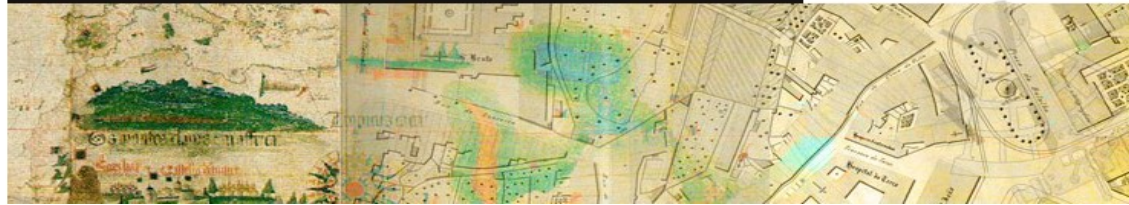




IV SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA



IV Simpósio Lusobrasileiro de Cartografia Histórica

Porto, 9 a 12 de Novembro de 2011

ISBN 978-972-8932-88-6

TCor Palma Gomes - fgomes@igeoe.pt
Instituto Geográfico do Exército (IGeoE)

A Cartografia Militar portuguesa no século XX: contributos do Instituto Geográfico do Exército

Resumo

A partir da sólida fundação dos Serviços Cartográficos do Exército (SCE) em 1932, a Cartografia Militar afirmou-se definitivamente, através da produção da Carta Militar 1:25 000, considerada a de maior escala representativa do país.

A execução das mais de seis centenas de folhas da Carta Militar de Portugal na escala 1:25 000, integralmente editadas em pouco mais de 20 anos (a quase totalidade das folhas do território continental no período de 1934 a 1955; 36 folhas do Arquipélago dos Açores, 1.^a e 2.^a edições, entre 1958 e 2003; 16 folhas do Arquipélago da Madeira, 1.^a e 2.^a edições, entre 1967 e 2003), foi, numa primeira fase, efectuada por processos clássicos, evoluindo a aquisição dos dados cartográficos na década de 40 com o recurso à fotografia aérea e a equipamentos de estereorestituição fotogramétrica.

Entretanto, a adesão de Portugal à NATO conduziu a instituição, a partir de 1964, à edição da carta 1:50 000 do território continental, através da generalização cartográfica da escala 1:25 000, assim como das séries 1501 e M586, 1:250 000. Na década de 60 e inícios de 70, tem particular relevo os vários trabalhos de levantamento cartográfico realizados nos territórios ultramarinos.

As técnicas de triangulação aérea são recorrentes a partir de 1968 na cadeia de produção cartográfica. Em 1974, inicia-se a adopção de processos cartográficos apoiados por computador, culminando, quatro anos depois, com a instalação do primeiro sistema integrado de cartografia automática a nível nacional, e o terceiro na Europa, melhorado substancialmente em 1991 com o recurso à análise e interpretação de imagens de satélite. Em 1992 foram recebidos os primeiros receptores GPS. Dois anos volvidos, deu-se início ao Sistema de Informação Geográfica Militar através do projecto VMap, envolvendo o IGeoE, assim como todos os produtores de Cartografia militar da NATO, a que corresponde a cobertura mundial na escala 1:250 000 em ambiente SIG.

De realçar ainda que o IGeoE é o primeiro Organismo Público certificado simultaneamente nos três referenciais normativos internacionais ISO, no âmbito da Qualidade, Ambiente e Segurança e Saúde no Trabalho.

Abstract

Since the solid foundation of the Serviços Cartográficos do Exército (SCE) on 1932, the Military Cartography definitely succeeded, through the production of the Military Map 1:25,000, the biggest cartographic representative scale of the country.

The production of more than six hundred sheets of the Portugal Military Map at 1:25,000 scale, totally published in only twenty years (almost the whole of the continental territory cover during the period 1934-1955, 36 sheets of the Azores Archipelago, 1st and 2nd editions, between 1958 and 2003; 16 sheets of Madeira, 1st and 2nd editions, between 1967 and 2003), was, in the first stage, carried out by classical procedures. At the 40s, the evolution brought the aerial photography and the photo restitution into the cartographic data acquisition. In 1964, with the entering of Portugal in to the NATO, IGeoE started the 1:50,000 edition of the continental territory with 1:25,000 generalization, just as 1501 and M586 series, at 1:250,000 scale. In the 60s/ early 70s, surveying African territories becomes a significant subject of work.

