipélagos dos Açores e da Madeira.

## Objetivos

Na senda do progresso e inovação, o CIGeoE considerou a edição das Cartas Aeronáuticas dos Açores e da Madeira como um desafio tecnológico. Por um lado, acompanhando a tendência da cadeia de produção do CIGeoE, optou-se pela edição da carta em ambiente de SIG, ao invés de recorrer à ferramenta de Desenho Assistido por Computador (*Computer Aided Design*, CAD, em inglês) *MicroStation*, da *Bentley Systems*, utilizado na edição anterior de ambas as cartas. Por outro lado, e em consequência, para além das cartas serem preparadas para efeitos analógicos, forneceram-se também à NAV produtos em formatos digitais, que vão de encontro às exigências dos utilizadores e à tecnologia com que trabalham, e que só foram possíveis de alcançar com recurso a SIG. Deste modo, o CIGeoE obteve diver-

sos resultados, que permitem interoperabilidade, quer do lado do editor, quer do lado do cliente, e um processo mais ágil de atualização. Deste modo, e considerando os requisitos da NAV, o CIGeoE compilou e editou, em SIG, ambas as cartas aeronáuticas, tendo em vista o produto analógico, ou seja, o produto que é impresso em formato de papel, e produtos digitais, de várias extensões: *GeospatialPDF*, *Geo Tagged Image File Format* (GeoTiff) e *Keyhole Markup Language* comprimido (KMZ).

## Fluxo de trabalho e resultados

Seguindo uma corrente similar à da produção da Carta Aeronáutica OACI de Portugal Continental 1:500 000 mais recente (Teodoro, 2016), optou-se por um fluxo de *Extract, Transform, Load* (ETL), bastante instituída na cadeia de produção do CIGeoE (figura 1). Por motivos de domínio e potencialidade do *software* para os efeitos pretendidos, foi escolhido o pacote de SIG *ArcGIS*, da ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), alternando entre *ArcMap*, *ArcCatalog* e *ArcGIS Pro*, conforme o teor dos dados e as fases de edição das cartas.

### CONSTRUÇÃO DA GDB

A base de dados construída detinha carácter geográfico, ou seja, permitia integrar dados geográficos vetoriais, matriciais e alfanuméricos e alocar topologias, relações e representações aos mesmos. Utilizou-se, para isso, a base de dados típica do *ArcGIS*, a ESRI Geodatabase (GDB), onde se criaram grupos de dados de características específicas, as *Feature Dataset*, com sistemas de coordenadas próprios e discriminação entre dados topográficos, propriedade do CIGeoE, e dados aeronáuticos, fornecidos pela NAV (figura 2).

### EXTRAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS DADOS

Ainda que as escalas das cartas a editar fossem de 1:500 000 e de 1:1 000 000, elas são um produto em que o rigor posicional dos elementos presentes no terreno são determinantes na navegação aérea para

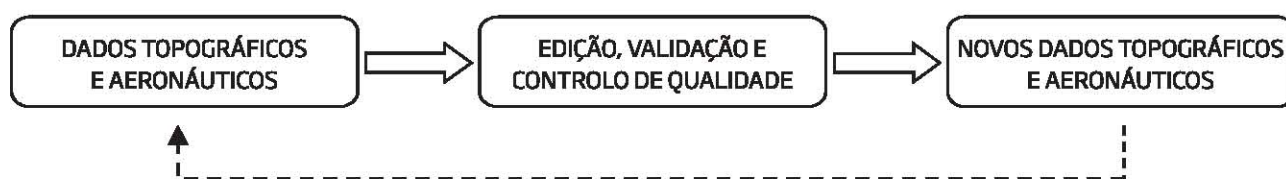


Figura 1 - Fluxo de edição das Cartas Aeronáuticas ICAO dos Açores e da Madeira



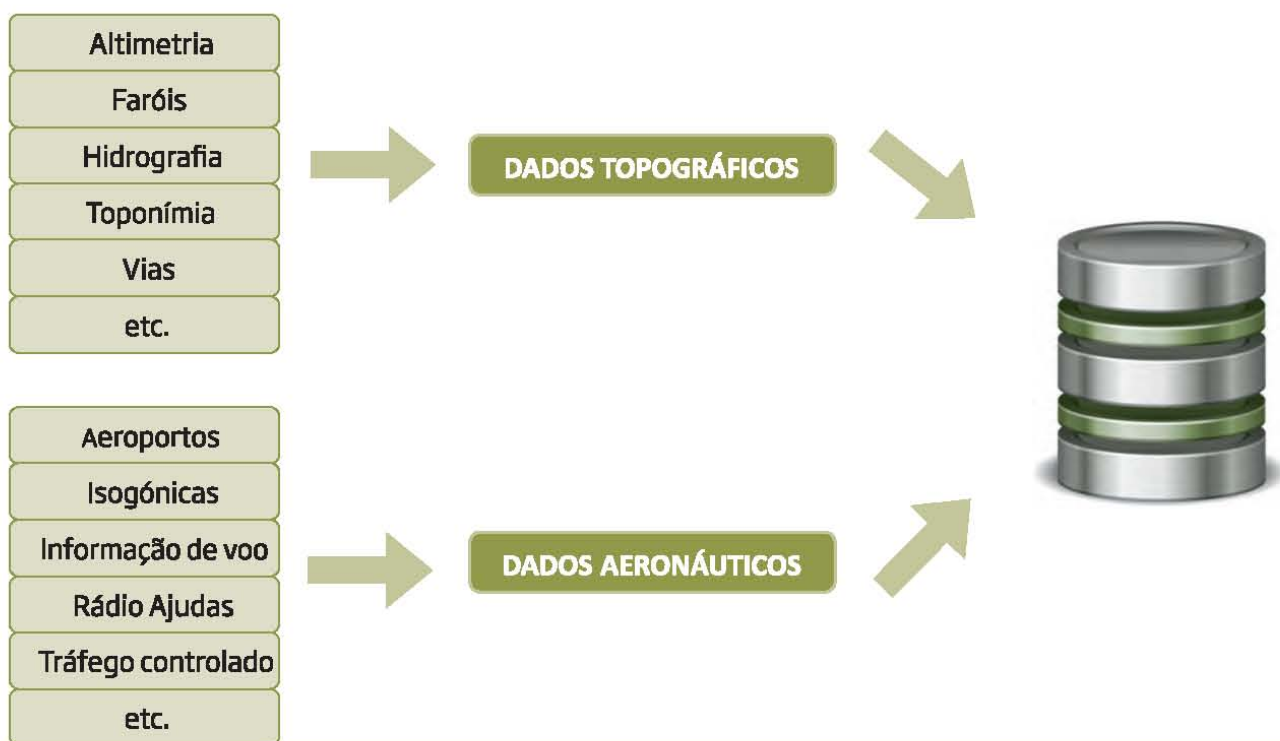


Figura 2 - Construção da Base de Dados Geográfica para a edição das Cartas Aeronáuticas ICAO dos Açores e da Madeira

que estas servem, pelo que os dados necessários foram extraídos da informação geográfica e cartográfica que está na base da produção da Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000 (Séries M889 e P821, nos casos do arquipélago dos Açores e da Madeira, respetivamente) e generalizados cartograficamente para a escala pretendida. Na sua generalidade, extraíram-se altimetria e Vértices Geodésicos, localidades e respetivos topónimos, linhas de alta tensão, rede hidrográfica e vias de comunicação das variadas Cartas Militares dos arquipélagos dos Açores e da Madeira (figura 2). Quanto aos dados aeronáuticos, fornecidos pela NAV, referem-se, na generalidade, a aeroportos, a ajudas-rádio, a frequências de comunicação e a áreas de tráfego aéreo, em formato alfanumérico com coordenadas (figura 2).

Através do *ArcGIS*, procedeu-se à transformação direta dos temas suprarreferidos, de *.dgn* (*design*, formato CAD) e de *.csv* (*Comma Separated Values*) para *Feature Dataset*, convertendo os dados para a Projeção Cônica Conforme de Lambert, dos Açores e da Madeira, respetivamente, com Elipsóide e Datum Horizontal WGS84, uma projeção aconselhada para cartas com VFR, por vários motivos.

#### VALIDAÇÃO

A integração em GDB pressupõe conjuntamente a criação de validadores de regras topológicas e geométricas, que validam a estrutura dos dados,

analisando a relação espacial entre entidades do mesmo tema e de outros temas. Esta é uma operação útil na deteção e correção de erros, digam-se, geoespaciais, de entidades pontuais, lineares e poligonais, que avaliam a sua integridade geométrica. Geralmente, este é um processo cíclico semiautomático, em que os erros são identificados de forma automática, mas as correções são aplicadas pelo operador, conforme o erro, repetindo a verificação das regras, até à inexistência de erros. O *ArcGIS* dispõe de uma série de utensílios que permitem computar a topologia e geometria das entidades espaciais, de entre as quais a adição de regras pré-definidas ou personalizáveis, como por exemplo eliminar pontos duplicados, unir linhas que devem ser contínuas ou identificar polígonos que se sobrepõem.

Estes procedimentos foram relevantes para a construção da GDB, pois, para além de tornar os dados espaciais topológica e geometricamente válidos, redimensiona a GDB, com impactos no desempenho dos *software*, quer na edição da carta, quer nos próprios produtos digitais gerados posteriormente, com os devidos efeitos em termos de simbologia. No caso dos dados do CIGeoE, a conversão *.dgn* para *.shp* gera alguns erros topológicos e geométricos, decorrentes da própria transição e da escala de detalhe com que os *software* manipulam cada um dos formatos de dados. No entanto,



as mesmas regras foram aplicadas aos dados fornecidos pela NAV, recorde-se, convertidos de .csv, identificando, na sua maioria, dados duplicados ou polígonos com sobreposição, que podia ou não ser propositada.

### SIMBOLOGIA

Antes da fase de edição, visto as Cartas Aeronáuticas serem, sobretudo, um produto cartográfico, desenvolveu-se a simbologia para SIG necessária, por não se justificar editar os dados geográficos, sem a perceção do impacto cartográfico que os respetivos símbolos teriam na sua edição. Alguma simbologia, principalmente da base topográfica do CIGeoE, já se encontrava desenvolvida, sendo apenas necessários alguns ajustes relativos à escala de cada Carta. Quanto à simbologia aeronáutica, parte dela também já se encontrava disponível, elaborada na última edição da Carta Aeronáutica de Portugal Continental, com linhas orientadoras fixadas em documentos da OACI (*International Civil Aviation Organization*, 2006 e *International Civil Aviation Organization*, 2009). A maioria dos símbolos desenvolvidos prendia-se com elementos que necessitavam de atualização ou que fosse próprio de uma das Cartas, nomeadamente a simbologia relativa à configuração dos aeroportos internacionais. Toda a manipulação de simbologia foi feita em *InkScape*, preparada no formato .svg (*Scalable Vector Graphics*) e convertido para um formato legível pelo *ArcGIS*, o .emf (*Enhanced Windows Metafile*).

### EDIÇÃO

A edição assenta, principalmente, em técnicas de generalização dos dados, sobretudo semântica e geométrica, idênticas às empregues na cadeia de produção do CIGeoE. A generalização semântica, que consiste na opção pela informação a representar no mapa e na resolução de conflitos cartográficos, baseou-se, sobretudo, no interesse da NAV por determinados dados, úteis à navegação aérea, como linhas de alta tensão, vias de comunicação, pontos cotados, pontes e túneis, por exemplo, elementos que servem de boa referência para voos baseados em VFR. A generalização geométrica foi também utilizada, cingindo-se na alteração cartográfica das entidades, mantendo a posição relativa dos elementos, em detrimento da sua posição geográfica, mas sem perder esta referência. Do mesmo modo, neste caso, aplicou-se, o afastamento, a redução ou a eliminação dos elementos. Nesta fase, recorreu-se igualmente a generalização auto-

mática, por diversos algoritmos em ferramentas do *ArcGIS*, passando da informação topográfica a 1:25 000, recorde-se, obtida a partir das séries cartográficas M889 e P821, para a escala pretendida das cartas. Este procedimento requer a validação dos dados, pois existem alguns erros relacionados com a configuração e com a topologia e geometria dos mesmos. Não será, porém, difícil de imaginar, que, para as escalas em questão e considerando, em particular, que se trata de arquipélagos, não foi possível representar todos os elementos selecionados, em particular quando estes entravam em conflito com os dados aeronáuticos.

A edição não se limitou à manipulação dos dados vetoriais. Por um lado, recorreu-se a estes mesmos para a criação de produtos matriciais, como é o caso do Modelo Digital de Terreno, empregue na hipsometria, gerado a partir de algoritmos de triangulação de redes irregulares. Por outro lado, utilizaram-se os atributos alfanuméricos dos dados para a colocação de etiquetas textuais, referentes, por exemplo, a toponímia, a altimetria, a vias de comunicação ou a elementos aeronáuticos, como rádio ajudas, comprimentos de pistas, frequências, serviços e classificações de espaço aéreo. Em ambos os casos, foi ainda necessário editar os dados matriciais e as etiquetas, nomeadamente por motivos de generalização, dado que, no caso da hipsometria, procuraram-se intervalos de altitude e respetivas cores adequados à escala das Cartas, e para as etiquetas, com elevado volume, a prevalência das mesmas baseou-se na existência de conflito e na importância que as mesmas tinham, em especial, para efeitos aeronáuticos.

### CONFIGURAÇÃO

A configuração dos componentes de ambas as Cartas, isto é, posição do título, da legenda, da capa, entre outros, foi desenhada em conjunto com a NAV, contemplando a posição mais central possível de toda a informação topográfica e, em especial, aeronáutica, o tamanho da dobragem e a capa das cartas. Esta foi uma das etapas com mais intervenção e decisão da NAV, que, nomeadamente, elaborou a capa e definiu, conjuntamente com o CIGeoE, a organização da legenda. A própria dobragem da carta é um aspeto importante, pois, dada a utilização que é dada às cartas, em contexto de navegação à vista, é importante conceber uma dobragem que permita a consulta de partes das cartas, sem a necessidade de dispor de toda a carta. Neste momento, foi utilizado o *Adobe Photoshop* (*Adobe Systems*), para a montagem das componentes capa,



legenda e dados cartográficos das Cartas, estando assim o ficheiro pronto para impressão e para adaptação às exportações dos produtos digitais.

### CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade não incidiu apenas sobre a leitura cartográfica de ambas as Cartas, mas também sobre o rigor alfanumérico e geográfico dos dados. Este foi um procedimento proactivo, quer por parte do CIGeoE, quer por parte da NAV, empregue desde a manipulação dos dados topográficos e aéreos, até à impressão, já na gráfica. Embora a NAV fosse mais responsável por verificar a informação aeronáutica, foi igualmente importante o contributo na verificação da informação topográfica, pois, como já referido anteriormente, subsistem determinados dados topográficos que importam à navegação aérea. O controlo de qualidade foi conduzido de modo constante, não se limitando ao produto impresso, dado que, também iam ser gerados produtos digitais, era essencial assegurar a integridade geográfica dos dados.

### PRODUTOS

A Carta Aeronáutica OACI do Arquipélago dos Açores 1:1 000 000 e a Carta Aeronáutica do Arquipélago da Madeira 1:500 000 são dois produtos que, na realidade, cada um deles serve de base a mais quatro produtos: uma ampliação de áreas de

interesse impressas no verso de cada uma, um *GeoTiff*, um *GeoespatialPDF* e um *KMZ*.

Com a institucionalização de tecnologias móveis, cada vez mais acessíveis, práticas e com maior capacidade, há uma tendência para o recurso a dispositivos móveis para auxílio ao voo, quer no ar, quer em terra, de que são exemplo os computadores portáteis, os *smartphones*, ou os *tablets*. Para a produção dos produtos digitais, utilizando a legenda e capa já criadas, o CIGeoE recorreu: ao *ArcGIS* para a exportação do *GeoTiff*; ao *ArcGIS Pro* para a publicação do *GeoespatialPDF*, dado que este *software* permite exportar simbologia com transparência, ao contrário do *GeoespatialPDF* do *ArcGIS*; ao *Global Mapper (Blue Marble Geographics)*, a partir do qual foi gerado o *KMZ*, de modo mais rápido e personalizável do que no *ArcGIS*.

No caso do *GeoTiff*, este é uma imagem com coor-



Figura 3 - Carta Aeronáutica OACI dos Açores impressa, igual ao *GeoTiff*, a 1:1 000 000 (frente) e a 1:500 000 (verso)



denadas embutidas, pelo que é possível consultá-lo em qualquer visualizador de imagem ou SIG, com as respetivas ferramentas de análise espacial (figura 3). O *GeoespatialPDF*, a abrir em qualquer leitor de ficheiros .pdf, tem a possibilidade de recorrer a ferramentas

de medição e localização e à ativação e desativação de camadas que não se pretendam ver, reduzindo a densidade da informação visualizada (figura 4). Já o KMZ possibilita a abertura, entre outros, no *Google Earth* (*Google LLC*), com as imagens de satélite em refe-

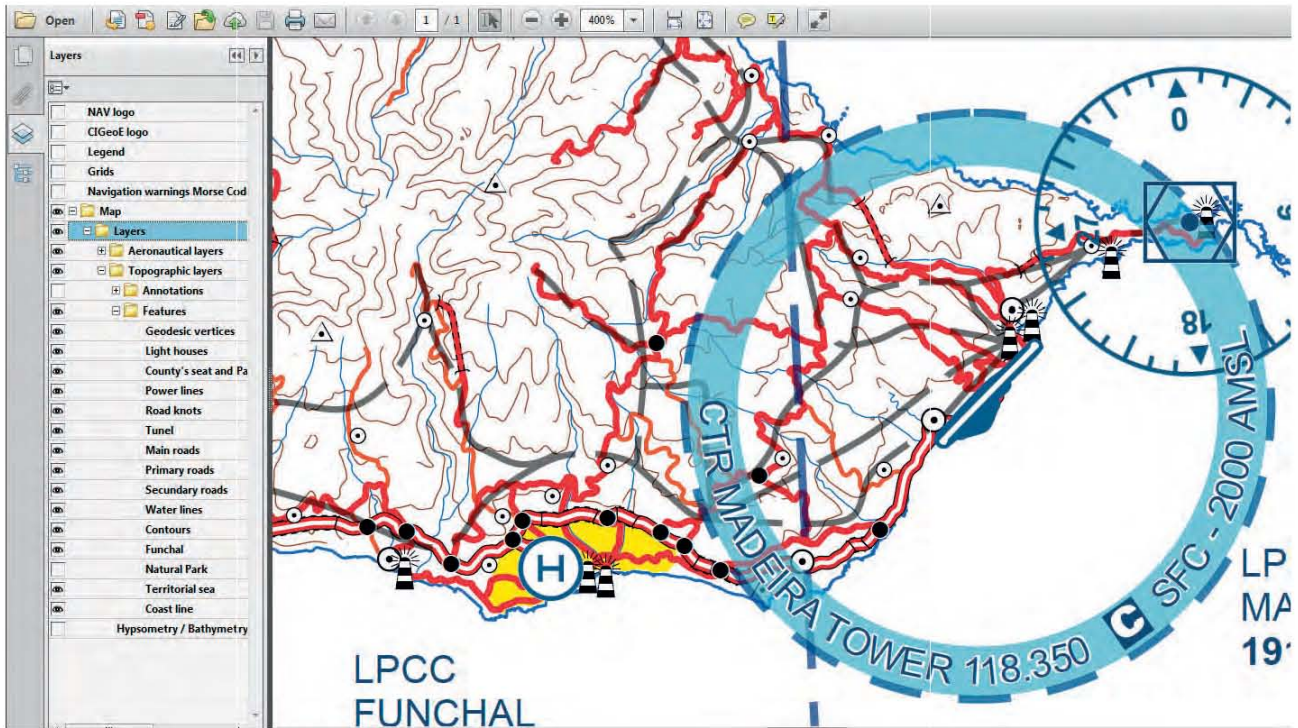


Figura 4 - *GeoespatialPDF* da Carta Aeronáutica OACI da Madeira, a 1:250 000 (verso), com algumas camadas desativadas

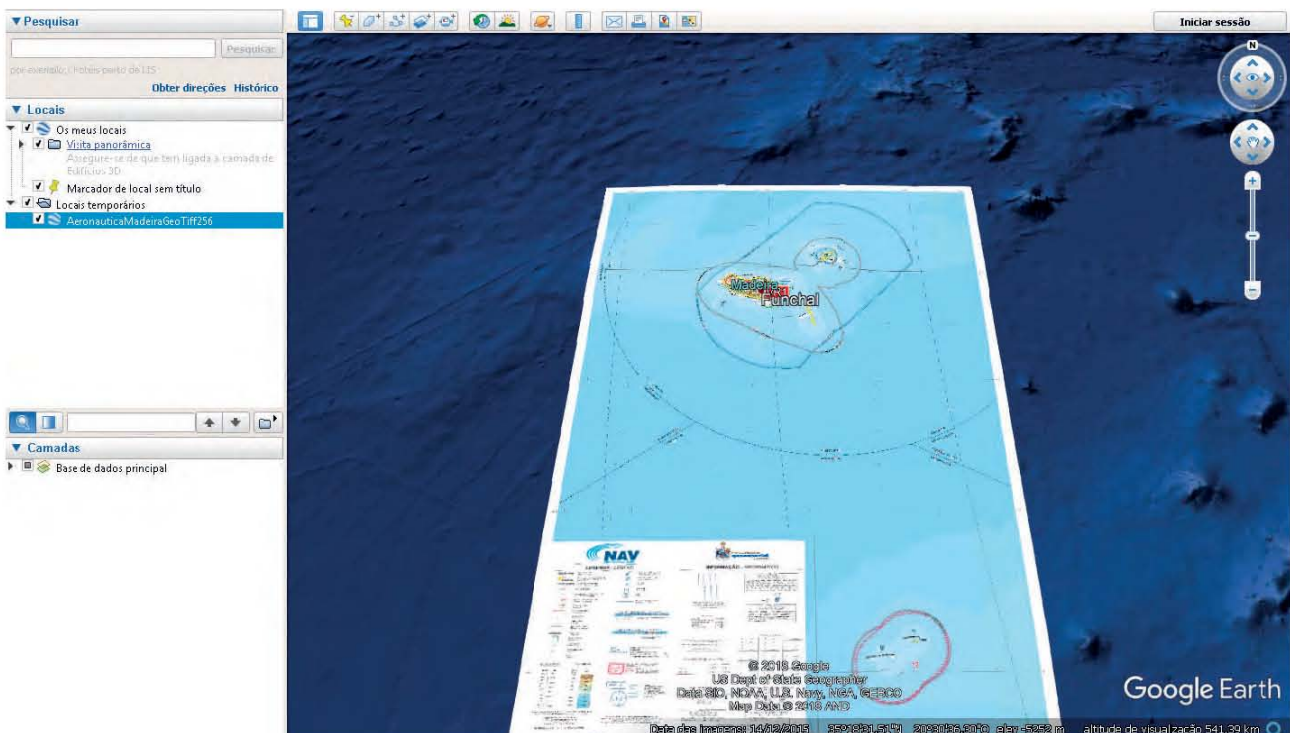


Figura 5 - KMZ da Carta Aeronáutica OACI da Madeira, a 1:250 000 (verso), no *Google Earth*



rência, identicamente com ferramentas de medição e localização (figura 5). Todos estes formatos podem ser importados para dispositivos móveis, desde que contenham a aplicação que o permita. No entanto, os produtos analógicos continuam a deter o máximo emprego e importância, significando o suporte físico para a navegação aérea, mesmo quando todos os sistemas eletrónicos falham.

## Consideração final

O objetivo deste artigo foi o de demonstrar sucintamente o caminho do CIGeoE para a produção das Cartas Aeronáuticas OACI dos Açores e da Madeira, desenhadas para fornecer, aos seus utilizadores, dados geográficos, topográficos e aeronáuticos, que obedecem a regras de voo visual. Para o CIGeoE, este foi um desafio estabelecido, sobretudo, na conceção de uma infraestrutura de dados espaciais e no recurso a SIG, uma mudança na publicação deste tipo de produtos, cujo histórico assentava na utilização de *software* CAD. Esta alteração torna a atualização da carta mais célere, com as vantagens associadas ao rigor dos dados geográficos e respetivo processamento em SIG, sendo até possível recorrer a apenas um *software* para exportar todos os produtos, analógicos e digitais.

Porém, é de referir que a edição da carta ainda está muito dependente da intervenção do operador, com o consumo de tempo que lhe é proporcional. De futuro, é necessário tornar a edição mais automatizada, principalmente depois de atribuída a simbologia, com regras de importância e exclusão assentes em algoritmos que reduzam a mediação humana. Ainda assim, tendo sido empregues algumas dessas regras, denota-se, que o operador é decisivo quanto a manter, modificar ou excluir determinada informação, principalmente quando esta é sensível para o pro-

pósito do produto final. Denota-se, igualmente, que os utilizadores de serviços aeronáuticos optam, cada vez mais, por meios digitais, estando o CIGeoE, assim, preparado para fornecer ferramentas e novos produtos, quer de âmbito aeronáutico ou de outros projetos, quer na sua própria cadeia de produção, com os respetivos impactos na sua missão e na de todo o Exército Português.

## Bibliografia

- International Civil Aviation Organization*, 2006. *Annex 10 to the Convention on International Civil Aviation – Aeronautical Telecommunications, Volume I, Radio Navigation Aids*, 6ª Edição. *International Civil Aviation Organization*.
- International Civil Aviation Organization*, 2009. *Annex 4 to the Convention on International Civil Aviation – Aeronautical Charts, Volume I, Radio Navigation Aids*, 11ª Edição. *International Civil Aviation Organization*.
- International Civil Aviation Organization*, 2016. *Aeronautical Chart Manual*, 3ª Edição. *International Civil Aviation Organization*.
- Pakdil, M., et al., 2015. *Smart Aeronautical Chart Management System Design*. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume II-2/W2*. *Kuala Lumpur: Joint International Geoinformation Conference 2015*.
- Teodoro, R., et al., 2016. Implementação de uma infraestrutura de dados geoespaciais para a produção da carta aeronáutica OACI 1:500 000 de Portugal Continental. Boletim nº 78 do Centro de Informação Geoespacial do Exército. Lisboa: Centro de Informação Geoespacial do Exército.





*"... não basta dotar o Exército com armas e munições. Com dinheiro e vontade firme será sempre possível fazê-lo em prazos relativamente curtos."*

*"Só há, porém, uma arma de guerra que se não poderá forjar, senão com o tempo, por muito dinheiro e vontade que haja: São as cartas!..."*

Carlos Maria Pereira dos Santos  
General  
Chefe dos SCE de 1932 a 1936

# O Centro Geoespacial **Museu**

**Luisa Remédios**

Técnica de Informática Grau1  
Centro de Informação Geoespacial do Exército  
luisabr@geoe.local





# de Informação do Exército e o **da Cartografia**

## A Instituição

**A** criação dos Serviços Cartográficos do Exército (SCE), pelo decreto n.º 21.904 de 24 de novembro de 1932, impulsionou definitivamente a cartografia militar, o que permitiu dar início ao levantamento topográfico do território nacional na escala 1:25 000.

Já no século XIX, com a publicação das primeiras folhas da Carta Corográfica do Reino, na escala 1:100 000, de Filipe Folque, poderemos dizer que

Portugal abandonou a cartografia com recurso a fatores estéticos, para entrar no campo da cartografia baseada no rigor científico, a cartografia moderna.

Mais tarde, nos anos de 1890, com a experiência da Carta dos Arredores de Lisboa, na escala 1:20 000, abriu-se o caminho para a cobertura do país à escala 1:25 000, tendo a primeira sido um ensaio para o sucesso da segunda.

Desde a sua criação, os SCE, além de se debaterem com falta de verbas, tiveram outro adversário,





tão ou mais forte. Foi ele a resistência das mentalidades dominantes face à necessidade e importância de novos métodos de trabalho e de novas tecnologias.

Já em 1934, o então chefe dos SCE apelava às suas chefias, no sentido de acreditarem em metodologias inovadoras e modernas.

Transcrevemos uma parte do relatório do ano de 1934, dirigido ao Chefe de Estado-Maior do Exército:

*“... Contudo, apesar da frutuosa actividade dos Serviços ter confirmado com a experiência de dois anos, o bom critério que presidiu à sua organização actual, essa própria experiência veio confirmar a opinião, já por mais de uma vez exposta a V.Ex.<sup>a</sup>, de que urje transformar por completo os métodos de trabalho.”*

*“...temo-lo repetido sempre que a oportunidade se nos oferece, não basta dotar o Exército com armas e munições. Com dinheiro e vontade firme será sempre possível faze-lo em prazos relativamente curtos.”*

*“Só há, porem, uma arma de guerra que se não poderá forjar, senão com o tempo, por muito dinheiro e vontade qua haja: São as cartas!...”*

*“Ora para termos essas cartas, que são armas de tanto valor como as metralhadoras e as granadas, haverá que lançar mão de meios rápidos e eficientes, tão eficientes mesmo, que até representem para o Estado benefícios de ordem económica. Está neste caso a aerofotogrametria.”*

Entre 1932 e 1937, a cartografia produzida pelos SCE, recorreu aos processos tradicionais, como são os levantamentos efetuados no campo, pelos métodos de topografia clássica.

Este método de levantamento, era uma referência, para em gabinete, se representarem as entidades gráficas caracterizadoras dos objetos reais.

Depois de alguns anos e vários memorandos explicativos das virtudes e necessidades das novas tecnologias, o processo foi fazendo o seu caminho, acidentado e moroso.

Um passo muito importante foi ele a deslocação ao estrangeiro, de delegações de engenheiros militares, com o propósito de conhecer os equipamentos que se fabricavam e como se fazia cartografia em países tecnologicamente mais avançados.

Com a informação recolhida e de regresso a Portugal, tiveram a tarefa de sensibilizar as chefias militares e o poder político, da bondade e utilidade do que tinham visto.

Foi o que de facto fizeram, com a elaboração de relatórios técnicos, acompanhados de material descritivo dos vários fabricantes que visitaram.

Este foi o momento decisivo e imparável, que deu início às diversas aquisições, ao longo de anos,

de novos e modernos aparelhos, que durante cinco décadas estiveram em funcionamento nos serviços e que cumpriram o seu desiderato: produzir cartas com meios modernos e eficientes.

Há um aspeto sobre o qual não poderemos deixar de refletir. Grande parte do acervo que integra o museu, esteve décadas em funcionamento. A partir do momento em que os primeiros computadores são agregados à produção cartográfica o tempo como que acelerou. Tudo se sucede muito rapidamente. Os computadores e todos os periféricos associados, que, no final dos anos 80 do século XX, eram tecnologia de última geração, tiveram um tempo de vida mais breve do que os aparelhos analógicos das gerações anteriores. Hoje, quando os vemos expostos no museu, parecem-nos muito mais distantes do que os cerca de 30 anos que nos separam da sua modernidade.

Com a entrada na era digital, no fim dos anos 90, encerrou-se definitivamente um capítulo da história da cartografia. Nada ficou como era.

## O Museu

Os equipamentos mecânicos e analógicos que foram sendo substituídos pelos analíticos e pelos digitais, passaram a ficar expostos em alguns espaços do edifício principal do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Foi criado também o Pólo Museológico de Fotografia Cartográfica, (Figura 1).

Esta solução, embora interessante, pela proximidade em relação aos objetos, não foi suficiente. O acervo era vasto e um número significativo de exemplares apresentava grandes dimensões.

Ainda hoje estão expostos, no edifício principal,



Figura 1 – Pólo Museológico de Fotografia Cartográfica



alguns desses exemplares que representam, em termos tecnológicos, cerca de 50 anos de Cartografia.

Pensou-se então em reunir, organizar e descrever os equipamentos e expô-los num espaço de museu.

Assim nasce o Museu da Cartografia, inaugurado em 24 de novembro de 2004, por ocasião do 72.º aniversário do então Instituto Geográfico do Exército.

Está instalado num edifício que sofreu obras de adaptação para receber a coleção que compõe atualmente o Museu.

Os trabalhos preparatórios tiveram início no final de 2003, cerca de um ano antes da inauguração.

Constituiu-se uma equipa multidisciplinar, abarcando as diversas áreas do saber, no âmbito da cartografia, com a responsabilidade de:

1. Selecionar as peças a integrar a coleção,
2. Catalogar e descrever as peças selecionadas,
3. Organizar espacialmente a coleção por forma a criar um conjunto coerente.

A coleção pode dividir-se em quatro grandes temas: Informática, Topografia, Fotogrametria e Cartografia Automática.

Quando se procedeu à seleção das peças a integrar a coleção, houve a preocupação de escolher, para cada uma das áreas os exemplares mais representativos.

Muitos deles estavam em boas condições de funcionamento, no entanto, ultrapassados tecnologicamente.

O museu tem características muito particulares, já que, não existe em Portugal outro museu dedicado exclusivamente à Cartografia e, com objetos que, para alguns dos nossos visitantes, só eram conhecidos de livros ou catálogos. Conta-nos a história da Cartografia Militar Portuguesa, do século XX. Em muitos aspetos coincide com a história da cartografia do século XX. A nível privado, muitos agentes produziram cartografia, no entanto, os nossos antecessores, os Serviços Cartográficos do Exército, foram pioneiros na aquisição do “saber”, no investimento técnico e na formação de quadros especializados.

Neste museu fazemos uma viagem pela Cartografia ao longo do século XX. O acervo está organizado cronologicamente de modo a ser facilmente apreendida a evolução tecnológica.

Não pretendendo nós fazer aqui um catálogo, vamos no entanto fazer referência a alguns objetos do nosso acervo, pela importância que tiveram na evolução tecnológica do processo cartográfico.

O exemplar mais antigo é o estereorrestituídor *Multiplex* de Projeção Óptica XA41 da marca *Bausch and Lomb*, (Figura 2).

Do mesmo período destacamos também a Ali-

dade de Óculo da marca *Watts*, (Figura 3).

Àquele se seguiram os estereorrestituídores *Wild* e *Wild A7*, este último, usado sobretudo em triangulação aérea, devido à sua grande precisão.

O *Wild A8*, foi usado na restituição de todas as escalas, (Figura 4).



Figura 2 - Estereorrestituídor *Multiplex* de Projeção Óptica



Figura 3 - Alidade de Óculo



Figura 4 - Estereorrestituídores analógico *Wild A8*



Depois do período dos equipamentos analógicos, dão-se os primeiros passos no terreno da informática, em todas as fases da cadeia de produção. No fim dos anos 70 adquire-se o sistema *Kongsberg/Applicon*, (Figuras 5, 6 e 7).



Figura 5 - Sistema *Kongsberg/Applicon*  
- Sub-Sistema de Aquisição de Dados



Figura 6 - Sistema *Kongsberg/Applicon*  
- Sub-Sistema de Processamento de Dados



Figura 7 - Sistema *Kongsberg/Applicon*  
- Sub-Sistema de Desenho Automático

A par desta evolução de trabalho de gabinete, os trabalhos de campo também fizeram o seu caminho. Longe vão os tempos em que o topógrafo, tinha o cavalo como meio de transporte, para fazer o levantamento de campo. Temos uma muito significativa representação de equipamentos topográficos. Não nos sendo possível referi-los todos, destacamos:

- O Teodolito *Wild T1*, (Figura 8)
- O Sitómetro, (Figura 9)



Figura 8 - Teodolito  
Wild T1



Figura 9 - Sitómetro

Nos anos 80 surge o *Sinclair ZX Spectrum*, usado em cálculo topográfico (Figura 10).

A última geração de aparelhos presente no museu, da marca *Intergraph* esteve em funcionamento a partir de meados da década de 80, até ao final do século XX, (Figuras 11, 12 e 13).

Estas aquisições foram mais um passo importante, não só para a cartografia Militar, em particular, mas também para a cartografia em geral. O SCE foi um dos primeiros utilizadores desta marca norte americana na Europa.



Figura 10 - *Sinclair ZX Spectrum*





Figura 11 - Sistema *Intergraph 200* - Aquisição de Dados



Figura 12 - Sistema *Intergraph 200* - Processador Central



Figura 13 - Sistema *Intergraph 200* - Processamento de Dados

Depois, outros organismos públicos e privados, em Portugal, fizeram esta mesma opção.

Nesta política inovadora do SCE, poderemos encontrar também uma vertente pedagógica e de serviço público em benefício da comunidade.

Apesar da grande representatividade e relevância da Intergraph, no final do século XX é adquirido o *ZEISS Planicom P3*, um equipamento analítico, da casa ZEISS, que teve um importante papel no processo de triangulação aérea. Fez a transição entre o método analógico e o método digital, (Figura 14). Este foi o último aparelho da era pré-digital a integrar a coleção, que recentemente foi aumentada com os primeiros equipamentos digitais.



Figura 14 - Estereorrestituítor *Zeiss Planicom P3*

Além da coleção permanente, e na impossibilidade de expor todo o acervo, o museu tem uma sala de reservas. Desse fundo, alguns equipamentos já integraram exposições temporárias realizadas por outras instituições.

Com quase 15 anos de vida, o museu já viu valorizada a sua coleção, com o acréscimo de alguns exemplares, entretanto considerados musealizáveis, o que, conseqüentemente, levou a uma reorganização, por forma a manter a coerência e diálogo entre os objetos.

Os museus modernos são, cada vez mais, espaços dinâmicos de comunicação. Naturalmente, o Museu da Cartografia procura seguir essa tendência.

Sempre norteado pela importância da partilha do conhecimento e da abertura à comunidade, o CIGeoE, promove visitas guiadas ao Museu da Cartografia. Para além dessa atividade o museu alberga, anualmente, uma exposição sobre um tema de cartografia, que retrate a atividade, presente ou passada, da instituição.





O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), como órgão produtor de cartografia, constitui-se como referência nacional no fornecimento de informação geográfica, promovendo o estudo, desenvolvimento e implementação de projetos inovadores, a nível nacional e internacional.

A sustentabilidade e interação de toda a informação são baseadas em duas tecnologias base, CAD (*Computer-Aided Design*) e SIG (Sistema de Informação Geográfica), esta última já com capacidades de executar operações espaciais numa Base de Dados com elementos gráficos associados a dados alfanuméricos (identificadores - id's - e atributos).

Dentro de um processo interno de migração de tecnologias, a informação é adquirida em SIG, melhorando significativamente em termos de qualidade, carecendo, no entanto, de ferramentas de validação de dados tridimensionais por processos automáticos de forma a produzir informação geográfica, completa, consistente e coerente, simplificando e aperfeiçoando procedimentos. O CIGeoE e o Exército dispunham de capacidade para validação de dados tridimensionais em formato CAD. Neste formato as entidades geográficas (estradas, construções, áreas de vegetação, etc) são representadas por elementos gráficos (áreas, linhas e pontos) e caracterizadas pelos seus atributos gráficos (tipo, nível, cor, estilo e espessura). Validar dados tridimensionais neste formato é um processo complicado e bastante moroso computacionalmente, sem qualquer relação entre objetos, um processo pouco prático e nada intuitivo para os operadores que processam a informação geográfica e produzem Carta Militar.

Com este projeto de Validação da Informação Geoespacial a 3D (VIGeo3D) pretendeu-se desenvolver uma metodologia de processamento de validação de dados geográficos tridimensionais em formato SIG, com atributos alfanuméricos associados a cada elemento geográfico, ficando estes aptos a serem explorados nesse formato desde o momento da própria validação, com todas as capacidades de análise de informação inerentes (inquirição/seleção, vizinhança, superfície, redes, *Overlay* - sobreposição).

# Projeto VIGeo3D

## Introdução

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), consciente da importância da melhoria contínua da sua informação geoespacial, iniciou em 2010 a aquisição de dados tridimensionais que constituem a informação de base para a Carta Militar, escala 1:25 000, Séries M888, M889 e P821, para Base de Dados Geográfica (BDG), por métodos fotogramétricos.

A informação vetorial da BDG do CIGeoE constitui informação estruturante, o que leva à procura constante da maior qualidade para estes dados. Porque a estrutura da informação e a sua simbolização para visualização são de momento as adequadas para a Carta Militar, a fase inicial desta nova metodologia consistiu na criação de uma GDB (*ESRI File Geodatabase*), cujos objetos resultaram de uma compilação do Catálogo de Objetos do CIGeoE e uma simbologia em tudo idêntica à que tem vindo a ser produzida em CAD (*Computer-Aided Design*).

A aquisição de dados por processos fotogramétricos, para a Carta Militar 1:25 000, Séries M888, M889 e P821, em ambiente SIG, passou então a ser possível com um projeto de ID&I denominado "Aquisição de Dados Tridimensionais para Sistemas de



## Paulo Pires

Tenente-Coronel de Cavalaria  
Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
ppires@igeoe.pt

## João Afonso

Major de Infantaria  
Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
jafonso@igeoe.pt

## António Soares

Programador de Sistemas

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
asoares@igeoe.pt

Informação Geográfica” (SIG<sub>3D</sub>)<sup>1</sup>, melhorando significativamente a qualidade da informação adquirida, simplificando e aperfeiçoando procedimentos.

A aquisição da informação por processos automáticos, em ambiente SIG, eleva o nível de rigor na sua completude, consistência e coerência de modo a disponibilizar ao Exército, às Forças Armadas e ao País informação geográfica precisa e válida para as suas necessidades, (Figura 1). Este rigor da informação geográfica implica uma correta validação digital desse produto vetorial: validação de estrutura, de geometria e de integridade espacial.

O CIGeoE dispõe de capacidade para a validação de dados tridimensionais em formato CAD. Neste formato as entidades geográficas (estradas, construções, áreas de vegetação, etc) são representadas por elementos geométricos (áreas, linhas e pontos) e são caracterizadas pelos seus atributos gráficos (nível, cor, espessura e estilo).

Nos SIG, as entidades geográficas são representadas igualmente por elementos geométricos (áreas, linhas e pontos), associados na grande maioria dos casos, a uma determinada projecção cartográfica e a

um conjunto de atributos descritivos com características dessas geometrias. A característica básica e geral dos SIG é a capacidade de lidar com relações espaciais entre objetos geográficos. Entenda-se por topologia a estrutura de relações espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que se podem estabelecer entre objetos geográficos. Os SIG tornaram-se, ao longo da última década, numa ferramenta imprescindível para um número crescente de decisores com um enorme impacto em todos os campos que utilizam e analisam dados distribuídos espacialmente. A velocidade, a consistência e a precisão inerentes a um SIG, tornam-no indispensável em qualquer *input* e/ou *output* de natureza geográfica.

---

<sup>1</sup> SIG<sub>3D</sub>: projeto submetido ao Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da Academia Militar (CINAMIL) em 2012 com a duração de 3 anos.



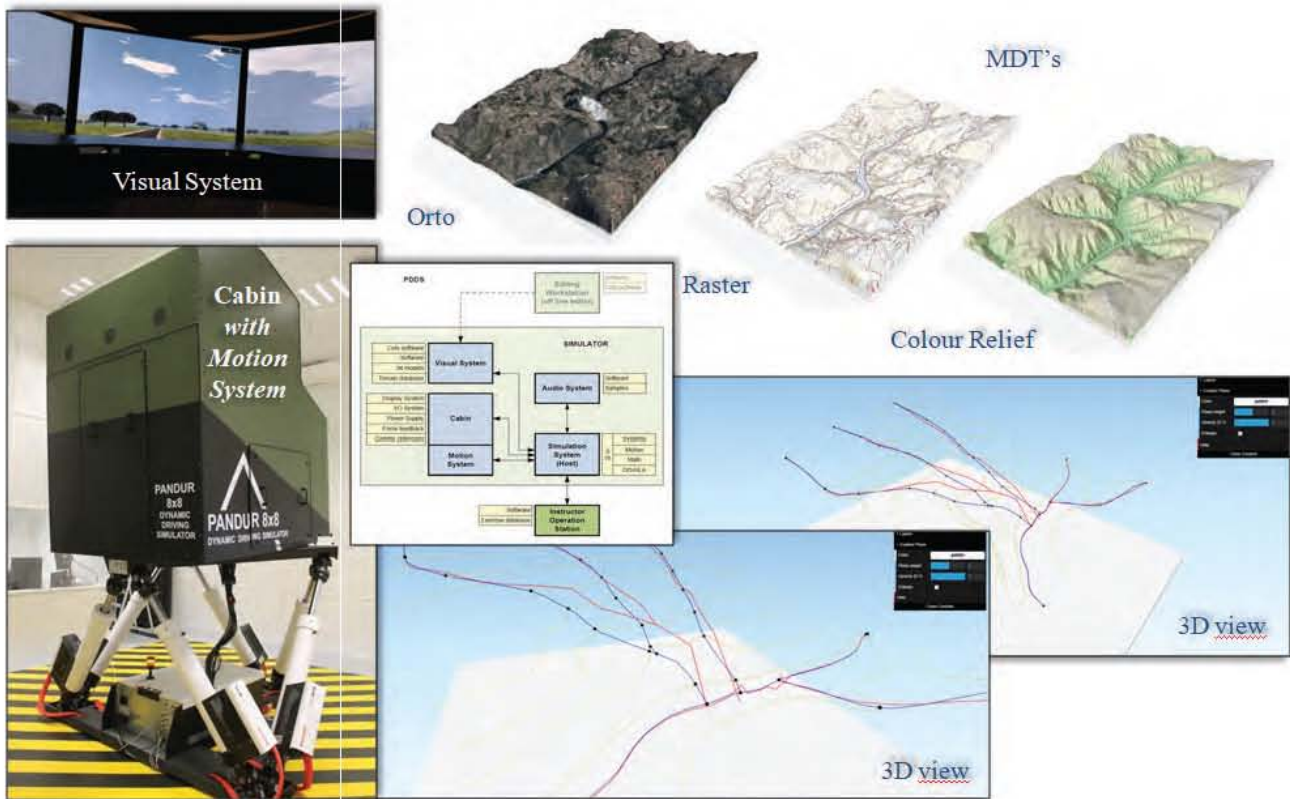


Figura 1 - Produtos/necessidades finais (pós validação da informação)

As vantagens mais comuns da utilização dos SIG estão associadas aos próprios dados, uma vez inseridos no sistema, são manipulados com enorme rapidez e todas as interações são associadas à sua geometria, permitindo igualmente a utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas. Os SIG entram no nosso mundo como uma mais-valia em processos de tomada de decisão, facilitando a atualização dos dados e possibilitando produzir mapas com rapidez e eficiência.

A metodologia atual executa a validação tridimensional (3D restrito a alguns objetos) de dados por processos automáticos em *batch/scripts* em ambiente CAD. Considerou-se assim relevante a migração deste processo CAD sendo necessário efetuar um mapeamento (Catálogo de Objetos do CIGeoE) entre os elementos geográficos e os diversos elementos gráficos que os representam. Os SIG, diferentemente do CAD, implementam relações espaciais entre objetos o que permite a utilização de ferramentas de análise, tais como o *buffer* que se utiliza para determinar objetos dentro de uma determinada vizinhança de outro objeto.

Assim, o objetivo deste projeto denominado “Validação Informação Geoespacial 3D” (VIGeo3D)<sup>2</sup>

é a inovação da Cadeia de Produção, (Figura 2), da Carta Militar, Escala 1/25 000, do CIGeoE com uma metodologia que permita a validação de dados tridimensionais em ambiente SIG, com recurso às novas ferramentas disponíveis na área da informação geográfica.

## Processo e Implementação

O projeto de Validação da Informação Geoespacial a 3D (VIGeo3D), decorreu num período de três anos durante os quais foram desenvolvidos módulos de ID&I necessários tendo por fim último a sua implementação na Cadeia de Produção. Esta implementação é a sequência de um conjunto de outros projetos de migração de CAD para SIG, já desenvolvidos no CIGeoE.

A atual Cadeia de Produção da escala base 1:25 000 do CIGeoE, (Figura 3), inclui as seguintes fases: a) Voo, b) Estereorrestituição Digital, c) Completagem de Campo, d) Pré-Validação, e) Validação Digital, f) BDG, g) Produto Vetorial ou *Raster*. Algumas destas fases já migraram os seus processos de CAD para SIG, como é o caso das descritas em

<sup>2</sup> VIGeo3D: projeto submetido ao Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da Academia Militar (CINAMIL) em 2016 com a duração de três anos.



	SFotog	STop	(pré-val) SCQ	SVal	SEdi	SCQ	SPDig	(Secções RPC)
	GDB/DGN	DGN	DGN	DGN	DGN	DGN	RASTER	(Passado)
	GDB (esri)	SHP	SHP	DGN	DGN	DGN	RASTER	(Passado)
✓	GDB (esri)	SHP	SHP	SHP	DGN	DGN	RASTER	<b>(Presente)</b>
	GDB (esri)	PostGIS	PostGIS	PostGIS	PostGIS	PostGIS	RASTER	<b>(Futuro)</b> SQL

**VIGeo3D**

Figura 2 - Validação em SIG na Cadeia de Produção

b), c) e d). Com o término do projeto de validação VIGeo3D, pretende-se atingir a completa migração da fase e), a Validação Digital. O projeto VIGeo3D e outros projetos de I&D visaram a substituição dos algoritmos utilizados pelos *Microstation v7 (MicroStation Development Library - MDL)*, *Geographics*, *Dynamo*, *Dynagen*, *Geomedia*, por novos algoritmos e *softwares* tendo em vista a otimização da vali-

dação 2D e 3D de todo o Catálogo de Objetos, em ambiente SIG. Entenda-se por Pré-Validação como a verificação e detecção de erros de aquisição e campo que não estejam de acordo com as Normas em vigor do CIGeoE e Documentos Oficiais públicos<sup>3</sup>.

A informação é assim adquirida georreferenciada, no início da Cadeia de Produção, sendo esta georreferenciação uma das componentes de

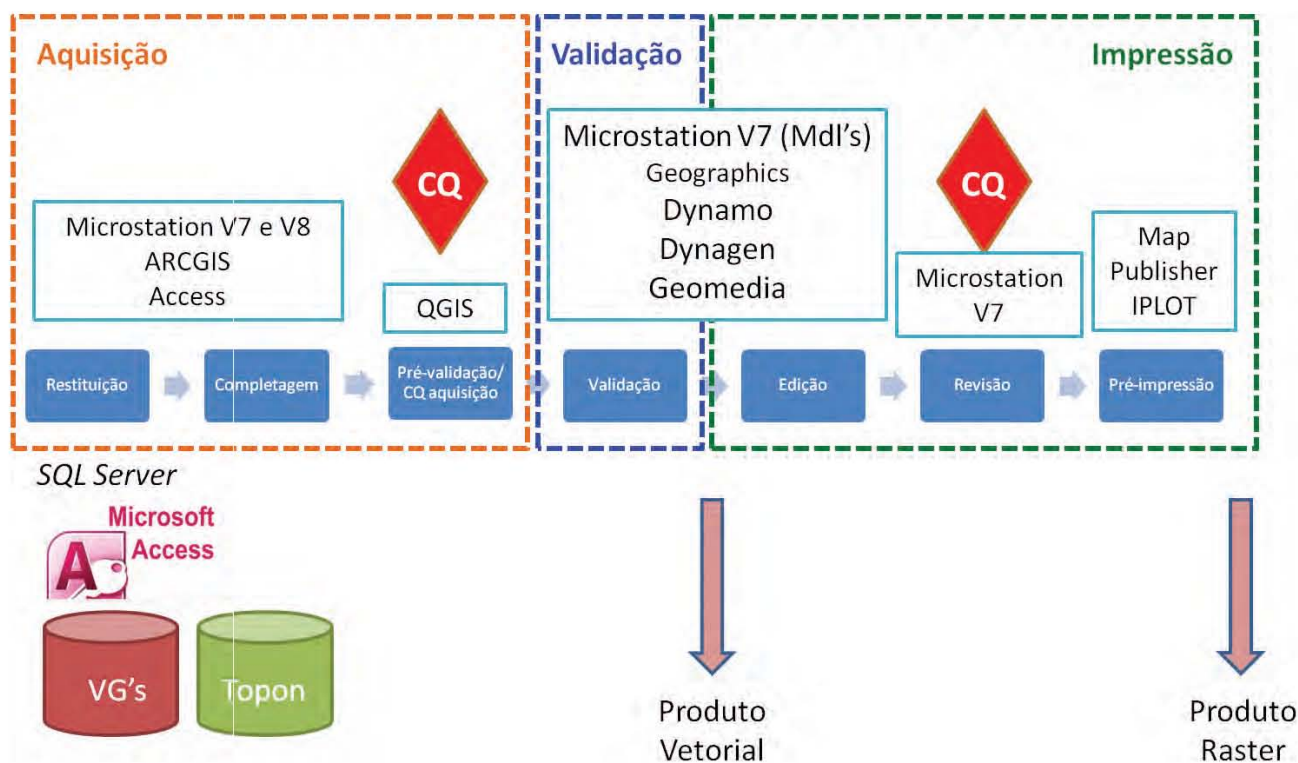


Figura 3 - Fases de migração da Cadeia de Produção

<sup>3</sup> Documentos Oficiais públicos: CAOP DGT, Vértices Geodésicos DGT, Plano Rodoviário 2000, Reorganização Administrativa, etc.



qualquer Informação Geográfica. A BDG constitui assim a fonte da informação geográfica. O modelo de dados geográficos da BDG é uma representação da realidade com o objetivo de constituir uma base de dados georreferenciados de média escala.

No Catálogo de Objetos da BDG estão definidas todas as *features*, o seu tipo de geometria e os seus atributos respetivos. Por feature entenda-se o objeto geográfico do ponto de vista da modelação implementada.

As *features* da BDG são abstrações do modelo de dados para guardar objetos geográficos concretos, e são diferenciadas entre outros fatores pelo seu tipo de geometria. Ponto, linha e polígono são os três tipos de geometria que as *features* podem assumir.

A validação dos dados geográficos adquiridos tem como objetivo confirmar e verificar se determinada informação é válida, verdadeira, correta e precisa. A validação digital pode ser definida como o conjunto de operações de processamento e tratamento da informação vetorial, com a finalidade de corrigir os erros de estrutura (atributos corretos mas não de acordo com Catálogo de Objetos do CIGeoE), geométricos (existência de duplicados, *overshoots*, *undershoots*, *node mismatch*, etc) e de integridade espacial (coerência e consistência em

termos de relações espaciais) entre todos os objetos da Base de Dados Geográfica, por processos totalmente automáticos.

A validação pretendida está sempre associada à determinação da diferença entre a informação digital adquirida e a informação que se pretendia adquirir. Na origem dessas diferenças de estrutura, de geometria e de integridade espacial estão diversos fatores, entre os quais se destacam a resolução do *pixel*, a acuidade estereoscópica dos operadores de fotogrametria ou o fator de *zoom* do monitor utilizado durante a restituição.

Como formato final deste processo de validação definiu-se a *Shapefile* (SHP), por diversos fatores inerentes a este tipo de formato, como por exemplo o rápido acesso à informação, ser um formato *standard* e acima de tudo, pela separação dos elementos por geometria, dados alfanuméricos, projeção, entre outros, de uma forma temática ou por *features*, possibilitando mais tarde ser mapeada para outro tipo de formato. A altimetria possui a consistência/coerência tridimensional necessária à escala 1: 25 000. A migração da validação a 3D, inicialmente circunscrita às *features* “Curva de Nivel”, “Ponto Cotado”

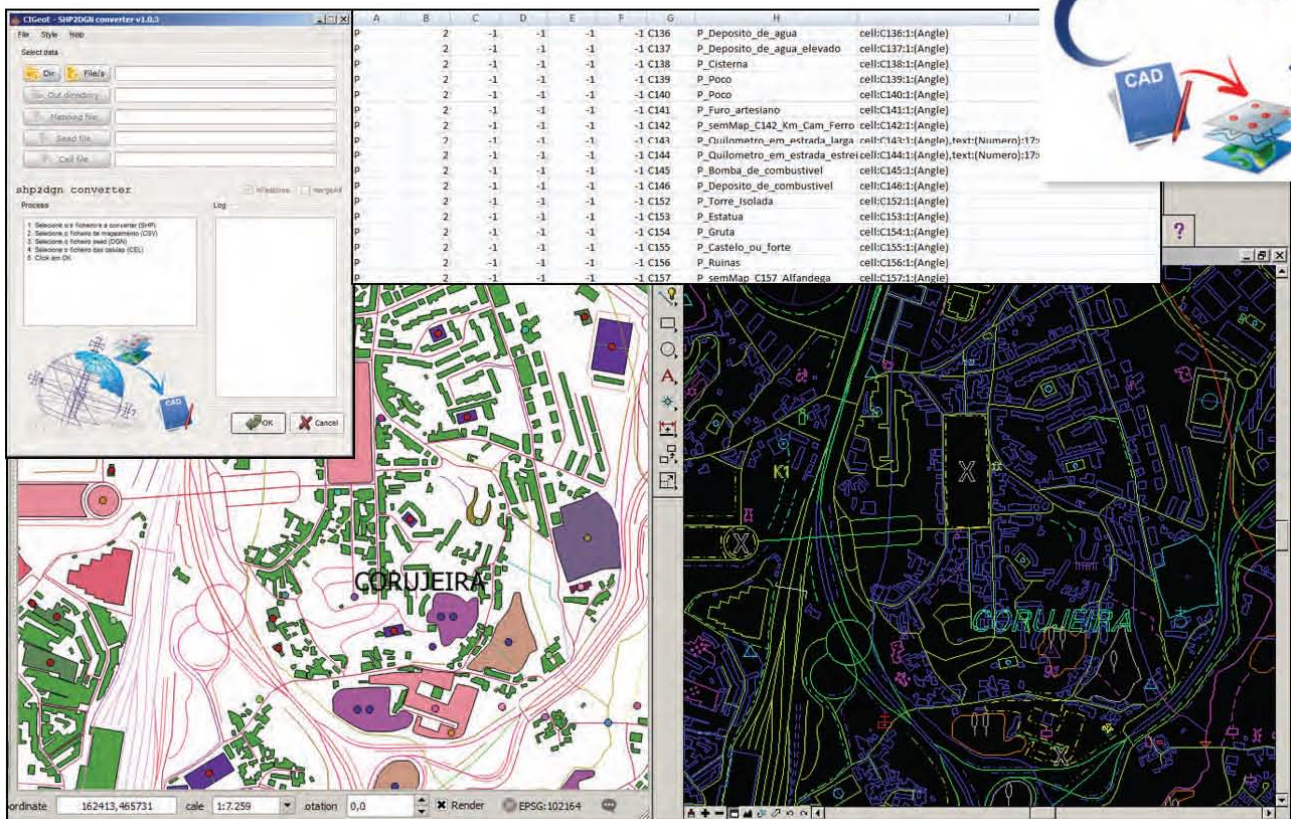


Figura 4 - Aplicação SHP2DGN\_CONVERTER



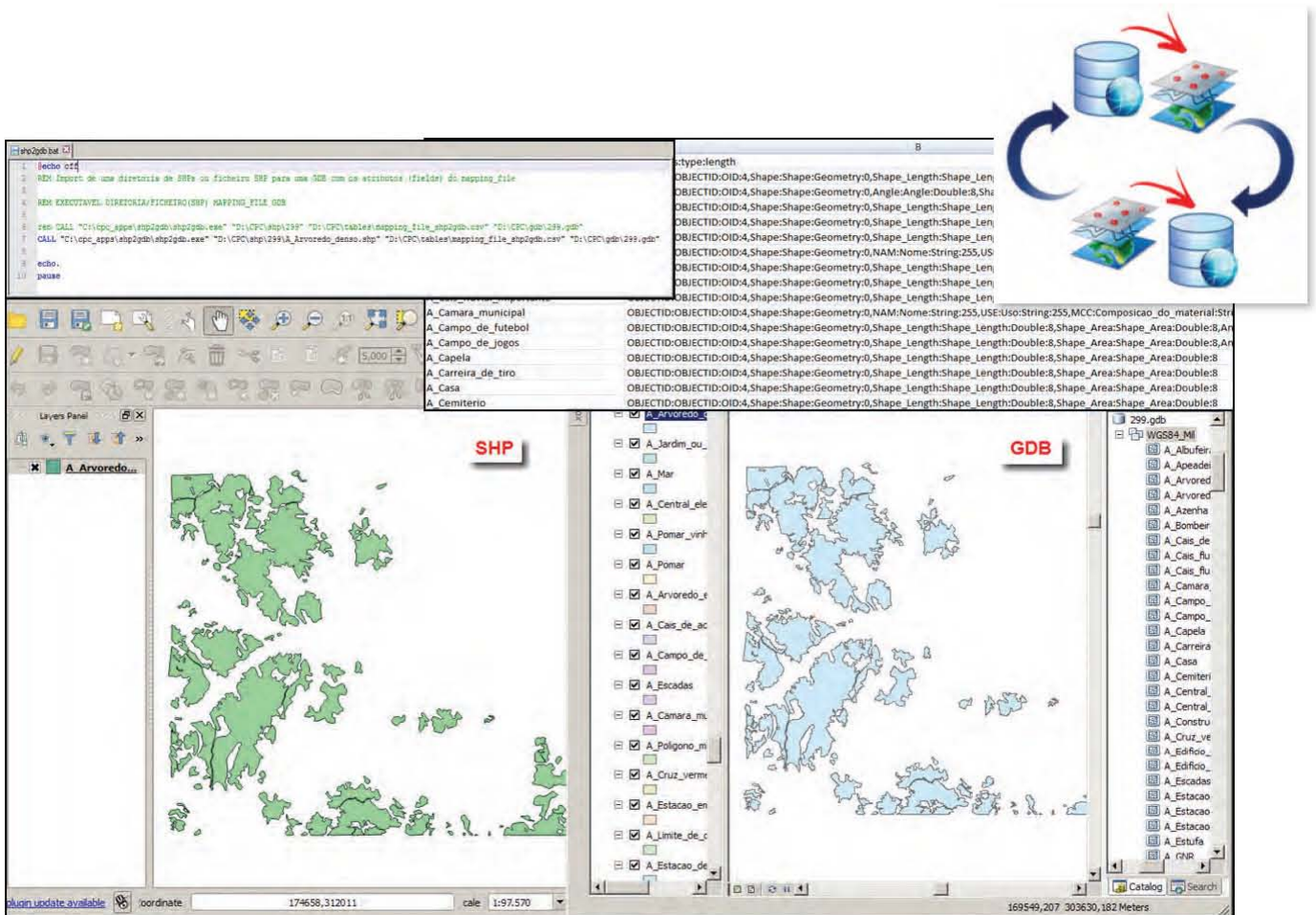


Figura 5 - Aplicação SHP2GDB

e “Vértice Geodésico”, alargou-se aos restantes temas com prioridade para a Hidrografia (áreas e linhas). A restante informação como Vegetação, Edifícios, Vias, Caminhos, Toponímia, etc, é validada garantido a consistência geométrica e topológica no que se refere às coordenadas M e P, sendo a cota/altitude ortométrica dos vértices dos pontos, linhas e áreas mantida, ou alterada no mínimo durante a manipulação do vetor.

A implementação final do projeto só foi possível depois da I&D de outros módulos que, por necessidade desta nova abordagem/metodologia tiveram que ser desenvolvidos, tendo sempre presente a relação “CAD-SIG”, fundamental e essencial para a completa migração e implementação de todo o processo em ambiente SIG. Estas ferramentas respondem à necessidade de mapear, a partir do CAD, todos os objetos e atributos correspondentes à sua geometria e a continuidade de utilização na Cadeia de Produção em ambiente SIG.

Assim e como parte integrante do projeto VIGeo3D, foram desenvolvidas ferramentas necessárias a todo o processo e sua implementação

para uma completa conversão de formatos e um controlo absoluto de toda a informação. As aplicações DGN2SHP\_CONVERTER<sup>4</sup> (CAD para SIG) e SHP2DGN\_CONVERTER<sup>5</sup> (SIG para CAD), (Figura 4), assim como as aplicações GDB2SHP e SHP2GDB (uso da biblioteca ARCPY<sup>6</sup>), (Figura 5), são aplicações responsáveis pela conversão de formatos que efetuam o mapeamento (ficheiro de mapeamento) de todos os objetos segundo um Catálogo de Objetos definido.

Foram desenvolvidas igualmente ferramentas de validação de geometrias e de elementos textuais associados (validação da Toponímia, consistência de nomenclaturas de *features*, etc), quer em formato *Shapefile*, a aplicação SHPTOOL<sup>7</sup>, como ferramenta inicial de validação diretamente em ficheiro com representação geométrica e atributos, quer em formato Base de Dados, a aplicação PGIS-TOOL com recurso da Base de Dados Geográfica POSTGRES/POSTGIS como ferramenta final de validação e com representação multigeométrica. A validação de geometrias varre um vasto leque de validações como por exemplo: “*Node mismatch*”,

4 Aplicação CAD2SIG\_CONVERTER: Boletim CIGeoE n.º 77 de novembro de 2015.

5 Aplicação SIG2CAD\_CONVERTER: Boletim CIGeoE n.º 80 de novembro de 2018.

6 ArcPy: Biblioteca ArcGIS em Python com funcionalidades para realizar análise, conversão e gestão de dados geográficos e automação de mapas em Python.

7 Aplicação SHPTOOL: Boletim CIGeoE n.º 79 de novembro de 2017.



“Overshoot”, “Undershoot”, “Self-intersections”, “Spikes”, “Duplicate\_Features”, “Duplicate\_Points”,

“Kickbacks”, “Valid\_Feature”, “Simple\_Feature”, “Single\_Part\_Geometry”, etc, (Figura 6).

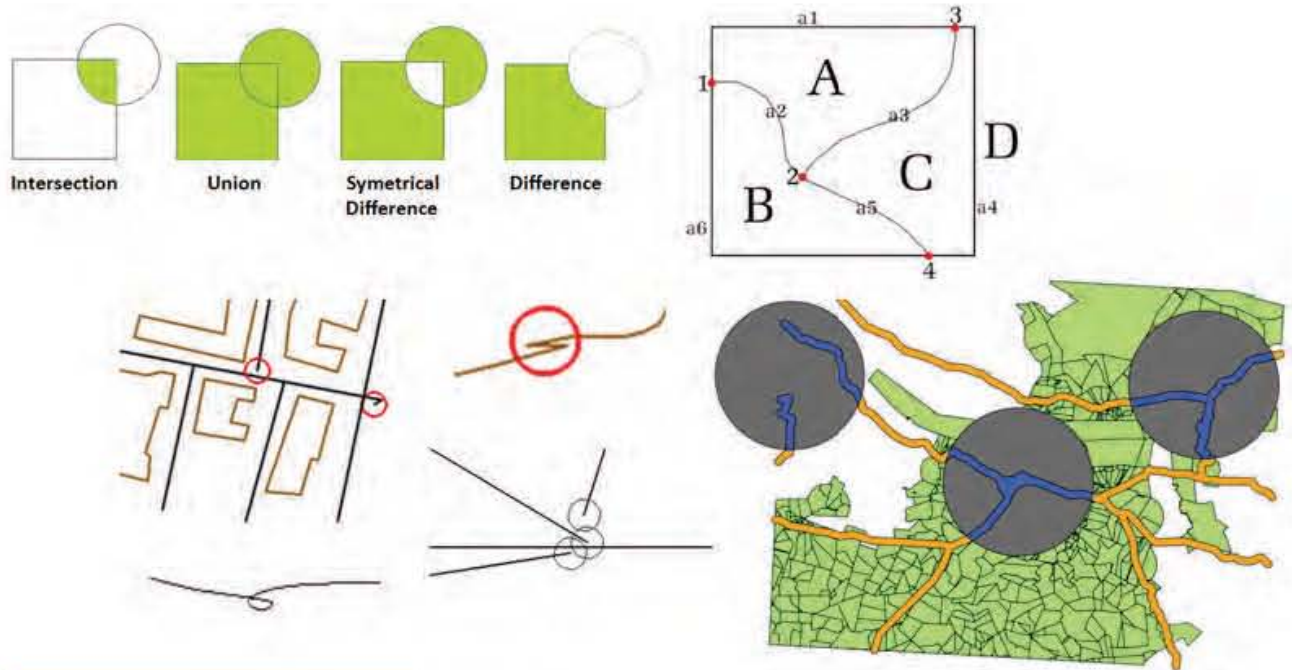


Figura 6 - Validação de geometrias

### Exemplo de erros geométricos

- **“Node mismatch”**

Este erro consiste na existência de nós a uma distância inferior à tolerância admitida (parâmetro), uma curva de nível que se encontra interrompida (cabeço) ou vias não se ligam corretamente.



- **“Overshoot”**

O *overshoot* ocorre quando uma linha cruza e ultrapassa outra linha à qual deveria ligar (*snap*) e que contém um ponto a uma distância dessa linha, inferior à tolerância admitida (parâmetro). Para corrigir este erro deverá ser necessário fragmentar primeiro a linha e só depois processar o vértice do extremo da linha.



- **“Undershoot”**

Este erro surge quando um extremo de uma linha termina a uma distância de outra linha, inferior à tolerância (parâmetro). Conjuntamente com o *overshoot* é o erro mais frequente em todos os tipos de modelação que contenham redes de arcos, como é o caso da Rede viária, Hidrografia, Rede Eléctrica, etc.



- **“Self-intersections”**

Ocorre quando uma linha se cruza com ela própria. Aqui se contempla também o caso em que uma curva de nível se cruza com ela mesmo.



- **“Spikes”**

Ocorre pela intersecção de geometrias ou por erros de digitalização. Um desvio abrupto na linha exterior ou interior de um polígono. O mesmo pode ocorrer na geometria do tipo linha.





Foi também desenvolvida a ferramenta *Raster-TOOL*, com o objetivo de simplificar procedimentos da Cadeia de Produção e eliminar o recurso a *software* proprietário no tratamento de imagens que são adquiridas na fase c) Completagem de Campo, de que são exemplo as fotografias de Juntas de Freguesia, Tribunais, Pontes, Vértices Geodésicos, Corporações de Bombeiros, etc. Esta ferramenta tem funcionalidades que vão desde uma simples obtenção de informação relativa às imagens de *input*, a separação e a união de canais CMYK, inversão da cor, alteração da resolução, dimensões, identificação de textos e borrão de caras de pessoas e textos, por exigências de proteção de dados pessoais.

Seguem alguns exemplos:

- **tif2shp**: converte um tif em *shapefile*;
- **shppoly2tif**: converte uma *shapefile* em tif com transparência (*istransparent*), cor de fundo (*bgColor*), cor da linha exterior (*outlineColor*), cor do preenchimento (*fillColor*), tamanho do *pixel* (*pixelSize*) e *epsg*;
- **vgbuffer2img**: extrai as imagens de um *raster* (*tiff*), centradas nas coordenadas dos VGs (*shpvgsfile* ou M:P) com comprimento (*hdist*) e altura (*vdist*);
- **checktext**: extrai texto da imagem;
- **blurfaces**: cria borrão na cara das pessoas que encontra nas imagens com parâmetros *scaleFactor* ( $> 1$ ) e *minNeighbors* (3 a 6)  $>$  (*higher values means less accuracy*);
- **blurtexts**: cria borrão nos textos que encontra nas imagens.

## Validação intervencionada

As diversas aplicações enunciadas, detetam e corrigem a maioria dos erros de uma forma automática, mas há sempre uma pequena percentagem que carecem de ser verificados pelo operador. Assim, de forma geral, essas ferramentas de validação automática trabalham com valores de *threshold*, que controlam os erros a corrigir de imediato e aqueles a sinalizar (dúvidas), para verificação.

Para melhor compreensão, a (Figura 7) exemplifica dois “*overshoots*”, sinalizados de forma automática. Foram utilizados valores de *threshold* de 2 e 20 metros, ou seja, segmentos de linha/estrada com uma das pontas isoladas e com valor inferior a 2 metros são automaticamente corrigidos e, entre 2 e 20 metros, são sinalizados para verificação, como acontece, na figura, em duas situações.

Após sinalização das dúvidas, e em momentos bem definidos, o operador utiliza o SIG QGIS para fazer a correção das mesmas. Dada a grande especificidade da Cadeia de Produção do CIGeoE, as ferramentas, por defeito, existentes no QGIS, não são as suficientes para a execução, destes trabalhos, de forma eficiente. Desta forma, recorrendo à possibilidade de criação de módulos para extensão deste SIG, foram sendo desenvolvidos, ao longo do projeto, diferentes *plugins*, para otimização destes momentos de validação intervencionada pelo operador.

De quinze *plugins* já desenvolvidos, salientam-se os seguintes três:

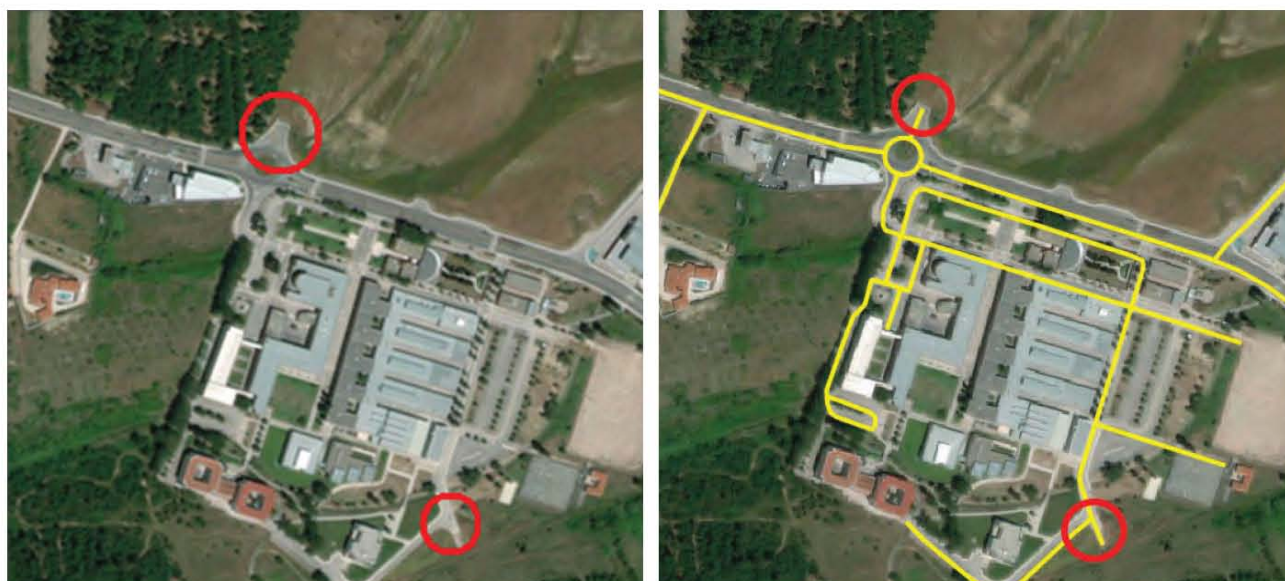


Figura 7 - Exemplos de sinalização de falsos positivos (“overshoots”)



### 1. FEATURE ITERATOR

As sinalizações das dúvidas, efetuadas automaticamente, consubstanciam-se numa nova *layers*/camada. Rapidamente se percebeu que, o operador, perdia muito tempo na procura e resolução dessa dúvidas e, nesse intuito, desenvolveu-se o *plugin* Feature Iterator, (Figura 8).

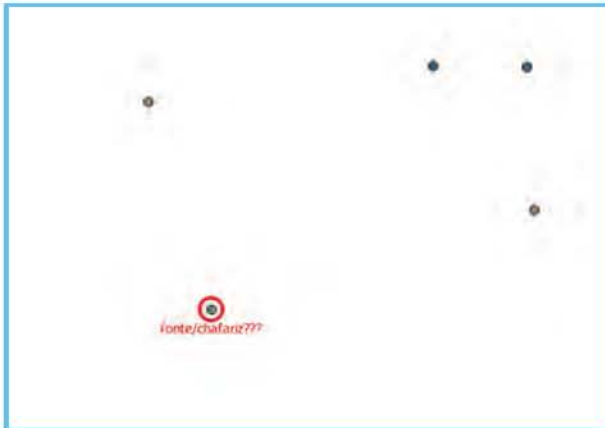


Figura 8 - *Plugin Feature Iterator*, para QGIS, para verificação de dúvidas

Após ativação, permite, ao operador, iterar sobre cada uma das dúvidas, perceber o problema, resolver e apagar a dúvida, no final. Após a correção de uma dúvida, basta, ao utilizador, carregar uma única vez no botão de “eliminar”, que o QGIS elimina essa informação e desloca a janela de visualização para a dúvida seguinte.

Este *plugin* foi disponibilizado pelo CIGeoE no repositório oficial de *plugins* do QGIS, contando, à data de elaboração do presente, com mais de 3300 *downloads*.

### 2. FEATURE NODES Z TAG

O tratamento da terceira dimensão (3D) é, cada vez mais, fundamental na criação de uma BDG e, atualmente, os SIG não disponibilizam muitas ferramentas para o seu manuseamento. Começam já a existir, no mercado, diversos visualizadores 3D mas, para as necessidades do CIGeoE, não é ferramenta que baste. A simplicidade deste *plugin* contrasta com a relevância e eficiência para o tratamento de informação 3D: uma vez ativado, surge uma etiqueta, em cada vértice, com o valor do Z. As eventuais verificações, visualmente, por parte do operador, sobre se uma curva de nível está, efetivamente, à mesma cota, ou verificar a monotonia de uma linha de água, tornam-se triviais, (Figura 9).

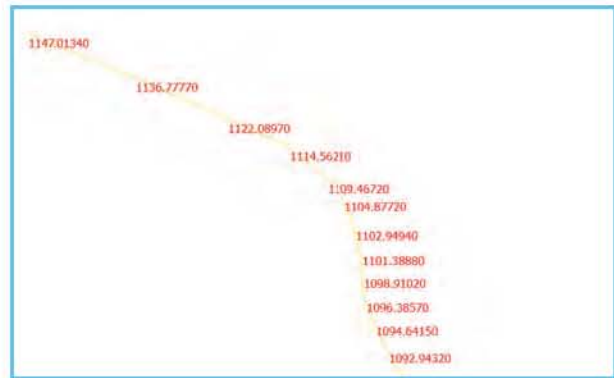


Figura 9 - *Plugin Feature Nodes Z Tag*, para QGIS, aplicado sobre uma linha de água

### 3. CONVERGE LINES

Por vezes, como resultado da restituição, ou da própria validação/correção automática, são gerados certos erros já enumerados, como “*nodes mismatches*” ou “*undershoots*”. Para se efetuar uma correção ágil destes erros, foi desenvolvido o *plugin* Converge Lines. Após ativação, a simples criação de um quadrado de, normalmente, 3 a 5 metros de lado, por arrastamento do rato sobre os vértices a unir, faz com que seja calculado um ponto médio e, todos os vértices, serão unidos nesse ponto, (Figura 10).

Durante o desenvolvimento do VIGeo3D, as principais bibliotecas de suporte do QGIS (cuja utilização, no CIGeoE, se iniciou a partir da versão 2), sofreram evoluções como adaptação à própria evolução do *software* QGIS o que implicou o consequente *update* das aplicações desenvolvidas internamente pelo CIGeoE. O lançamento da versão 3 deste *software* teve repercussões, também, nos *plugins* já desenvolvidos, tendo-os tornado incompatíveis com esta nova versão. No momento presente, já se efetuou a conversão de todos os *plugins* para a nova versão, estando-se a corrigir, e a ajustar, os *bugs* encontrados.

## Conclusões

O projeto VIGeo3D é um projeto de ID&I de ferramentas de validação de geometrias e elementos textuais associados de todos os elementos adquiridos. A validação de geometrias do tipo Ponto, Linha e Polígono a duas dimensões (2D > X e Y) e três dimensões (3D > X, Y e Z) são essenciais para a consistência da informação, e continuidade da sua utilização na Cadeia de Produção em ambiente SIG;



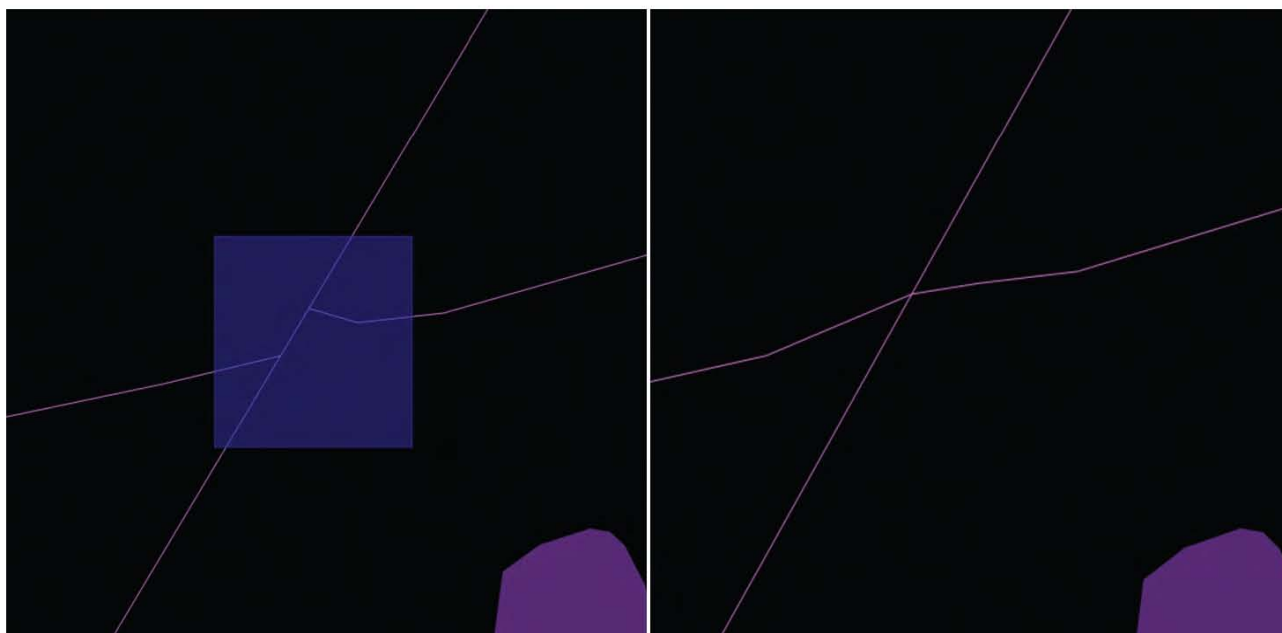


Figura 10 - *Plugin Converge Lines*, para QGIS, aplicado sobre rede viária

Neste âmbito, desenvolveram-se funcionalidades essenciais de validação, realçando a aplicação SHPTOOL com a validação direta em ficheiro com representação geométrica e aplicação PGISTOOL com recurso direto a uma Base de Dados Geográfica (POSTGRES/POSTGIS), tirando partido das valências de uma Base de Dados Geográfica, possibilitando a análise espacial, explorando a geometria/topologia, com vista à modelação do mundo real, com um armazenamento de dados como utilização futura para inúmeras análises de geometria ou conteúdo. No intuito de uniformização de dados antigos em imagem e tratamento dos mesmos, realço igualmente a aplicação *RasterTOOL* como ferramenta essencial de conversão de formatos imagem e tecnologias de cor.

Como concretização do projeto foi realizada a implementação em Cadeia de Produção de todo o conjunto das aplicações/ferramentas desenvolvidas, mais concretamente, na Secção de Fotogrametria e na Secção de Validação, para validação de todas as *features* da Carta Militar, o que implicou a correspondente formação e apoio técnico necessário nas tecnologias implementadas (aplicações desenvolvidas e *software* QGIS) aos operadores envolvidos na produção da Carta Militar;

Deste modo, foi efetuada a completa migração de mais uma fase da Cadeia de Produção do CIGeoE (Validação Digital), da tecnologia CAD para SIG, garantindo-se assim que toda a informação da BDG, em que assenta a produção da Carta Militar à escala

1/25 000, Continente e Ilhas, é validada a 3D em ambiente SIG, levando a uma simplificação e aperfeiçoamento de procedimentos na Cadeia de Produção do CIGeoE e conseqüentemente a um aumento da qualidade, com informação 3D consistente geometricamente e topologicamente, e da produtividade.

## Referências bibliográficas

- Lutz, Mark (2013). *Learning Python* 5 ed;
- Lutz, Mark (2010). *Programming Python* 4 ed;
- David Beazley e Brian K. Jones (2013). *Python Cookbook* 3 ed;
- GDAL-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library*;
- OGR-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library*;
- Domingos, P., (2005), "A Validação da Informação Vectorial no IGeoE". IV Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia, Lisboa, Portugal.