Aero triangulation techniques became the common way at the cartography production chain since 1968. In 1974, a new stage has beginning with the computer-aided design (CAD) adoption. In 1978, IGeoE installed the first integrated system of automatic cartography in Portugal, and the third in all Europe. It was improved in 1991 with the analysis and interpretation of satellite images support. In 1992 were acquired the first GPS receivers. In 1994 began the Military Geographic Information System through VMAP project, which included IGeoE, as well as all the NATO military cartography producers. The project aim is the cartographic world cover at 1:250,000 scale in GIS software.

IGeoE is also the first authority certified in the three international ISO standards: Quality management, Environmental management and Occupational Health and Safety Management Systems.

Key words: cartography, military charts, geographic information.

Marcos da Cartografia Militar portuguesa no século XX

No início do século XX, após a proclamação da República, foi criada a Secção de Cartografia Militar (1911), na sequência da reorganização que o Exército sofreu nesta época. Foi a primeira vez que se instituiu um serviço com funções mais ou menos definidas, embora na mesma linha de anteriores orientações, continuando os trabalhos da Carta dos Arredores de Lisboa 1:20 000 (1891-1934) (fig.1) e da Carta Itinerária 1:250 000, que foi sendo sucessivamente reformulada e cuja cobertura ia tendo cada vez mais folhas por redução do seccionamento.



Fig. 1 – Carta dos Arredores de Lisboa, 1:20 000 (folha 2).

Entretanto, foram criadas a Secção Fotográfica e Cinematográfica do Exército (1917) e a Direcção dos Serviços Gráficos do Exército (1919), acrescentando àquela secção “as artes gráficas e indústrias do livro” e “a Cartografia”, mencionando a propósito, o quanto urgia concluir a carta do Estado-Maior. Entre outros serviços, todos eles desempenhados em princípio exclusivamente por militares, faziam parte desta Direcção as seguintes secções: fotografia; artes gráficas, tipografia, litografia e gravura; **cartografia**.

A reorganização da Cartografia Militar ficou praticamente delineada em 1926, altura em que se aprovou o “Regulamento provisório para a execução dos serviços da Secção de Cartografia Militar do Estado-Maior do Exército”. No texto legal falar-se-ia já dos Serviços Cartográficos do Estado-Maior do Exército (embora esta não tenha sido a designação adoptada), aos quais competiriam “o estudo, organização, levantamento, publicação e venda das cartas militares”, compreendendo:

- ◆ Secção de Cartografia Militar (ficando na sua dependência o gabinete e o depósito de fotografia, assim como as oficinas de impressão);
- ◆ Brigadas topográficas de campo;
- ◆ Brigadas topográficas de instrução.

Nessa altura, definiram-se também as cartas que se iriam produzir e que deveriam constituir um sistema harmonioso com as publicadas pela Administração-Geral dos Trabalhos Geodésicos e Topográficos (designação do organismo responsável pela Cartografia topográfica civil entre 1920 e 1926), entre as quais contavam a nova Carta Topográfica Militar de Portugal 1:25 000 e ainda a Carta Corográfica Militar 1:100 000 ou a Carta Itinerária Militar 1:250 000. Da primeira dessas cartas, que veio substituir a dos arredores de Lisboa, fez-se então a edição de uma folha a título experimental em 1928, uma das seis centenas que a cobertura do território continental comportaria. Finalmente, a Carta Itinerária Militar seria reformulada e apresentada agora em folhas de pequena dimensão, editadas neste novo formato mais cómodo a partir de 1927 e até 1934 (1934-38, 2.^a ed.), reduzida a pantógrafo a partir da antiga carta corográfica 1:100 000.