## LIGAÇÕES EXTERNAS

- Python Programming Language*: <https://www.python.org/>
- Software Development Platform*: <https://github.com/Geospatial-Data-Abstraction-Library>;
- <https://www.gdal.org/>
- The Open Source Geospatial Foundation*: <https://www.osgeo.org/>
- Free and Open Source Geographic Information System*: <https://www.qgis.org/>





*" Sua Magestade a Rainha das Hespanhas e Sua Magestade El-Rei de Portugal e dos Algarves, tomando em consideração o estado de desassocego em que se encontram muitos povos situados nos confins de ambos os reinos, por não existir uma demarcação bem defenida do território, nem tratado algum internacional que a designe, e desejando pôr termo, de uma vez para sempre aos desagradáveis conflitos que por tal motivo se suscitam em vários pontos da raia, estabelecer e consolidar a paz e harmonia entre os povos limítrofes; e finalmente reconhecer a necessidade de fazer desaparecer a situação anómala em que, à sombra de antigas tradições feudaes, tem permanecido até hoje alguns povos immediatos à linha divisória de ambos os estados..."*

Extrato do Tratado de Limites entre Portugal e Espanha, assinado em Lisboa pelos respectivos plenipotenciários a 29 de setembro de 1864.

## Enquadramento Normativo

O **Tratado de Limites entre Portugal e Espanha** (figura 1) foi assinado no Palácio da Ajuda, em 29 de setembro de 1864, e ratificado em 19 de maio de 1866. Em conformidade com as instruções do governo, datadas de 1855, a demarcação da fronteira entre os dois reinos foi realizada desde a foz do Rio Minho até à confluência do Rio Caia com o Rio Guadiana na região de Elvas, ficando a restante linha de fronteira por definir quando ambos os Governos acordassem nesse sentido.

Em cumprimento do estipulado no artigo 24º do Tratado de Limites entre Portugal e Espanha de 1864, foram executados trabalhos no sentido de colocar marcos fronteiriços de modo a não haver duvidas sobre o traçado da linha divisória entre Portugal e Espanha, tendo sido assinado em 1 de dezembro de 1906 a

### **Ata Geral de Delimitação entre Portugal e Espanha,**

que se constitui como parte integrante do tratado de 1864 e que descreve a localização exata dos marcos colocados. Estes trabalhos de delimitação e colocação dos marcos de fronteira foram executados por comissões mistas com elementos de ambos os países.

Já em 1904, o Governo espanhol tinha proposto a criação de uma comissão bilateral para preparar a elaboração de um novo tratado de limites que fixasse a linha de fronteira desde o ponto de confluência do Rio Cuncos com o Rio Guadiana até à foz deste ultimo, tendo em 29 de Junho de 1926 sido assinado o **Convénio de Limites entre Portugal e Espanha**, demarcando definitivamente a fronteira luso-espanhola desde a confluência do Rio Guadiana com o Rio Cuncos até à foz do Rio Guadiana.

Ficando assim sem delimitação acordada o troço que vai desde a confluência do Rio Caia com o Rio Guadiana e a confluência do Rio Guadiana com o Rio Cuncos, a região de Olivença.





# Linha de Fronteira

# PIE

# Portugal | Espanha

**José Costa**

Major Técnico de Pessoal e Secretariado

Centro de Informação Geoespacial do Exército

[jacosta@igeoe.pt](mailto:jacosta@igeoe.pt)





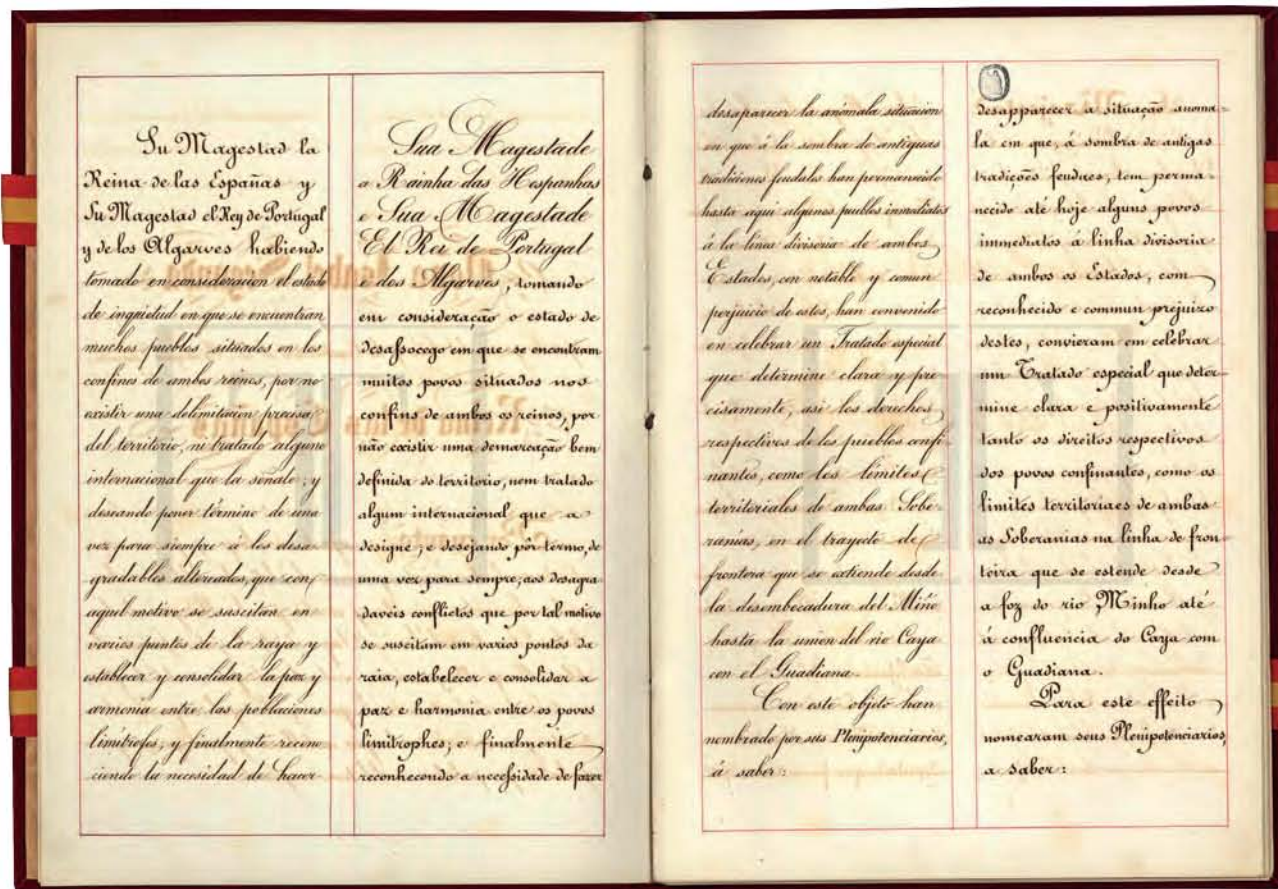


Figura 1 - Cópia do original do Tratado de Limites entre Portugal e Espanha

## Execução do Tratado, Ata de 1906 e Convénio de 1926

Para proceder à manutenção dos marcos de fronteira, o Tratado de Limites entre Portugal e Espanha de 1864 prevê no seu artigo 25.º que após colocação, estes sejam entregues às municipalidades raianas, tendo esta entrega sido efetivada pelo artigo 7.º da Ata Geral de Delimitação entre Portugal e Espanha e pelo artigo 13.º e 14.º Convénio de Limites entre Portugal e Espanha, ficando os municípios com a responsabilidade de no mês de agosto efetuarem um reconhecimento dos marcos e lavrarem uma ata da qual dão conhecimento às autoridades envolvidas.

O 2.º parágrafo do artigo 14.º do Convénio de Limites entre Portugal e Espanha deixa a porta aberta para a existência de fiscalizações do estado de conservação dos marcos de fronteira, efetuadas pelas comissões mistas ou outros delegados especiais nomeados pelos Governos.

Atualmente esta atividade de fiscalização encontra-se regulada pela **Portaria n.º 117 de 30 de abril de 2012** que, através da alínea b) do n.º 2 do artigo 4.º manda nomear um representante do Centro de Informação Geoespacial do Exército

(CIGeoE) para integrar a Comissão Internacional de Limites (CIL) da Comissão Interministerial de Limites e Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (CILBH) do Ministério dos Negócios Estrangeiros (MNE). O n.º 3 do mesmo artigo, atribui ao CIGeoE a responsabilidades de apoiar tecnicamente a delegação portuguesa à CIL, e é neste âmbito que o CIGeoE intervém e executa conjuntamente com o congénere Espanhol, as campanhas anuais de verificação e manutenção dos marcos de fronteira.

Anualmente decorrem sob a égide da CILBH/MNE campanhas de verificação do estado de conservação e manutenção dos marcos de fronteira. Em 2019 decorreu a 62ª Campanha Mista de Verificação dos Marcos de Fronteira, executada por equipas técnicas do CIGeoE e do Centro Geográfico do Exército de Terra Espanhol (CeGET) que constituíram uma **equipa técnica mista**.

A fronteira é atualmente constituída por **5261 marcos** e, para planeamento das atividades de verificação e manutenção, encontra-se dividida em seis troços de trabalho. Anualmente, em março, decorre uma reunião entre o CIGeoE e o CeGET (alternadamente em Madrid ou em Lisboa), para analisar e aprovar os trabalhos de campo do ano anterior e



preparar os trabalhos de campo desse ano, aqui é proposto em ata um troço de fronteira a ser visitado pela equipa técnica mista, no sentido de executar a campanha de trabalhos de verificação e manutenção dos marcos de fronteira desse ano.

O número de marcos pode aumentar caso seja necessário a colocação de novos marcos pelo aparecimento de uma nova travessia da fronteira quer seja por nova ponte, nova estrada ou nova passagem a vau. O seu número nunca diminui, porque mesmo no caso em que, por qualquer razão, ele não se encontre materializado no terreno, o seu registo é mantido.

Desde 2007 estas campanhas decorrem anualmente em duas fases distintas:

- Uma 1ª Fase nos meses de maio e junho e tem por objetivo percorrer o troço acordado em ata pelos dois países no sentido de verificar:
  - A existência dos marcos – Se estiverem desaparecidos ou partidos devem ser mandados construir marcos idênticos e providenciar o seu reposicionamento por coordenadas na 2ª Fase;
  - O correto posicionamento dos marcos – Se estiverem tombados ou deslocados devem voltar a ser recolocados por coordenadas se possível nesta Fase, no caso de implicar grandes trabalhos de manutenção devem ser deixados para a 2ª Fase;
  - O seu estado de conservação – Se os marcos se encontrarem deteriorados ao ponto de ser impossível ler a sua numeração proceder como se estivessem desaparecidos ou partidos;
  - O estado de limpeza circundante – Se estiverem cobertos de vegetação que impossibilite a sua correta observação deve ser efetuado o desbaste do mato ou arvoredado circundante;

- A necessidade de colocação de um novo, caso aconteça, deve ser obtida uma numeração intermédia e mandado construir novo marco a colocar na 2ª Fase.

- Uma 2ª Fase nos meses de setembro e outubro e tem por objetivo realizar todas as operações de manutenção que não foi possível executar na 1ª fase:

- Colocação de marcos reconstruídos;
- Colocação de novos marcos;
- Execução de grades trabalhos de manutenção que impliquem utilização de cimento para reconstrução ou estabilização de alguns muros de pedra solta, ou o apoio dos municípios quando se trata de marcos cujas dimensões ou localização exija a utilização de maquinaria pesada.

Durante a campanha são obtidas fotografias de todos os marcos visitados e no caso de um marco ser intervencionado são também obtidas fotografias da situação inicial antes da intervenção.

## Marcos de fronteira

Os marcos de fronteira em pedra (granito ou mármore) encontram-se todos numerados e identificados com as letras **P** de Portugal e **E** de Espanha em faces opostas e voltadas para o país a que dizem respeito.

Existem ainda nas travessias dos rios, pontes e barragens, marcos constituídos por placas metálicas com o número do marco que representam e com as letras **P | E** separadas por um traço vertical a indicar o local exato onde a fronteira segue pelo rio, não necessariamente no centro da ponte ou da barragem (figura 2).



Figura 2 – Imagens de marcos em pedra e placas metálicas



A fronteira é constituída por diferentes tipos de marcos:

- **963 Marcos de Fronteira Principais (MFP)**, que são todos os que foram mandados colocar pela ata de 1906 e pelo Convênio de 1926, os quais se encontram sobre a linha de fronteira, divididos em naturais (66 marcas existentes em rochas) e artificiais (897 marcos de grandes dimensões, 1,2m x 0,5m x 0,5m construídos em pedra), conforme art.º 8.º da Ata de 1906 (figura 3).



Figura 3 – Exemplos de marcos de fronteira principais, natural e artificial

- **4126 Marcos de Fronteira Auxiliares (MFA)**, estes marcos foram colocados porque, no decorrer do século XX, após a colocação dos marcos principais, sentiu-se a necessidade de uma melhor delimitação da fronteira através do adensar dos marcos de fronteiras existentes. Foram então colocados MFA (de menores dimensões que os principais, 0,80 m x 0,25 m x 0,25 m) entre os marcos principais, de forma a que no traçado terrestre não houvessem mar-

cos distanciados mais de 200 metros uns dos outros, e que, sem vegetação, de um determinado marco se pudesse avistar o marco anterior e o posterior. Estes marcos encontram-se sobre a linha de fronteira (figura 4).



Figura 4 – Marcos de fronteira auxiliares

- **172 Marcos de Fronteira de Referência (MFR)**, Estes marcos são colocados em três situações;
  - Nas passagens a vau – Quando a linha de fronteira é definida por um rio e existe um caminho que a atravessa, através de uma passagem a vau, não é possível colocar um marco sobre a linha de fronteira, ou seja, dentro do rio, assim são colocados dois MFR, um de cada lado do rio, para assinalar que a linha de fronteira se situa entre esses dois marcos.
  - Na confluência de dois rios – Quando a linha de fronteira é definida por um rio e a seguir à sua confluência com outro rio continua a ser definida por um rio, são colocados três MFR nas margens dos rios para referenciar por onde segue a linha de fronteira.



- O traçado da fronteira entra ou sai de um rio – Quando a linha de fronteira é definida por um rio e em determinado ponto deixa de ser definida por esse rio, existe do lado por onde passa a ser definida a linha de fronteira um MFP ou um MFA e do lado contrário é colocado um MFR para assinalar o ângulo de saída da linha de fronteira do rio.

Em nenhum dos casos estes marcos se encontram sobre a linha de fronteira, mas referenciam-na.

Estes marcos apenas contêm a letra do país onde se encontram implantados, se estiverem fisicamente em Portugal tem a letra **P** voltada para Espanha, e o contrário se estiverem em Espanha (figura 5).



Figura 5 – Marcos de fronteira de referência

## Equipa Técnica Mista

Ao longo dos anos e conforme consta nos documentos normativos que enquadram o tema da fronteira, a equipa de trabalho técnico foi sempre constituída por elementos de ambos os países, não sendo realizado qualquer trabalho de verificação

ou manutenção dos marcos de fronteira, sem que estejam presentes elementos dos dois países, no sentido de verificar que os diplomas enquadrantes estão a ser cumpridos e que o trabalho efetuado é reconhecido por ambos os países.

Na década de 1990 do século passado o número de elementos de cada país era de cerca de seis, pois as campanhas de manutenção passaram a englobar também a georreferenciação dos marcos de fronteira através de recetores GPS (*Global Positioning System*), onde foi necessário efetuar campanhas de maior duração e com maior número de elementos devido à morosidade dos trabalhos de georreferenciação.

Desde 2007 e encontrando-se todos os marcos de fronteira georreferenciados, as campanhas tornaram-se menos morosas, cerca de dois meses por ano e necessitando de um menor número de elementos, atualmente a equipa técnica mista é composta normalmente por quatro militares, dois de cada país.

É de realçar a excelente relação de camaradagem, respeito e amizade, existente entre os militares de Portugal e Espanha que têm constituído as equipas técnicas mistas (figura 6), o que faz com que não se tratem de duas equipas que trabalham em conjunto, mas de uma verdadeira equipa mista, tornando os trabalhos da fronteira um ato de união entre os dois países e fazendo com que os 5261 marcos que materializam atualmente a linha de fronteira sejam pontos de junção entre as duas nações.



Figura 6 – Equipa técnica mista durante a 1.ª fase da campanha de 2018



## Principais dificuldades sentidas no decorrer das campanhas

Durante o decorrer das campanhas de manutenção dos marcos de fronteira as situações com que as equipas técnicas mistas se deparam são as mais variadas e algumas vezes inesperadas. Nos parágrafos seguintes vamos enumerar algumas das mais frequentes:

- Marcos enterrados ou desaparecidos em consequência do emprego de máquinas de rasto na limpeza de terrenos, caminhos ou corta-fogos, ou na abertura de novos, quer sejam estes trabalhos feitos por municípios ou por privados (figura 7).



Figura 7 - Marcos que tiveram que ser desenterrados

- Necessidade de grandes trabalhos de desmatagem em virtude de os marcos de fronteira se encontrarem completamente tapados por coberto vegetal, nomeadamente giestas, urzes, tojos, estevas e principalmente silvas (figura 8).
- Grande número de marcos de fronteira tombados e enterrados devido ao movimento de máquinas agrícolas, situação que se verifica com maior frequência na zona do Alentejo e da Beira Interior (figura 9).



Figura 8 - Marcos ocultados pela densidade da vegetação que é necessário limpar



Figura 9 - Marcos de fronteiros enterrados ou tombados





Figura 10 - Marcos de fronteira tombados devido à ruína do muro em que estavam implantados



Figura 11 - Deslocamento a pé entre marcos de fronteira ao longo de vários quilómetros

- Marcos de fronteira colocados sobre muros de pedra solta que devido ao avançado estado de degradação de alguns desses muros acabam por cair (figura 10).
- Dificuldade de acesso a alguns marcos devido ao acidentado do terreno, principalmente nas Serras da Peneda, Amarela, do Gerês, do Larouco, de Montesinho, da Malcata e de S. Mamede (figura 11), que obrigam ao deslocamento a pé e em autonomia durante um ou mais dias.



Figura 12 - Equipa técnica mista a trabalhar durante um nevão no mês de maio

- Possibilidade de condições atmosféricas adversas, apesar de as campanhas serem marcadas para a primavera, a que não é alheia a altitude (figura 12).
- Quando existe a necessidade de colocação de novos marcos em locais inacessíveis a viaturas, há a necessidade de recurso a meios aéreos (figura 13).





Figura 13 - Utilização de um helicóptero no transporte de um marco de fronteira

## Sistema de Informação Geográfica para Apoio da Fronteira (SIGAF)

Desde a implantação dos marcos de fronteira no terreno, existiam em ambos os países fichas em papel com a localização aproximada dos mesmos, a qual era feita por croquis e pela descrição pormenorizada dos marcos de fronteira colocados.

Mais recentemente estas fichas foram informatizadas e existiram até 2008 bases de dados distintas em ambos os países com algumas divergências ao nível das descrições.

Em 2007 e após a georreferenciação de todos os

marcos, foi equacionada a possibilidade da existência de uma Base de Dados Comum (BDC) com acesso por parte de ambos os países. Essa BDC foi criada e ficou fisicamente nos servidores do CIGeoE, sendo que sempre que há uma campanha de verificação e manutenção a BDC é atualizada por um dos países e verificada e confirmada pelo outro através de um acesso credenciado via *internet*.

A BDC faz parte integrante do SIGAF e encontra-se disponível para consulta pública na *internet* em, <https://www.igeoe.pt/index.php?id=46>, sendo necessário a instalação do *software Google Earth* para poder visualizar a descrição, localização e



The screenshot shows the website interface for the 'Centro de Informação Geoespacial do Exército'. At the top, there is a logo on the left and navigation links for 'Iniciar Sessão', 'Novo registo', and a shopping cart icon with '0,00€ (0 artigos)'. A search bar contains the text 'Pesquisar p. ex "folha15"'. Below this is a main navigation bar with tabs for 'CIGeoE', 'PRODUTOS', 'SERVIÇOS', 'UTILITÁRIOS', and 'CONTACTOS'. Under 'SERVIÇOS', there are sub-links for 'CIGEOE - SIG', 'SERVIR', 'SIG Marcos de fronteira', and 'Web - Services'. The main content area is titled 'SIG Marcos de fronteira' and contains the following text:

**Sistema de Informação Geográfica para Apoio da Fronteira (SIGAF) entre Portugal e Espanha**

A Comissão Interministerial de Limites e Bacias Hidrográficas Luso – Espanholas (CILBH) funciona junto da Direção-Geral dos Assuntos Europeus (DGAE) do Ministério dos Negócios Estrangeiros (MNE).

A CILBH integra as delegações às reuniões da Comissão Internacional de Limites (CIL) e da Comissão para Acompanhamento e Desenvolvimento da Convenção sobre Cooperação para a Proteção e o aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso–Espanholas (CADC).

Na sua composição, a CIL, tem um representante do Centro de Informação Geoespacial do Exército sendo também este que a apoia tecnicamente, nomeadamente na execução das suas atribuições no que respeita a "zelar pelo cumprimento do Tratado de Limites de 1864 e do Convénio de Limites de 1926, incluindo a manutenção dos marcos de fronteira e a fiscalização do seu posicionamento correto, a disponibilização do acesso público à informação recolhida, bem como apreciar e autorizar quaisquer trabalhos realizados na linha de fronteira terrestre ou fluvial e outras tarefas definidas nesses Tratados".

At the bottom of the page, there is a blue folder icon and a link: 'Aceda aqui ao ficheiro kml com informação dos Marcos de Fronteira'.

Figura 14 - Acesso livre ao SIGAF através da página na *internet* do CIGeoE

a fotografia dos marcos de fronteira existentes (figura 14).

O SIGAF permite assim, através de uma plataforma *open source*, o *Google Earth*, visualizar, analisar e explorar dados para o planeamento de trabalhos de fronteira e o apoio ao desenvolvimento de projetos relacionados com a segurança/controlo de fronteiras e coordenação de outras atividades transfronteiriças.

## Conclusão

A linha divisória entre Portugal e Espanha, encontra-se materializada pelos 5261 marcos de fronteira fisicamente implantados no terreno, conforme descrito nos documentos normativos e que podem ser visualizados através da plataforma informática *Google Earth*.

Os marcos de fronteira são verificados anualmente pela Equipa Técnica Mista que presta apoio à Comissão Internacional de Limites em troços de trabalho de cerca de 900 marcos.

Esta linha imaginária que une os marcos de fronteira delimita o local até onde cada estado pode exercer a sua soberania, e é naturalmente a linha internacionalmente reconhecida e que separa dois estados independentes, contudo, nos últimos catorze anos em que integrei durante cerca de dois meses por ano, a Equipa Técnica Mista que efetua anualmente a campanha de verificação e manutenção dos marcos de fronteira, e pelos frequentes contactos e interações com as populações raianas, pude constatar que o sentimento das pessoas de ambos os lados da raia é de que, a linha de fronteira institucionalmente estabelecida e comumente aceite, não separa os dois países, une-os.





O *phishing* apresenta-se, como um dos ataques mais utilizados no ciberespaço, para roubar informação pessoal e credenciais de acesso a instituições financeiras. O *phishing* utiliza dois vetores de ataque: serviço de e-mail e os *websites*. Para fazer face a esta tipologia de ataque, existem algumas boas práticas que conferem ao utilizador do ciberespaço alguma capacidade de proteção.

# o pesadelo

## Introdução

O *phishing* apresenta-se como uma das formas de crime organizado, na *internet*, com maior sucesso deste novo século.

Mesmo no seio da comunidade de segurança existem várias definições para o termo *phishing*, no entanto, todas elas são muito semelhantes, pelo que, assumimos por conveniência a definição colocada no *site* do *Anti-Phishing Working Group*<sup>1</sup>, que diz o seguinte:

<sup>1</sup> [www.apwg.org](http://www.apwg.org)





# Phishing, dos cibernautas

**Francisco Salvador**

Tenente-Coronel de Artilharia

Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército

fsalvador@igeoe.pt





“*Phishing* é um mecanismo criminoso que utiliza engenharia social e subterfúgios técnicos para roubar informação pessoal e credenciais de acesso a contas bancárias aos utilizadores.” (*Anti-phishing Working Group*).

Se recuarmos ao início do problema, o termo *phishing* teve origem na definição do conceito de roubo das credenciais de acesso bancário, no contexto das salas de *chats*, mais concretamente no *chat* da AOL (provedor de serviço de *internet* nos EUA, designado por *American OnLine*), no século passado.

Hoje em dia, o termo *phishing* extravasou fronteiras, físicas e tecnológicas, encontrando-se mais associado ao serviço de *e-mail* e a *websites*. Pois, se observarmos com atenção o fenómeno, verificamos que é totalmente lógica esta migração.

## Serviço de *e-mail*

No que ao serviço de *e-mail* diz respeito esta migração aconteceu, essencialmente devido aos seguintes factos:

1. O serviço de *e-mail* é hoje uma das principais vias de comunicação da sociedade, de acesso universal;
2. As pessoas utilizam o serviço de *e-mail* quer no trabalho, quer na vida privada;
3. A maioria das empresas utilizam o serviço de *e-mail* como plataforma de comunicação principal para realizarem os seus negócios.
4. Os endereços de *e-mail* assumiram tal importância na seio da sociedade que os mesmos passaram a ser utilizados para identificarem os próprios utilizadores nas diversas plataformas digitais *online*;

O *phishing* com recurso ao serviço de *e-mail* como vetor de ataque, é uma a técnica que se tem apurado com o passar do tempo. No passado eram enviados milhares de *e-mails*, de forma indiscriminada, para o maior número possível de vítimas. Atualmente assiste-se à utilização de uma nova metodologia designada por *spear phishing*, na qual, os *e-mails* enviados são individualizados e personalizados com recurso à informação que os próprios utilizadores publicam nas Redes Sociais, ao ponto de o conteúdo do *e-mail* fazer sentido para o recetor do mesmo.

Por forma a dar mais credibilidade ao *e-mail*, por norma, o atacante (no papel de remetente) faz-se passar por alguém do círculo de confiança (amigos, instituições bancárias, empresas, etc) do utilizador (recetor do *e-mail*). Induzindo o utilizador a levar a sério o seu conteúdo e a executar as indicações constantes no mesmo.

O conteúdo das mensagens fraudulentas usadas no *phishing* pode ser o mais diverso, mas todas elas têm um objetivo comum, levar a vítima a pressionar num *link*, colocado algures no texto do *e-mail*! A partir do momento que o utilizador clica nesse *link*, essencialmente, duas coisas podem acontecer:

1. Ser instalado no computador da vítima, código designado por *malware*<sup>2</sup>, que se constituiu uma verdadeira caixa de pandora, nomeadamente:
  - a) Vírus, que comprometem os sistemas operativos;
  - b) *Backdoors*, *software* que permitem aos atacantes ter o controlo da máquina à distância;
  - c) *Key loggers*, que enviam ao atacante as teclas pressionadas pela vítima;
  - d) *Mouse loggers*, que enviam ao atacante os eventos criados pelo rato da vítima;
  - e) *Screen grabbers*, enviam a informação do ecrã da vítima para *website* do atacante.
2. Ser direcionado para um *website* fraudulento.

## Websites

Relativamente ao uso de *websites*, a resposta segue a mesma filosofia do serviço de *e-mail*, visto que, estamos completamente dependentes do acesso a *websites* para consumir serviços disponibilizados pelas organizações, de forma transversal.

Com recurso a *websites* como meio de ataque, o atacante usa, normalmente, as seguintes técnicas:

1. A técnica designada por “*pote de mel*”, que consiste na construção de um *website* onde oferece aos utilizadores bens ou serviços, a preços muito inferiores ao custo de mercado, levando os utilizadores a adquirir, quase compulsivamente esses bens ou serviços. No processo de pagamento, o utilizador, pensando que está num *website* seguro, introduz a informação financeira relativa à sua

<sup>2</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Malware>



compra, em complemento, o *website* pode pedir certos detalhes de informação dita confidencial, que a vítima na ânsia de aproveitar a tão boa oportunidade, responde!

2. Utilização de **Domínio Idênticos**, o atacante regista um domínio muito parecido ao domínio da entidade que deseja imitar, normalmente os alvos são instituições financeiras. Depois cria um *website* com a *homepage* idêntica ao *website* original e faz com este apareça nas pesquisas dos motores de busca quando estas são feitas para o domínio original. Dado que a vítima não se apercebe que está num *website* fraudulento, dará início às suas ações durante as quais lhe será pedido para introduzir as suas credenciais de acesso, ficando assim o atacante com esses dados em sua posse para poder utilizar em proveito próprio.
3. Utilização de **cross-site scripting**, o atacante introduz código no *website* original, tirando partido de uma vulnerabilidade desse *website*, levando aos *browsers* que se liguem a esse *website* a executar esse código malicioso que irá por sua vez realizar ações no sentido do roubo dos dados pessoais da vítima.

## Números

Como se pode observar na Tabela 1, retirada do Relatório do *Anti-Phishing Working Group*<sup>3</sup>, tanto o número de novos “relatos” de casos de *e-mails* com *phishing*, como o número de *websites* fraudulentos utilizados para *phishing* cresceram ao longo do 1º trimestre de 2019.

Podemos, também, observar na Tabela 1, que o número referente às marcas utilizadas nos ataques de *phishing* se mantém constante. O que é explicado pela razão que os atacantes utilizam sempre as marcas mais conhecidas e populares para levarem a cabo os seus ataques.

## Fases de um ataque de *phishing*

O ataque de *phishing* pode ser descrito como um processo com quatro fases bem definidas, a saber:

1. O ataque de *phishing* começa com o atacante a usar um dos dois meios anteriormente explicados, *e-mail* ou *website*, explorando uma certa técnica.
2. O utilizador atacado é enganado e pensa que está a lidar com informação verdadeira e clica num qualquer *link* malicioso. A partir deste momento o utilizador passa a vítima.
3. A vítima introduz informação sensível no lugar que julga ser verdadeiro, nomeadamente as credenciais de acesso ao banco *online*.
4. O atacante recebe a informação confidencial da vítima, que pode utilizar para ele próprio tirar partido dessa informação ou então vendê-la a terceiros, para que estes tirem partido da mesma.

Segundo dados da APWG, o tempo médio entre a denúncia de um ataque de *phishing*, por parte da vítima, e a mudança do servidor (computador que disponibiliza o serviço), por parte do atacante, ronda os 4,5 dias!

	Janeiro	Fevereiro	Março
Número de <i>websites</i> detectados, exclusivamente dedicados ao <i>phishing</i>	48 663	50 983	81 122
Número de <i>e-mails</i> , exclusivamente dedicados ao <i>phishing</i> (campanhas), reportado pelos consumidores ao <i>Anti-Phishing Working Group</i> (APWG)	34 630	35 364	42 399
Número de marcas visadas por campanhas de <i>phishing</i>	327	288	330

Tabela 1

<sup>3</sup> [http://docs.apwg.org/reports/apwg\\_trends\\_report\\_q1\\_2019.pdf](http://docs.apwg.org/reports/apwg_trends_report_q1_2019.pdf)



## Como se proteger de um ataque de *phishing*?

A melhor forma se proteger contra esta tipologia de ataques no ciberespaço, é seguir à risca o conjunto de Boas Práticas que a seguir se apresentam:

1. Nunca clicar em *links* de fontes duvidosas!
2. Nunca visitar *websites* com conteúdo duvidoso!
3. Nunca seguir *links* resultantes da pesquisa de motores de busca, para aceder a *sites* onde deposite informação importante, nomeadamente de instituições bancárias, deve sempre, escrever manualmente na barra de endereço o URL da página que deseja aceder.
4. Nunca aceder a um segundo *website*, se tiver já aberto um *website*, onde tenha que introduzir dados sensíveis!
5. Nunca abrir um anexo ao *e-mail* com extensão “.pif”, “.exe”, “.bat” ou “.vbs”, caso não tenha total confiança no *e-mail*!
6. Nunca usar computadores de acesso público para aceder às contas bancárias!
7. Utilizar sempre a última versão do *browser* e manter o *browser* atualizado com os últimos *patches* de segurança!

8. Nunca reutilize a mesma *password* para aceder a *websites* diferentes!
9. Em caso de dúvida, confirme via telefone se está aceder ao *website* fidedigno!
10. Seja muito cauteloso quando tiver que introduzir os seus dados confidenciais!

## Conclusão

É de todo impossível garantir uma proteção 100% eficaz contra esta tipologia de crime no ciberespaço, no entanto, se o conjunto de *Boas Práticas* enunciadas acima forem seguidas com disciplina, pode fazer a diferença entre **ser ou não mais uma vítima** às mãos de um criminoso que utiliza o *phishing* para levar acabo a sua atividade criminosa.

## Bibliografia

*Anti-phishing Working Group*. (s.d.). *apwg\_trends\_report\_q1\_2019.pdf*. *Anti-phishing Working Group*.



# CARTAS MILITARES

CARTOGRAFIA OFICIAL DO CENTRO DE  
INFORMAÇÃO GEOESPACIAL DO EXÉRCITO

Parceria:



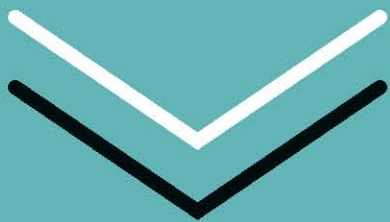
**Navegação off road**  
com o rigor, pormenor e  
detalhe próprio da  
**Cartografia Militar**

Disponível em



**EXÉRCITO**

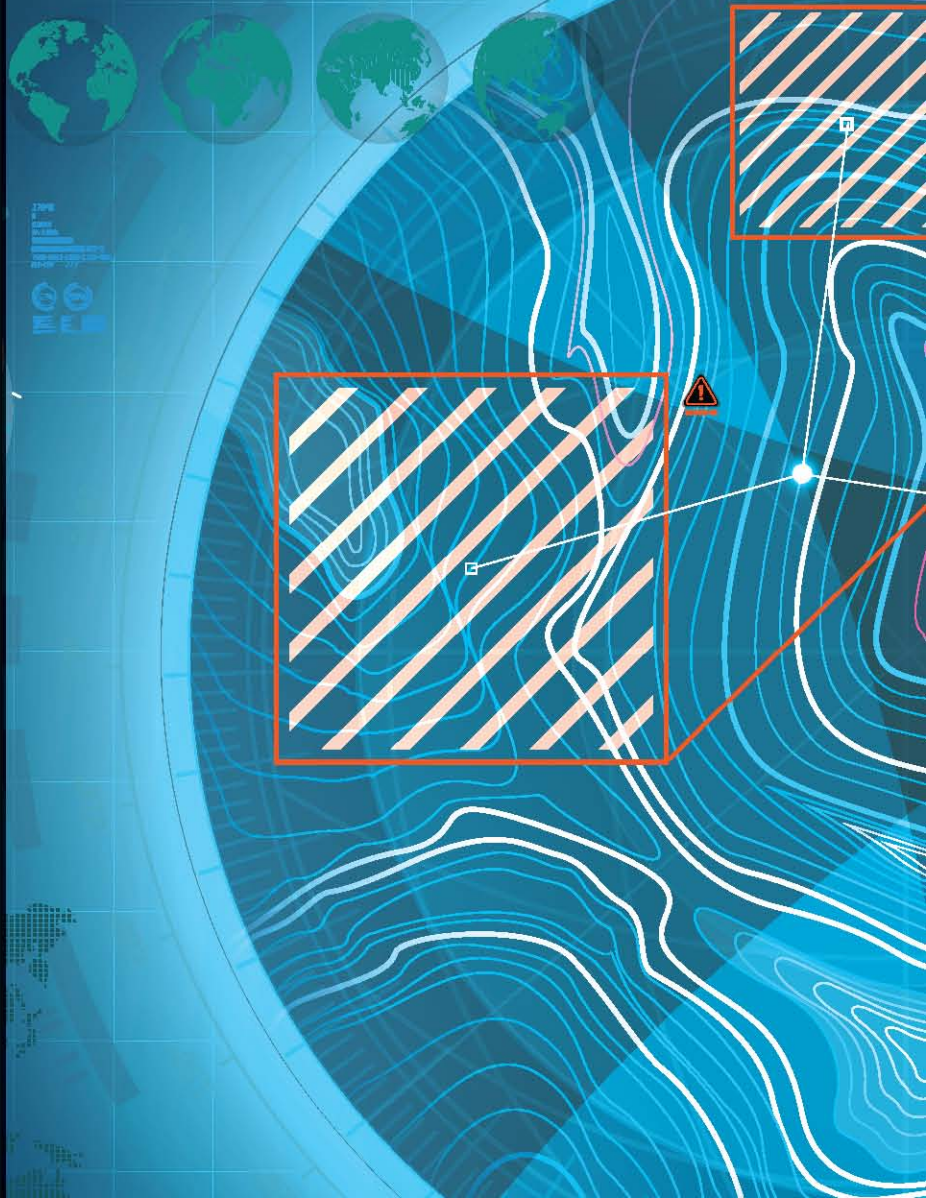




O Exército Português, no seu processo de edificação de capacidades, tem vindo a desenvolver a sua capacidade de Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento Terrestre do Sistema de Forças Nacional, da qual faz parte a Unidade de Apoio Geoespacial (UnApGeo). Esta unidade, contemplada em Lei de Programação Militar desde dezembro de 2014, contribui decisivamente para a política geoespacial da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) que exige que todos os seus membros desenvolvam a sua atividade operacional usando um “mapa único” e responsabiliza cada nação por um “apoio geoespacial integral”.

## Unidade de Apoio Geoespacial

A informação geoespacial é a base da imagem operacional nos vários escalões, permitindo também através de análise complexas, obter superioridade da informação e adquirir uma noção da realidade envolvente das operações. A capacidade de combinar a localização geográfica, as características naturais existentes no terreno e as construções artificiais edificadas com a informação adicional relacionada com a operação, é fundamental para visualizar e analisar a zona de operações e constitui-se como um elemento de informação essencial para todo o tipo e espetro de operações e um facilitador de todo o Processo de Decisão Militar (PDM).





# Unidade de Apoio **Geoespacial**

**Ricardo Moreira**

Major de Artilharia

Engenheiro Geógrafo

Centro de Informação Geoespacial do Exército

moreira@igeoe.pt



Chave de acesso  
de acesso de  
de acesso de  
de acesso de



WARNING

\*\*\*



LOREM IPSUM  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR

Search



LOREM IPSUM  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR  
DOLOR SIT AMET, CONSECTEUR



O apoio geoespacial na OTAN pretende identificar e gerir os requisitos de informação geoespacial para assegurar que a estrutura de forças da OTAN opera sob o mesmo mapa para assegurar os objetivos da missão.

A UnApGeo é um elemento congregador do conhecimento e da aplicação operacional da informação geoespacial no Exército e nas Forças Armadas (FFAA), potenciando a evolução dos sistemas de apoio ao PDM e do acompanhamento das forças em todo e espetro das operações militares no âmbito do emprego nacional e internacional, bem como da proteção civil em situações de emergência e catástrofe. O conhecimento do terreno e a sua caracterização resultam dos vários tipos de análise passíveis de realizar pela UnApGeo tornando-a num elemento indispensável no Estado-Maior (EM) das Grandes Unidades operacionais, das Forças Nacionais Destacadas (FND) e de quaisquer outras forças conjuntas e/ou combinadas que venham a ser constituídas.

A UnApGeo tem por principal missão conduzir o apoio geoespacial dentro da área de operações de uma unidade de escalão Brigada, garantindo a disponibilidade e interoperabilidade de todos os produtos georreferenciados.

A sua organização modular, permite à UnApGeo atuar de forma isolada em apoio de uma Brigada ou integrar o Agrupamento ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance*). Pode ainda destacar módulos para apoiar Unidades Escalão Batalhão quando projetadas como FND.

A UnApGeo é constituída pelos módulos de operações, controlo técnico, análise geoespacial e aquisição de dados, articulando-se de forma a complementar e interligar o conhecimento, os dados de fontes diversificadas, os sistemas de informação geográfica, os meios humanos com formação técnica específica, o *hardware* e *software*, de modo a garantir um funcionamento eficiente e pró-ativo.

Com a *Full Operation Capability* da UnApGeo, prevista para 2026, o Sistema de Forças Nacional e o Exército, ficarão dotados da capacidade de Aquisição, Análise, Exploração, Armazenamento e Disseminação de informação geoespacial, incluindo as capacidades de *Geospatial Intelligence (GEOINT)* e *Imagery Intelligence (IMINT)*, sendo estas atividades enquadradas pelas normas em uso na OTAN.



Figura 1 - Símbolo da Unidade de Apoio Geoespacial

## Atividade Operacional

A UnApGeo, na dependência do CIGeoE, tem participado a nível nacional e internacional em diversos exercícios, sendo reconhecida como uma mais-valia para o planeamento e para a condução das operações nos escalões Brigada e Batalhão.

A UnApGeo tem acumulado experiência operacional em termos nacionais com a participação nos exercícios militares das séries APOLO, ARGUS, CELULEX, DRAGÃO, HAKEA, LUSITANO e ORION.

Durante a realização dos exercícios, a disseminação das análises geoespaciais tem sido efetuada conforme as opções entre as possibilidades de



Figura 2 - Organograma da UnApGeo (Quadro Orgânico 09.07.17)





Figura 3 - Capacidades da UnApGeo

impressão em papel, em suporte digital, através do *sharepoint* na rede do exercício, ou através da publicação no Sistema de Informação Geográfica para Apoio às Operações (SIGOp), também disponível na rede do Exército.

Apesar da experiência operacional no âmbito nacional, a UnApGeo deve consolidar os seus procedimentos e doutrinas, observando a forma de atuar e a metodologia de apoio geoespacial implementada pelas *Geospatial Cells* congêneres, de outros países da OTAN, em apoio direto a uma força de escalão Divisão ou Brigada.

O ARCADE GLOBE (AG) é um exercício da OTAN, no âmbito do apoio geoespacial, impulsionado pelo *Allied Rapid Reaction Corps* (ARRC), que tem por objetivo treinar os especialistas militares que desempenham funções, nas diversas *Geospatial Cells* da estrutura de forças da OTAN.