Com a publicação legal do “Regulamento para a execução dos Serviços Cartográficos do Exército”, em 24 de Novembro de 1932, após as propostas de uma comissão encarregada da reorganização que o preparou nalguns meses, a Cartografia militar institucionalizava-se definitivamente e de forma sólida. Já não havia agora qualquer referência à carta 1:100 000 militar, apenas se atribuía a estes Serviços a realização da Carta Topográfica Militar 1:25 000, da Carta Itinerária Militar 1:250 000 ou, ainda, de outras necessárias para a defesa nacional, levantadas directamente ou organizadas a partir das executadas pelos serviços do Estado. As preocupações de interligação com os diferentes serviços estatais de actividades similares estariam também presentes e seriam asseguradas através da Comissão de Cartografia Militar, então criada com carácter permanente embora se desconheça se muito efectiva.

Alguns marcos históricos da Instituição cartográfica militar:

1934 – Criação dos Serviços Cartográficos do Exército, lançando-se o desafio de montar uma estrutura capaz de “...resolver, em bases sólidas, o importante problema da cartografia militar, a fim de ser levantada no mais curto prazo de tempo possível a carta militar do País...” (Decreto n.º 21 904, de 24 de Novembro de 1932);

1934 – Publicação da primeira folha da Carta Militar de Portugal na escala 1:25 000 (fig. 2), depois do ensaio feito na região de Lisboa (1928);

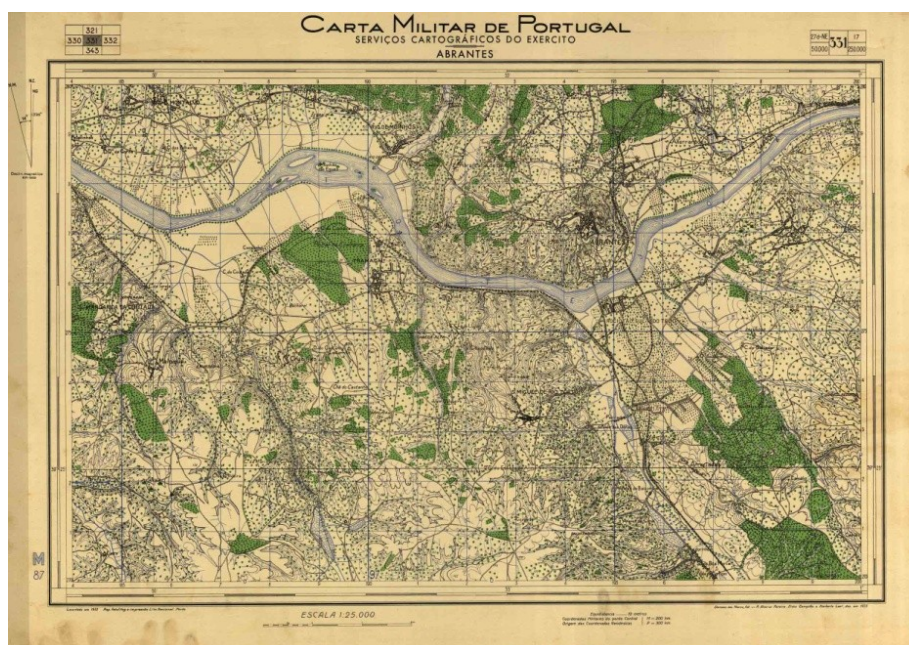


Fig. 2 – Primeira folha publicada regularmente da Carta Militar de Portugal na escala 1:25 000 (331 – Abrantes, 1934).

1937 – Início dos processos fotogramétricos, em substituição dos métodos clássicos de levantamento;

1934-1955 – Execução de quase toda a cobertura do Continente na escala 1:25 000 (com excepção da folha das Berlengas, mais tardia, e da de Lisboa, que aproveitou levantamentos anteriores);

1959 – Os Serviços Cartográficos do Exército passam a ser designados por Serviço Cartográfico do Exército, apresentando uma nova estrutura orgânica (fig. 3);



Fig. 3 – Instalações do SCE na Rua da Escola Politécnica (com anexo no Príncipe Real).

1961 – Início da produção de cartas e fotomapas dos antigos territórios ultramarinos;

1964 – Início da publicação da Carta Militar de Portugal 1:50 000;

1965-1968 – Publicação da 2.^a edição da Carta Militar de Portugal 1:250 000;

1977 – Entrada em funcionamento do sistema de cartografia automática na cadeia de produção;

1979 – Publicação da primeira folha da carta na escala 1:25 000 obtida por via automática (435 - Vendas Novas);

1986 – Integração em toda a cadeia de produção do Sistema de Cartografia Automática;

1992 – Utilização dos primeiros receptores do Sistema de Posicionamento Global (GPS) no apoio topográfico, em substituição dos teodolitos;

1993 – Substituição do Serviço Cartográfico do Exército pelo actual IGeoE;

2001-2005 – Implementação de um Sistema Integrado de Qualidade, Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho, o qual foi sucessivamente certificado por entidades exteriores acreditadas para o efeito, assegurando anualmente a renovação do Sistema Integrado, bem como o acompanhamento das novas versões dos referenciais ISO (fig. 4).



Fig. 4 – Bandeiras das normas de certificação.

1. A produção cartográfica no IGeoE

Série M888

Trata-se de uma série cartográfica exclusivamente do território continental, que foi iniciada em 1928, a título experimental, com a folha de Lisboa, pela Secção de Cartografia Militar do Estado-Maior do Exército, sendo continuada, sem interrupção, após a criação dos Serviços Cartográficos do Exército (1932-1959), transformados sucessivamente em Serviço Cartográfico do Exército (1959-1993) e em Instituto Geográfico do Exército (a partir de 1993). Desta carta, existem actualmente algumas folhas já com 6 edições, dependendo da região do País. As edições desenvolveram-se temporalmente da seguinte forma: o território nacional foi totalmente cartografado através de duas edições, a 1.^a de 1928 a 1965 e a 2.^a de 1938 a 2003; entretanto, a partir de 1951, deu-se início à 3.^a edição, existindo ainda algumas folhas com edições mais recentes, designadamente uma 4.^a, a partir de 1970, uma 5.^a, a partir de 1991, e, mais recentemente, uma 6.^a edição, iniciada em 2008.

A série M888 foi inicialmente prevista com 640 folhas, mas este número seria reduzido progressivamente até às 633 actuais, por reformulação dos espaços marginais do território continental português. O sistema de projecção, o elipsóide e o *datum* foram também sendo modificados, bem como os sistemas de referência, tendo sido implementado, a partir de 2003, a projecção transversa de Mercator, o elipsóide WGS84 e o *datum* WGS84. As primeiras folhas foram inicialmente levantadas por processos clássicos, mas progressivamente substituídos, de 1937 até 1940, altura em que todas as folhas passaram a ser levantadas com o apoio de meios fotogramétricos. Desde o início dos anos 90 o apoio de campo é feito praticamente em exclusivo com a utilização de receptores GPS, diminuindo deste modo o tempo e os recursos humanos e materiais necessários para esta fase da cadeia de produção. A partir de 1988 começaram a produzir-se as folhas em formato digital. As cores e os símbolos cartográficos sofreram também modificações e as primeiras folhas, editadas até finais dos anos 30, não apresentavam legenda. Também as folhas mais antigas não comportavam, por vezes, data ou número de edição e a indicação do número de série, M888, surgiria tardiamente.

A produção da série M888 teve um período áureo entre 1940 e 1955, sendo 1953 o ano em que se atingiu o maior número de folhas editadas, num total de 68 (fig. 5). Após esta época, a produção diminuiu, só tendo sido produzidas 115 folhas entre 1955 e 1969. Este facto está associado ao início da cobertura cartográfica dos arquipélagos dos Açores e da Madeira, onde a aquisição de dados foi morosa e mais dispendiosa quando comparada com o trabalho efectuado no território continental, para além de que foi imperativo direccionar, a partir dos anos 60, o esforço da produção em apoio dos conflitos que surgiram nas ex-colónias portuguesas. Também a adesão de Portugal à NATO conduziu à necessidade de edição de uma carta militar à escala 1:50 000 do território continental – série M782.