Em 2018 e 2019 a UnApGeo participou no AG, onde foi possível desenvolver capacidades e conhecimentos necessários para desempenhar missões e tarefas específicas no âmbito do apoio geoespacial de acordo com a doutrina da OTAN. A maior valia da UnApGeo participar anualmente no exercício AG é o treino de procedimentos e aplicação prática da doutrina, a aquisição e manutenção de capacidades técnico-táticas, operacionais

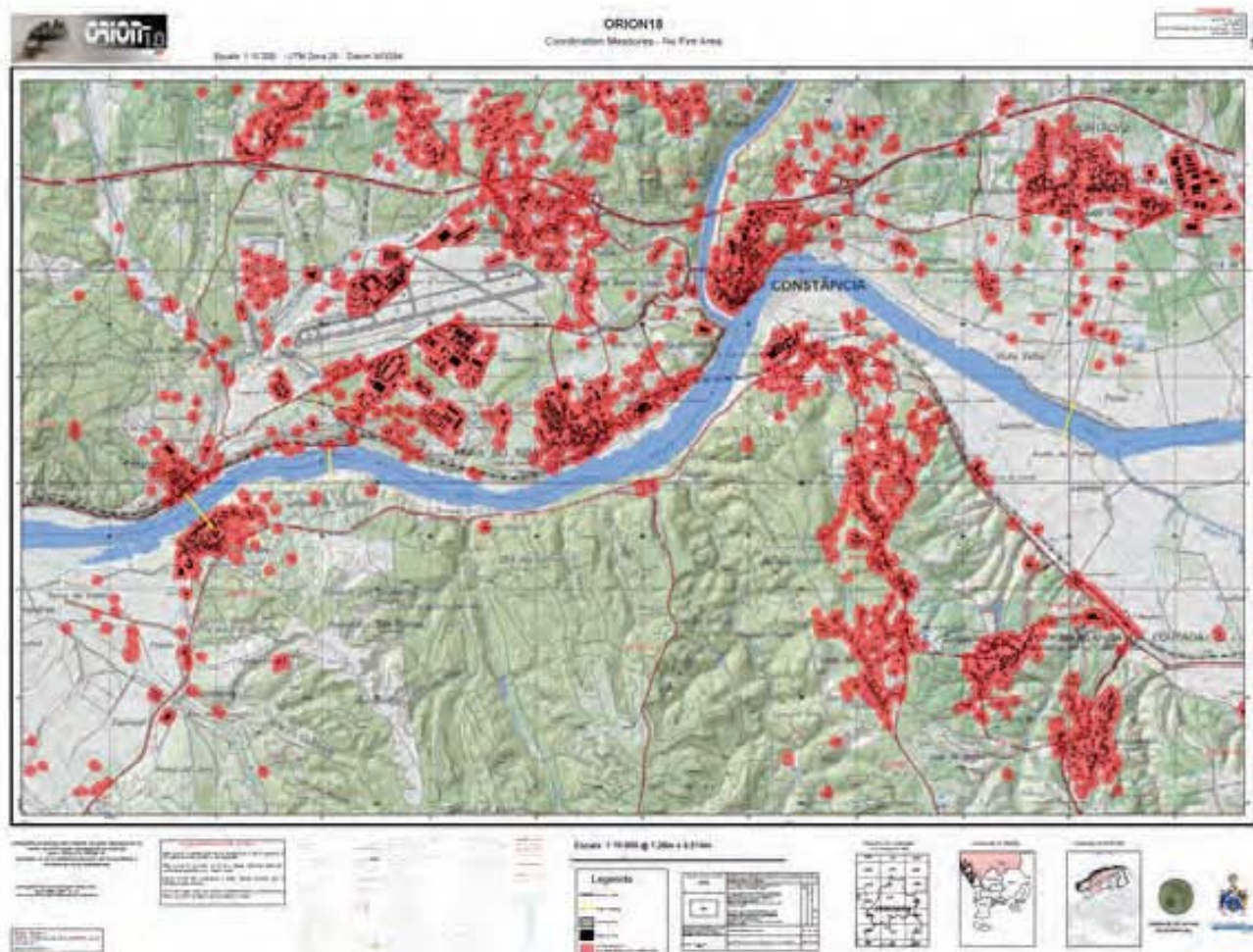


Figura 4 - Medidas de Coordenação para 2ª fase da operação do exercício ORION18 - No Fire Area



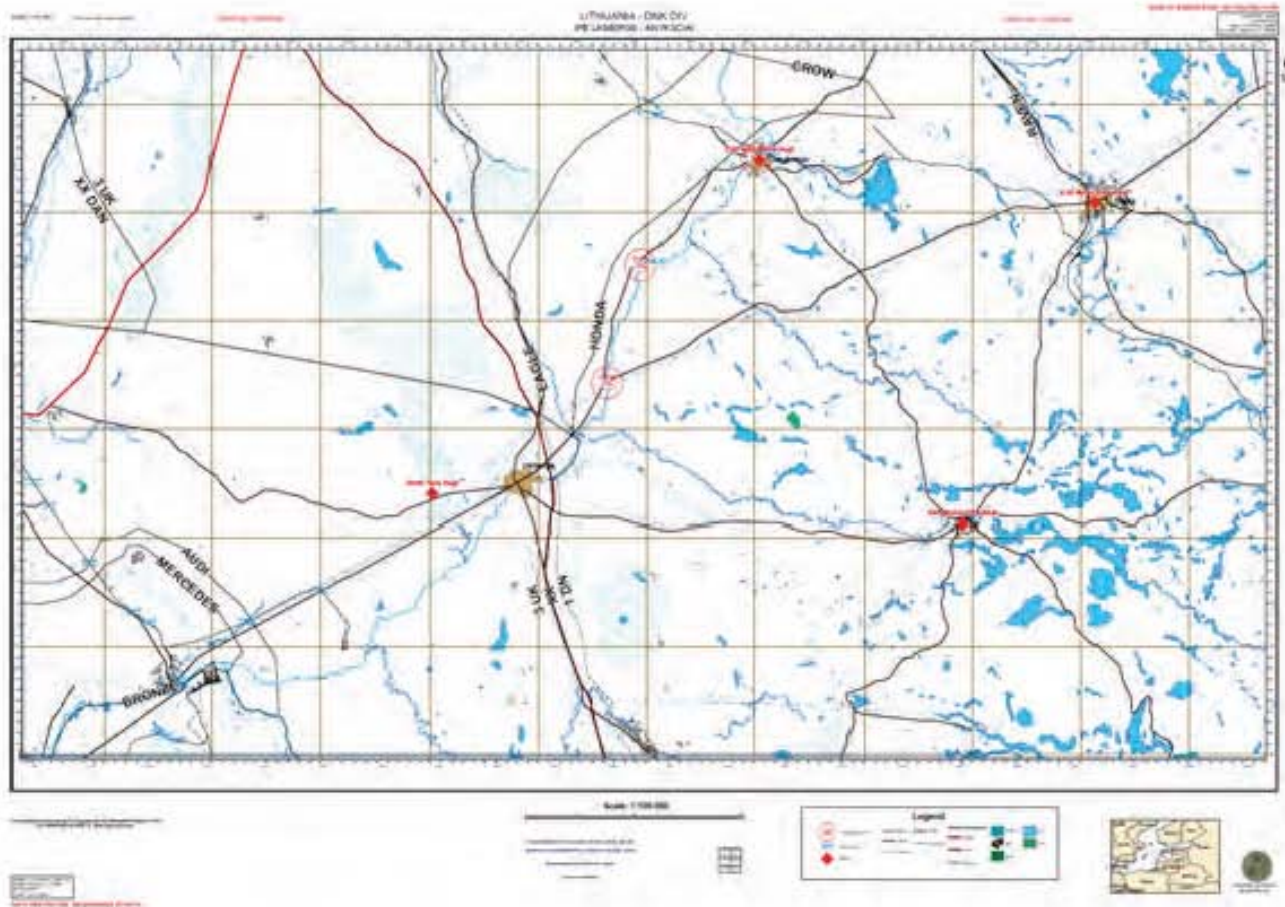


Figura 5 - IPB efetuado durante AGL8, para operação da Divisão Dinamarquesa na Lituânia, região de Ukmerge

e estratégicas no âmbito do apoio geoespacial de acordo com os padrões da OTAN. No exercício participam as equipas de Análise Geoespacial e as equipas de Impressão e Disseminação de vários países membros da OTAN, tendo como foco a interoperabilidade, a disponibilização e o fluxo de informação no circuito do apoio geoespacial aos diversos escalões da componente terrestre.

A participação no AG contribui para o desenvolvimento de capacidades e conhecimentos necessários para desempenhar missões e tarefas específicas no âmbito do apoio geoespacial de acordo com a doutrina da OTAN, concorrendo para o treino e preparação da UnApGeo para desempenhar tarefas de apoio geoespacial em operações militares da OTAN.

## Apoio Militar de Emergência

O Exército colabora com os Agentes de Proteção Civil, em todo o Território Nacional e quando solicitado, empenha capacidades específicas, em missões de Apoio Militar de Emergência (AME), a fim de contribuir para a proteção e salvaguarda de

pessoas e bens. O Exército cumpre a sua missão, empenhando criteriosamente por capacidades e de forma especializada os seus recursos previamente habilitados com equipamentos, formação e treino.

De forma a treinar a capacidade de resposta, num ambiente complexo e ambíguo, das diferentes valências do Sistema Integrado de AME, o Exército realiza anualmente o exercício FENIX. Este exercício serve também para treinar o Plano de Apoio Militar de Emergência do Exército (PAMEEX), identificando, desenvolvendo e consolidando procedimentos, fluxos e partilha de informação no âmbito da resposta a emergências com o intuito de consolidar o desenvolvimento da capacidade do AME do Exército.

A UnApGeo constitui-se como o Módulo de Apoio Geoespacial em apoio do Posto de Comando Tático da Unidade de Apoio Militar Emergência (UAME). A UnApGeo participa nos exercícios FENIX de forma a desenvolver um treino especializado ao nível dos procedimentos técnicos orientados para as necessidades específicas do AME do Exército e perante os diversos cenários de emergência, executa análises geoespaciais específicas em apoio às operações de resposta aos incidentes.



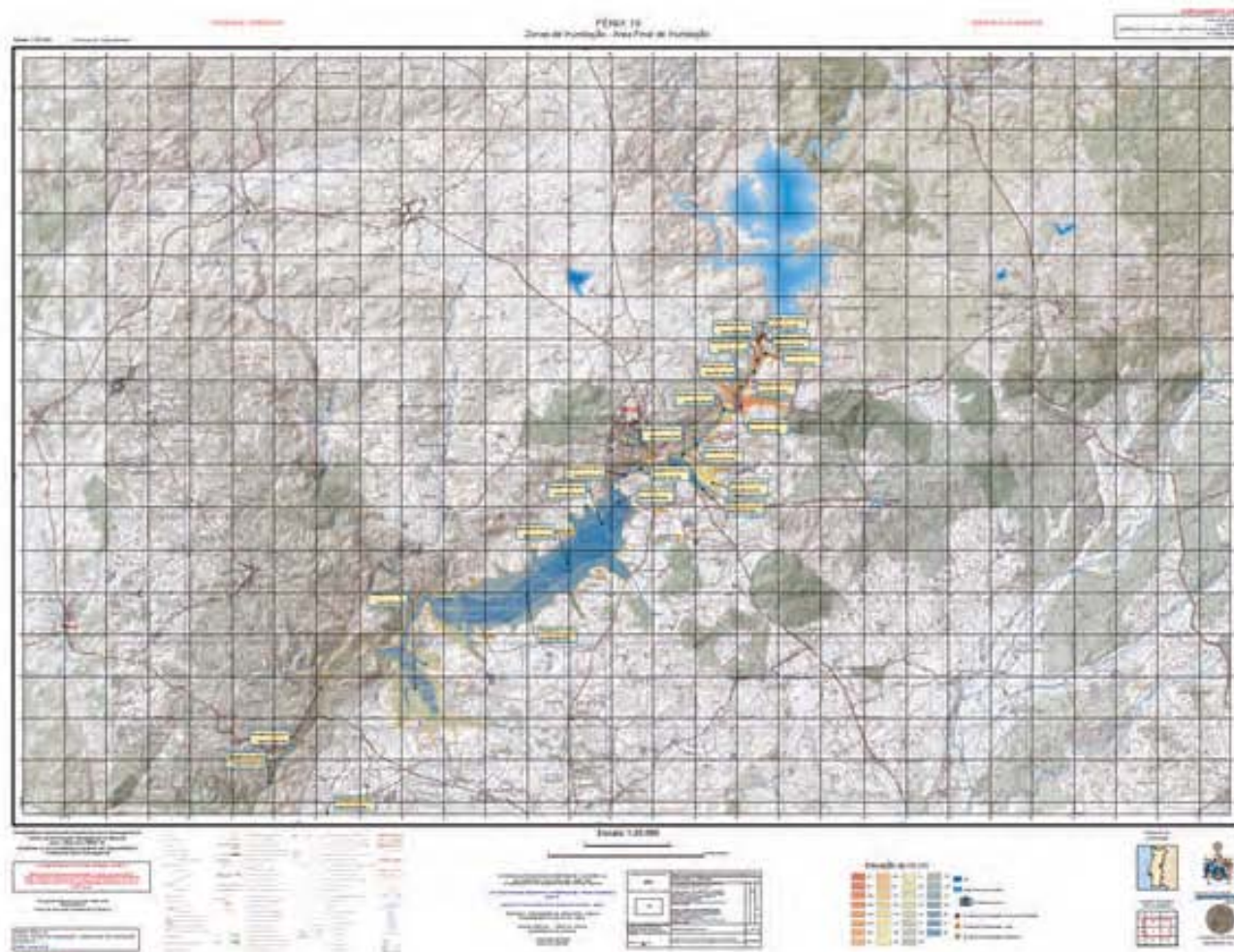


Figura 6 - Previsão das zonas de inundação e onda de cheia provocada pela rotura da barragem de Idanha-a-Nova

A participação da UnApGeo nos exercícios FENIX, além de testar a sua capacidade de ativação e projeção, constitui um enorme desafio técnico, pois as análises geoespaciais realizadas são distintas das que usualmente são requisitadas no âmbito do treino operacional e das operações militares. Se por um lado, existe a proatividade da UnApGeo para perceber quais as necessidades de informação geoespacial da UAME e dos Módulos empregues, existe por outro o desafio técnico e a complexidade de efetuar análises que combinem a informação da cartografia militar produzida pelo CIGeoE, com imagens satélite e com dados específicos relacionados com os incidentes, demografia, infraestruturas e serviços. O objetivo de treino da UnApGeo é recolher informação específica sobre as consequências dos eventos, dotando a UAME e os diversos módulos com informação indispensável ao processo de decisão. Numa ótica de emprego dual, a UnApGeo através das suas capacidades de Aquisição, Análise, Exploração, Armazenamento e Disseminação apoia a decisão efetiva e oportuna em resposta às diversas situações de emergência, nomeadamente acidentes graves ou catástrofes naturais e no socorro

e apoio às populações afetadas.

Os diversos cenários e incidentes dos exercícios da série FENIX permitem à UnApGeo testar diferentes valências ao nível do apoio geoespacial, contribuindo para a melhoria da capacidade de resposta a situações de emergência.

A Lei de Base da Proteção Civil regulamenta o exercício de funções de proteção civil pelas FFAA, no âmbito das suas missões específicas, definindo as formas de colaboração e apoio, bem como os procedimentos para os pedidos e respetivas autorizações, nas situações em que é necessário prevenir riscos, proteger ou socorrer pessoas e bens, constituindo-se como Agentes de Proteção Civil.

A UnApGeo também participa em exercícios de natureza conjunta com o objetivo geral de treinar a integração das FFAA em missões de proteção civil e em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações, sendo exemplo disso a participação no exercício do Estado-Maior General das Forças Armadas (EMGFA) - MONTEMURO 18 e no exercício europeu dos serviços de proteção civil - CASCADE 19.



O exercício MONTEMURO 18, teve por finalidade o treino operacional conjunto de forma a exercitar as relações entre o EMGFA, os Ramos das FFAA, a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e a Guarda Nacional Republicana (GNR).

O exercício CASCADE 19, sendo um exercício europeu de proteção civil, promovido pela ANEPC, teve por objetivo treinar e desenvolver a cooperação entre os Agentes de Proteção Civil e Entidades Cooperantes com vista ao aperfeiçoamento e desenvolvimento do sistema nacional de proteção civil. No exercício CASCADE 19, a Secção Geoespa-

cial do Centro de Informações e Segurança Militares (CISMIL) em apoio do Estado-Maior da Força de Reação Imediata (FRI) solicitou o contributo da UnApGeo, foi possível testar algumas valências ao nível das análises geoespaciais e disponibilização de produtos com vista à melhoria da capacidade de resposta conjunta a situações de emergência.

## Apoio a Missões de Assistência

As crises de natureza humanitária aumentaram significativamente em termos de complexidade e severidade, exigindo por isso mesmo, um esforço permanente de adaptação e profissionalização em termos do domínio da execução técnica que potencie os recursos materiais e humanos. Toda a informação associada a uma localização é fundamental para um planeamento eficaz, conduzindo a uma gestão otimizada de recursos e evitando a necessidade de reajustamentos inesperados, com o objetivo de diminuir tempos de assistência, melhorar critérios de empenhamento e orientar o esforço dos meios disponíveis.

A UnApGeo através das competências implementadas, colabora na preparação e resposta operacional nas diversas missões de assistência que são mobilizadas dentro e fora do território nacional. A UnApGeo associa as suas capacidades e recursos às missões de assistência das quais se destacam mais recentemente a preparação de produtos geoespaciais para a região da Beira em Moçambique, Caracas na Venezuela, Kinshasa e Brazzaville na República Democrática do Congo.

## Apoio às FND

O apoio geoespacial para uma operação terrestre de qualquer FND é da responsabilidade do Exército, que tem disponível na sua estrutura de forças, capacida-



Figura 7 - Previsão de inundação em Lisboa, após a ocorrência de um sismo, considerando a subida do nível de água do mar até aos 12m



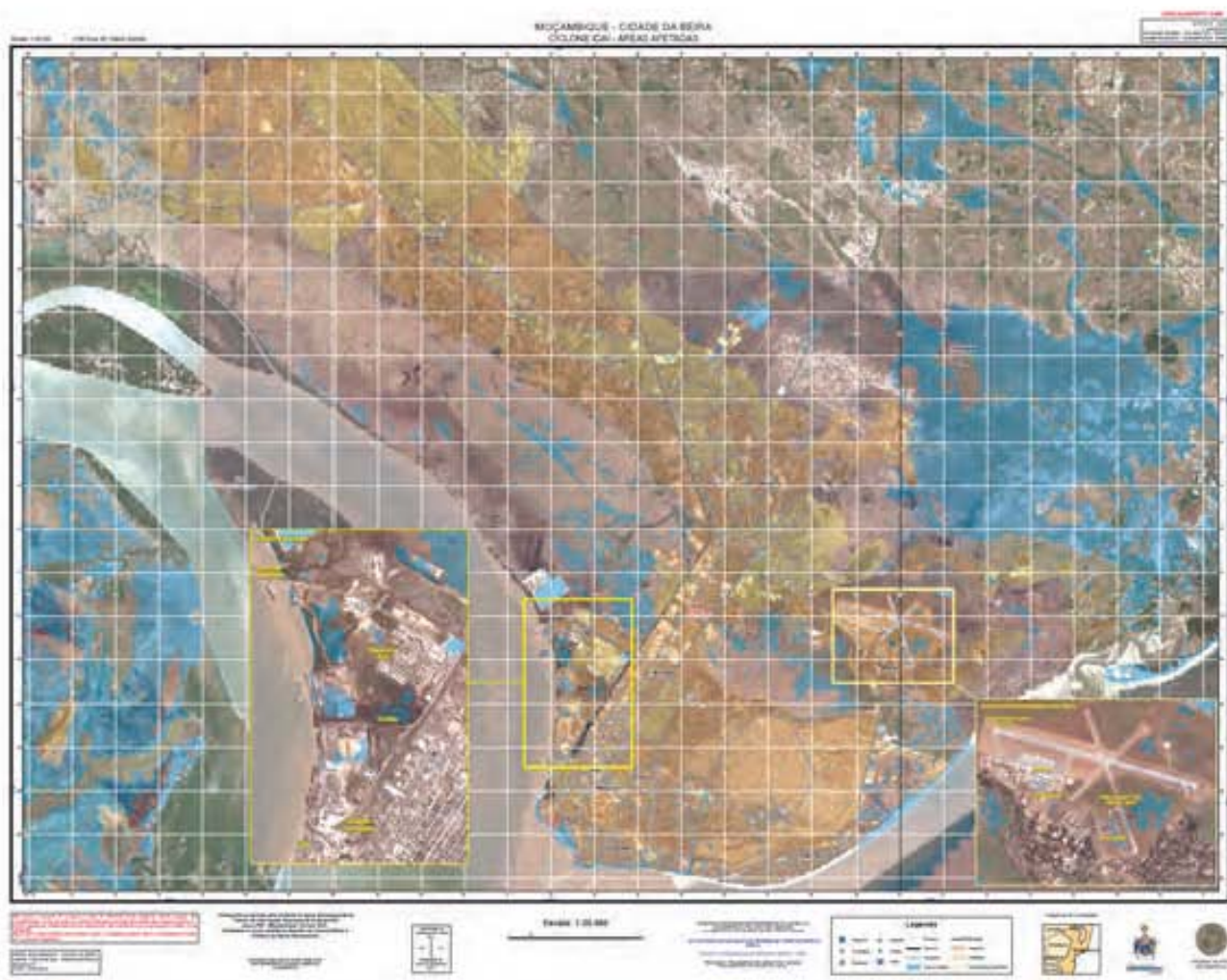


Figura 8 - Identificação das zonas inundadas, destruídas e danificadas na região da Beira, afetadas pelo Ciclone Idai, combinado com análise IMINT do Porto e Aeroporto de acesso à cidade

des implementadas para fornecer cartografia, efetuar análises geoespaciais e produzir relatórios de IMINT e GEOINT, através do CIGeoE.

Desde o início de 2016, assim que se confirmou a participação nacional na Missão da Organização das Nações Unidas (ONU) designada por *United Nations Multidimensional Integrated Stabilization Mission in the Central African Republic (MINUSCA)*, na República Centro Africana (RCA), foram iniciados pelo CIGeoE, esforços para preparar o apoio geoespacial.

O CIGeoE como órgão produtor de informação geoespacial, mantém relações bilaterais com instituições congêneres internacionais, que através dos Memorandos de Entendimento (MOU) estabelecidos, proporcionam a troca de informação geoespacial para apoio operacional às FND nos diversos TO.

O CIGeoE ao abrigo do MOU com França, recebeu do Etablissement Géographique Interarmées (EGI) a cartografia da RCA para uso oficial e apoio

operacional da FND e através da cooperação e contactos estabelecidos com a *National Geospatial-Intelligence Agency (NGA)* dos Estados Unidos da América (EUA), o CIGeoE teve acesso a imagens satélite de alta resolução para apoiar as operações da *Quick Reaction Force (QRF)* na RCA.

Nesse sentido, após o CIGeoE receber cartografia proveniente de França, cartografia produzida pelo Projeto MGC/P e imagens satélite dos EUA, a UnAp-Geo processou toda a informação, esquematizou a sua disponibilização através de cartogramas e elaborou mapas prontos para impressão. A informação raster fornecida nas diversas escalas foi tratada de forma a serem produzidos mapas no sistema de coordenadas UTM - *Universal Transverse Mercator*, WGS84 - *World Geodetic System*, com quadrícula quilométrica UTM e coordenadas geográficas, legenda, escala gráfica e diagrama de localização. Foram também construídos mapas especiais que englobavam as principais localidades.



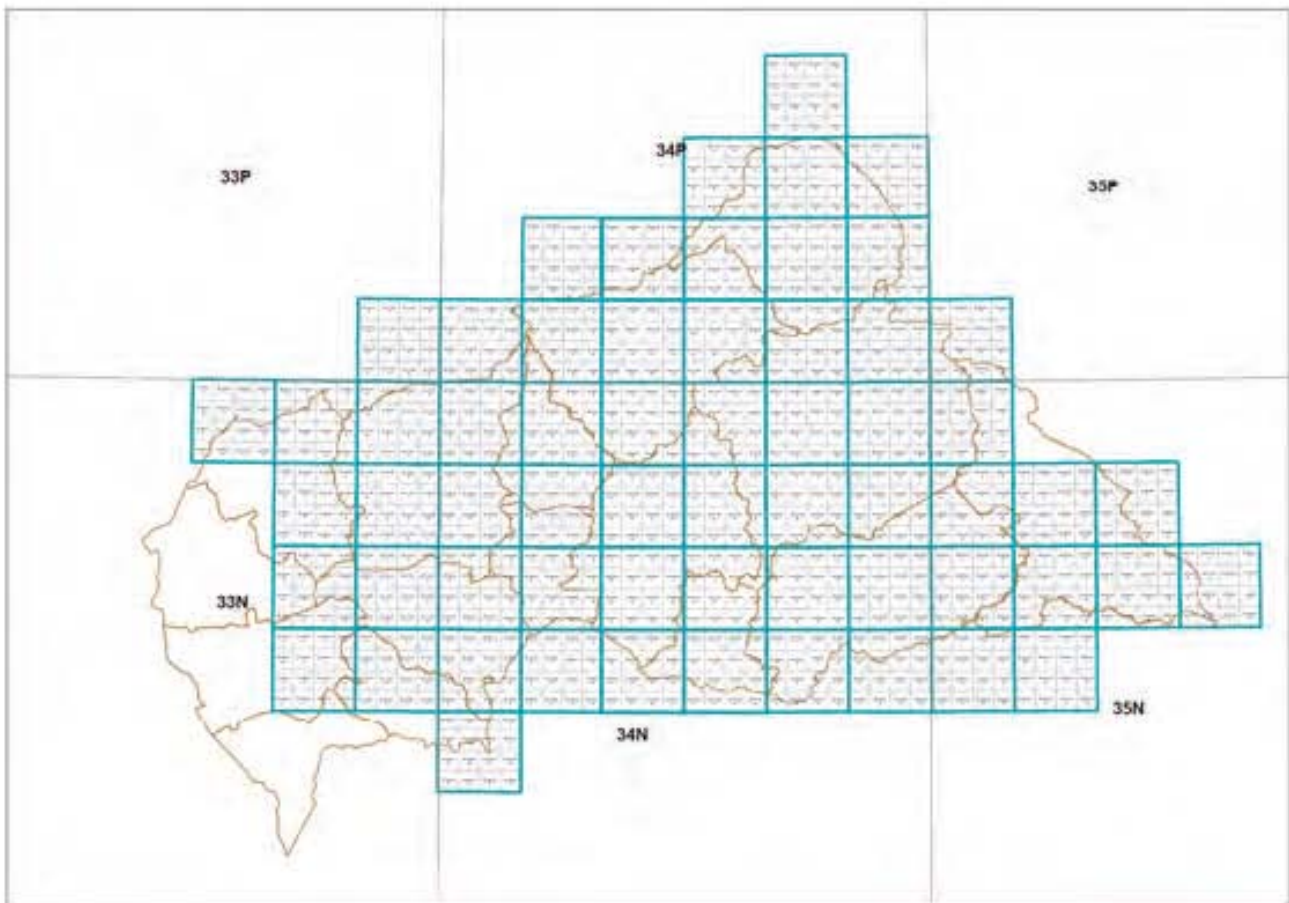


Figura 9 - Cartografia da RCA à escala 1:50 000 fornecida à QRF

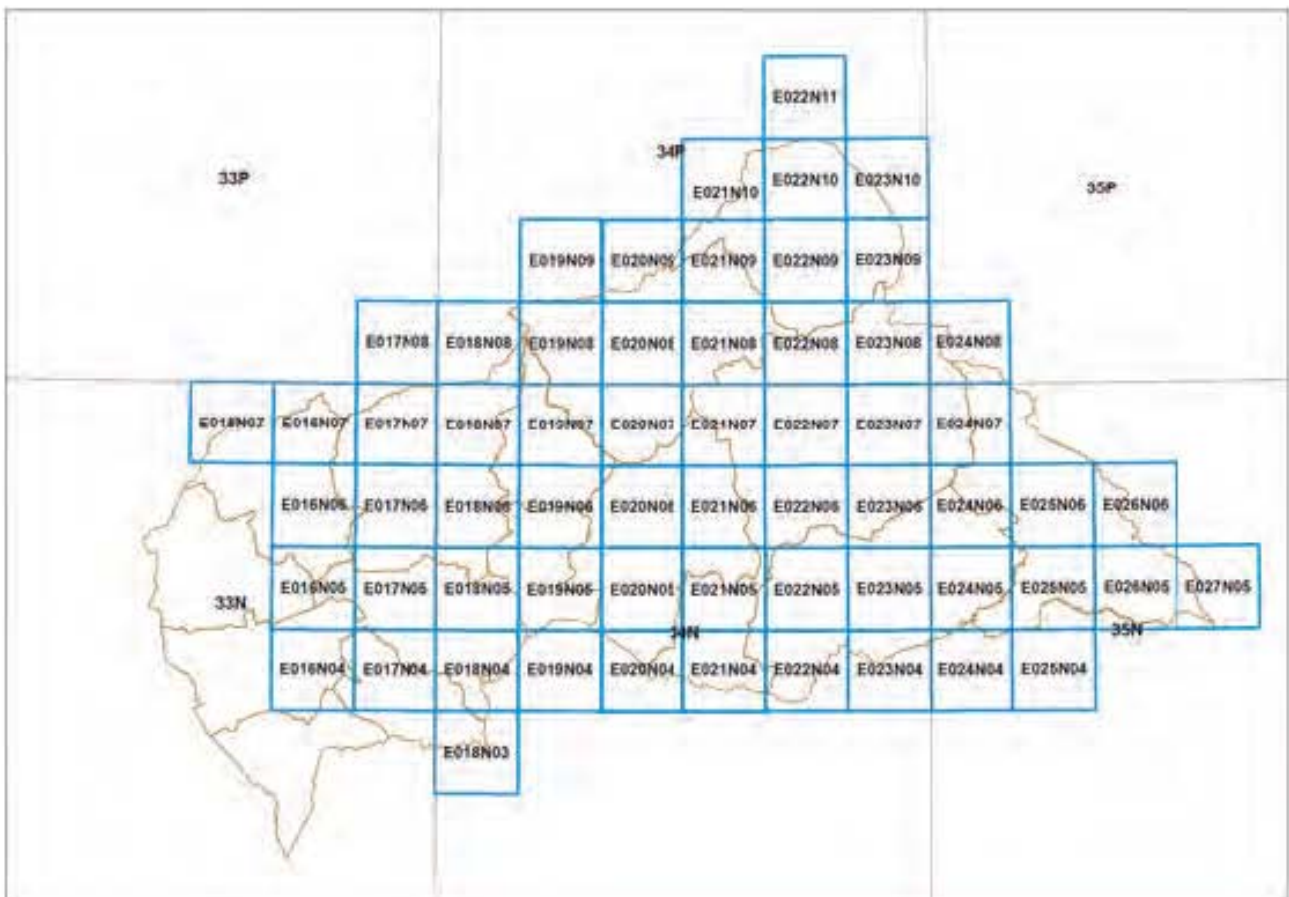


Figura 10 - Cartografia da RCA à escala 1:250 000 fornecida à QRF



Sempre que solicitado, a UnApGeo elaborou produtos especiais de acordo com as necessidades da QRF/RCA e no total de informação disponibilizada à 5ª FND, foram entregues em suporte digital aproximadamente 94 Gigabyte (GB) de informação geoespacial dividida por:

- Cartografia em formato CADRG - *Compressed ARC Digitized Raster Graphics* da cartografia 1:500 000 (TPC - *Tactical Pilot Chart*) e 1:50 000 (TLM - *Topographic Line Map*);
- Mapas elaborados pela UnApGeo com informação do MGCP;
- Imagens Satélite;
- Cartografia original cedida por França, à escala 1:50 000 e 1:250 000, e Cartogramas produzidos pela UnApGeo para a sua fácil utilização.

Posteriormente à projeção da 5ª FND, foram também facultados 39 GB de imagens satélite mais recentes, que foram obtidas através do provedor *DigitalGlobe*, ao abrigo da cooperação que o CIGeoE mantém com a NGA.

A componente geoespacial deve estar presente no apoio a qualquer FND e por essa razão, deve ser integrado na QRF/RCA uma célula de apoio geoespacial do CIGeoE, pois só assim se garante que os elementos que a compõem são devidamente qualificados e experientes para garantir um adequado apoio geoespacial. A *Geospatial Cell* deverá ter a capacidade de adquirir informação no local, de forma a complementar e atualizar a cartografia facultada, contribuindo diretamente para o apoio à FND, garantindo a existência de um espólio mais completo e atual para a FND seguinte.

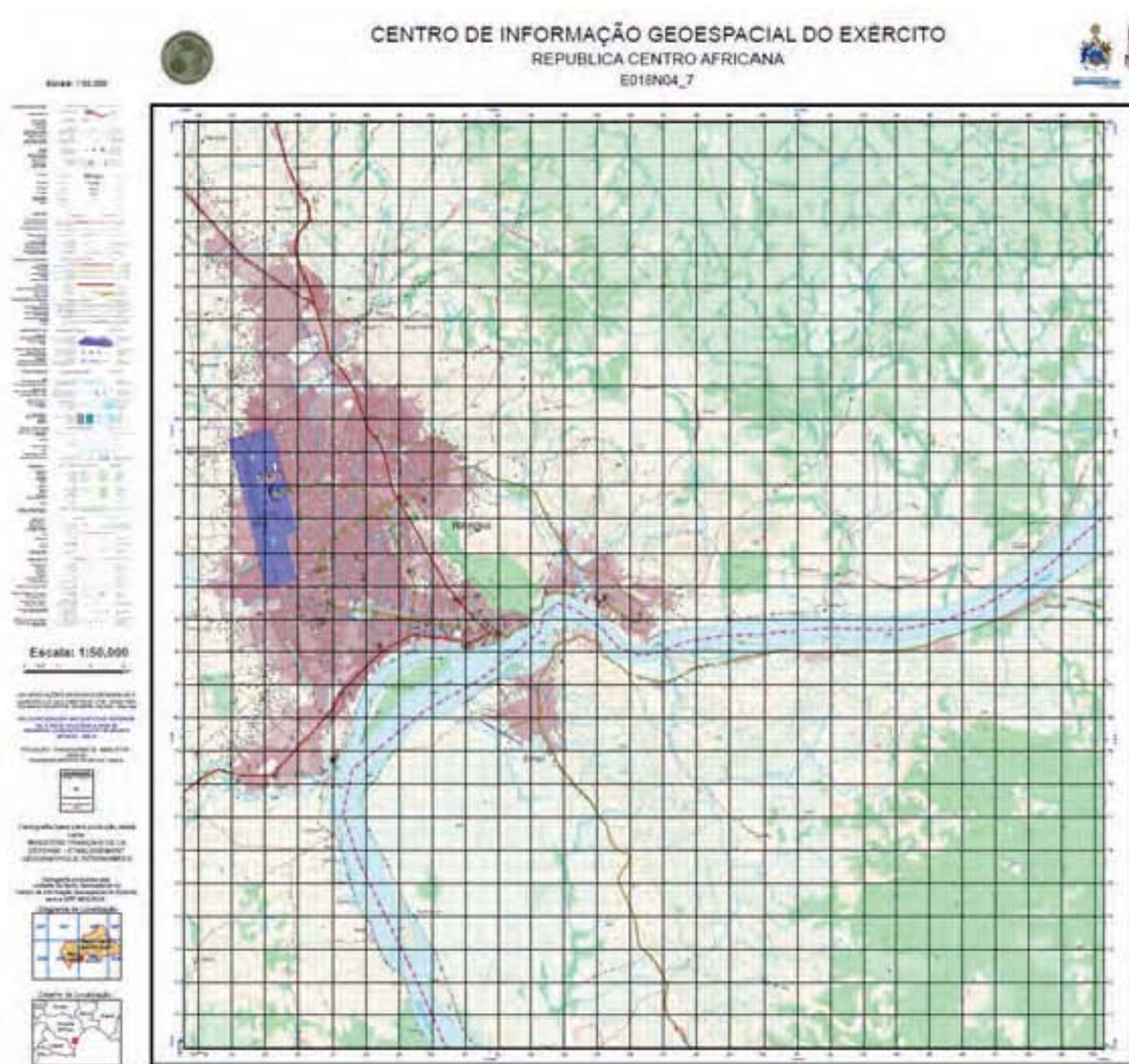


Figura 11 - Mapa elaborado pela UnApGeo da região de Bangui, com recurso a cartografia cedida pelo Ministério da Defesa Francês







textualização da informação geoespacial, numa perspectiva de apoio ao PDM e sua execução nos diversos escalões da força apoiada. A UnApGeo apoia o PDM, de acordo com a sua estrutura orgânica, funcional e técnica, sendo essencial acompanhar a evolução do apoio geoespacial, apoio GEOINT e IMINT e das tecnologias, processos e fluxos de trabalho segundo a doutrina da OTAN.

O treino é uma das ferramentas mais importantes ao nível da preparação para a resposta operacional e por isso os exercícios assumem uma importância essencial para a UnApGeo, que tem participado nos exercícios de nível Brigada e Exército, realizando treino operacional nas diferentes vertentes e nos possíveis cenários de emprego.

A participação em exercícios internacionais conjuntos e combinados no âmbito da OTAN, concorre para o processo permanente de preservação e melhoria da capacidade militar da UnApGeo. Dado o carácter multinacional das operações aliadas, a interoperabilidade das forças internacionais deverá ser um vetor de desenvolvimento, de forma a implementar doutrinas, padrões, procedimentos e metodologias comuns.

A participação no exercício AG tem aplicabilidade no âmbito da interoperabilidade multinacional, na prática do Comando e Controlo e fluxo de informação no circuito do apoio geoespacial de acordo com a cultura e estrutura de forças da OTAN. Outra mais-valia da participação da UnApGeo no AG é a aquisição de experiências e conhecimentos de forma a consolidar tecnicamente a capacidade do Exército Português, no emprego operacional da informação geoespacial. A observação de diferentes metodologias de apoio e partilha de experiências entre as *Geospatial Cells* da estrutura da OTAN, concorre para um Plano de Implementação da UnApGeo mais afinado aos desafios e ajustado à realidade nacional, permitindo desenvolver uma doutrina nacional própria para o apoio geoespacial.

No apoio geoespacial às FND, deverá ser equacionada a integração de uma célula de apoio geoespacial, devidamente qualificada e experiente para garantir um adequado apoio geoespacial, dedicado e adaptado à evolução das prioridades da Força no TO. Estes especialistas terão um papel fundamental, pois têm os conhecimentos necessários para analisarem tecnicamente a informação raster, vectorial e satélite, efetuarem impressões de pequeno volume, elaborarem modelos 3D e explorarem todas as fontes de informação georreferenciada disponíveis no TO.

O Exército apoia o esforço da Proteção Civil e o conceito de emprego incorpora as características de duplo uso das valências já implementadas na estrutura de forças. Após a sua ativação, a UnApGeo colabora para o AME, através da articulação das suas capacidades, assegurando o apoio geoespacial às operações, facilitando o planeamento, comando e controlo, na direção e emprego das forças e meios do Exército.

As condições de treino e de emprego das Capacidades do Exército devem ser asseguradas de forma a garantir a eficácia do produto operacional quando o seu emprego for solicitado e este for cedido, quer seja num ambiente autónomo, conjunto ou combinado. Por esta razão, a UnApGeo deve participar em todas as atividades de treino e formação que providenciem os conhecimentos, capacidades e competências exigidas no desempenho das funções atribuídas quer seja em ambiente operacional, quer seja no âmbito do AME, dentro e fora do território nacional.

## Referências bibliográficas

- Quadro Orgânico 09.07.17, Unidade de Apoio Geoespacial, Sistema de Forças 2014, Comando das Forças Terrestres. Disponível em <http://10.105.0.55/publica/CmdExercito/CEME/EME/DivPF/QOAprovados>, acedido em maio de 2019.
- Plano de Apoio Militar de Emergência do Exército, Estado-Maior do Exército, Lisboa, 26JUN18. Disponível em <http://lisboa-sites/cft/g9/PAMEEX/Forms/AllItems.aspx> acedido em maio de 2019.
- Plano de Implementação da Unidade de Apoio Geoespacial, texto não editado.





O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), como órgão produtor de cartografia, constitui-se como referência nacional de excelência no fornecimento de informação geográfica, promovendo o estudo, desenvolvimento e implementação de projetos inovadores, a nível nacional e internacional.

A sustentabilidade e interação de toda a informação são baseadas em duas tecnologias base, CAD (*Computer-Aided Design*) e SIG (Sistema de Informação Geográfica), esta última já com capacidades de executar operações espaciais numa Base de Dados com elementos gráficos associados a dados alfanuméricos (ids e atributos). Dentro de um processo interno de migração de tecnologias, a informação atualmente já é adquirida em SIG, melhorando significativamente em termos de qualidade, carecendo ainda de ferramentas de validação de dados tridimensionais por processos automáticos de forma a produzir informação geográfica, completa, consistente e coerente, simplificando e aperfeiçoando procedimentos, uma vez que a realização destas operações ainda é feita em CAD, atualmente.

Produzida a informação geográfica, que constitui a Base de Dados Geográfica, avança-se para o último elo da Cadeia de Produção, a base de Dados Cartográfica de todas as séries a cargo do CIGeoE, produzidas por processos de normalização/padronização/simbolização e generalização, em formato *raster* (TIF), que posteriormente dará origem à informação analógica: a) séries cartográficas: escala 1:25 000 (M888, M889 e P821), b) séries cartográficas: escala 1:50 000 (M782 e M783), c) séries cartográficas: escala 1:250 000 (M586 e 1501), d) série Itinerária: escala 1:500 000 (Carta Militar Itinerária) e ainda toda a panóplia de produtos derivados desta informação cartográfica.

## Introdução

O Centro de Informação Geoespacial do Exército, para todas as séries cartográficas que produz, converte toda a informação vetorial (Base de Dados Geográfica) em informação *raster*, criando assim a Base de Dados Cartográfica, sendo a depois esta informação *raster* que vai para a gráfica para produção da informação analógica (a carta impressa). O tratamento de toda a informação engloba um conjunto de processos e atividades, que permitem a sua posterior disponibilização, que a seguir se enumeram:

- Gestão e manutenção dos processos automáticos de pré-impressão e de impressão em *plotter* de todas as folhas processadas internamente;
- Pesquisa e análise de novas metodologias de pré-impressão e controle da cor nas folhas impressas;
- Rasterização*, tratamento e georreferenciação da cartografia para a cartoteca, para processos internos e para disponibilizar ao público;
- Disponibilização “*On Demand*” de produtos cartográficos *raster* para satisfação de pedidos específicos.

São todos eles processos complexos, morosos e dispendiosos face aos inúmeros *softwares* que são usados no tratamento de toda a informação o que nos fez desenvolver um projeto de I&D para otimização relacionado com a edição e o tratamento de informação *raster* direcionado para a otimização da Cadeia de Produção.

Assim, o objetivo da aplicação *RasterTOOL*, enquadrada no projeto VIGeo3D (Validação Informação Geoespacial 3D), é fornecer um conjunto de funções, numa mesma aplicação, com determinadas funcionalidades que inove e otimize a Cadeia de Produção da Carta Militar, Escala 1/25 000, Séries M888, M889 e P821, do CIGeoE com uma metodologia que permita a criação, edição e visualização de imagens de uma maneira célere, fácil e intuitiva, simplificando e aperfeiçoando procedimentos.



Aplicação

# RASTERTOOL



**Paulo Pires**

Tenente-Coronel de Cavalaria

Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército

[ppires@igeoe.pt](mailto:ppires@igeoe.pt)



## Processo e Implementação

A cartografia é a ciência da representação gráfica da superfície terrestre, tendo como produto final o mapa. A conversão da Base de Dados Geográfica (BDGeo) em Base de Dados Cartográfica (BDCarto), do ponto de vista de representação, só é possível tendo por base dois processos fundamentais, a padronização/simbolização/normalização e a generalização (Figura 1).

A criação da Base de Dados Cartográfica do CIGeoE é um processo complexo e que funciona baseado em tecnologia CAD onde decorrem um conjunto de ações, transparentes ao utilizador, esquematizadas pela Figura 2, desde as *Pentables*, *Separates*, *Logical* e *Specifications Table File* (SPC), em que o produto final é uma imagem em formato *raster* (TIF).

A aplicação *RasterTOOL* foi desenvolvida tendo em vista uma simplificação de procedimentos da Cadeia de Produção e a completa ausência de uso de *software* proprietário. Foram levantados todos os requisitos/necessidades no tratamento da informação *raster* e o *software* que era usado para a criação desses *layout*. A aplicação foi desenvolvida tendo por base essas necessidades, e para que a sua execução fosse simples utilizou-se linguagem

*BATCH*, muito útil e prática numa Cadeia de Produção assente em ambiente *Windows*.

As ferramentas/funções vão desde a simples obtenção de informação relativa às imagens de *input*, a separação e a união de canais CMYK, inversão da cor, alteração da resolução, dimensões, identificação de textos, borrão de caras de pessoas e textos por exigências de confidencialidade, etc.

A aplicação foi otimizada no tratamento de imagens no formato TIF em diretorias ou ficheiro mas também permite outros formatos como JPG, PNG, BMP, etc.

## Funcionalidades

O desenvolvimento da aplicação *RasterTOOL* foi direcionada à interação com o utilizador, sendo uma app simples e intuitiva, de rápido manuseamento e acesso aos dados. A chamada desta aplicação é feita por linha de comando através da linguagem *batch*, um *script* .bat (Figura 3) com um exemplo das chamadas das funções com os parâmetros necessários, uma descrição de cada funcionalidade e um exemplo prático com dados reais, bastando que o utilizador altere a linha do exemplo prático da função e edite com os seus dados de *input*.

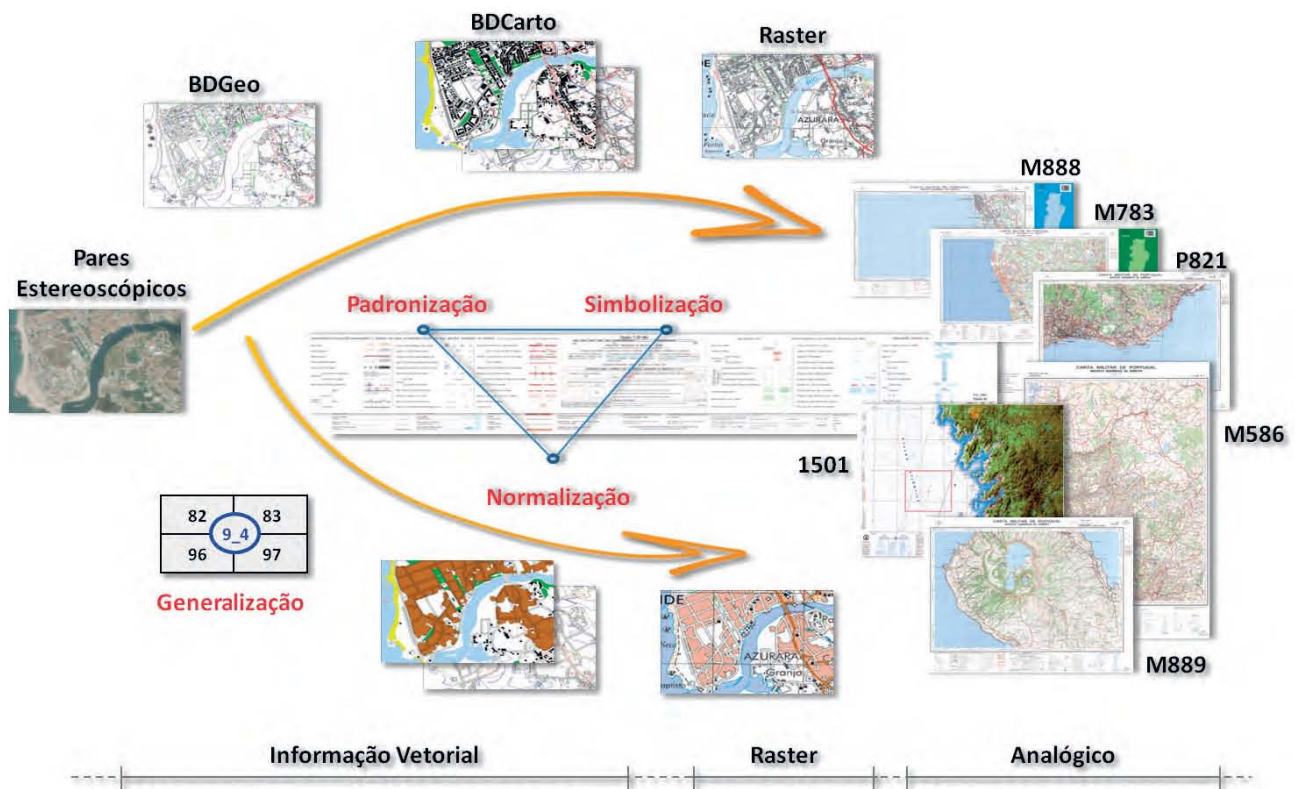


Figura 1 - Processo de criação da BDGeo e sua conversão em BDCarto



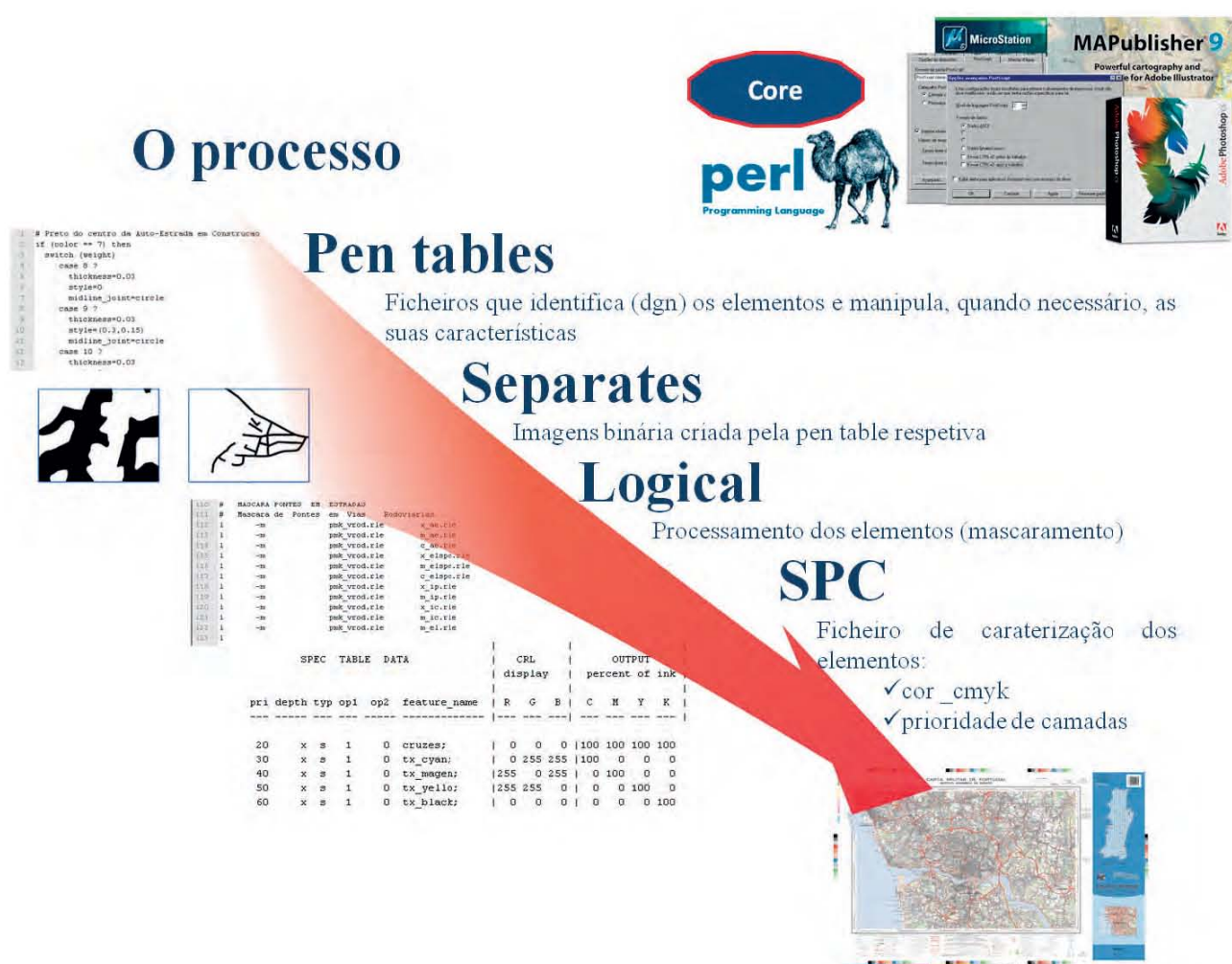


Figura 2 - Sequência do processo de transformação Vetor em Raster

**EXEMPLO DAS FUNÇÕES “SPLITCHANNELS” E “MERGECHANNELS”**

O processo de criação da Base de Dados Cartográfica tem como produto final uma imagem em formato raster (TIF) no padrão CMYK, direcionado à impressão. CMYK corresponde às iniciais das cores Cyan (ciano), Magenta (magenta), Yellow (amarelo) e Black (preto), um padrão de quatro cores primárias, que combinadas formam cores ilimitadas. O padrão CMYK é mais usado em impres-

soras domésticas e na técnica de offset.

Este raster (TIF) é sempre criado com os quatro canais CMYK mergidos, apresentando a sua verdadeira cor no padrão CMYK, uma ótima opção para guardar os ficheiros finais, um único ficheiro TIF ou GEOTIF. No entanto a divisão de canais de cor de 8 bits (representação em escala de cinza da imagem) também poderá ser útil quando se pretende reter informações de canais individuais em quatro ficheiros separados.

```

36 rem cmyk2rgb tiff file
37 rem cmyk2index tifnumber, tiff file
38 rem rgb2cmyk tiff file
39 rem rgb2index tifnumber, tiff file
40 rem index2rgb tiff file
41 rem index2grayscale tiff file
42 rem grayscale2bitmap tiff file
43
44 rem tif2jpg jpegquality imgfiledir
45 rem jpeg2tif imgfiledir
46 rem tif2kml imgfiledir
47 rem tif2kmz imgfiledir
48
49 rem bmp2jpeg jpegquality imgfiledir
    
```

```

# converte CMYK em RGB
# converte CMYK em INDEX COLOR
# converte RGB em CMYK
# converte RGB em INDEX COLOR
# converte INDEX COLOR em RGB
# converte INDEX COLOR em GRAYSCALE
# converte GRAYSCALE em BITMAP
# converte TIF em JPG
# converte JPEG em TIF
# converte TIF (WGS84) em KML
# converte TIF (WGS84) em KMZ
# converte BMP em JPG
    
```

Figura 3 - Script “rastertool.bat”



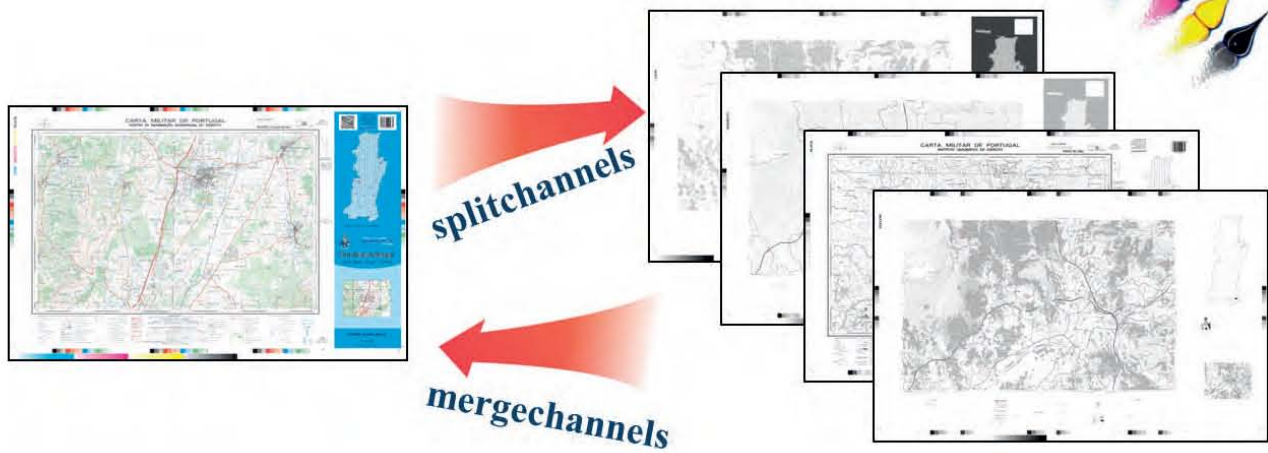


Figura 4 - Funções “splitchannels” e “mergechannels”

A criação das funções *splitchannels* e *mergechannels* (Figura 4) responderam a necessidades de impressão e tratamento/edição de imagem.

- *splitchannels tiffile* // separa bandas CMYK
- *mergechannels cyantiffile magentatiffile yellowtiffile blacktiffile* // junta bandas CMYK

Batch	APP	FUNÇÃO	PARÂMETROS
			TIFFILE
CALL	rastertool.exe	splitchannels	600.tif
CALL	rastertool.exe	mergechannels	600_cyan.tif 600_magenta.tif 600_yellow.tif 600_black.tif

### EXEMPLO DA FUNÇÃO “CLIPTIF”

Do produto final do processo de criação da Base de Dados Cartográfica, uma imagem em formato *raster*, é necessário depois extrair inúmeros subprodutos, cuja diversidade foi crescendo ao longo dos anos, à medida que ia surgindo a sua necessidade. Para cada subproduto havia um processo independente que tornava o processo final muito complexo e moroso.

Esta função otimiza isso mesmo, permite que seja possível extrair de um único produto todos os restantes, necessitando apenas que o processo seja executado uma única vez (Figura 5).

- *cliptif tifnumber cliptype tiffile* // efetua o corte/clip do *raster* (*cliptype*: MAP/ CMYK\_MAP/ EXT/ PLA/ COORD/ DES/ QRISBN e qualquer conjugação N,S,E,O)

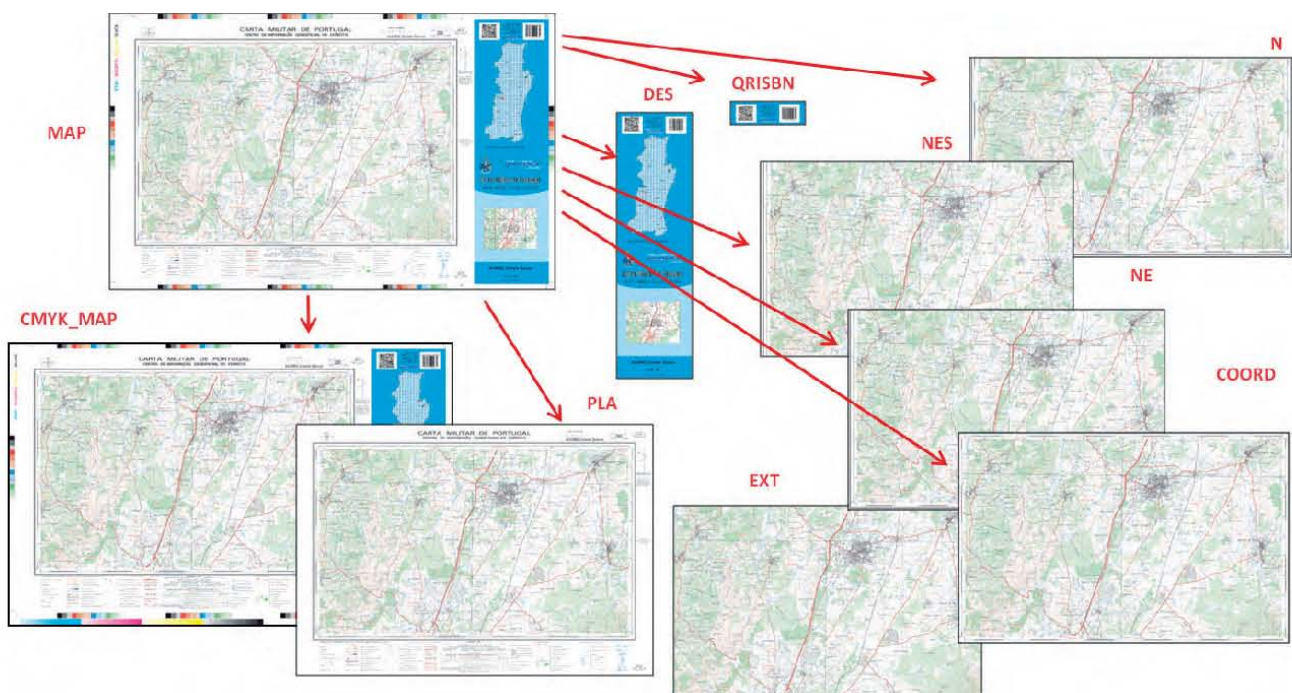


Figura 5 - Função “cliptif”



Batch	APP	FUNÇÃO	PARÂMETROS		
			TIFNUMBER	CLIPTYPE	TIFFILE
CALL	rastertool.exe	cliptif	122	EXT	600.tif

### EXEMPLO DAS FUNÇÕES “GEOTIF2TFW” E “TFW2GEOTIF”

Um TIF ou TIFF (*Tagged Image File Format*) é um formato de ficheiro *raster*, em matriz de *bits* mapeada espacialmente, o que permite estabelecer a georreferenciação desse ficheiro, para o que se lhe associa um outro ficheiro (.TFW) que relaciona a imagem e um conjunto de coordenadas.

Um *GeoTIFF* é igualmente um formato TIFF mas em que as informações geográficas estão associadas aos dados da imagem, com informações como projeção, sistemas de coordenadas, elipsóides, datums, etc, tudo num único ficheiro.

Sendo as imagens GeoTIFF um formato de ficheiro muito comum quando se lida com dados

*raster* geoespaciais e devido à sua versatilidade, é utilizado como um formato de ficheiro intermediário em processos/*workflows* de processamento *raster*, tornando-se evidente a necessidade de conversão entre formatos (Figura 6).

- `tfw2geotif tiffle epsg //` converte tif+tfw em geotiff
- `geotif2tfw tiffle //` converte geotiff em tif+tfw

Batch	APP	FUNÇÃO	PARÂMETROS
CALL	rastertool.exe	tfw2geotif	600.tif (TIFFILE) 102164 (EPSG)
CALL	rastertool.exe	geotif2tfw	600.tif (TIFFILE)

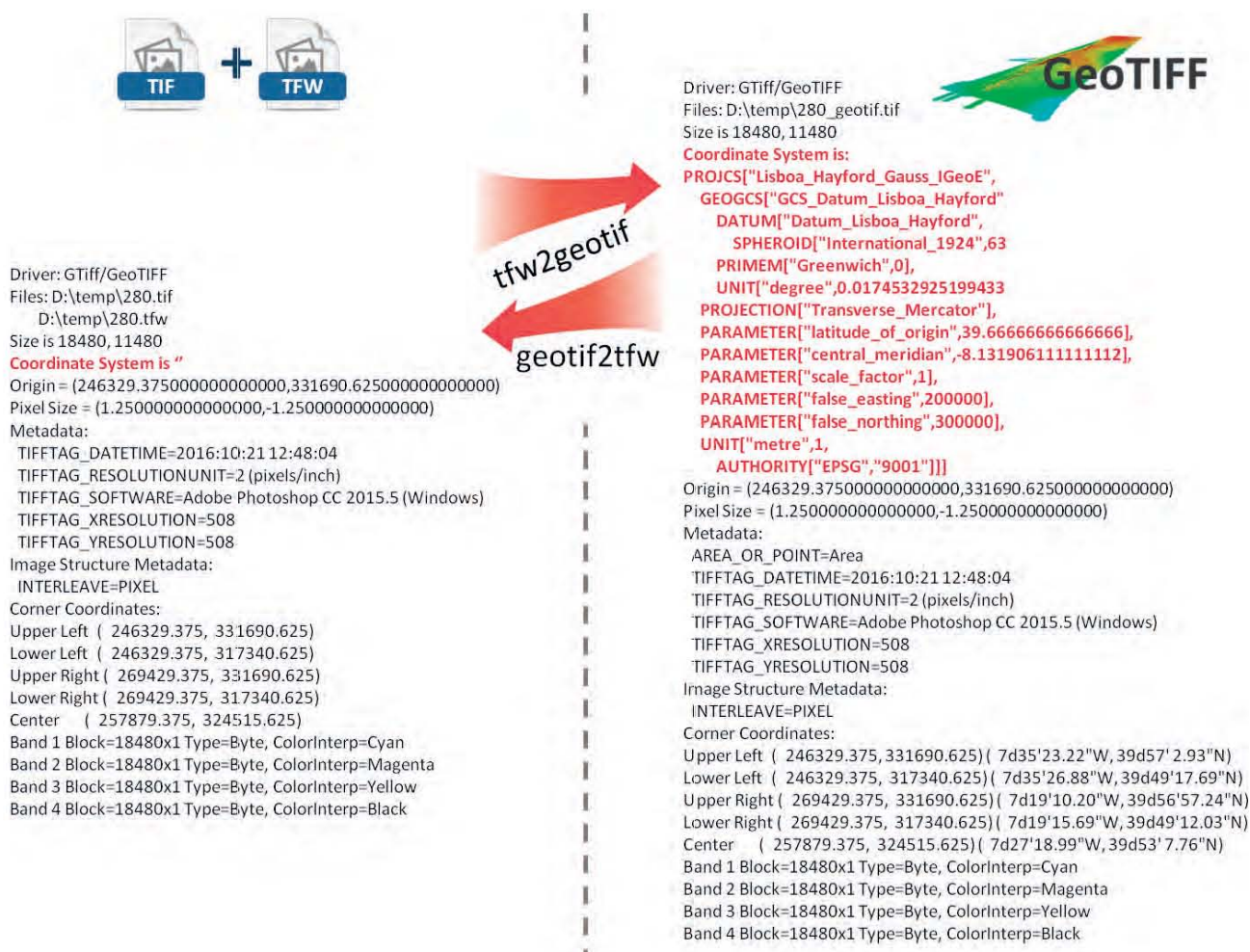


Figura 6 - Funções “geotif2tfw” e “tfw2geotif”



## Linguagens

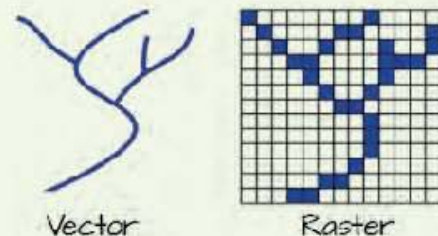
Os *scripts* em ficheiros *batch* (*GNU Bourne-Again Shell*), com extensão *.bat*, permitem executar, sequencialmente, vários comandos **MSDOS**. Um simples ficheiro de texto pode ser criado num editor de texto como o *Notepad++*, ou mesmo no Bloco de Notas do próprio *Windows*. A linguagem é tão *user friendly* que basta escrever os comandos que se pretende executar no ficheiro, um a um, em cada linha, e guardar o ficheiro com a extensão ".bat". Para executar, basta dar dois cliques sobre o ficheiro e todos os comandos são executados. É uma linguagem Interpretada e Imperativa que permite automatizar tarefas do dia-a-dia, repetitivas e de execução num único ficheiro ou mesmo conjunto de ficheiros numa diretoria. Excelente linguagem para uma Cadeia de Produção com chamada direta de funções *batch* e/ou *python* com parâmetros.



**Python** é uma linguagem de muito alto nível (VHLL - *Very High Level Language*), de sintaxe muito apelativa, de fácil aprendizagem e de implementação livre, orientada a objetos e interpretada (*bytecode*). Apresenta uma tipagem forte (sem conversões automáticas) e dinâmica (não há declaração de variáveis e essas mesmas variáveis podem conter diferentes objetos), modular e multiplataforma. O facto de se conseguir integrar código *Python* com *C++*, fazem desta linguagem uma excelente linguagem de programação. Todas as funções da aplicação *RasterTOOL* são desenvolvidas em *Python* e chamadas por linha de comando (*batch*) com os parâmetros necessários à função. O *Input* e *Output* dessas funções, nesta fase, são imagens e/ou *shapefiles*.



No modelo matricial (**Raster**), o terreno é representado por uma matriz  $M(i,j)$ , composta por  $i$  colunas e  $j$  linhas, que definem células, denominadas como *pixels*. Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo, além dos valores que definem o número da coluna e o número da linha, que correspondem, quando o ficheiro está georreferenciado, às coordenadas  $x$  e  $y$ , respetivamente. Neste tipo de representação, a superfície é concebida como contínua, onde cada pixel representa uma área no terreno, definindo a resolução espacial.





## Conclusão

A aplicação *RasterTOOL* é uma das aplicações mais usadas atualmente no final da Cadeia de Produção, em particular no Departamento de Controle e Saída de Dados, pela otimização de procedimentos, redução no tempo despendido e consistência da informação. Esta aplicação já incorpora todo o conjunto de ferramentas disponíveis no CIGeoE no presente processo de migração de CAD para SIG e contempla todas as funções internas necessárias ao tratamento da informação em formato imagem.

Tendo em vista a inovação, a excelência e a qualidade dos serviços e produtos cartográficos disponibilizados pelo CIGeoE, a aplicação *RasterTOOL* é um excelente exemplo de uso das melhores tecnologias disponíveis, no âmbito da produção e edição de informação geográfica em formato imagem, face a sua constante atualização e *update* de novas funcionalidades como resposta às exigências do mercado e necessidades internas do CIGeoE.

## Referências bibliográficas

Lutz, Mark (2013). *Learning Python* 5 ed;  
 Lutz, Mark (2010). *Programming Python* 4 ed;  
 David Beazley e Brian K. Jones (2013). *Python Cookbook* 3 ed;  
 GDAL-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library*;  
 OGR-SOFTWARE-SUITE. *Geospatial data abstraction library*.

## Ligações externas

PYTHON: *Python Programming Language*;  
 GITHUB: *Software Development Platform*;  
 GDAL/OGR: *Geospatial Data Abstraction Library*;  
 OSGEO: *The Open Source Geospatial Foundation*.  
 QGIS: *Free and Open Source Geographic Information System*;





O presente artigo tem como objetivo dar a conhecer um pouco do trabalho desenvolvido na Secção de Fotografia Cartográfica (SFCart), abordando a sua missão, a sua composição em termos de recursos humanos, espólio de fotografia cartográfica (ou fotografia aérea) e a disponibilização dessa mesma fotografia aérea a clientes, face à legislação em vigor.

## Sónia Baldaia

Major de Artilharia  
Engenheira Geógrafa

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
sbaldaia@igeoe.pt

## Fernando Leitão

Sargento-Ajudante Pessoal e Secretariado

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
fleitao@igeoe.local

## Ricardo Carrasco

Primeiro-Sargento de Artilharia

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
rcarrasco@igeoe.pt

### Missão

**A**SFCart é uma das Secções que depende hierarquicamente do Departamento de Disponibilização de Informação Geográfica (DDIG), da Repartição de Documentação Geográfica Militar (RDGM).

A SFCart tem como principal missão garantir a preservação do extenso acervo de fotografia aérea, que remonta a 1937, bem como a disponibilização do mesmo a clientes. Garante também o arquivo e manutenção do espólio de todas as reportagens fotográficas efetuadas no âmbito da atividade do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE).

Executa também todos os trabalhos de impressão relacionados com fotografia (aérea, digital e outros tipos) e vídeo (aquisição e composição), para a cadeia de produção e/ou fora desta, garantindo a completa satisfação dos seus clientes (internos e externos).



# A Fotografia Cartográfica

O espólio do CIGeoE e a sua importância para a comunidade civil





## Recursos Humanos

Em termos de recursos humanos, de acordo com o Quadro Orgânico (QO) 07.03.01 aprovado em 21ABR17 (figura 1), a SFCart é constituída por seis colaboradores.

Atualmente, o QO está a cerca de 83% do efetivo. Apesar deste efetivo, torna-se cada vez mais difícil assegurar um reduzido (3 a 5 dias) tempo de

resposta aos pedidos dos clientes.

Isto deve-se a vários fatores: ao elevado acréscimo do número de pedidos que tem havido nos últimos anos, bem como o facto dos operadores da SFCart não terem esta função em exclusivo. Face ao reduzido efetivo do CIGeoE em praças, verifica-se que muito do tempo de serviço dos operadores da SFCart não é em prol do trabalho da Secção. Isto, derivado aos serviços de escala, bem como o facto

CENTRO DE INFORMAÇÃO GEOESPACIAL DO EXÉRCITO					07.03.01				
Nº Refª Subunidade / Orgão	Nº Ord	Cargo	Posto	Pessoal					Notas
				Quadro Especial / Área Funcional Especialidade / Categoria / Carreira (QE / AF / Esp / Cat / Car)	Oficiais	Sargentos	Pracos	Civils	
03.03.03				Subsoma	1	2	1	4	
SECÇÃO DE FOTOGRAFIA CARTOGRÁFICA									
	85	Chefe	SCh	QQA		1			(22)
	86	Adjunto	SAj	QQA		1			
	87	Operador de Equipamento Audiovisual	Sold	Esp08-AudMult			3		(7)
	88	Técnico de Fotografia		Assist Tecn				1	
				Subsoma	0	2	3	1	

Figura 1 - Extrato do Quadro Orgânico 07.03.01

## Voos Disponíveis

Em termos de arquivo de fotografia aérea, se for possível falar em coleções de voos, a SFCart armazena as seguintes coleções:

- **Coleções SPLAL**

dividida em duas subcoleções:

**SPLAL: 1937 a 1952** (figura 2);

**SCE: 1953 a 1957;**

- **RAF (1947)** (figura 3);
- **USAF (1958, 1964 e 1968);**
- **USN (1968);**
- **FAP (1964 a 1993);**
- **IMAER (1992/93, 2000 e 2001);**
- **TECTA (1992 a 1994);**
- **MAPS (1995)** (figura 4);
- **ERFoto (1996 a 2005);**
- **SOCARTO (2015)** (figura 5).



Figura 2 - Extrato de imagem de voo SPLAL



Figura 3 - Extrato de imagem de voo RAF47



de todos as praças da SFCart estarem habilitadas com o curso de condução, pelo que são constantemente empenhadas nas campanhas topográficas e noutros serviços de condução.

Uma das prioridades da SFCart é a digitalização de todo o seu espólio de fotografia aérea, no entanto devido a condicionalismos de várias ordens, apenas uma parte do acervo se encontra digitalizado. De todos os voos enumerados, apenas os voos RAF 47,

USAF 58 e os voos a partir do final da década de 90 do século passado estão completamente digitalizados e naturalmente o voo SOCARTO 2015, pois trata-se de uma cobertura aerofotográfica obtida com uma câmara aérea digital. Os restantes voos, apenas estão parcialmente digitalizados, devido ao facto de atualmente apenas dispormos de recursos para efetuar as digitalizações à medida que as imagens são solicitadas por clientes.



Figura 4 - Extrato de imagem de voo MAPS95



Figura 5 - Extrato de imagem de voo SOCARTO2015



## Pedidos de fotografia aérea

Os pedidos de fotografia aérea dão entrada no CIGeoE, maioritariamente através do endereço de email ou presencialmente na loja. Em termos de *workflow* dos pedidos para se dar início ao processo, o cliente tem de definir o local para o qual pretende a cobertura fotográfica e face a essa localização informa-se o cliente de quais os voos que se encontram disponíveis para o local em causa. Posto isto, o cliente escolhe o voo e o tipo de formato pretendidos (digital e/ou analógico).

Em termos de trabalho interno da SFCart, este procedimento dá origem a uma nota de encomenda de pesquisa de fotografia aérea. Assim, os operadores da SFCart iniciam os trabalhos com uma pesquisa da existência de fotografia aérea para o local definido anteriormente, recorrendo à sala de enquadramentos, onde verificam qual a fotografia aérea que melhor serve o pretendido. Caso essa fotografia já se encontre em formato digital, inicia-se o processamento da mesma em termos de tratamento e enquadramento no *layout* final (figura 6).

Caso não esteja em formato digital, é necessário proceder-se à digitalização da fotografia aérea

nos *scanners* de alta resolução (figura 7), também estes pertencentes à SFCart.

No final destes procedimentos e estando o trabalho concluído, o cliente é informado que o processamento da fotografia aérea solicitada encontra-se finalizado. Neste momento, o cliente deverá dirigir-se à loja do CIGeoE para verificar a fotografia preparada e decidir se pretende ou não adquirir a mesma ou, como alternativa poderá optar por não se dirigir à nossa loja e adquirir a fotografia aérea sem a pré-visualizar com o respetivo envio por correio para a morada pretendida.

A SFCart tem vindo a “sofrer” com o aumento exponencial dos pedidos de fotografia aérea. De acordo com diversos contactos estabelecidos com os clientes, depreende-se que o aumento de pedidos poderá estar relacionado com a legislação urbanística em vigor.

O Decreto-Lei n.º 38382 de 7 de Agosto de 1951, aprova o Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), que segundo o seu artigo 8.º passou a exigir uma licença de utilização às propriedades. Essa licença, de cariz municipal, consiste num documento que comprova que um determinado imóvel se encontra habitável porque cumpre todas as condições legais exigíveis para tal.

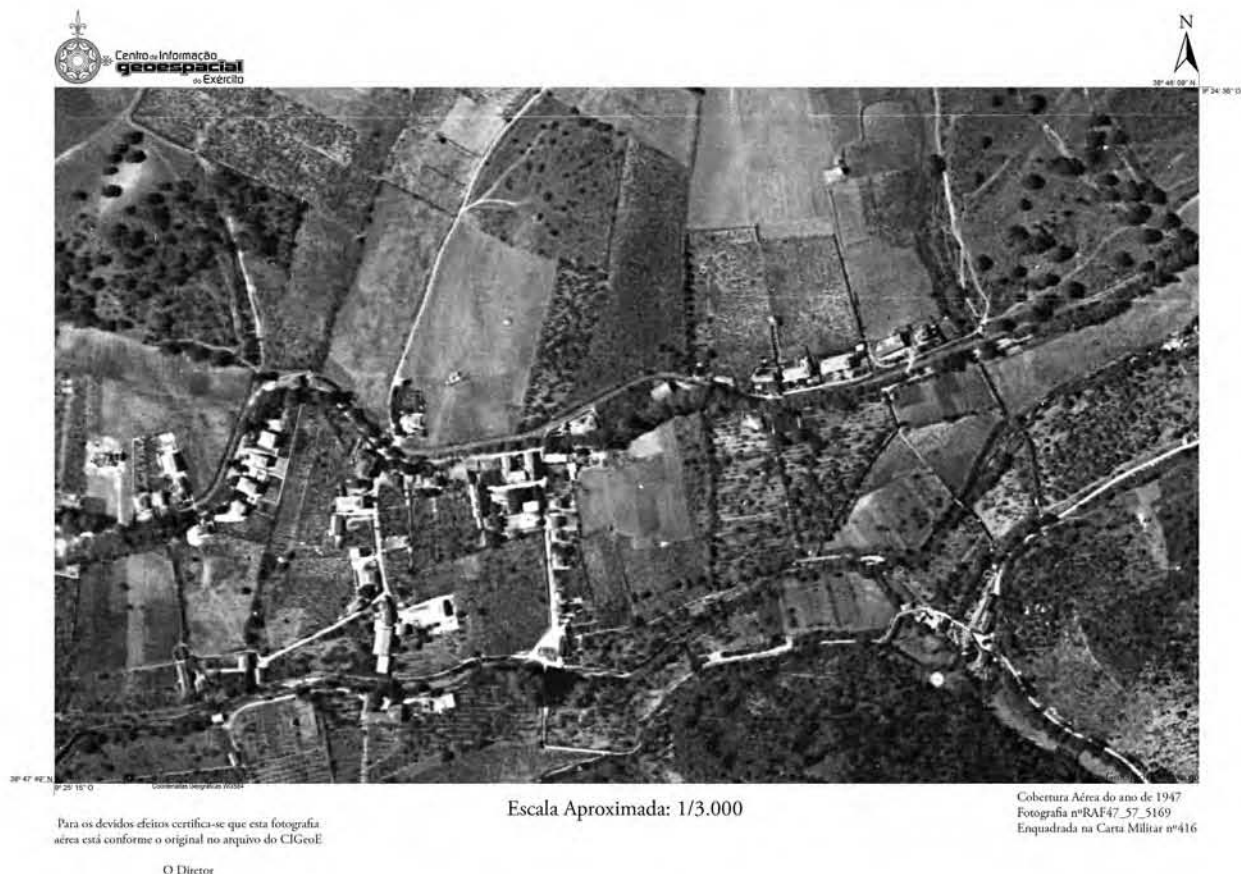


Figura 6 – Imagem de impressão de fotografia aérea certificada



O objetivo dessa lei seria que todos os edifícios ou frações construídos a partir dessa data teriam que, obrigatoriamente, encontrar-se licenciados pelas autoridades municipais para o uso para que foram construídos.

Assim sendo, todas as construções anteriores à entrada em vigor do RGEU, não necessitam de licenciamento. No entanto, carecem de prova de existência anterior a 1951, podendo esta ser obtida através da fotografia aérea certificada pelo CIGeoE (figura 6).

Face a estes desenvolvimentos e ao aumento de transações do mercado imobiliário, verificou-se que a partir do ano de 2017, houve um acréscimo de solicitações de fotografia aérea, principalmente referentes ao voo RAF de 1947, com maior incidência nas regiões do Algarve, Sintra, Cascais e Montijo.

## Disponibilização de fotografia aérea

Em termos de disponibilização de fotografia aérea certificada, de acordo com o gráfico apresentado (gráfico 1), o número de pedidos de fotografia aérea em 2015 foi de 1800 pedidos, tendo vindo a diminuir nos anos posteriores mas atingindo novo máximo no ano de 2018. Até 22 de outubro de 2019, já existem registos de cerca de 1600 pedidos, pelo que se poderá perspetivar outro ano com um elevado número de pedidos.

## Algumas considerações finais

A SFCart, pela sua missão, além do trabalho inerente aos pedidos de fotografia aérea cartográfica, tem uma imensa panóplia de tarefas e atividades que extravasam a área da fotografia aérea. Tarefas



Figura 7 - Scanner fotogramétrico (*PhotoScan TD, Intergraph*)

tais como a criação e edição de imagem, impressão de pequenos e grandes formatos em vários tipos de papel (papel fotográfico, papel mate, tela, lona, vinil e *banner* para *roll-up*) e plastificação de documentos a quente.

Relativamente aos pedidos de fotografia aérea, nos últimos anos verificou-se um aumento do número de pedidos. Este facto surge pela necessidade de provar a existência de construções anteriores a 1951, prova esta exigida em processos camarários e jurídicos.

Outro fator, influenciador no tempo de resposta aos pedidos de fotografia aérea e na digitalização de todo o espólio de fotografia cartográfica é a contínua redução de recursos humanos, existindo a necessidade de alocar os mesmos para tarefas alheias à secção, o que se reflete na missão da SFCart e consequentemente na satisfação do cliente do CIGeoE.



Gráfico 1 - Número de pedidos de Fotografia Aérea





Enquadrado na missão do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) de desenvolver ações de investigação científica e tecnológica, foi definida, para o ano de 2019, a conceção e desenvolvimento de uma aplicação de interesse cartográfico, e essencialmente militar, para agilização do Estudo do Campo de Batalha pelas Informações (*Intelligence Preparation of the Battlefield*, IPB) e, consequentemente, do Processo de Decisão Militar (PDM). O PDM é uma instanciação do Processo de Resolução de Problemas para o contexto específico das operações militares, constituindo-se como a ferramenta a utilizar para a avaliação de uma situação tática, e respetiva tomada de decisão, pelos comandantes de unidades que possuam Estado-Maior [1]. Das sete fases do PDM, a segunda, Análise da Missão, “é uma fase crucial”, sendo constituída por 17 passos. Destes, realça-se o segundo, a elaboração do IPB inicial, pelo peso significativo que tem para o restante planeamento, pois muitas das avaliações, e decisões, do restante processo, assentam nos produtos deste passo. Assim, está a ser desenvolvida, no CIGeoE, uma ferramenta para intervenção no estudo do IPB. Considerando as características da informação a tratar, esta é passível de ser gerada por processos automáticos, menos susceptíveis de erros, garantindo um produto final com maior rigor e em menor tempo. Para maximizar a redução de tempo e a sua disponibilização, esta ferramenta fará parte do ecossistema de aplicações relacionadas com o Sistema de Informação Geográfica para Apoio às Operações (SIGOp), ficando acessível através do próprio portal. Pelo desenvolvimento e implementação estar a decorrer durante o presente ano, dividiu-se este artigo em duas partes: a primeira, introduz o tema e descreve alguns dos desafios e algoritmos implementados e, a segunda, a publicar no próximo boletim, descreverá o processo de integração, e disponibilização, no geoportal SIGOp.