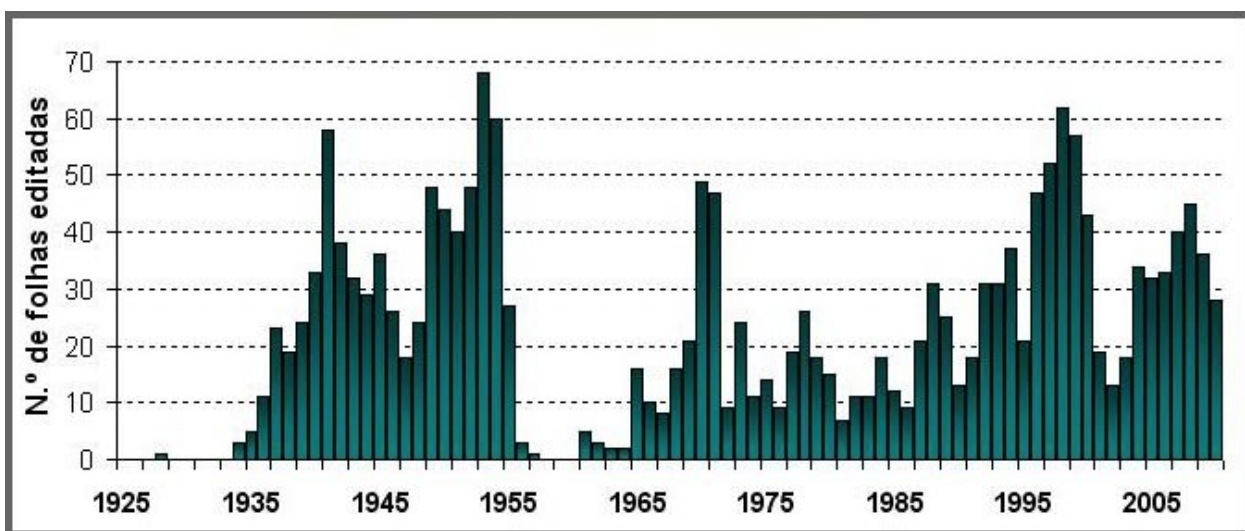


Fig. 5 – Produção da série cartográfica M888: número de folhas editadas por ano.

Série M889

A série M889 – Carta Militar de Portugal 1:25 000 –, que abrange o arquipélago dos Açores, é em tudo idêntica à M888 (continente), sendo constituída por 36 folhas (fig. 6), cujas duas edições foram realizadas entre 1958 e 1983 (1.ª ed.) e entre 2001 e 2003 (2.ª ed.). O sistema de projecção utilizado na primeira edição foi o UTM, elipsóide internacional e *datum* local, enquanto na seguinte seriam adoptados, à semelhança da série M888, o elipsóide e o *datum* WGS84.



Fig. 6 – Folha da Carta Militar de Portugal na escala 1:25 000 (27 – Candelária – S. Miguel – Açores).

Série P821

Esta é a série cartográfica do arquipélago da Madeira – Carta Militar de Portugal 1:25 000 –, constituída por 16 folhas, também ela idêntica à M888 (continente). Dela, produziram-se até ao momento duas edições: a 1.^a, entre 1967 e 1974; a 2.^a, entre 2002 e 2003. O sistema de projecção utilizado foi inicialmente o UTM, elipsóide internacional e *datum* local, substituído a seguir, à semelhança da série M888, pelo elipsóide e *datum* WGS84.

Série M782/783

Esta série, cujas folhas apresentam numeração árabe e romana, foi iniciada em 1964 pelo Comando Topográfico (KC) do Exército dos Estados Unidos da América, através do *Defense Mapping Agency* (DMA), em colaboração com o Serviço Cartográfico do Exército (1959-1993). Em 1993, o Instituto Geográfico do Exército assumiu a responsabilidade total da sua produção, tendo sido continuada pela série M783, a partir de 2006. Edições desta carta: 1.^a, 1964 a 1987; 2.^a, 1988 a 2005; 3.^a, 1993 a 2005.

Obtida por generalização da informação disponível da série M888, enquanto a responsabilidade de elaboração foi do DMA, coube ao IGeoE a verificação dos topónimos, a classificação de estradas e a edição das folhas. Pelo facto das primeiras folhas não apresentarem geralmente data de edição, é-lhes atribuída, nesses casos, a data de aquisição da informação. Durante os anos 90 foi reimpresso um número considerável de folhas (fig. 7), que não são consideradas, no entanto, novas edições, na verdadeira acepção da expressão.

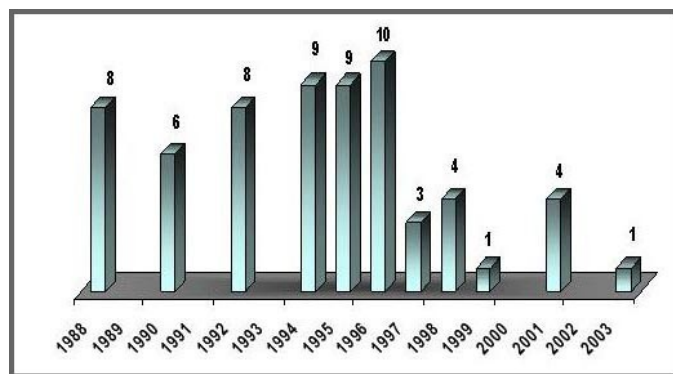


Fig. 7 – Número de reimpressões da Carta Militar de Portugal 1:50 000.

Actualmente, a série M783 está a acompanhar a produção da M888, na qual se baseia, para, com processos semi-automáticos de generalização, se obter a necessária coerência entre estas duas cartas. Nos casos em que a informação disponível não é recente, as folhas são actualizadas parcialmente nos temas julgados essenciais, como é o caso da rede viária. Esta carta de escala 1:50 000, que utiliza a projecção Transversa de Mercator e o datum WGS84, está disponível ao público em geral, procurando dar resposta a qualquer utilizador (militar ou civil) que procura um tipo de informação cartográfica de média escala, cobrindo uma área 4 vezes superior à da carta 1:25 000. É a continuação da série M782, mantendo o mesmo aspecto geral e enquadramento, mas tendo sofrido modificação da simbologia e da informação marginal, de modo a obedecer aos *Standardization Agreement* da NATO, STANAG 3676 – *Marginal Information on land maps, aeronautical charts and photomaps* e STANAG 7136 – *Identification of land maps, aeronautical charts, digital geographic datasets (excluding hydrographic products)*.

Série M586

No início do século XX, foi levantada e editada, pela primeira vez, a Carta Itinerária de Portugal na escala 1:250 000 pela Secção Cartográfica do Estado-Maior do Exército. Tendo sido atribuída aos Serviços Cartográficos do Exército (SCE) a missão de publicar também, para além da carta 1:25 000, a Carta Itinerária de Portugal 1:250 000, daqui resultou, nomeadamente, a 2.ª edição da Carta Militar de Portugal 1:250 000, série M586, durante a segunda metade da década de 60 do século XX. Constituída por 8 folhas, com o sistema de projecção de Gauss, elipsóide Internacional e datum Lisboa, a carta tem já 5 edições: 2.ª, 1965-1968; 3.ª, 1996-1998; 4.ª, 2005; 5.ª, 2008. De notar que actualmente contém, no verso da folha, um índice toponímico com coordenadas UTM.

Séries 1501 Ground/Air

O SCE colaborou, na década de 60, com a *Defense Mapping Agency* (DMA), dos Estados Unidos da América, no sentido da produção das primeiras edições das Séries NATO, à escala 1:250 000, 1501Air e 1501Ground. Estas séries surgiram da necessidade de assegurar uma cobertura cartográfica a nível mundial, na escala

referida, para ser utilizada pelas Forças Armadas dos países pertencentes àquela Organização. A série 1501Air destina-se, essencialmente, aos utilizadores que necessitam de informação relevante à navegação aérea. Ambas contêm informação para apoio a operações de âmbito militar, sendo elaboradas de acordo com critérios e formato normalizados, utilizando o sistema de projecção UTM e o *datum* WGS84. As 11 folhas referentes ao território nacional são, desde 1997, elaboradas em exclusivo pelo IGeoE. A 1.ª edição data de 1965, sendo o resultado da colaboração SCE/DMA; a última edição refere-se a 2003.