# Análise

obtido por processos  
– 1ª parte

**João Afonso**

Major de Infantaria

Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
jafonso@igeoe.pt





# do IPB

## sos automáticos

### Introdução

**E**mbora a Automatização do IPB (AIPB) seja um desiderato, do CIGeoE, de há uns anos a esta parte, apenas começou a ganhar forma durante o ano de 2018, impulsionada pelo desenvolvimento do SIGOp e pela sua aceitação, e utilização, no Exército. Foram fundamentais, neste processo, dois trabalhos de investigação homónimos, elaborados no Curso de Promoção a Oficial Superior [2] e Curso de Estado-Maior Conjunto [3], ambos do ano letivo de 2018/19, numa estreita ligação com o Instituto Universitário Militar. A sua elaboração, já orientada para aplicação no SIGOp, agilizou, de sobremaneira, o desenvolvimento da ferramenta.







Figura 1 - Os quatro passos do processo contínuo, e cíclico, do IPB [4]

Como objetivo último, pretendeu-se automatizar, tanto quanto possível, ou prático, a elaboração do IPB, devido a este estudo, tradicionalmente, ser elaborado por observação de, fundamentalmente, cartografia, onde se realçam características concretas do terreno, não sendo necessária criatividade, intuição ou percepção do militar. No entanto, como a informação utilizada para a criação da cartografia são dados geoespaciais perfeitamente definidos em todas as suas dimensões, estes poderão ser tratados de forma automática, tornando este processo mais célere e menos susceptível a erros. Esta otimização do tempo, maximizado pela integração e utilização numa aplicação como o SIGOp, colabora, diretamente, para a alteração do paradigma da regra do “um-terço/dois-terços” (um-terço do tempo disponível para o planeamento do comandante, atribuindo os restantes dois-terços às suas unidades subordinadas), para uma relação mais vantajosa de “um-quinto/quatro- quintos”, idealizado no ponto 214 de [1].

Dos quatro passos do IPB, esquematizados na figura 1, o AIPB foca-se nos pontos 1 e 2, pela maior afinidade com informação geoespacial. Os produtos resultantes dos passos 3 e 4 são, também, projetáveis no SIGOp e passíveis de automatização, conforme sugerido e concluído em [3], mas, por carecer de análise aprofundada e diferente da dos passos 1 e 2, bem como exponenciaria o tempo de desenvolvimento e implementação total, optou-se por se delimitar o estudo aos primeiros.

Delimitou-se o estudo, também, às operações clássicas\convencionais, ainda que, [2] e [3], refiram caminhos para outro tipo de operações. Tal como o IPB, para operações de estabilização e de apoio, deriva do processo convencional, considera-se que, no futuro, também a sua automatização poderá derivar da que foi criada no AIPB.

Este processo automático não se deverá imiscuir nas análises e partes descritivas da responsabilidade do S2/G2 mas, apenas, tornar analíticos os passos que precedem, e apoiam, essas análises do militar (automatizar a “ciência”, dando espaço, e garantindo mais tempo, para a aplicação da “arte”).

Para finalizar, o AIPB é um esforço de “automatização” do IPB mas, na prática, é um processo semiautomático. Como será descrito adiante, é necessária a intervenção de um operador, quer para definir um mínimo de informação inicial, quer para poder ajustar alguns dos produtos intermédios, por forma a se atingir um resultado mais exato.

## Estado final pretendido

Para o AIPB, foi utilizada, como referência, a síntese dos produtos do IPB feita em [3] e que se transcreveu, para a tabela 1, com mais algumas anotações.

O objetivo último é a geração de todos estes produtos de forma, tanto quanto possível, automática, mas que dependerá, para a sua completude, concretamente para os produtos 7 e 8 (correspondente aos passos 3 e 4 do IPB), de nova, e ajustada, investigação.

## Racional de implementação

Após análise dos produtos pretendidos, chegou-se a duas conclusões, determinantes para o projeto:

1. a informação inicial, mínima, que o AIPB necessita e que tem de ser fornecida/definida por um operador, é a **área de operações** (limita a área de processamento), **uma linha de referência** (tipicamente, uma OAZR ou LP/LC, a partir da qual, por exemplo, se poderá calcular, com maior grau de exatidão, as LO), a **direção da força em deslocamento** (as AEmp e terreno com características defensáveis, por exemplo, deverão estar orientadas para a unidade atacante) e o **escalão da força a estudar** (a figura 2 é um exemplo que refere todos estes pontos, com exceção do escalão da força);



Produto	Observações
1. Transparente da Área de Operações (AOp)	Definido pelo utilizador: <ul style="list-style-type: none"> <li>• AOp</li> <li>• Linha de referência (Orla Anterior da Zona de Resistência (OAZR), Linha de Partida (LP)/Linha de Contato (LC))</li> <li>• Direção da força em deslocamento</li> <li>• Escalão da força em estudo</li> </ul>
2. Transparente da Área de Interesse (AInt)	Definida pelo utilizador. Não interfere na automatização, pelo que é omitido.
3. Transparente de cobertos e abrigos	Automatizado. Conteúdo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertos</li> <li>• Abrigos</li> </ul>
4. Transparente de observação e campos de tiro	Automatizado. Conteúdo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linhas de Observação (LO)</li> <li>• Áreas de Empenhamento (AEmp)</li> <li>• Terreno com características defensáveis</li> </ul>
5. Transparente de obstáculos combinados (TOC)	Automatizado. Conteúdo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevo</li> <li>• Hidrografia</li> <li>• Vegetação</li> <li>• Natureza do solo</li> <li>• Alterações resultantes da ação do homem</li> </ul>
6. TOC modificado (TOC-M)	Automatizado. Conteúdo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontos Importantes (PI)</li> <li>• Eixos de Aproximação (EAprox)</li> </ul> <p>Automatização, também, da determinação do melhor EAprox.</p>
7. Transparente Doutrinário	Fora do âmbito do AIPB.
8. Transparente de Situação	Fora do âmbito do AIPB.

Tabela 1 - Produtos do IPB

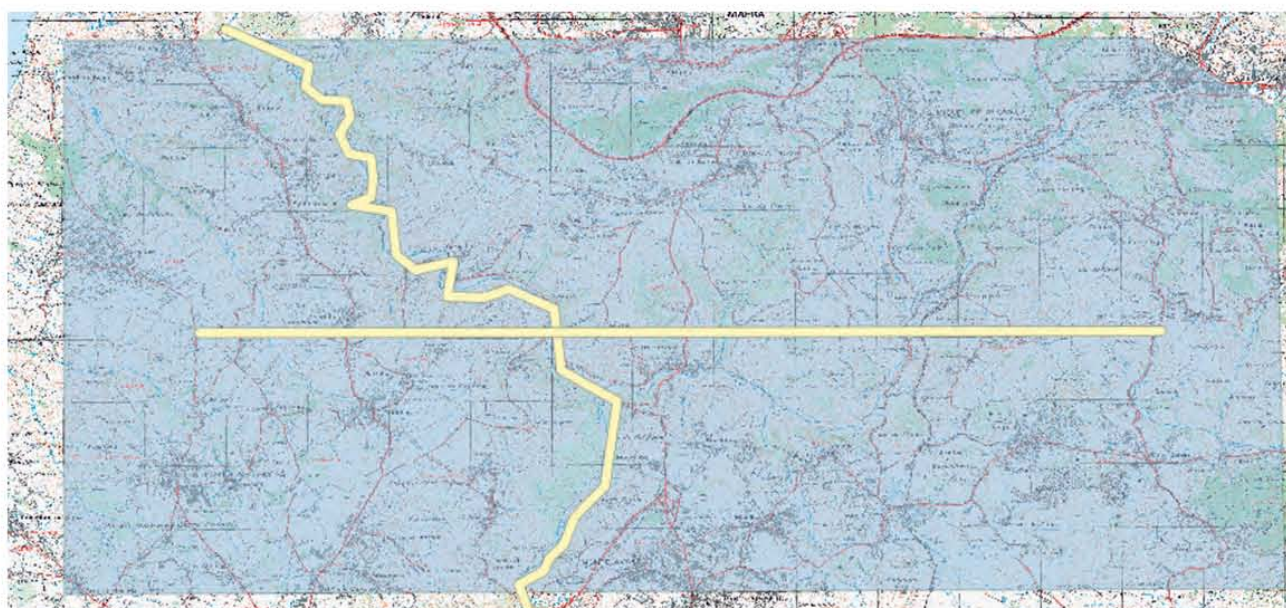


Figura 2 - Exemplo da definição de área de estudo, linha de referência e direção de deslocamento da força



2. os **aspetos gerais do terreno**, comumente conhecidos pela mnemônica RAVINA (relevo e hidrografia, vegetação, natureza do solo e alterações resultantes da ação do homem), deverão ser o **denominador comum para os restantes produtos**. Por exemplo, as áreas de vegetação são fonte de informação para o transparente de cobertos e abrigos e, também, para o TOC.

Assim, independentemente da fonte de informação primária, seja ela a base de dados (BD) do CIGeoE, do *Open Street Maps* (OSM), ou outra qualquer, deverá ser feita uma conversão/mapeamento dos objetos, destas BD, para a BD de trabalho do AIPB, agrupada por cada elemento da RAVINA.

Por outro lado, os produtos LO, AEmp, terreno com características defensáveis, PI e EAprox, não se obtêm de forma direta. Terão de se basear na informação da BD de trabalho do AIPB, mas necessitam de execução de algoritmia, e programação, para a sua geração. Considera-se, esta, a parte fundamental da aplicação, e o racional por detrás destes algoritmos é, tanto quanto possível, imitar o que é executado, tradicionalmente, por quem elabora o IPB de forma analógica.

Para salvaguardar as situações em que haja mais informações para além das obtidas nas fontes primárias de informação, ou para pequenos ajustes que o operador julgue conveniente fazer, com o intuito de condicionar o restante processo, há alguns momentos em que este pode interagir com o AIPB. Por exemplo, após geração automática das LO, é dada a possibilidade, ao operador, de ajustar estas linhas e, este *input*, alimentará as fases seguintes. O mesmo acontece com o TOC: caso se saiba que determinada área se tornou interdita, devido a uma cheia, por exem-

plo, esta poderá ser acrescentada, pelo operador, ao TOC, e ser, também, *input*, para o restante processo. No entanto, excetuando a inserção dos dados iniciais, obrigatórios, é sempre possível não fazer qualquer modificação, transformando o processo, efetivamente, em automático.

### Fontes de informação primárias

Para o desenvolvimento do projeto, trabalharam-se duas fontes de informação primárias: a BD do CIGeoE e a BD do OSM. Ainda que esta segunda BD possa ser questionável quanto ao rigor que apresenta, permitiu, com o seu processamento, elaborar processos para garantir a integração de diferentes fontes, preparando o AIPB para incluir, no futuro, informação de “qualquer” outra origem. A figura 3 esquematiza, de forma simplificada, esta integração.

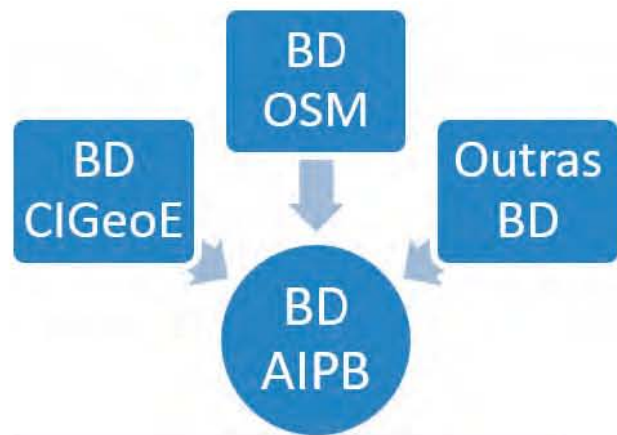


Figura 3 - Esquema da integração de fontes de informação primárias na BD do AIPB

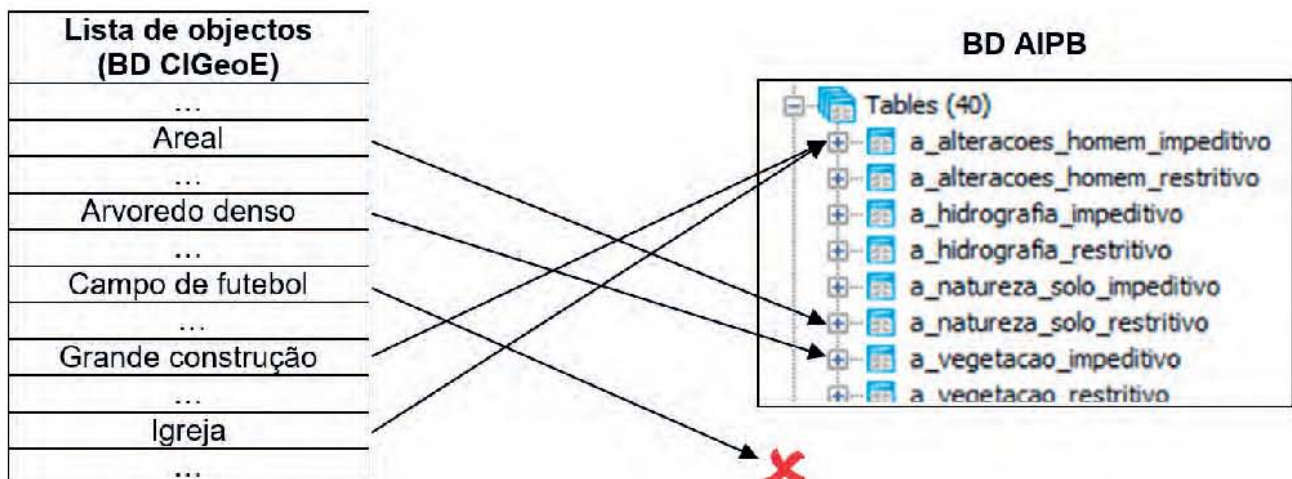


Figura 4 - Esquema de extrato do mapeamento da BD do CIGeoE para a BD de trabalho do AIPB



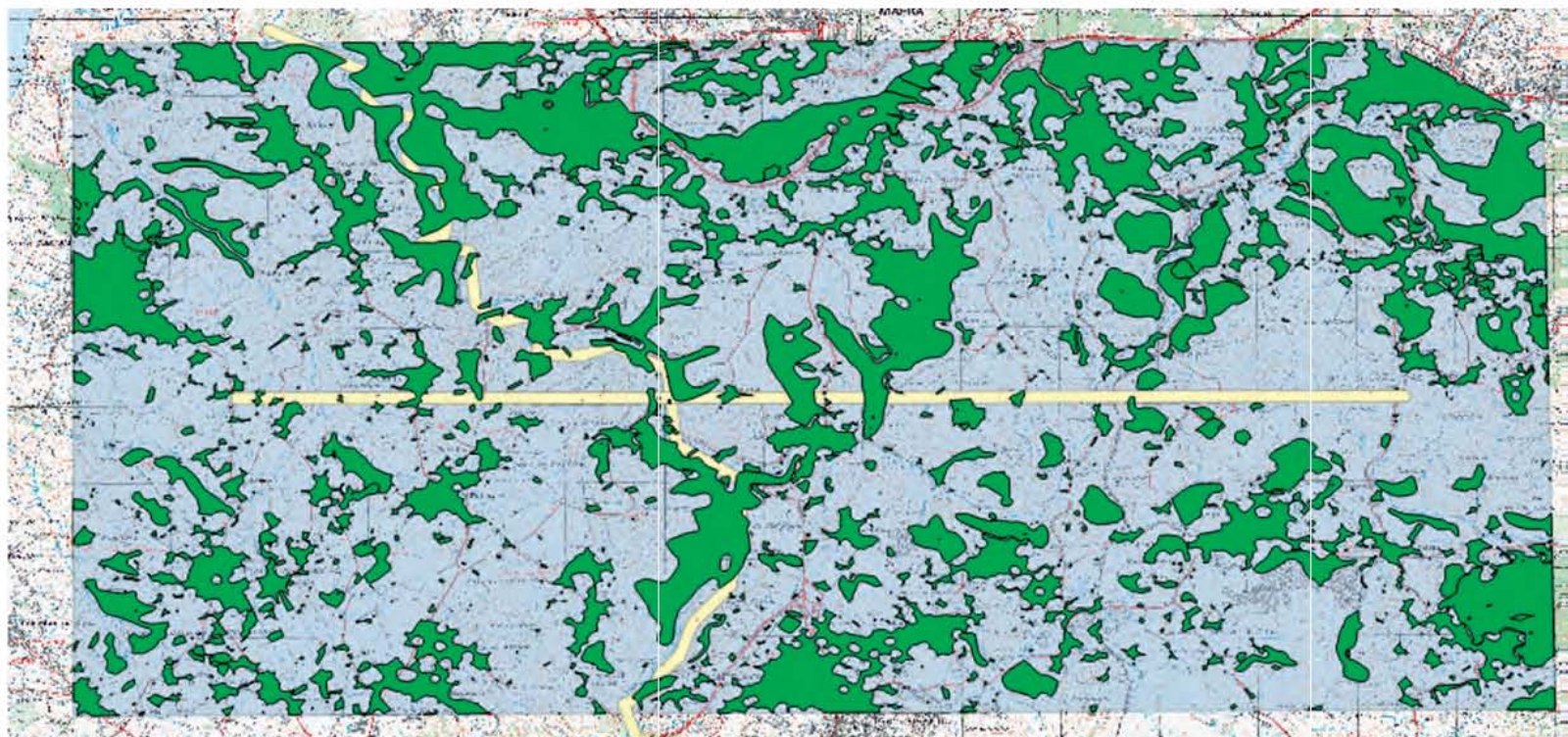


Figura 5 - Cobertos e abrigos na área em estudo

Para esta integração, o mapeamento dos objetos das BD primárias para a BD do AIPB, é elemento chave no processo. Este mapeamento consiste na definição de quais os objetos das BD primárias são relevantes para a RAVINA e a que tabela deverão ser adicionados (ver esquema de exemplo na figura 4).

Para além desta informação, o AIPB também necessita de ter acesso a um Modelo Digital do Terreno (MDT). Obtém-no através do SIGOp, não sendo necessário, desta forma, duplicar/replicar informação.

## Implementação da criação de produtos do IPB

Alguns dos produtos, como o Transparente de cobertos e abrigos e o TOC, são de obtenção direta do conteúdo da BD AIPB, com a imposição de algumas restrições.

Por exemplo, a figura 5, que representa o transparente de cobertos e abrigos, foi calculado pela união dos objetos da vegetação restritiva e impeditiva e as alterações resultantes da ação do homem restritivas e impeditivas, intersectados com o polígono da área em estudo.

Estes objetos, por seu lado, também farão parte

do TOC. No entanto, para o TOC, além de serem considerados mais objetos que os constantes nas tabelas referidas no parágrafo anterior, terá de ser aplicada, ainda, outra restrição: polígonos com diâmetro inferior ao definido para 2 escalões abaixo do escalão em estudo, deverão ser ignorados (conforme definido em [4], se o escalão em estudo for Brigada, só se deverão considerar obstáculos maiores que a frente de uma Companhia, ou seja, 500m).

No entanto, há outros produtos cuja obtenção não é tão trivial. Um dos exemplos é a geração das LO. O racional da geração destas linhas, analogicamente, sintetiza-se nos seguintes passos (adaptação de [3]):

1. as LO são linhas transversais ao movimento da força que se desloca;
2. apoiam-se nos pontos de maior cota, dentro da AOp;
3. espaçamento correspondente, sensivelmente, ao alcance das armas de tiro tenso de maior alcance;
4. numeração no sentido do movimento da força que se desloca.

Aplicando-o, no AIPB, e utilizando a mesma área de operações dos anteriores exemplos, a sequência de



execução será a apresentada na tabela 2.

Aberto no SIGOp, o resultado final do cálculo das LO, fica conforme a figura 6.

Refere-se, ainda, que alguns destes produtos, após geração automática, poderão ser polígonos, ou linhas, com muitos vértices. Como se pretende

que o AIPB esteja otimizado para o SIGOp, são executados algoritmos de simplificação sobre estas geometrias. Considera-se que, a perda de informação por via desta simplificação, não é relevante para o produto final, facilitando, contudo, a sua abertura no geoportal.

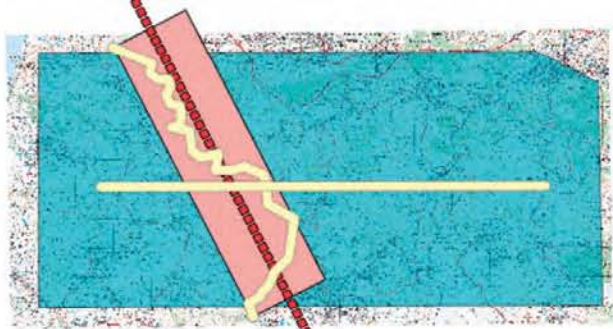
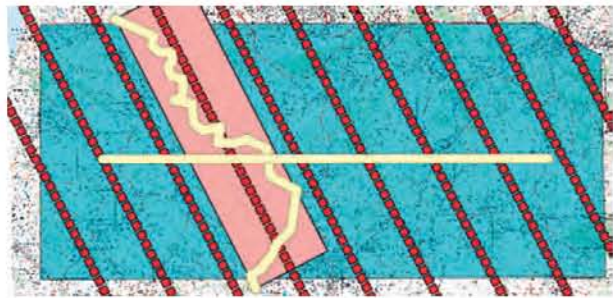
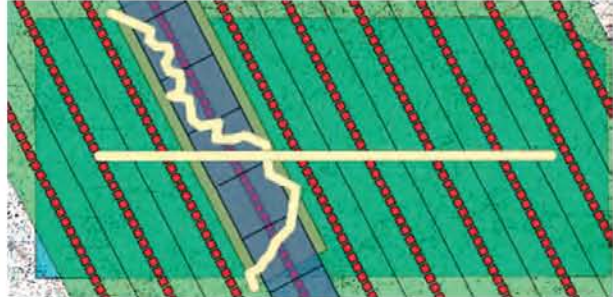
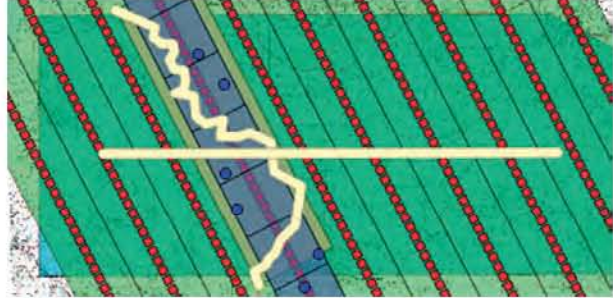
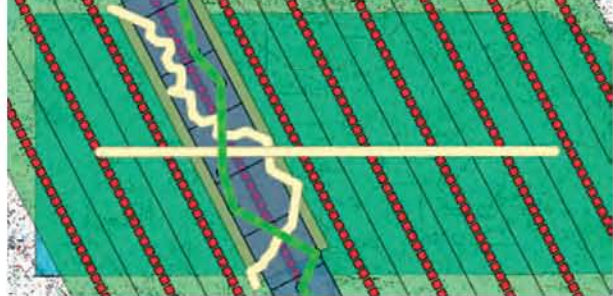
<p>1. Através da linha de referência, determinar uma linha média e transversal ao deslocamento da força (linha pontilhada, a vermelho),</p>	
<p>2. Criar linhas paralelas à calculada anteriormente, com espaçamento de 3km;</p>	
<p>3. Criar faixas (áreas) ao longo das paralelas e dividir estas faixas, para otimização, em quadrados de 3km de lado.</p>	
<p>4. Determinar ponto mais elevado de cada um dos quadrados calculados (pontos azuis).</p>	
<p>5. Unir os pontos, criando a LO (linha tracejada verde).</p>	

Tabela 2 - Criação das LO



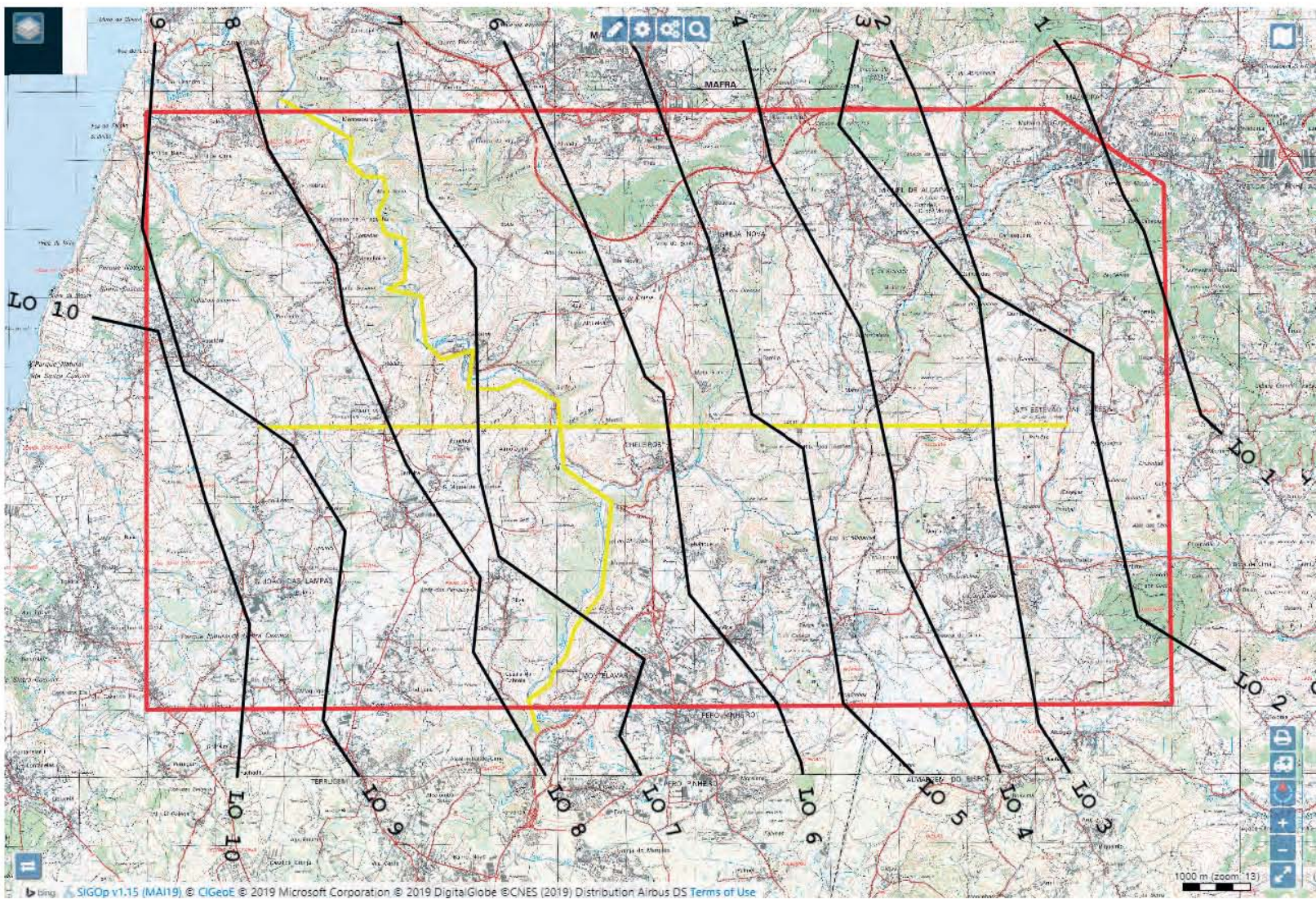


Figura 6 – LO, calculadas pelo AIPB, visualizadas no SIGOP

## Conclusão

No estado atual desta ferramenta, que se encontra em fase de desenvolvimento de algoritmos, os produtos são gerados e visualizados de forma individual. Terão, ainda, de ser encadeados num fluxo coerente e integrados no SIGOP, utilizando os protocolos e aplicações que lhe servem de suporte, que serão alvo de divulgação na segunda parte do presente artigo.

O AIPB, representa um salto qualitativo, pelo rigor da informação obtida, e, principalmente, de minimização de tempo, fundamentais no planeamento de operações, quando comparado com as metodologias analógicas. São inúmeras as referências, na doutrina, acerca da pressão contínua para decidir, e agir, mais rapidamente que o inimigo, bem como alguns artifícios utilizados para atingir este fim, de forma estruturada (são exemplos a regra do um-terço/dois-terços, ou o planeamento

paralelo e colaborativo). Acredita-se que, o AIPB, é um forte contributo para tal fim.

## Bibliografia

- [1] Ministério da Defesa Nacional, PDE 5-00 - Planeamento Tático e Tomada de Decisão, Lisboa: Ministério da Defesa Nacional, 2007.
- [2] J. Marques, I. Nunes, N. Imperial e I. Lopes, Análise do IPB obtido por processos automáticos, Lisboa: Instituto Universitário Militar, 2019.
- [3] R. Silva, Análise do IPB obtido por processos automáticos, Lisboa: Instituto Universitário Militar, 2019.
- [4] Ministério da Defesa Nacional, PDE 02-09-00 – Estudo do Espaço de Batalha pelas Informações (IPB), Lisboa: Ministério da Defesa Nacional, 2010.





A segurança aeronáutica ou aérea é um conceito definido pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI ou em inglês ICAO, *International Civil Aviation Organization*) como sendo o “estado no qual o risco de ferir pessoas ou causar danos em coisas se limita a, ou está mantido em ou abaixo de, um nível aceitável, através de um processo contínuo de identificação de perigos e gestão de riscos” (Doc 9859/OACI - *Safety Management Manual* (SMM)).

Na aviação civil, a segurança aérea é tratada sob cinco pontos fundamentais:

- Aeronave;
- Pessoal;
- Aeródromo;
- Operação;
- Navegação Aérea.

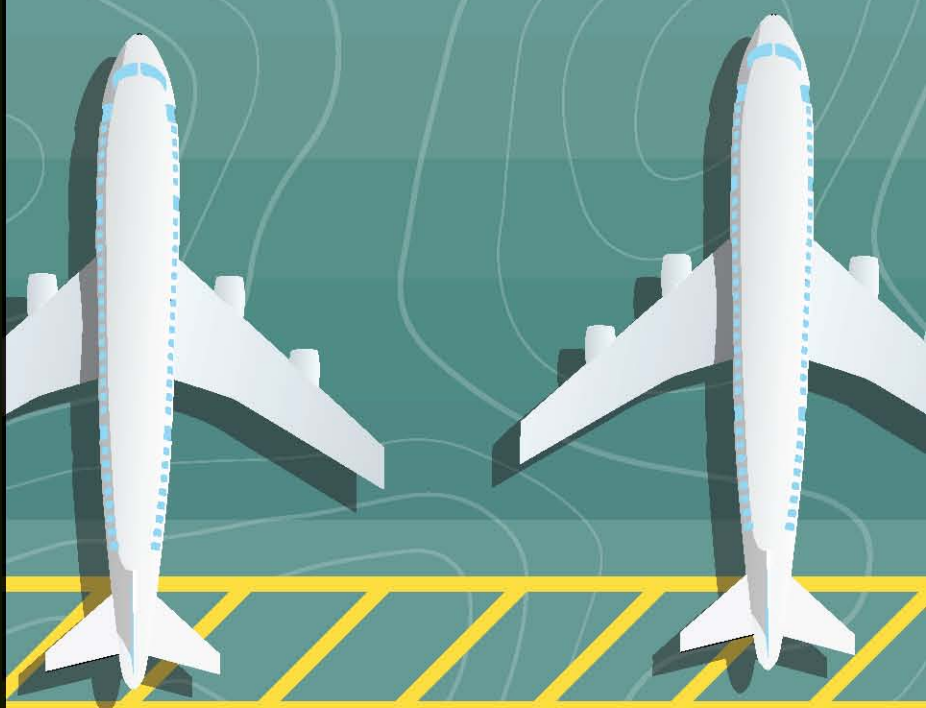
Os trabalhos efetuados pela Secção de Topografia do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) nos Açores, para a NAV Portugal e para a SATA enquadram-se nos pontos do Aeródromo e da Navegação Aérea.

O trabalho principal foi executado para a NAV Portugal e consistiu na identificação e levantamento dos obstáculos em oito aeroportos dos Açores e nas áreas adjacentes definidas. Concorrentemente, foi efetuado o levantamento topográfico de infraestruturas em três destes aeroportos para a SATA, com o propósito desta produzir as cartas de aeródromo.

O trabalho de campo desenrolou-se entre janeiro e maio de 2019, tendo sido necessário um período prévio de planeamento e outro posterior para processamento dos dados adquiridos. O resultado foi a identificação e medição de milhares de obstáculos, designadamente de edifícios, postes, antenas, árvores, entre outros, com o intuito da melhoria dos procedimentos aéreos por parte da NAV Portugal e a atualização das cartas de aeródromo para a SATA, tendo ainda se conseguido aumentar a experiência dos militares do CIGeoE que estiveram empenhados neste trabalho tão específico, sensível e importante relacionado com a segurança aeronáutica.

# Levantam Topográficos Obstáculos

## nos Aeroportos dos Açores





# mento nico de los rtos



## Introdução

**C**om o aumento do tráfego aéreo, os perigos e os riscos também aumentam. Com o intuito de minimizar estes perigos e riscos, surgiram diversas metodologias e equipamentos, uns ligados às aeronaves, outros aos procedimentos da navegação aérea.

Surgiram também diversas organizações com objetivos na área da segurança aeronáutica. A International Civil Aviation Organization (ICAO) e a European *Union Aviation Safety Agency* (EASA) são organizações internacionais com responsabilidades na área da segurança da navegação aérea.

Em Portugal é a NAV que tem como missão garantir a prestação segura e eficiente de Serviços de Navegação Aérea, sendo a Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC) que faz a supervisão destes serviços.

O CIGeoE pela sua missão e tarefas que desenvolve tem contribuído de forma significativa para as organizações nacionais atrás mencionadas.

## Nuno Vicente

Tenente Coronel de Infantaria  
Engenheiro Geógrafo

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
nvincente@igeoe.pt





A parceria entre o CIGeoE e as empresas e entidades nacionais ligadas à aeronáutica civil decorre há mais de 20 anos. Inicialmente, em 1997, foi celebrado um acordo com a empresa Aeroportos e Navegação Aérea, SA, para a execução do projeto “Implementação do sistema WGS84 nos aeroportos e aeródromos nacionais”, cujo objetivo final era a determinação das coordenadas geográficas nesse sistema, de um conjunto de referências e áreas de interesse para a aeronáutica civil, dando cumprimento a uma diretiva da ICAO (CIGeoE – Os Caminhos Trilhados, 2016).

O levantamento topográfico de aeródromos, heliportos e de obstáculos nas suas imediações é também uma tarefa que já se efetua há vários anos. Em 2009, em parceria com o Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC), a atual ANAC, no âmbito do projeto para elaboração do Manual VFR (*Visual Flight Rules*), o então Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), através da sua Secção de Topografia e Geodesia, foi encarregue de efetuar a aquisição de dados topográficos de instalações aeroportuárias, aeródromos, heliportos e rádio ajudas e respetivos obstáculos circundantes, (Dias, 2009).

A elaboração e atualização da Carta Aeronáutica de Portugal Continental, dos Açores e da Madeira têm também sido efetuadas pelo CIGeoE, desde 2008, em parceria inicialmente com o INAC e depois com a NAV.

Outros trabalhos foram sendo realizados em diversos aeródromos, em diferentes anos, uns para apoio à elaboração das cartas de aeródromo e outros com o intuito de identificar e medir obstáculos nas áreas dos aeródromos e zonas circundantes. Estes levantamentos visaram aumentar a segurança aeronáutica, fornecendo dados para melhorar os procedimentos da navegação aérea, enriquecendo também uma base de dados internacional, o *Electronic Terrain and Obstacle Data* (eTOD).

Em 2019 o CIGeoE em parceria com a NAV efetuou o levantamento de obstáculos dentro e fora dos aeródromos civis do Arquipélago dos Açores (Flores, Corvo, São Jorge, Pico, Graciosa, Ponta Delgada, Santa Maria e Horta). Foi ainda solicitado pela SATA, além dos obstáculos, todas as infraestruturas existentes e marcações visuais dos aeródromos da Ilha Graciosa, do Corvo e de São Jorge para a atualização das cartas de aeródromo.

Este trabalho foi dividido em cinco missões, cada uma para um ou mais aeródromos, que foram: Graciosa, Flores e Corvo, Pico e São Jorge, Ponta

Delgada e Santa Maria e Horta, onde estiveram envolvidos praticamente todos os elementos da secção de topografia, no conjunto das 5 missões.

De forma geral o *workflow* do trabalho desenvolvido teve 3 fases: Planeamento, Execução e Processamento. Assim, nos capítulos seguintes serão abordadas cada uma destas fases e no final apresentadas algumas conclusões.

## Planeamento

Nesta fase foram tidos em conta diversos fatores internos e externos, nomeadamente de carácter técnico, de material e pessoal. Toda a parte logística associada poderia dificultar as operações, visto que foi necessário projetar todo o equipamento e pessoal para o Arquipélago dos Açores. Dadas as limitações em termos de tempo, foi defi-

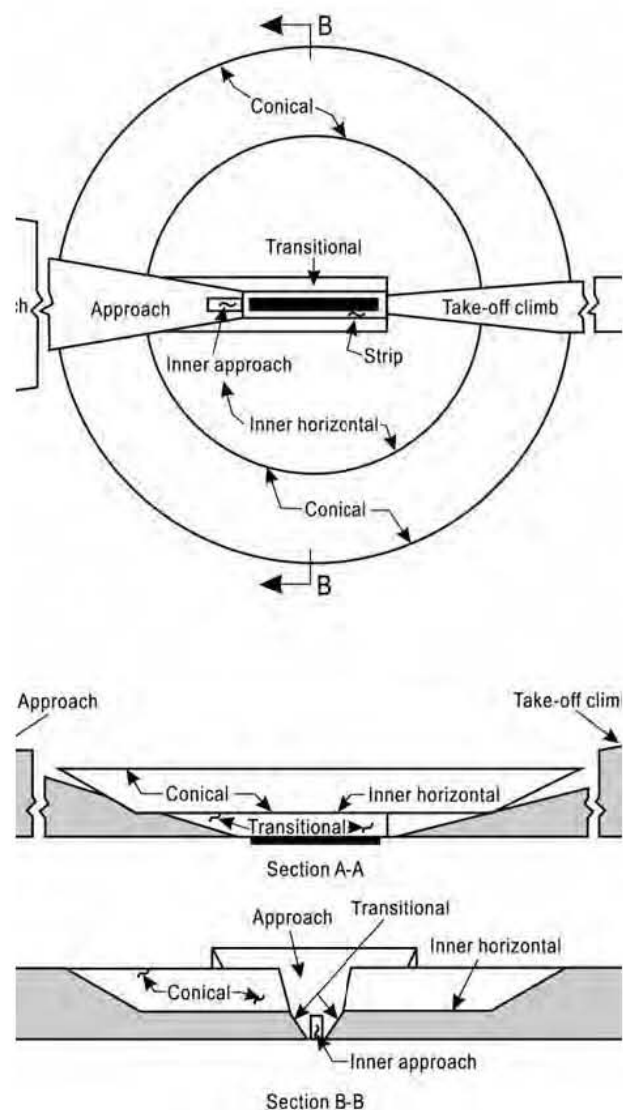


Figura 1 – Superfícies de limitação de obstáculos



nida uma fita de tempo, o que levou as equipas que foram projetadas no inverno a trabalharem em condições meteorológicas adversas, situação que foi mais gravosa em Fevereiro nas Flores e no Corvo. Foi necessário toda uma coordenação com as entidades envolvidas de forma a não comprometer a segurança dos aeroportos e dos elementos empenhados.

Em termos técnicos as áreas a considerar foram as descritas e definidas em diversos documentos específicos, os quais tiveram de ser estudados e analisados durante o planeamento para o desenho correto das áreas em análise.

Foram utilizados os seguintes *softwares*: *Microsoft Excel*, *Shptool* (app desenvolvida no CIGeoE) e *ArcGis 10.4.1*.

As superfícies a considerar foram as seguintes: STRIP, 2A, Transição (*Transitional*), Aproximação (*Approach*), Descolagem (*Take-off climb*),

Horizontal Interior (*Inner approach*) e Cônica (*Conical*), figura 1.

Para a elaboração das superfícies de estudo foi então utilizado o *Microsoft Excel* para cálculo dos vértices das áreas em estudo. Com a aplicação *Shptool*, foram depois transformados os ficheiros .xlsx com os vértices, em superfícies no formato de *shapefile*, a partir das quais se realizou o planeamento para a fase de execução dos levantamentos no terreno, apoiados com a cartografia do CIGeoE (Carta Militar de Portugal Série M889), figura 2, e ortofotos das respetivas áreas, figura 3, tendo sido posteriormente feitas impressões conjugando os ortofotos, as superfícies de estudo e a altimetria do local.