Carta Itinerária de Portugal Continental

No ano de 1999 foi editada a primeira Carta Itinerária de Portugal Continental à escala 1:500 000 (fig. 8), com novas edições em 2002 (2.ª ed.), 2005 (3.ª ed.) e 2009 (4.ª ed.). A elaboração desta carta fundamentou-se na generalização da informação da série M586, 1:250 000, sendo uma carta de características fundamentalmente itinerárias, mas contendo ainda outro tipo de informação, como a orografia e a hidrografia, para além de elementos de interesse cultural ou turístico, educativo e administrativo, de forma a poder satisfazer os mais diversos utilizadores. O sistema de projecção UTM, *datum* horizontal WGS84, elipsóide WGS84 escolhido teve em linha de conta a uniformidade com os padrões internacionais, no que se refere à navegação terrestre, marítima e aérea, com recurso a equipamentos de posicionamento geográfico global (GPS).



Fig. 8 – Carta Itinerária de Portugal Continental à escala 1:500 000.

Outras séries

Para além das séries nacionais, os Serviços Cartográficos do Exército foram responsáveis ou participaram na produção de cartografia dos antigos territórios ultramarinos, nomeadamente:

- ◆ Carta topográfica militar de Cabo Verde 1:25 000, série G811(fig. 9);
- ◆ Carta da Guiné, escala 1:50 000, série G745;
- ◆ Fotomapas de Angola, escala 1:100 000 (fig. 10);
- ◆ Carta de Angola, escala 1:250 000;
- ◆ Carta topográfica de Moçambique, escala 1:50 000, série Y762;
- ◆ Fotomapas de Moçambique, escala 1:100 000;
- ◆ Carta militar de Timor escala 1:250 000.

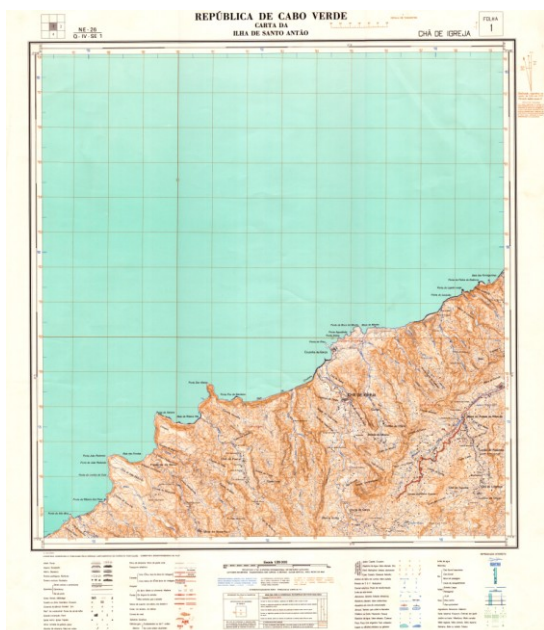


Fig. 9 – Carta de Cabo Verde 1:25 000.

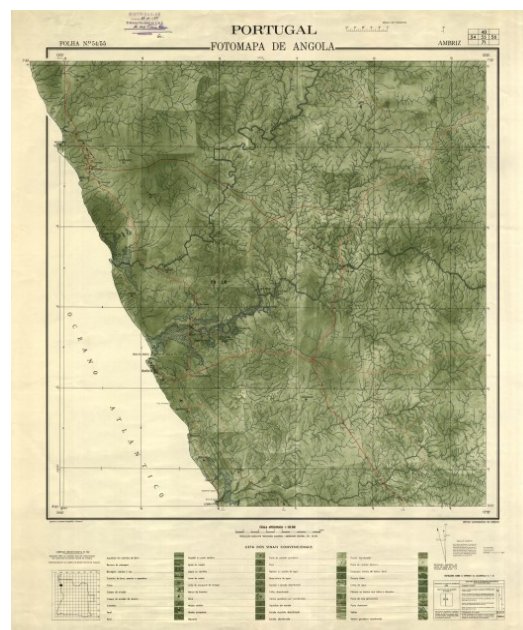


Fig. 10 – Fotomapa de Angola 1:100 000.