Ainda durante o planeamento foi necessário preparar todos os equipamentos para ligação à rede *Global Navigation Satellite System* (GNSS) local, a Rede de Estações Permanentes da Região Autó-



Figura 2 – Superfícies de estudo sobre a folha da Carta Militar (Ilha de São Miguel)



Figura 3 – Superfícies de estudo sobre os ortofotos com altimetria (Ilha de São Miguel)



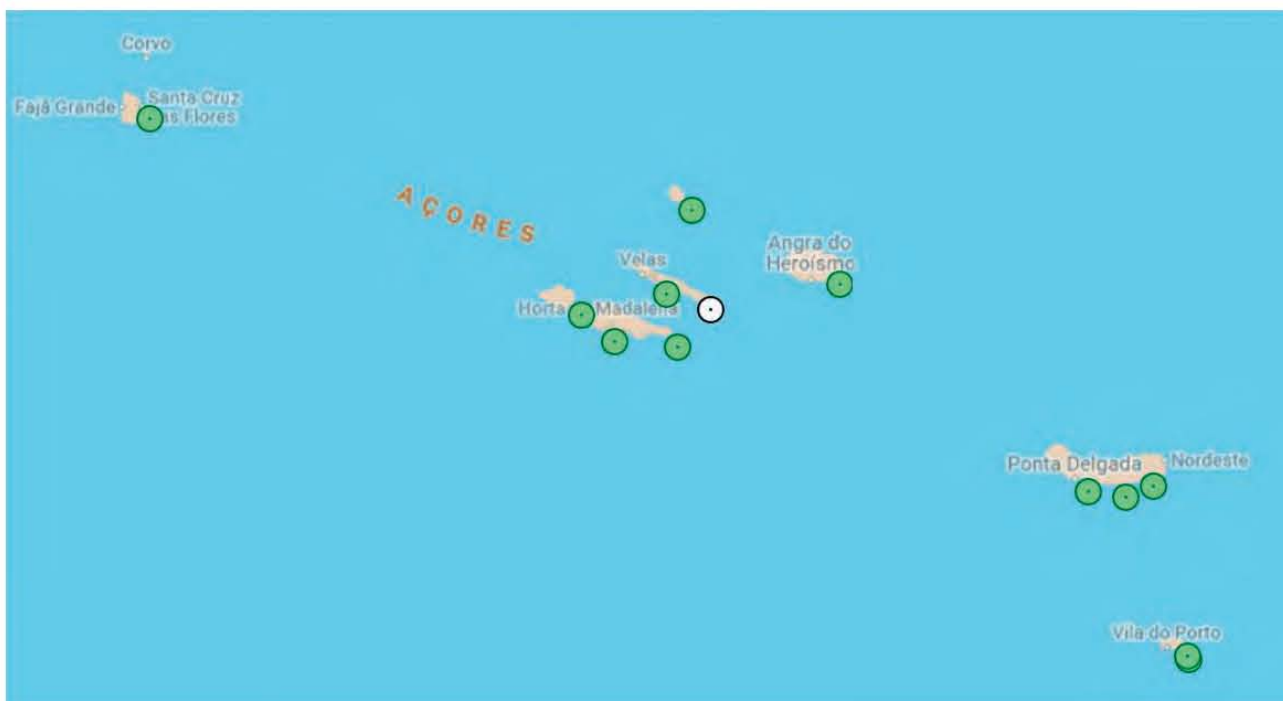


Figura 4 - Estações Permanentes da Região Autónoma dos Açores (REPRAA)

noma dos Açores (REPRAA), figura 4. A REPRAA tem estações espalhadas pelos três grupos e providencia dados GNSS para pós-processamento e serviços de dados em tempo real.

Assim, foram efetuados dois registos e configurados os equipamentos para se ligarem à rede, com o intuito de se trabalhar em modo *Real Time Kinematic* (Posicionamento Cinemático em Tempo-Real, RTK). No caso de falha da REPRAA, a alternativa seria trabalhar em modo de Base-Rover, utilizando ligação rádio, o que não foi necessário, mas acautelado.

## Execução

Na fase de execução para a aquisição dos dados foi utilizado o seguinte equipamento:

- Estação Total Leica TPS 1200;
- Estação Total Leica MS60;
- Recetor GNSS Trimble R10;
- Máquina fotográfica.

Nesta fase além das impressões dos ortofotos foi utilizada a Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, série M889.

De forma a otimizar o tempo e a facilitar a orientação no terreno foi também utilizada a aplicação Cartas Militares, figura 5.

A metodologia adotada na fase de execução assentou em duas formas distintas.

A primeira dentro do aeroporto, em que foram medidas as soleiras, o *Aerodrome Reference Point* (ARP), os fins de pista, os obstáculos mais baixos e as bases dos mais elevados, com o recetor GNSS Trimble R10, figura 6, já os topos dos obstáculos mais elevados foram medidos com a estação total.

Ainda dentro dos aeroportos, naqueles em que foram efetuados os levantamentos de infraestruturas, designadamente na Graciosa,

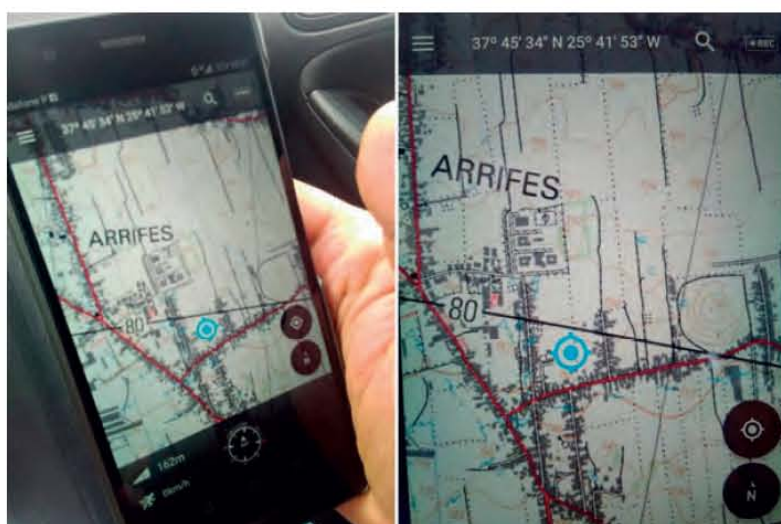


Figura 5 - Aplicação Cartas Militares





Figura 6 - Medição de um ARP com recetor *GNSS Trimble R10*

Corvo e São Jorge, foram colocadas previamente as marcas que não estavam visíveis para posterior medição, soleiras, ARPs, fins de pista, locais de estacionamento e zonas de espera das aeronaves. Consistindo em cravar cavilhas em locais precisos. Pode-se dizer que nestes casos o CIGeoE deixou literalmente as suas marcas.



Figura 7 - Diversos Estacionamentos

A segunda efetuada fora do aeroporto, em que foram medidos os restantes obstáculos que perfurassem qualquer das áreas, que são essencialmente na horizontal interior e na cônica. A medição dos obstáculos com as estações totais consistia no estacionamento em variados pontos, de preferência com boa observação em redor, de forma a efetuar leituras para os diversos objetos considerados obstáculos, nomeadamente: edifícios, postes, antenas, árvores, entre outros. A operação consistia em escolher um ponto para estacionar, medindo de seguida as coordenadas de dois a três pontos próximos visíveis com recetor GNSS em modo RTK e por fim, por interseção inversa determinar com rigor as coordenadas tridimensionais dessa posição e a partir daí medir os obstáculos visíveis. Foram efetuados inúmeros estacionamentos em diferentes condições, figura 7, dada a extensão das áreas a cobrir, em que em alguns aeroportos ultrapassa os quatro ou cinco.

Durante a fase de execução foram medidos 4 ou 5 vértices geodésicos (VG) em cada missão, em modo estático, para posteriormente se calcular e efetuar a transformação de coordenadas para coordenadas WGS84 em ITRF 2014 à época atual, visto que a REPRAA, disponibiliza correções em ITRF 93. Foi usado o recetor *GNSS Trimble R10* em modo estático com o tempo de ocupação de 120 minutos em cada VG, figura 8, para posterior pós-processamento.





## Processamento

Na Fase de Processamento foram utilizados os seguintes *softwares*:

- *Leica Infinity*, para os dados das estações totais *Leica*;
- *Trimble Business Center (TBC)*, para os dados do recetor *GNSS Trimble R10*;
- *ArcGis* para visualização/controlo e análise em ambiente SIG;
- *Microsoft Excel* para compilação dos dados e produto final;

Nesta fase foram eliminados pontos repetidos, pontos acima dos critérios de qualidade e completados e verificados os 60 atributos de cada obstáculo. Foram calculadas e aplicadas as transformações de coordenadas para se obter um produto final WGS84 em ITRF 2014. Pelo que foi necessário calcular e aplicar as transformações de Helmert a sete parâmetros, os quais foram calcula-

dos a partir das coordenadas oficiais dos Vértices Geodésicos em ITRF93 e dos mesmos medidos em modo estático em ITRF 2014 e após o seu processamento. Nesta fase foi ainda utilizado o Modelo Digital de Terreno (MDT) gerado a partir da altimetria da Carta Militar das áreas levantadas para o cálculo da cota na base dos obstáculos.

Foi também necessário definir-se o geoide a utilizar, pois disso depende o valor da cota final. Foi utilizado o modelo de geoide “GeoidAz2014”, publicado e disponibilizado pela Direção Geral do Território (DGT), para o grupo Central e Oriental e o “EGMo8” para o Grupo Ocidental.

O produto entregue foi um ficheiro *Excel* e *CSV* por cada aeroporto, com 60 colunas/atributos para cada obstáculo com informação diversa sobre ele, desde as coordenadas locais retangulares, às geográficas locais e em WGS84, a localização em termos de concelho, tipo de obstáculo, cor, se tem iluminação, com as incertezas de cada medição em termos



Figura 8 - Medição de Vértice Geodésico em modo estático



horizontais e verticais, valor da cota e ondulação do Geoide, fotografia correspondente, entre outros.

Foi ainda disponibilizado, em formato DWG, todos os obstáculos identificados nas respetivas superfícies através de “layers” (*layers* de pista, *layers* área 2a, *layers* de superfície de descolagem/aproximação, *layers* de superfície de transição e *layers* de Área 4).

## Conclusões

A execução deste trabalho permitiu à Secção de Topografia aplicar os seus conhecimentos e capacidades em outras áreas da topografia, sistematizar procedimentos de estacionamento e orientação das estações totais, explorando as capacidades e limitações de cada equipamento utilizado.

Os processos na Secção de Topografia, em termos de aquisição de dados, foram melhorados, quer com os recetores GNSS, quer com as estações totais. Foram desenvolvidos os processos de processamento com os *softwares Infinity* da *Leica* e o *TBC* da *Trimble*.

Durante este trabalho foram adquiridos e processados mais de dez mil pontos correspondentes a obstáculos, entregues à NAV, e efetuados os levantamentos topográficos das infraestruturas de três aeródromos, entregues à SATA. Estando nós

convictos que, desta forma, o CIGeoE contribuiu significativamente para o aumento da segurança aeronáutica nestes oito aeródromos.

## Bibliografia

- DIAS, Rui, Levantamento de dados de aeródromos, heliportos e rádio ajudas nacionais, Boletim do Instituto Geográfico do Exército, N.º 71 Novembro 2009, Lisboa, página 24-29.
- Centro de Informação Geoespacial do Exército, Os Caminhos Trilhados, 2016, Lisboa, página 135.
- Doc 9859/OACI - *Safety Management Manual* (SMM), ICAO, *Third Edition* – 2013, pag 2-1 <https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>, consultado em 31 de maio de 2019.
- <https://www.eurocontrol.int/services/terrain-and-obstacle-data-phase-2-p-13-p-14>, consultado em 31 de maio de 2019.
- <https://www.nav.pt/>, consultado em de maio de 2019.
- <https://www.easa.europa.eu/the-agency/the-agency>, consultado em junho de 2019
- <http://www.repraa.azores.gov.pt/SpiderWeb/frmlIndex.aspx>, consultado em maio de 2019.





O panorama torna-se inquestionável, quando somos confrontados com a expressividade dos números relacionados com acidentes de trabalho. As organizações e no caso concreto do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), deve assumir-se como responsável pelos seus Trabalhadores, proporcionando-lhes condições de trabalho seguro e saudável, prevenindo a ocorrência de acidentes e de doenças profissionais. O CIGeoE, fazendo jus ao lema “...na senda do progresso” foi o primeiro Organismo Público a adotar um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no trabalho (SGSST), como parte integrante de um sistema de gestão mais abrangente onde se integra a Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001:2015) e Sistema de Gestão do Ambiente (ISO 14001:2015). Atualmente, um novo desafio se avizinha, a migração da norma OHSAS 18001:2007, para o novo referencial normativo (ISO 45001:2018), que incorpora novos conceitos de gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) com o objetivo de melhoria contínua, minimizando os riscos potenciais para colaboradores e Organização.

# Transição da **OHSAS 18001** para a **ISO**

## Introdução

**A** Segurança e Saúde no Trabalho é uma preocupação à escala global. Todos os anos morrem 2,4 milhões de pessoas devido a doenças relacionadas com o trabalho e 374 milhões sofrem acidentes laborais que poderiam ser evitados. Em Portugal e segundo a Autoridade para as Condições do Trabalho (ACT) morrem anualmente mais de 160 trabalhadores e 195.000 são vítimas de acidentes graves nos locais de trabalho. Os países, atualmente assumem encargos financeiros que ascendem a 4% do Produto Interno Bruto (PIB) para colmatar perdas e ausências de funcionários, bem como, para fazer face ao aumento exponencial dos encargos com os prémios de seguros associados ao risco das atividades laborais. Estes números, por si só são muito expressivos e traduzem uma dura realidade que poderá ser revertida.

O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST), como parte integrante do sistema global de gestão das organizações, assume um papel estratégico no desenvolvimento de políticas de prevenção visando a gestão dos riscos profissionais, contribuindo desta forma, para a melhoria da produtividade e competitividade sustentada das empresas e organizações.

Com o fenómeno da globalização, cada vez mais as organizações começam a estabelecer relações comerciais e a integrar-se no panorama interna-



Norma

**01:2007/NP 4397:2001**

Norma

**45001:2018**

### Fernando Martinho

Tenente Coronel de Artilharia

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
fmartinho@igeoe.pt

### Gabriel Santos

Capitão de Artilharia

Centro de Informação Geoespacial do Exército  
gsantos@igeoe.pt





cional, o que se traduz em novos desafios de Saúde e Segurança para as organizações. Desta forma, as normas de SST obrigatoriamente deverão promover a conformidade global, permitindo que os padrões de referência sejam definidos nas políticas e práticas de Saúde e Segurança em diferentes áreas geográficas. A nova norma ISO 45001:2018 veio substituir a OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Services*) 18001:2007/NP 4397:2001, proporcionando às organizações um melhor desempenho, minimizando o risco de acidentes e danos para a saúde no local de trabalho.

Acolher esta norma, implica que as organizações olhem para além dos seus requisitos de Segurança e Saúde e que considerem que existem riscos e outros requisitos externos que deverão ser tidos em consideração. As organizações devem não só analisar os problemas de Segurança e Saúde com impacto direto em si próprias, mas também devem ter em consideração o impacto na própria sociedade em que estão inseridas.

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), dispõe desde 2005 de um Sistema Integrado em Qualidade (norma NP EN ISO 9001), Ambiente (norma NP EN ISO 14001) e Segurança e Saúde no Trabalho (OHSAS 18001:2007/NP 4397:2001). O CIGeoE, foi o primeiro Organismo Público, certificado simultaneamente em Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho e o único organismo militar, certificado simultaneamente nas três normas atrás descritas.

Atualmente, o Centro de Informação Geoespacial do Exército, prepara-se para dar início às tarefas de migração e implementação do novo referencial normativo ISO 45001, na área da Segurança e Saúde no Trabalho, que está em consonância com a visão estratégica, missão e valores assumidos desde muito cedo pela sua Direção. Esta linha condutora assenta num processo evolutivo que está na matriz do Centro de Informação Geoespacial do Exército, que o tem conduzido aos bons resultados sobejamente conhecidos por todos e consequentemente a um futuro sustentado, fazendo jus ao seu lema inscrito no brasão de armas: “Ontem como hoje, na senda do Progresso”.

## Referencial normativo ISO 45001

Em Março de 2018 foi publicada a ISO 45001, que pressupõe a anulação da anterior norma, a OHSAS 18001. Consequentemente, as organizações certifi-



cadas dispõem de um período de três anos ou seja, têm até dia 12 de Março de 2021, para realizar em a transição.

Ao analisarmos detalhadamente, podemos verificar que as diferenças entre a ISO 45001 e a OHSAS 18001 são consideráveis. Podemos afirmar que a Norma ISO 45001, vem ao encontro das necessidades das organizações, na medida em que utiliza como referência uma determinada estrutura, designada por estrutura de alto nível (HLS – *High Level Structure*), definida pela ISO e baseada no anexo SL. Inclui ainda várias modificações relativamente à sua antecessora, a OHSAS 18001, pretendendo que as organizações possam ter um SGSST mais moderno e adequado ao atual contexto dinâmico. Desta forma, abaixo estão enumerados os principais aspetos em que a nova norma difere da sua antecessora:

### A. ANEXO SL

Trata-se de um documento que tem uma estrutura padrão designada de alto nível, que foi concebido para normalizar a estrutura, os termos, os conceitos e os conteúdos, das normas, permitindo a integração com os restantes sistemas de gestão, nomeadamente os sistemas de gestão da Qualidade e do Ambiente, evitando desta forma, inconsistências, duplicações e mesmo, em alguns casos, conflitos de interpretação por gestores e auditores.

Desta forma, o documento permite uma abordagem integrada aos sistemas de gestão por parte de uma organização e consequentemente uma melhoria na eficiência e no desempenho do SGSST implementado, dado que permite uma utilização racional e integrada dos meios disponíveis, potenciando todos os sistemas envolvidos.

### B. CONTEXTO DA ORGANIZAÇÃO

Existe um contexto organizacional pressionado por fatores internos e externos que afetam diretamente o desempenho de SST e consequentemente podem introduzir novos riscos à organização. A ISO 45001 determina que as organizações façam a identificação destes aspetos de forma a criar



mecanismos para mitigar os fatores que afetam negativamente o desempenho da SST e por outro lado potencializar os fatores que favorecem. Como fatores internos, identificamos entre outros, os colaboradores que, relativamente ao nível das qualificações, procedimentos internos ou de número podem afetar o sistema de SST. Quanto aos fatores externos, podemos salientar os fornecedores que, de acordo com a nova norma (ISO 45001) são determinantes para o desempenho de SST numa organização. Para estes fatores, internos e externos, a organização deve ainda estabelecer as ferramentas necessárias para determinar como os riscos associados aos fatores internos e externos podem ser controlados, evitados ou até mesmo, transformados em oportunidades do Sistema de Gestão.

### C. PARTES INTERESSADAS

Um dos principais requisitos da ISO 45001 é a definição pela organização das partes interessadas relevantes (*stakeholder*), que, por definição será: “Pessoa ou organização que pode afetar, ser afetada ou se perceber afetada por uma decisão ou atividade”. No caso concreto do CIGeoE, devemos fazer a seguinte análise:

- Quem são as partes interessadas do meu negócio?
- Quais são as expectativas e necessidades delas?
- Como monitorizar e analisar criticamente as informações das partes interessadas?

Para além dos colaboradores, as partes interessadas relevantes serão os prestadores de serviço externos, os clientes, o governo e a comunidade, entre outros. Os requisitos de todos eles dizem respeito à necessidade ou expectativa que aquele interveniente tem em relação à organização.

Sem uma listagem correta das partes interessadas, é impossível compreender as necessidades e expectativas dos mesmos e sobretudo a maneira correta de as colmatar com produtos e serviços conformes.

### D. PROCESSOS

A anterior norma, a OHSAS 18001, focava-se exclusivamente em procedimentos e não levava em consideração os processos de forma individualizada.

Esta nova abordagem traz consigo a necessidade de analisar questões de SST em cada processo, dado que existem particularidades que interferem no desempenho da organização como um todo. Com isto, as organizações poderão identificar formas de aumentar a produtividade e reduzir a probabilidade de ocorrer um acidente de trabalho.

### E. LIDERANÇA E COMPROMETIMENTO

Esta nova abordagem convoca a responsabilidade da Gestão de Topo para o correto desempenho do Sistema de Gestão de SST, de igual forma às normas ISO 9001 e ISO 14001.

Com a nova norma, a responsabilidade de SST deixa de estar alocada apenas a uma única pessoa, que na maior parte das situações recai no Delegado de Segurança e Saúde no Trabalho. A gestão de topo deve assumir a responsabilidade geral e deve estar envolvida no desenvolvimento e promoção da segurança e saúde do trabalho, participando ativamente nas formações/ações de sensibilização.

### F. GESTÃO DE RISCOS E OPORTUNIDADES

A OHSAS 18001, de uma forma muito restritiva, preocupava-se fundamentalmente com a gestão dos riscos. Atualmente com a ISO 45001, esse conceito foi expandido, o risco possui duas vertentes, uma vertente negativa que se traduz na probabilidade de ameaças ao sucesso ou a probabilidade de ocorrência de danos no seio das organizações, em sistemas, pessoas, no meio envolvente ou ambiente, e uma vertente positiva que visa criar valor e que se traduz numa probabilidade de obtenção de vantagens e/ou oportunidades de desenvolvimento.

Existem riscos que, se mitigados e eliminados trazem importantes oportunidades para o desempenho do SGSST de uma organização. A nova norma cita a necessidade de implementar processos para avaliar riscos de SST, partindo dos perigos identificados. Quanto às oportunidades, a ISO 45001 propõe a ideia de melhorar o desempenho de SST, com a eliminação dos perigos e redução dos riscos poderão surgir oportunidades para um melhor desempenho.

## Conclusões

Um Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho deve ser entendido, por todos os intervenientes, como um subsistema do sistema global de gestão que participa ativamente na prossecução da Visão, Missão e Valores da organização. Deve perseguir a política definida pela organização e cumprir os requisitos legais, permitindo desta forma a melhoria das condições de trabalho e a procura constante da inexistência de acidentes e doenças profissionais.

Desta forma, as organizações estão cada vez



mais envolvidas e preocupadas com a temática e consequentemente, estão a adotar políticas com o fim de identificar as atividades e processos que possam produzir danos para as pessoas que trabalham nas organizações bem como, as que trabalham com essas mesmas organizações (*outsourcing*). A abordagem ao risco deve ser proactiva e antecipar-se à ocorrência de acontecimentos indesejáveis, contribuindo desta forma, para a melhoria da produtividade e competitividade sustentada.

Com a adoção da estrutura do Anexo SL, a abordagem sistémica considera o risco inerente a todos os aspetos da gestão e assume-o como existente em todos os sistemas, processos e funções. O pensamento baseado no risco garante a sua identificação, controlo e monitorização ao longo de todo o processo de gestão de SST. A consideração do risco é assim integral e torna-se proactiva em vez de reativa na prevenção ou redução de efeitos indesejáveis, uma vez que, se baseia na identificação e ação precoce. Os efeitos potenciais adversos são considerados ameaças enquanto os efeitos com benefícios potenciais são considerados oportunidades.

Nesse sentido, uma vez que o CIGeoE é certificado em Segurança e Saúde no Trabalho pela norma OHSAS 18001:2007/NP 4397:2001, torna-se de bastante interesse efetuar a transição para a norma ISO 45001, não só para manter a certificação na área de Segurança e Saúde no Trabalho, como para poder integrar de uma forma mais intuitiva o Sistema de Gestão Integrado em Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho, pois como foi referido acima, esta nova norma ISO 45001 ao adotar a estrutura do Anexo SL, vai ficar alinhada com as normas recentemente revistas ISO 9001 e ISO 14001.

O CIGeoE vai ter de efetuar alterações decorrentes deste processo de transição, sendo que, algumas delas são uma simples revisão dos procedimentos adotados, como por exemplo, o controlo dos prestadores de serviço, que já é efetuado, no entanto, com os requisitos desta nova norma, esse controlo tem de ser mais exigente nomeadamente na verificação da documentação legal que é exigida a essas organizações. Existem algumas alterações ao Sistema de Gestão que vão exigir ao CIGeoE a criação de novos procedimentos e também a alteração da forma de planeamento, uma vez que é exigido pela norma uma avaliação de riscos e oportunidades ao nível da Segurança e Saúde no Trabalho, surgindo objetivos a esse nível que devem ser contemplados na elaboração do Plano de Atividades Anual.

## Referências bibliográficas

- Associação Portuguesa de Certificação (2018). ISO 45001: 2018 - Ricardo Marques. APCER. Lisboa
- Autoridade para as Condições de Trabalho (2013). Segurança e saúde do trabalho: guia para micro, pequenas e médias empresas. ACT. Lisboa.
- British Standards Institution* (2018). ISO 45001 - Entendendo a nova norma internacional sobre saúde e segurança ocupacional - Guia comparativo. BSI.
- Calado, J. (2015, 15 de Maio). ISO 45001 Substituirá a OHSAS 18001 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho. SafeMed - O Blog de Segurança e Saúde no Trabalho.
- CIRCULAR CLIENTES N.º 04/2018. Processo de migração da certificação acreditada da OHSAS 18001:2017 & NP 4397:2008 para a ISO 45001:2018. Instituto Português de Acreditação.
- Costa, J. (2016). ISO 45001 Internacionalização “definitiva” dos Sistemas de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho. 5ª Conferência Nacional sobre Segurança. Centro de Congressos do Estoril, Lisboa.
- IAF MD 21 (2018). *IAF Mandatory Document Requirements for the Migration to ISO 45001:2018 from OHSAS 18001:2007*. International Accreditation Forum, Inc.
- ISO 45001:2018. *Occupational health and safety management systems -- Requirements with guidance for use*.
- OHSAS 18001:2007. *Occupational health and safety management systems: Requirements*. BSI



# NOTÍCIAS

## do CIGEOE



## ■ Reunião dos *Technical Panels* do DGIWG

No período de 14 a 19 de outubro de 2018 decorreu, na cidade de Wyton, Reino Unido, a reunião

dos *Technical Panels* do DGIWG (*Defence Geospatial Information Working Group*).

Os *Technical Panels* do DGIWG são um grupo de trabalho que integra 25 países, com a responsabilidade de produzir especificações técnicas relativas à normalização da produção, disponibilização e utilização de informação geoespacial produzida pelas diversas agências de defesa. Participaram nesta reunião 70 delegados de 22 Nações. A participação nestas reuniões é de crucial importância para a afirmação internacional de Portugal como parceiro produtor de informação geoespacial normalizada, garantindo a interoperabilidade entre as diversas nações e o cumprimento dos acordos internacionais assinados.



## ■ Participação no 15.º Encontro de Utilizadores da ESRI

Realizou-se no dia 25 de outubro 2018, no *PT Meeting Center* em Lisboa, o 15.º Encontro de Utilizadores da ESRI (EUE2018). Este evento contou com a participação de mais de 1000 pessoas, onde foi possível ter contacto com as últimas novidades técnicas da Plataforma ArcGIS e histórias de sucesso da utilização da tecnologia ESRI nos mais diversos sectores de mercado. Foi possível também assistir a dezenas de apresentações, *workshops* e demonstrações.

As apresentações foram divididas por diversas sessões em paralelo subordinadas aos seguintes temas: Autarquias, Defesa e Segurança, Infraestruturas, Recursos Naturais, Ensino, Ambiente, Economia e Serviços e Tecnologia, O Centro de Infor-

mação Geoespacial do Exército, para além do stand de divulgação, contou com uma apresentação subordinada ao tema Repositório Central de Informação (RCI) – Portal de disponibilização da Informação Geográfica

do CIGeoE.

Com este evento pretendeu-se dar a conhecer toda a informação geográfica produzida e serviços disponibilizados pelo CIGeoE a toda a comunidade SIG que esteve presente.





## O CIGeoE na conferência Droidcon 18, Londres

Decorreu, no *Business Design Centre*, em Londres, nos dias 25 e 26 de outubro de 2018, a Droidcon 2018, com a presença de uma delegação do CIGeoE. Esta conferência, de nível mundial, é focada no desenvolvimento de *software* para o sistema operativo (SO) *Android*, onde se reúnem desenvolvedores de todo o mundo. Cerca de 1000 participantes, em cada um dos dois dias, assistiram a apresentações de diferentes temáticas, como a segurança na nova versão do SO (9.0), paradigmas de programação orientados ao *Android*, ou uma série de casos sucesso

na gestão de desenvolvimento de *software*, proferidas pelos próprios programadores do SO *Android*, ou por membros das equipas de desenvolvimento da *Google*, bem como por elementos da *Facebook* ou *Spotify*. Como consequência da presença nesta conferência, foram aperfeiçoados conhecimentos teóricos e adquiridos conhecimentos práticos, que permitem o desenvolvimento de aplicações em tecnologias modernas e de eventual aplicação no CIGeoE e no Exército. Salienta-se, particularmente, o relativo ao desenvolvimento em realidade virtual, realidade au-



mentada e inteligência artificial/*machine learning*, com eventuais aplicações na cadeia de produção do CIGeoE e nas aplicações que, o Centro, disponibiliza ao Exército.

## O CIGeoE no Dia do Exército



Decorreu na Cidade de Guimarães, no período compreendido entre 26 e 28 de outubro de 2018, a participação do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) no âmbito das comemorações do Dia do Exército, integrada nas Atividades Militares Complementares do Exército. O CIGeoE participou com uma equipa sete de militares que

guarneceram um stand, apresentando à população e às várias entidades que o visitaram as diversas capacidades, produtos e serviços deste Órgão do Exército que se encontram ao dispor dos portugueses. De realçar o elevado interesse demonstrado pelos visitantes nas capacidades e atividades realizadas pelo CIGeoE no âmbito da sua missão, em especial, na produção da cartografia militar à escala 1/25 000 e nos projetos implementados, com especial destaque para a os modelos tridimensionais do património cultural de Guimarães.





## ■ Visita do Exmo. Diretor aos trabalhos de campo

Em 07 de novembro de 2018 realizou-se uma visita às quatro equipas topográficas que se encontravam em trabalhos de campo na freguesia de Várzea

dos Cavaleiros. Esta campanha teve por objetivo completar a informação geoespacial adquirida por métodos fotogramétricos de oito folhas à escala 1:25 000 das

regiões compreendidas entre Pedrogão Grande e Vila de Rei.

Durante os trabalhos de campo os Topógrafos Chefes de Equipa têm a responsabilidade de, entre outros trabalhos, medir as dimensões das estradas, obras de arte e outros pormenores que constituem o cadastro militar, confirmar a situação dos vértices geodésicos e esclarecer as dúvidas que são colocadas durante a fase de restituição fotogramétrica.

Esta fase da cadeia de produção é essencial para garantir a qualidade da informação produzida e, simultaneamente, é mais uma oportunidade de projetar a imagem do CIGeoE e do Exército junto da sociedade civil.



## ■ Visita delegação brasileira

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) recebeu na manhã do dia 13 de novembro de 2018, uma delegação Brasileira, no âmbito da cooperação técnico-militar.

A visita foi iniciada com os cumprimentos de boas-vindas, seguindo-se uma apresentação, no auditório do CIGeoE, na qual foi transmitido o desenvolvimento e a evolução da cartografia militar portuguesa, bem como a atual realidade técnico-científica da cadeia de produção. Seguidamente foi efetuada uma visita a todo o Centro, com especial foco à Repartição de Produção Cartográfica, bem como as atividades de apoio operacional da Unidade de Apoio Geoespacial com uma tomada de conhecimento das suas aptidões e capacidades.

A visita culminou com a assinatura do Livro de Honra e a

fotografia de grupo junto ao Monumento ao Cartógrafo.





## ■ Dia do Engenheiro 2018 - Prémio Melhor Estágio

Decorreu no dia 24 de novembro de 2018, na Fundação Eng.º António de Almeida no Porto, a Sessão Solene do Dia Nacional do Engenheiro 2018.

Neste evento a Ordem dos Engenheiros entregou os mais diversos prémios, distinguindo o trabalho notável feito por alguns dos seus membros. De salientar a proclamação de novos Membros Honorários, a entrega de Medalhas de Ouro e a entrega de diversos diplomas a novos

Membros Especialistas e por fim o “Prémio Melhor Estágio 2017”. O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) fez-se representar neste Evento pelo Major Infantaria Jorge Santos, que recebeu o “Prémio Melhor Estágio 2017” com o trabalho que realizou subordinado ao tema “Melhoramento da metodologia para extração de informação geográfica 2D e 3D para apoio a situações de crise/catástrofe com recurso a imagens de satélite.”



## ■ Dia do CIGeoE



palestra subordinada ao tema “O emprego dual da cartografia militar” e a alocução de S. Ex.ª a Secretária de Estado da Defesa Nacional, tendo o momento alto da comemoração sido o agraciar do estandarte nacio-

nal à guarda do CIGeoE como membro honorário da Ordem Militar de Avis. Seguiu-se a inauguração da exposição “Das ilhas a Portugal sujeitas no oceano ocidental... O papel do Exército português no reconhecimento cartográfico dos Açores” sob a coordenação do Professor Doutor Luís Moreira, tendo culminado com um coquetel de confraternização.

Comemorou-se no dia 27 de novembro de 2018 o 86º aniversário do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). A cerimónia foi presidida por S. Ex.ª a Secretária de Estado da Defesa Nacional, Professora Doutora Ana Santos Pinto e contou com a presença de S. Ex.ª o Chefe do Estado-Maior do Exército, General Nunes da Fonseca. O programa das comemorações incluiu o hastear da Bandeira Nacional, a alocução do Diretor do CIGeoE, Exmo. Coronel de Artilharia Hélder Perdigão, uma





## ■ CIGeoE organiza reuniões plenárias do MGCP e TREx em Lisboa

Decorreram no período de 27 a 29 de novembro de 2018, as reuniões plenárias internacionais do projecto TREx (*Tandem-High Resolution Elevation Data Exchange Program*) e do projecto MGCP (*Multinational Geospatial Co-production Program*), no Altis Grand Hotel de Lis-

boia. No dia 30 decorreu a reunião do projeto MUV (MGCP *Urban Vector Data*), no auditório do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE). Estas reuniões foram organizadas pelo CIGeoE e contaram com a participação de 78 delegados oriundos de 29 países. Portugal fez-se representar nas referidas reuniões com uma comitiva constituída por cinco militares. A organização e participação nestas reuniões é de crucial importância para a afirmação internacional de Portugal, como membro destes grupos de trabalho e como parceiro relevante na produção de informação geoespacial normalizada de diferentes áreas do globo. O projeto MGCP, onde Portugal é membro desde 2006, consiste na produção de informação vetorial geográfica a duas dimen-

sões a partir de imagens ópticas captadas pelos satélites *Worldview 1, 2 e 3*. Os dados são editados em plataformas SIG (Sistema de Informação Geográfica), com exatidão posicional, pormenor e rigor geométrico que permitem uma resolução espacial compa-

para o efeito, com uma resolução geométrica de 12 metros. Portugal foi a sétima nação a assinar o memorando de entendimento e a segunda a ser certificada. O projeto MUV ainda está numa fase embrionária e pretende alargar o âmbito do projeto MGCP à produção de mapas de grandes escalas (5k), para satisfazer os requisitos militares de combate em áreas edificadas. Assim, está a ser trabalhada uma proposta para incluir um anexo ao Memorando de Entendimento assinado por todas as nações participantes. De realçar que a reunião do grupo MGCP contou com a participação do Diretor da *National Geospatial-Intelligence* (NGA), o Sr. Robert Cardillo. Esta ilustre presença é demonstrativa da relevância que estes projetos internacionais assumem na comunidade internacional e mais especificamente para os Estados Unidos da América. No seu discurso foi realçado o sucesso extraordinário do maior e mais antigo projeto internacional de co-produção de informação geográfica, o MGCP, e que muito honra os esforços pioneiros dos navegadores portugueses de outrora.



tível com as escalas 50k e 100k. O projeto TREx é mais recente, surgiu em 2014 com a finalidade de produzir um Modelo Digital de Superfície (MDS) global, com base em aquisição de informação de satélites com sensores radar. Os dados são editados num *software* específico desenvolvido

10<sup>th</sup> TREx Plenary Group Meetings  
27<sup>th</sup> November - Lisbon, Portugal





## ■ Encerramento do Curso de Interpretação de Imagem 2018

Decorreu no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) a cerimónia de encerramento do Curso de Interpretação de Imagem 2018. O curso empenhou 23 formadores, 5 dos quais exteriores ao CIGeoE e 6 formandos, sendo três militares do CIGeoE, um militar do RAME, um militar do CSMIE e um militar da DDNLA/EME.

O Curso de Interpretação de Imagem decorreu no período de 12 de setembro a 07 de dezembro de 2018 e visou capacitar os formandos com os conhecimentos adequados para o processamento, exploração e interpretação de imagens binárias de satélite ou plataformas aéreas de forma a extrair informação de valor que permita esclarecer a situação,



interpretar indícios que, eventualmente, se repercutam na reorganização das forças ou alteração de dispositivos orientados prima-

riamente para um conceito estratégico, facilitando a tomada de decisão das chefias dos escalões onde estão inseridos.

## ■ Cerimónias de Promoção

Durante o mês de dezembro de 2018, realizaram-se no Salão Nobre do Centro Informação Geoespacial do Exército, na presença de uma representação de Oficiais, Sargentos, Praças e Civis, as Cerimónias de Promoção de vários militares:

- a Primeiro-Cabo, do 2Cb RC NIM 16662913 Cláudio José Soares Daniel, conforme Ordem de Serviço n.º 93 de 06DEC18, do CIGeoE.



- a Primeiro-Cabo, do 2Cb RC NIM 15124011 António Lourenço da Veiga Mendonça, conforme Ordem de Serviço n.º 94 de 11DEC18, do CIGeoE.



- a Sargento-Ajudante, do 1Sarg Tm NIM 11644795 José João Martinho Henriques, do 1Sarg Art NIM 09265597 Pedro Miguel de Sousa Salgueiro, do 1Sarg Cav NIM 03809597 Vítor Rafael Coelho Baptista e do 1Sarg Tm NIM 19374995 Manuel Filipe da Costa Sousa, conforme Ordem de Serviço n.º 95 de 13DEC18, do CIGeoE.



- a Tenente-Coronel, do Maj Art NIM 04641194 Francisco Vítor Gomes Salvador e do Maj Inf NIM 18673694 Nuno Miguel Brázio Vicente.



## 100 horas de Astronomia no CIGeoE

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), através do seu observatório astronómico, participou na iniciativa “100 hours of astronomy” entre 10 e 13 de janeiro de 2019. Este acontecimento, coordenado pela *International Astronomical Union* (IAU) por altura da comemoração dos seus 100 anos, teve por objetivo a divulgação científica, em particular da astronomia. Neste âmbito foram realizadas quatro sessões, duas de observação diurna do sol e duas de observação do céu noturno.



A participação do Observatório do CIGeoE neste evento enquadra-se ainda nas comemorações do 20º aniversário da sua inauguração que decorreram durante o ano de 2019. Estiveram presentes cerca de 400 pessoas, incluindo alunos



do ensino secundário de diversas escolas da região de Lisboa e do Sul do país, assim como academias sénior e cidadãos anónimos que, com estas sessões, puderam ter um primeiro contacto com assuntos relacionados com astronomia e efetuar observações astronómicas através de telescópios. O CIGeoE contribuiu assim para a divulgação da ciência e para o despertar do interesse pela astronomia na sociedade portuguesa.

## Defense Geospatial Intelligence Conference 2019

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) esteve presente na *Defense Geospatial Intelligence Conference 2019* (DGI2019) que decorreu em Londres de 28 a 30 de janeiro de 2019.

A DGI2019 é uma conferência anual dedicada à área Geoespacial das Informações onde estão presentes várias instituições de referência a nível mundial bem

como as empresas líder neste mercado (da imagem de satélite e do desenvolvimento de *software* de análise).

Esta conferência contou com dezenas de comunicações e painéis de debate a cargo de oradores internacionais reconhecidos no seio das ciências geoespaciais, sobretudo oriundos das grandes instituições de referência como, entre outras, da *National Geos-*

*patial-Intelligence Agency* (NGA) dos EUA, do *National Centre for Geospatial Intelligence* (NCGI) do Reino Unido ou do Centro de Satélites da União Europeia, assim como do meio académico e do tecido empresarial.





## ■ Visita do Exmo. Quartel-Mestre-General e Comandante da Logística ao CIGeoE

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) recebeu a primeira visita formal do Exmo. Quartel-Mestre-General (QMG) e Comandante da Logística, o Tenente-General João Manuel Lopes Nunes dos Reis no dia 13 de fevereiro de 2019.

O objetivo da visita foi dar a conhecer ao Exmo. TGen QMG as atividades e capacidades mais significativas do CIGeoE, nomea-



damente o apoio às operações militares dentro e fora do Território Nacional e, em apoio da comunidade civil, as possibilidades e contributos que a informação geoespacial pode dar ao apoio militar de emergência e à proteção e bem-estar da população em geral.

Foi dado especial destaque aos contributos do CIGeoE na construção da imagem de credibilidade e de conhecimento técnico-científico, para o cumprimento da missão do Comando da Logística e do Exército, constituindo a sua atividade um vetor de valor reconhecido no apoio ao processo de decisão militar e ao Desenvolvimento Nacional.



## ■ NATO - Geospatial Requirement Working Group 19A (GRWG)

Decorreu em Budapeste na Hungria de 19 a 21 de fevereiro de 2019, a *NATO Geospatial Requirements Working Group 19A* (GRWG). Neste grupo de trabalho da NATO, estão representadas as Autoridades Militares da NATO (NMA), as agências produtoras de informação geoespacial dos países membros da Organização, bem como, os representantes de outros organismos congéneres. Neste fórum, são discutidos os assuntos que enquadram a produção cartográfica destinada ao apoio geoespacial às Forças da NATO ou Forças em Operações sob o seu Comando. São ainda discutidas as técnicas e os procedimentos que se pretendem normalizar (*standardization*) vi-

sando a interoperabilidade entre as Forças da NATO, bem como, as que operam sob o seu Comando. Estes, temas, posteriormente são aprovados e vertidos em docu-

mentos normalizados (STANAG) na *NATO Geospatial Board* (NGB), constituindo-se a partir desse momento como parte integrante da política geoespacial da NATO.





## Curso de Informação Cartográfica de 2019

Decorreu no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CI-GeoE), entre 11 de fevereiro e 1 de março de 2019 o Curso de Informação Cartográfica de 2019, frequentado por 7 formandos, que receberam formação base sobre diversas áreas das ciências geográficas.

Abordaram-se matérias como a Geodesia, os Sistemas de Projeção e Referência, a Fotogrametria e a Topografia, além de duas visitas externas, uma à Direção-Geral do Território e outra ao Instituto Hidrográfico, onde foi possível obter referências de comparação entre diferentes metodologias de trabalho.



## QUALIFICA 2019

Decorreu no período de 28 de fevereiro a 3 de março de 2019, na EXPONOR, em Matosinhos, na cidade do Porto, a Qualifica 2019, um evento na área da Educação, Formação, Juventude e Emprego.

profissionais, cursos superiores, mestrados e pós-graduações, dinamização de *workshops* e espaços interativos.

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CI-GeoE) par-



Centrada no tema “*New Jobs, More Freedom*”, a 12.ª edição da Feira incluiu uma montra viva de saídas profissionais, escolas e centros

ticipou neste evento com uma equipa de seis militares que guardaram um stand, apresentando à população e às várias entidades que o visitaram as diversas capacidades, produtos e serviços deste Órgão do Exército que se encontram ao dispor de Portugal e dos portugueses. De realçar o elevado interesse demonstrado pelos visitantes nas capacidades e atividades realizadas pelo CI-GeoE no âmbito da sua missão, em especial, na produção da cartografia militar à escala 1/25 000 e nos projetos implementados, com especial destaque para os modelos tridimensionais LIDAR visualizados com recurso a uma ferramenta de *browser* “*WebGL rendering*” de nuvem de pontos.





## ■ 1º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações - 2019

Decorreu de 25 a 29 de março de 2019, no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), o 1º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações (CEIGEO) 2019. Sendo o primeiro curso, foi frequentado por sete militares do CIGeoE, permitindo desta forma



a criação de uma bolsa de forma-

dores para ministrarem as próximas formações. Este curso tem como objetivo habilitar os militares na utilização de geoportais, na visualização, integração, partilha e análise de dados geográficos, com especial destaque para a exploração de informação geoespacial em operações.

## ■ Torneio Interno de Futsal no CIGeoE

Decorreu de 14 de março a 02 de abril de 2019 no Centro Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), um Torneio de FUTSAL de forma a promover o bem-estar e a motivação dos colaboradores, dinamizando o desporto e o espírito competitivo, com o objetivo de estimular a prática regular de atividade desportiva.

Com a realização deste torneio pretendeu-se promover a confraternização, o estreitamento dos laços de coesão e de camaradagem que unem os militares e funcionários civis do CIGeoE, bem como fomentar a camaradagem entre os colaboradores do CIGeoE e os colaboradores da Secretária-geral da Defesa Nacional – DSSI.



## ■ CIGeoE reuniu-se com o Centro homólogo espanhol no âmbito dos trabalhos da Comissão Internacional de Limites

Realizou-se nos dias 26 e 27 de março de 2019, no Centro Geográfico del Ejército (CEGET), em Madrid - Espanha, a reunião anual das Delegações do CIGeoE e do CEGET, para avaliação dos trabalhos realizados em 2018, durante a 61ª campanha de verificação e manutenção da fronteira Luso-Espanhola, bem como para preparar a 62ª campanha que decorre nos meses de maio, junho e setembro de 2019.

A reunião foi dirigida pelos Excelentíssimos Diretores do CIGeoE e do CEGET, estando também presentes os Representantes da Comissão Internacional de Limites (CIL) assim como os Chefes da Equipa Técnica mista de ambos os países.

Durante a reunião foram verificadas e aprovadas as ocorrências detetadas e corrigidas durante a 61ª campanha, que abrangeu o troço de fronteira compreendido entre os marcos W5, na ponte internacional sobre o Rio Minho, entre Valença e Tui, e o marco 121 D já na região de Tourém, num total de 750 marcos. Os trabalhos desta reunião também

incidiram sobre o planeamento e preparação da próxima campanha de verificação e manutenção dos marcos de fronteira, que vai decorrer entre 20 de maio e 28 de junho de 2019 e cujo traçado se desenvolve entre o marco 121 E e o marco 350 no Penedo dos Três Reinos, num total de 907 marcos.

No final da reunião foi lavrada uma ata, a qual foi assinada pelos diretores do CIGeoE e do CEGET, para posterior envio aos Embaixadores da CIL no Ministérios dos Negócios Estrangeiros de ambos os países. Desta reunião realça-se a excelente relação existente entre os Militares dos dois Centros e a colaboração estreita entre as duas instituições não só neste aspeto particular mas noutros de interesse comum, a bem dos dois Países.





## ■ CIGeoE celebra Contrato-Programa com o CINAMIL sobre a “Automatização do Estudo do Campo de Batalha pelas Informações”

Em 3 de abril de 2019 na Academia Militar – Amadora, foi celebrado o contrato-programa no âmbito da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I) no Exército, entre o Centro de Investigação, Desenvolvimento e Inovação da Academia Militar (CINAMIL) e o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), tendo como objetivo dotar as Forças Armadas Portuguesas de uma ferramenta de análise geoespacial, que permita uma abordagem semiautomática ao Estudo do Campo de Batalha pelas Informações, com base em dados geoespaciais tridimensionais, a partir de uma plataforma ubíqua, disponibilizada fundamentalmente aos Estados-



-Majores e unidades com responsabilidades de formação desta matéria, com o objetivo de tratar

a informação daquele estudo de forma precisa e, em tempo útil, para o processo de decisão militar.

## ■ Futurália - 2019

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) participou na *Futurália – Feira de Educação, Formação e Orientação Educativa*, que decorreu na

FIL entre 3 e 6 de abril de 2019. A Futurália dispõe de uma mostra abrangente, oferecendo todas as áreas e níveis de qualificação, como ensino superior, ensino

profissional ou pós-graduações, com a participação de instituições nacionais e internacionais. De modo simples e personalizado, os estudantes podem conhecer e tirar dúvidas sobre os diferentes cursos, programas académicos nacionais e internacionais e outras questões relevantes para as suas escolhas de futuro.

O evento foi organizado com o objetivo de proporcionar um encontro entre estudantes, pais, professores e instituições de ensino e diversas áreas profissionais, tendo o CIGeoE integrado a área de divulgação do Exército com o seu stand e militares vocacionados para a divulgação das diversas atividades, cadeia de produção e forma de prestação de serviço no CIGeoE.

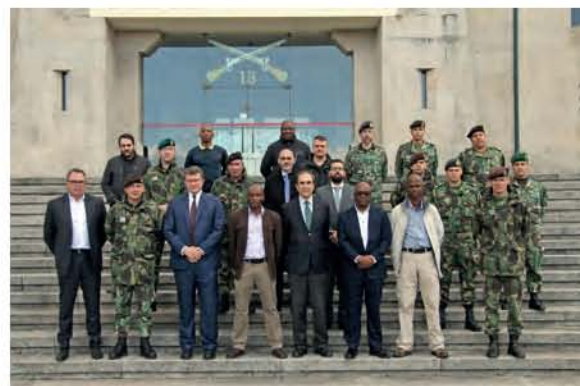




## ■ Visita de representantes da *Botswana Defence Force (BDF)* ao Núcleo de Simulação de Treino PANDUR

Decorreu em 8 de abril de 2019, no RI13, em Vila Real, uma visita de representantes da *Botswana Defence Force (BDF)* ao Núcleo de Simulação de Treino PANDUR. O Simulador de Condução Dinâmica da VBR 8X8 PANDUR – *Pandur Dynamic Driving Simulator (PDDS)*, é um projeto que visa a implementação de um Sistema de Simulação Virtual, materializado

num simulador de Condução Dinâmica subdividido em módulos de 6 subsistemas principais, sendo um deles o “*Visual System*”, responsabilidade do CIGeoE, com o objetivo da simulação de todo o ambiente geográfico e os cenários visuais (incluindo visão noturna) inserido no “*Sub-Group Geographical Data with Geographic Information of the simulator visual module*”.



## ■ Celebração Pascal do CIGeoE, LMPQF e RTransp

Realizou-se no dia 16 de abril de 2019, uma Celebração Pascal conjunta do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), do Laboratório Militar de Produtos Químicos e Farmacêuticos (LMPQF) e do Regimento de Transportes (RTransp), na Capela do Externato S. Miguel Arcanjo – Lisboa, onde teve lugar a Eucaristia da Comunhão Pascal celebrada pelo Maj Capelão Teixeira.

O evento foi abrilhantado por um coro musical conjunto de militares e civis do CIGeoE e do RTransp, contou com a presença do Chefe do Gabinete do Exmº TGEN QMG e Comandante da Logística, assim como de várias dezenas de militares e civis que prestam serviço nestas UU/OO do Exército.



## ■ Reunião Plenária da Comissão Internacional de Limites - Madrid 2019

Realizou-se a 24 de abril de 2019, no *Ministerio de Asuntos Exteriores*, em Madrid - Espanha, a Reunião Plenária da Comissão Internacional de Limites (CIL), para tratar de assuntos relativos ao Tratado de Limites entre Portugal e Espanha de 1864 e ao Convénio de Limites de 1926. A Reunião foi presidida pelos Excelentíssimos Embaixadores

Presidentes das Comissões Internacionais de Limites entre Portugal e Espanha respetivamente Embaixador Mário Godinho de Matos e Embaixador D. Guillermo Martinez-Correcher e contou com a presença de um representante do CIGeoE. Durante a Reunião foram abordados assuntos relativos à fronteira comum entre os dois Países.





## ■ Ministro da Defesa Nacional visita o Centro de Informação Geoespacial do Exército



O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) recebeu a 6 de maio de 2019, a visita do Ministro da Defesa Nacional (MDN), Professor Doutor João Gomes Cravinho, no âmbito da apresentação dum projeto de Investigação, Desenvolvimento

e Inovação (I&DI), concebido no Centro, designado de Sistema de Informação Geográfica de Apoio às Operações (SIGOp). Recebido pelo Chefe do Estado-Maior do Exército, General José Nunes da Fonseca, e pelo Quartel-Mestre-Generale Comandante da Logística, Tenente-general João Nunes dos Reis, a visita iniciou-se com a apresentação de cumprimentos na Sala de Honra,

seguindo-se um *briefing* proferido pelo Diretor do CIGeoE, Coronel Hélder Silva Perdigão.

Da apresentação relevou-se as principais atividades e capacidades do CIGeoE, designadamente no domínio da I&DI com ênfase no SIGOp, sendo este sistema a mais recente inovação ao nível de ferramentas de apoio geoespacial para o planeamento, condução e execução de operações. O programa incluiu uma visita aos processos e projetos em curso no CIGeoE, nomeadamente o processo de produção cartográfica, os principais projetos nacionais e internacionais ligados à cartografia e apresentação de produtos e serviços disponibilizados pelo CIGeoE, em apoio das operações militares (dentro e fora do Território Nacional) e no apoio à comunidade civil.

A visita encerrou com a assinatura no Livro de Honra do CIGeoE pelo Ministro da Defesa Nacional, Professor Doutor João Gomes Cravinho.





## ■ CIGeoE participa na reunião plenária da DGWIG/MGCP/TREx na Croácia

Durante o período de 06 a 10 de maio de 2019, decorreram na cidade de Zadar, Croácia, as reuniões multinacionais dos Grupos Plenários do *Defence Geospa-*

*tial Information Working Group* (DGIWG), do *Tandem-High Resolution Elevation Data Exchange Program* (TREx) e do *Multinational/GeospatialCo-production Pro-*

*gram* (MGCP), organizadas pela *Military Geoinformation Systems and Meteorology Division* do Ministério da Defesa da Croácia.

Na reunião do grupo DGIWG participaram 38 delegados de 24 Nações, na do grupo MGCP participaram 60 delegados de 27 Nações e na do grupo TREx participaram 45 delegados de 24 Nações. Portugal fez-se representar nas referidas reuniões por dois Oficiais.

A participação nestas reuniões é de crucial importância para a afirmação internacional de Portugal como parceiro produtor de informação geoespacial e, simultaneamente, para que a sua produção nacional acompanhe a evolução técnica e os requisitos exigidos pelos grupos de trabalho de coprodução onde se insere.



## ■ 2º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações

Decorreu de 20 a 24 de maio de 2019, o 2º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações (CEIGO).

Este curso visa conferir aos formandos as competências necessárias para a utilização de geoportais na visualização, integração, partilha e análise de dados geográficos/geoespaciais em operações.

Este 2º CEIGO foi frequentado por dois oficiais e sete sargentos do Exército, envolveu dez formadores do CIGeoE, havendo da parte de todos uma grande dedicação, motivação, esforço e exigência na assimilação e disseminação das diversas matérias ministradas.





## ■ Ação de Divulgação do Serviço Militar II Exposição Aeronáutica



Nos dias 23 e 24 de maio de 2019, o Exército esteve presente na “II Exposição da Aeronáuti-

ca” em Vendas Novas, com uma equipa de divulgação do Centro de Recrutamento de Lisboa, um stand de capacidades e valências do Centro de Informação Geoespacial do Exército e com um stand de capacidades e valências do Regimento de Artilharia N.º 5. Este evento foi realizado e organizado pela Câmara Municipal de Vendas Novas e pelo Agrupamento de Escolas de Vendas Novas, no âmbito do 225º Aniversário das Comemorações da Primeira Viagem Aérea em Portugal.

O evento contou com a participação de várias entidades, designadamente, instituições de ensino superior, centro de formação de Évora, Força Aérea

Portuguesa, Guarda Nacional Republicana, Bombeiros Sapadores do Aeroporto de Lisboa, Federação Portuguesa de Aeronáutica e outras, as quais divulgaram ao público alvo (toda a comunidade educativa do concelho de Vendas Novas e dos concelhos anexos) a evolução histórica dos transportes, bem como fundamentos e técnicas relacionadas com a aeronáutica. A participação do Exército no evento permitiu transmitir uma imagem de um Exército credível, moderno, atrativo de elevada prontidão e competência, dando a conhecer a opção e a oportunidade de servir no Exército aos jovens estudantes de Vendas Novas.

## ■ Visita aos trabalhos de manutenção da fronteira

Decorreu em 4 de junho de 2019, na região de Chaves - Verín, a visita das delegações de Portugal, através do Centro de Informação Geoespacial do Exército e, de Espanha, através do Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET), à 1ª fase da campanha de manutenção dos marcos que materializam a fronteira entre os dois países.

Estiveram presentes os Coronéis Diretores de ambos os Centros, os Oficiais representantes dos Centros junto da Comissão Internacional de Limites do Ministério dos Negócios Estrangeiros e as equipas de campo.

O encontro entre as duas delegações deu-se no posto de fronteira de Vila Verde da Raia - Feces de Baixo. De seguida as delegações

deslocaram-se para a povoação espanhola de San Cibrau onde, pelo Chefe da Equipa de Espanha, foi efetuado um *briefing* sobre a forma como está a decorrer a campanha. As delegações efetuaram de seguida trabalhos de campo entre os marcos 229 e

231, garantindo a sua manutenção. Esta manutenção inclui a verificação das coordenadas que se encontram registadas na base de dados de acesso comum entre os dois países, a limpeza dos marcos e a desmatização da área circundante.

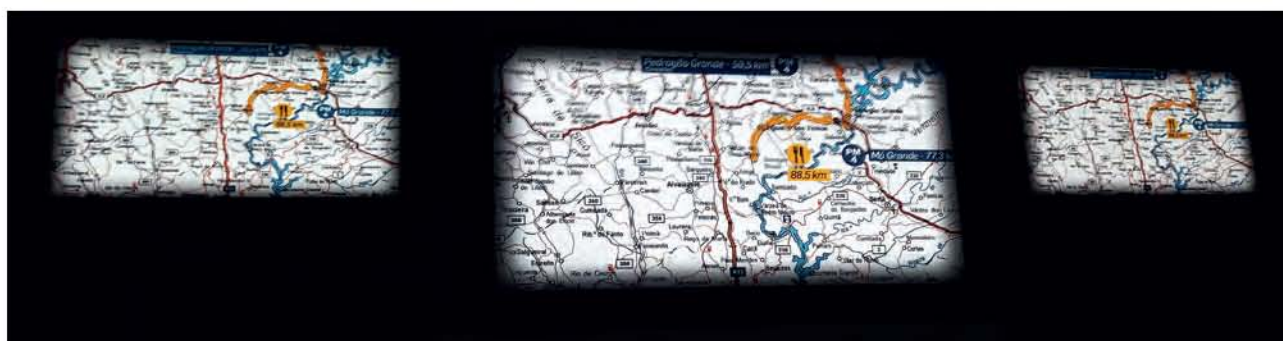




## 81.ª Volta a Portugal em Bicicleta

O Centro de Informação Geoespacial do Exército foi mais uma vez parceiro da Volta a Portugal em Bicicleta, tendo estado presente a 6 de junho de 2019 na Conferência de Imprensa de apresentação da 81.ª Volta a Portugal em Bicicleta.

Salienta-se o destaque dado na utilização da Carta Militar Itinerária à escala 1:500 000 para apresentação das várias etapas da volta, prova inequívoca do seu rigor e qualidade.



## Rally de Portugal 2019

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) foi, uma vez mais, parceiro do Automóvel Clube de Portugal na or-

ganização da edição de 2019 do Rally de Portugal. Esta parceria materializou-se na utilização de cartografia do



CIGeoE na definição das classificativas e dos troços de ligação entre as mesmas. Salienta-se o destaque dado no sítio oficial de prova e na informação que é divulgada quer aos concorrentes quer ao público em geral, fruto da qualidade e do rigor da cartografia militar produzida no CIGeoE.



## ■ O CIGeoE no Instituto Politécnico de Viana do Castelo

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), no dia 12 de junho de 2019, esteve presente no evento “Open Days” da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESTG-IPVC), no âmbito da licenciatura em En-

genharia Informática.

O evento, que decorreu ao longo de vários dias intercalados durante o semestre, incluiu a realização de *workshops*, seminários e sessões temáticas, e desdobrou-se em comunicações de interesse para os alunos da Escola

Superior de Tecnologia e Gestão, com a participação de várias entidades como a *Check Point*, EDISA, Xpandit e o Exército.

A participação do CIGeoE, no evento, foi materializada com duas Sessões. A primeira subordinada ao tema “Segurança da Informação no Centro de Informação Geoespacial do Exército”, onde foram abordados diversos conceitos relativos à segurança da Informação e apresentada aos alunos uma visão holística do Sistema de Segurança da Informação existente no CIGeoE. Na segunda Sessão, foi apresentada a metodologia e os resultados obtidos referentes ao trabalho de investigação no âmbito da Detecção de Vegetação em fotografias aéreas, com recurso a inteligência artificial, a decorrer no CIGeoE.



## ■ Almoço convívio no CIGeoE

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), com o intuito de promover a moral, o bem-estar e o espírito de corpo, incentivando e ampliando as boas práticas de inter-relacionamento

institucional e de sã camaradagem, realizou no dia 19 de junho de 2019, um almoço convívio no terraço do edifício principal.

Este convívio contou com o apoio da Escola de Comércio de Lisboa,

nomeadamente dos finalistas dos cursos de Organização de Eventos e de Restaurante – Bar, numa perspetiva de formação em contexto de trabalho.

Estiveram presentes neste evento o Exmo. Quartel-Mestre-General e Comandante da Logística, Tenente-General Nunes dos Reis, antigos Diretores do CIGeoE, o Embaixador da Comissão Internacional de Limites, o Presidente da Câmara Municipal de Vendas Novas, a Presidente da Junta de Freguesia Stª Maria dos Olivais, a Diretora da Escola de Comércio de Lisboa, para além de diversas entidades militares e civis, nomeadamente do meio académico e empresarial.





## ■ O CIGeoE no NATO Geospatial Board

De 18 a 20 de junho de 2019, decorreu no *NATO Headquarters* em Bruxelas, a *NATO Geospatial Board 2019* (NGB19). Esta conferência, que envolve todos os países membros da NATO, teve como convidados cinco países fora da estrutura da Aliança, os designados *Non NATO Partnership for Peace* (NNPFP). Além destes, fizeram-se representar os comandos da estrutura superior da NATO – *NATO Strategic Commands* (ACT e ACO) bem como, as suas estruturas subordinadas de comando, responsáveis pelas forças atualmente empenhadas em Operações; os representantes da União Europeia e do *Multinational Geospatial Support Group* (MNGSG).

Foram abordados vários assuntos no âmbito do apoio Geoespacial, com particular destaque para as operações que estão a decorrer, bem como a coordenação desse mesmo apoio à *NATO Response Force 20* (NRF20) e *NATO Response Force 21* (NRF21). Para além dos assuntos abordados, houve espaço para reuniões bilaterais com os representantes dos Estados Unidos da América, do Reino Unido e da França, de forma a acertar os detalhes que irão ser colocados nos Memorandos de Entendimento que Portugal, através do CIGeoE pretende estabelecer com esses países, no que concerne à troca de informação geoespacial e serviços associados.



## ■ CIGeoE agraciado pelo Instituto Politécnico da Guarda

No dia 22 de junho de 2019, o Instituto Politécnico da Guarda (IPG) realizou a gala comemorativa do 25º aniversário do Curso de Engenharia Topográfica, que teve lugar no edifício central do IPG na Guarda. Neste âmbito, o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) foi agraciado publicamente, através da atribuição dum galardão de honra com o respetivo diploma, que materializam o reconhecimento e a colaboração do CIGeoE com o Curso de Engenharia Topográfica do IPG.



## ■ Certificação como Nação QA no Programa TREx

Em 25 de junho de 2019, através do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), Portugal tornou-se a 8ª Nação, de entre 31, a obter a certificação de Nação *Quality Assurance* (QA), no âmbito do programa *TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange Program* (TREx). O objetivo desde projeto é a produção de um Mo-

delo Digital de Superfície global (MDS), homogéneo, com uma resolução geométrica de 12 metros e uma exatidão relativa vertical de 2 metros com base em dados da banda radar adquiridos pelos satélites TerraSAR-X e TanDEM-X. De acordo com o Memorando de Entendimento, após a obtenção de 20 créditos os países atingem

o estatuto de Nação QA e passam a executar o controlo de qualidade de células produzidas por outras nações. O objetivo do QA é garantir a consistência e a qualidade do conjunto de dados globais produzidos por toda a aliança.





## ■ Participação do CIGeoE no ENIIG



O Centro de Informação Geoespacial do Exército participou no IV Encontro Nacional de Infraestruturas de Informação Geográfica (ENIIG) que decorreu a 4 de julho de 2019 no Porto. Este evento, organizado pela Direção Geral do Território, contou com a presença de 311 profissionais

provenientes das mais diversas áreas, desde a administração local à central, empresas e comunidade científica e teve por objetivo principal divulgar as evoluções registadas quer na produção quer na disponibilização da informação geográfica a nível nacional.



## ■ II Seminário da Associação Nacional de Topógrafos - “Cadastro Predial - Conhecer e gerir o território pela mão da Topografia”

No dia 13 de julho de 2019, realizou-se no Auditório da Biblioteca Municipal de Cantanhede, o II Seminário da Associação Na-

cional de Topógrafos. O objetivo deste seminário foi debater o tema “Cadastro Predial - Conhecer e gerir o território pela mão da Topografia”.

O CIGeoE esteve presente e proferiu uma comunicação subordinada ao tema “A elaboração da Carta Militar 1:25 000 e as suas aplicações”.

Este evento constituiu uma excelente oportunidade de conhecer outros profissionais da área em termos nacionais, trocar ideias e experiências e, dar a conhecer os produtos e serviços, do CIGeoE.





## ■ Cerimónia dos 20 Anos do Observatório Astronómico do CIGeoE

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) comemorou em 14 de julho de 2019, os 20 Anos do seu Observatório Astronómico.

A cerimónia foi presidida pelo Exmo. Quartel-Mestre-General e

do Diretor do Observatório Astronómico de Lisboa, da Presidente da Agência Ciência Viva e Diretora do Pavilhão do Conhecimento, da Vice-Presidente do Centro de Astrofísica e Gravitação do Instituto Superior Técnico, do Diretor



Comandante da Logística, Tenente-General João Reis e contou com a presença da Presidente da Junta de Freguesia dos Olivais, Dr.<sup>a</sup> Rute Lima, do Presidente da Autoridade Nacional de Emergência e da Proteção Civil, Tenente-General Mourato Nunes (antigo Diretor do CIGeoE), do Presidente da Sociedade Portuguesa de Astronomia,

do Centro Ciência Viva de Constância, da Diretora da Escola de Comércio de Lisboa, entre outras altas entidades militares e civis. Do programa das comemorações destacam-se, na noite de 13 de julho uma sessão de observações astronómicas abertas ao público em geral e, no final da tarde de 14 de julho, uma sessão



solene que incluiu uma apresentação multimédia relativa ao evento, uma alocução proferida pelo Diretor do CIGeoE, Coronel de Artilharia Helder Perdigão, que fez uma breve abordagem histórica à astronomia, uma descrição das principais atividades desenvolvidas ao longo dos 20 anos de existência do observa-



tório e terminou com uma antevisão para o futuro do mesmo. Junto ao Observatório, houve o descerramento de uma placa alusiva à cerimónia onde consta “20 anos do observatório astronómico – ao serviço da comunidade académica, científica e dos entusiastas da astronomia – 14 de julho de 2019”, fizeram-se observações astronómicas ao Sol com os equipamentos disponíveis, tendo terminado as comemorações com um ligeiro cocktail.



## ■ Cursos de Fotogrametria e Cartografia Digital 2019 - Encerramento

No dia 24 de julho de 2019 realizou-se a cerimónia de encerramento dos cursos de Fotogrametria e Cartografia Digital, presidido pelo Exmo. Diretor do Centro de Informação Geoespacial do Exército.

Os Cursos de Fotogrametria e de Cartografia Digital 2019 iniciaram-se em 7 de março e terminaram em 24 de julho de 2019, perfazendo 540 horas de Formação tendo dois militares concluído com aproveitamento cada um dos cursos.



## ■ O CIGeoE na conferência FOSS4G2019, Bucharest, Roménia

Decorreu no período de 26 a 30 de agosto de 2019, em Bucharest, Roménia, a conferência FOSS4G 2019, um evento mundial da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo) centrado em *software* livre e *Open Source* para tratamento de Informação Geoespacial. Reconhecido como uma das maiores conferências técnicas geoespaciais mundiais em *software Open Source*, o *Free and Open Source Software for Geospatial* (FOSS4G), é um encontro de pro-



fissionais, programadores, simples utilizadores e utilizadores avançados de *software* geoespacial desenvolvido em *Open Source*. A participação do CIGeoE na conferência FOSS4G em Bucharest, fornece ao Exército, em particular ao CIGeoE, uma orientação relativamente a aspetos técnicos do *software* geoespacial em

Open Source e Bibliotecas que podem ser usadas no processamento da informação geográfica, implementações aplicacionais e otimizações de processos desde a aquisição da informação, à validação, edição, visualização e impressão no âmbito da cartografia, assim como a sua posterior disponibilização de serviços.



## ■ Visita Delegação Brasileira

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) recebeu na tarde do dia 19 de setembro de 2019, uma Delegação do Exército Brasileiro do Centro de Desenvolvimento de Sistemas, constituída pelo Exmo. General Brigadeiro Eduardo Wolski e do Coronel do Quadro de Engenharia Militar Alexandre Almeida Lima, acompanhados pelo Adido Militar do Brasil em Portugal Coronel Daniel Cavalcanti de Mendonça.

A visita foi iniciada com os cumprimentos de boas-vindas, seguindo-se uma apresentação, no auditório, na qual foi transmitido o desenvolvimento e a evolução da cartografia militar



portuguesa, bem como a atual realidade técnico-científica da cadeia de produção ao que se seguiu uma visita a todo o Centro,

tendo a mesma culminado com a assinatura do Livro de Honra e a fotografia do grupo junto ao Monumento ao Cartógrafo.

## ■ Instrução de Manutenção Anual de Tiro

Decorreu, nos dias 17 e 18 de Setembro de 2019, a Instrução de Manutenção Anual de Tiro (IMA) do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), nas infraestruturas de tiro (CT 100m) do Regimento de Artilharia n.º 5, em Vendas Novas.

A IMA é fundamental e de execução e obrigatória para qualquer militar na efetividade de serviço, garantindo a execução de tiro, no sentido de manter a proficiência.



## ■ European Union Geospatial Capability Board 19

No âmbito da política geoespacial da União Europeia (UE), realizou-se em Bruxelas no edifício da *European Union Military Staff (EUMS)*, a *European Union Geospatial Capability Board 19 (EUGCB)*, no dia 12 de setembro de 2019.

A EUGCB é uma reunião plenária com periodicidade anual onde

são apresentados, discutidos e decididos aspetos relacionados com o apoio geoespacial às missões/ operações em curso e/ ou planeadas sob a égide da EU, sendo este evento importante para o desenvolvimento da capacidade geoespacial que se pretende oportuna, relevante, confiável e precisa.





## ■ Visita da Delegação do Reino de Marrocos

No âmbito da Cooperação Bilateral Portugal – Marrocos, o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), recebeu entre



os dias 18 a 20 de setembro de 2019 uma delegação do Reino de Marrocos, constituída pelo Tenente-Coronel Badr Benamar, Major Reda ERRASSAFI e Major Sami BENAÏSSA.

Esta visita insere-se na cooperação existente entre os dois países no que diz respeito à troca de experiências no domínio da Informação Geoespacial.

Do programa fizeram parte uma visita às instalações do CIGeoE,

com especial ênfase à cadeia de produção da cartografia, estrutura de disseminação de informação geoespacial nas Forças Armadas e Sistemas de disponibilização de Informação Geoespacial.

Foi ainda assinado no decorrer desta visita uma minuta, a submeter às instâncias superiores, com os aspetos a desenvolver nas próximas atividades entre as duas organizações.

## ■ 62ª Campanha de Manutenção dos Marcos da Fronteira Luso-Espanhola

No âmbito da Comissão Internacional de Limites (CIL), da responsabilidade do Ministério dos Negócios Estrangeiros, o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), tendo a seu cargo a Delegação Técnica da CIL, é responsável por efetuar os trabalhos de campo relativos à manutenção dos Marcos de Fronteira entre Portugal e Espanha, conjuntamente com a sua congénere espanhola, o Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET), de acordo com o definido nos documentos assinados entre os dois

países, nomeadamente no Tratado de Limites entre Portugal e Espanha de 1864, na Acta Geral de Delimitação de 1906 e no Convénio de Limites, assinado em 1926. Durante o ano de 2019 decorreu a 62ª Campanha de Manutenção dos Marcos da Fronteira Luso-Espanhola, nos limites norte dos concelhos de Montalegre, Chaves e Vinhais, do marco 121 D ao marco 350 num total de 907 marcos, e desenrolou-se em duas fases conforme ata assinada em março deste ano, entre o CIGeoE e o CEGET.

Na 1ª fase, que decorreu de 20

de maio a 28 de junho de 2019, foram visitados todos os marcos do troço acordado, foi conferido o seu correto posicionamento, verificado o seu estado de conservação e efetuados alguns trabalhos básicos de manutenção quando a situação o exigia.

Na 2ª fase, que decorreu entre 9 e 27 de setembro de 2019, foram colocados por coordenadas os 10 marcos mandados construir e foram efetuados alguns trabalhos de manutenção que requeriam a reconstrução de muros para sustentação dos marcos caídos. Nesta fase houve necessidade de recurso a um helicóptero, disponibilizado pelo Exército Espanhol, para auxílio na colocação de 4 marcos que se encontram em locais de acesso impossível por via terrestre.

Desta campanha, e como já vai sendo hábito, salienta-se a excelente relação que existe entre a equipa Espanhola e a equipa Portuguesa, assim como o entusiasmo e entrega demonstrado pelo pessoal de ambas as equipas que constituem a Equipa Técnica Mista,





## ■ Visita da Agência Portuguesa do Ambiente

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) recebeu na tarde de 25 setembro de 2019 uma Delegação da Agência Portuguesa do Ambiente, constituída pelo Diretor do Departamento de Tecnologias e Sistemas de Informação, Joaquim Pinto da Costa, pela Chefe da Divisão de Avaliação das Disponibilidades Hídricas, Maria Manuela Saramago, pela Chefe da Divisão de Ordenamento e Valorização, Teresa Álvares e pelo Chefe de Divisão do Gabinete de Apoio às Políticas Sectoriais Bruno Simplício acompanhados pelo Sr. Coronel Martins Lavado do Estado-Maior General Forças Armadas.

A visita incidiu sobre as várias áreas da cadeia de produção cartográfica, os projetos nacionais e internacionais, bem como



as atividades de apoio operacional militar, tendo sido também apresentado o Sistema de Informação Geográfica para Apoio às Operações (SIGOp), utilizado

como uma ferramenta que permite a exploração, a integração e a partilha de dados geoespaciais, em tempo oportuno, no apoio à Decisão do Comando.

## ■ 3º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações

Decorreu de 23 a 29 de setembro de 2019, no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), o 3º Curso de Exploração de Informação Geoespacial em Operações (CEIGEO). Esta formação foi frequentada por 9 militares do Exército.

A realização desta formação teve como objetivo habilitar os militares para todas as áreas funcionais de atividades do Exército, para a utilização de geoportais, na visualização, integração, partilha e análise de dados geográficos, com especial destaque para a exploração de informação geoespacial em operações.





## ■ O CIGeoE participa no Programa Ciência Viva no Verão 2019

No âmbito do Programa Ciência Viva no Verão, decorreram nas instalações do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), durante o verão de 2019, várias



sessões dedicadas a observações astronómicas e à engenharia na produção da Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000.

O Programa Ciência Viva no Verão é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, desenvolvida em parceria com a Ciência Viva, para incentivar a participação pública em ações de cultura e ciência. Todas as sessões desenvolvidas pelo CIGeoE foram orientadas para o público geral, acessíveis a toda a população. Algumas das sessões foram destinadas em

especial para crianças.

Com recurso a um telescópio Celestron CG do tipo *Schmidt-Cassegrain*, os participantes tiveram acesso a uma deslumbrante observação astronómica. Estas sessões tiveram a participação de José Ribeiro e Mário Ramos (do NUCLIO – Núcleo Interativo de Astronomia), especialistas qualificados que se voluntariaram para esta iniciativa, assim como alguns militares do CIGeoE, aos quais agradecemos todo o empenhamento e disponibilidade na realização destas sessões.

## ■ Encontro de Utilizadores ESRI

Em 9 de outubro de 2019 a ESRI Portugal promoveu, na Culturgest em Lisboa, o seu 16º encontro nacional de utilizadores (EUE) que se caracteriza por ser o maior evento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em Portugal, no qual dezenas de entidades partilham as suas experiências e *know-how* na área SIG.

Este ano o evento contou cerca

de 1.200 participantes, tendo o CIGeoE feito duas apresentações. No decorrer deste evento a ESRI reconheceu publicamente o Sargento-Ajudante Paulo Cruz do CIGeoE, pelo seu desempenho na *Resolute Support Mission* no Afeganistão, enquanto analista geoespacial e utilizador dos produtos e serviços da ESRI ao serviço da NATO.



## ■ CIGeoE participa nos Techdays 2019



Nos dias 10, 11 e 12 de outubro de 2019, o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) esteve representado por três militares, no *Techdays 2019*, que decorreu no Parque de Exposições de Aveiro, num evento dedicada à inovação tecnológica, à arte e à cultura, em construção sustentável do futuro.

A iniciativa pretendeu dar visibilidade ao seu desenvolvimento

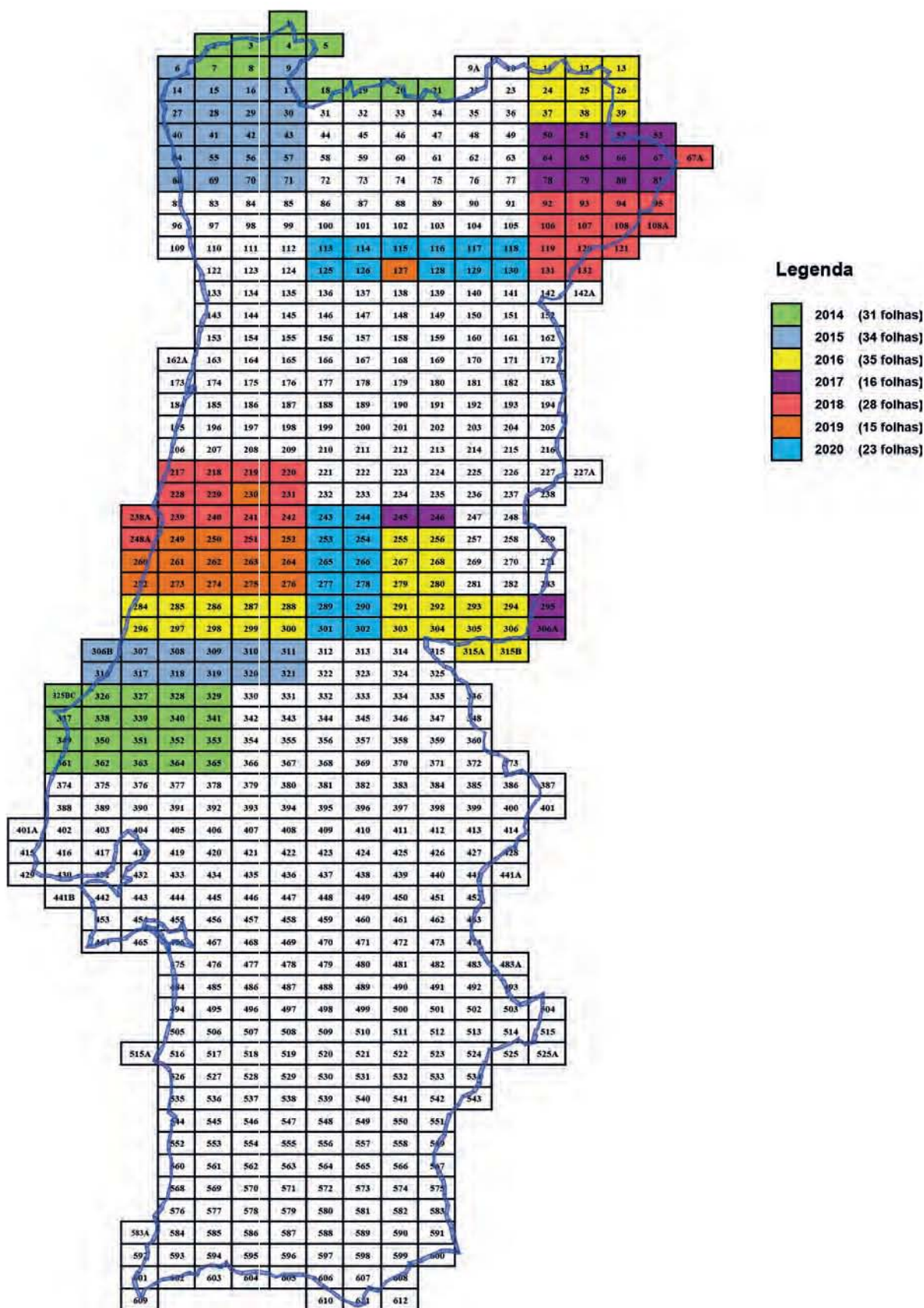
económico e técnico-científico, contando com a visita das camadas mais jovens aos mais de 100 expositores na área da inovação e conhecimento.

O CIGeoE, enquadrado no conceito do *Techdays*, divulgou, no stand destinado ao Exército, os meios utilizados na cadeia de produção e apresentou alguns dos seus produtos de referência no domínio das ciências geoespaciais.



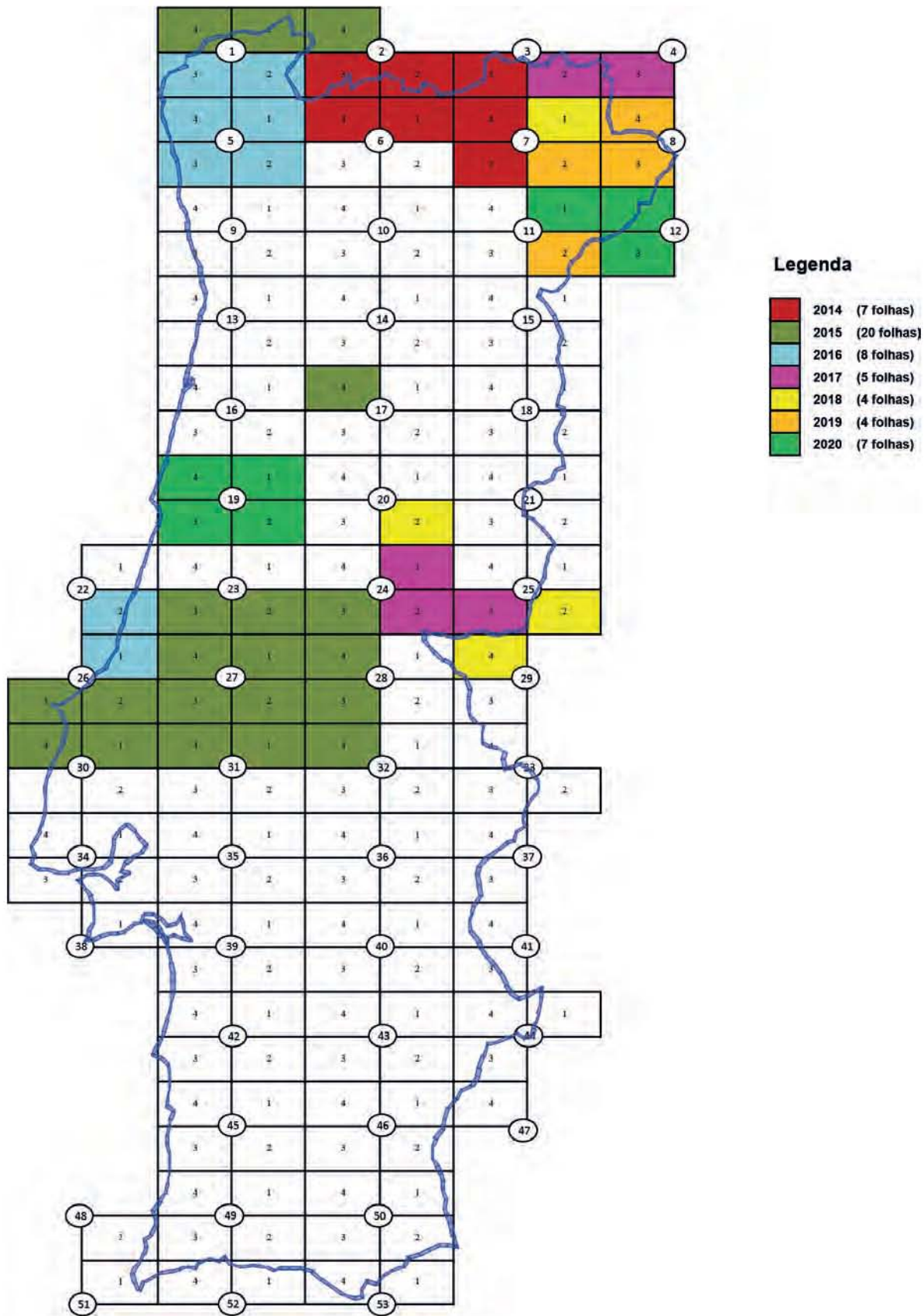
# Produção Cartográfica

Carta Militar de Portugal, Série M888 - 1:25 000 Continente  
 Novas edições 2014 | 2020





Carta Militar de Portugal, Série M783 - 1:50 000 Continente  
**Novas edições 2014 | 2020**







Centro de Informação  
**geoespacial**  
do Exército

Av. Dr. Alfredo Bensaúde - 1849-014 LISBOA  
Tel: 21 850 53 00 | Fax: 21 850 53 90  
E-mail: [igeoe@igeoe.pt](mailto:igeoe@igeoe.pt) | Web: [www.igeoe.pt](http://www.igeoe.pt)