Analisando a vasta e intensa actividade do IGeoE e dos organismos que o antecederam (fig. 11), a produção cartográfica teve o seu auge nos anos 60, fundamentalmente pelo contributo dado ao levantamento para fins militares dos antigos territórios ultramarinos, fruto da necessidade provocada pela Guerra Colonial (1961-1974), e nos anos 90, após a transição para instituto.

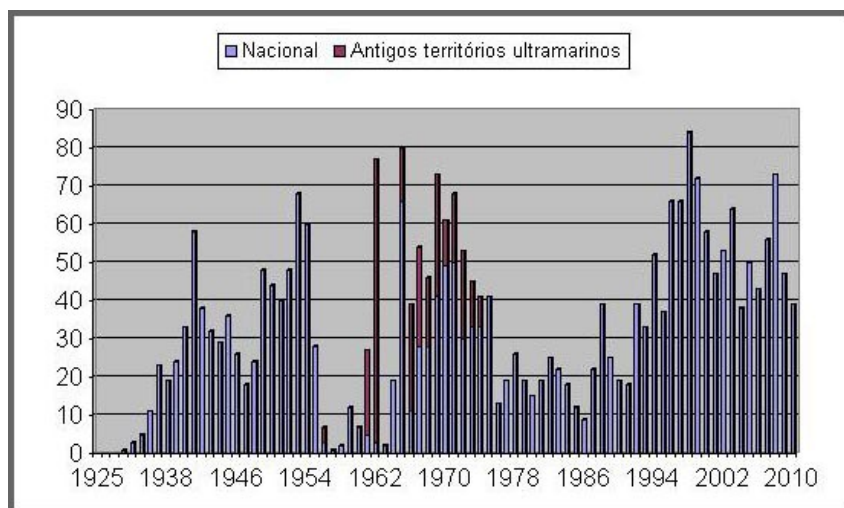


Fig. 11 – Número total de folhas produzidas anualmente pelos serviços cartográficos militares (SCE/IGeoE).

2. O desafio da actualização da série M888

Um dos desafios actuais que se coloca ao IGeoE é o ciclo de actualização da série M888. O valor cartográfico de uma representação, hoje mais do que nunca, é sinónimo de qualidade, assente em critérios de necessidade e de utilidade, tendo em vista a sua disponibilização e licenciamento aos mais diversos níveis. É neste contexto que o IGeoE está a implementar o seu processo de actualização cartográfica, afectando recursos e meios a um conjunto de actividades, com o objectivo de proporcionar aos utilizadores da sua informação aquilo que de melhor a Cartografia pode oferecer, ou seja, a sua capacidade de disponibilizar representações fiéis do terreno, com maior precisão, de modo a que este possa ser analisado e utilizado em função das necessidades dos tempos actuais.

O ciclo de actualização baseia-se no processo cartográfico sustentado pela tecnologia actual e pelos recursos humanos disponíveis. Definiu-se que, face às dimensões das áreas classificadas como primeira prioridade, ciclos de actualização inferiores a 5 anos, para esta escala, são de difícil execução. Por esse facto, o tempo mínimo foi fixado em 5 anos. As áreas de estudo abrangidas foram então delimitadas com base nos dados estatísticos de procura de informação 1:25 000, cruzados com os dados actuais de distribuição da população e com as previsões do aumento demográfico, servindo também de referência para esta delimitação a maior ou menor predominância, em cada uma das áreas, de temas com maiores taxas de desactualização. Dos estudos realizados, os resultados obtidos indicavam que, em regra, as áreas essencialmente urbanas (88 folhas) se ajustavam ciclos de actualização de cinco anos; para as áreas mistas, de cariz urbano e rural, na grande maioria localizadas junto ao litoral e incluindo as Regiões Autónomas (294 folhas), o ciclo mais adequado era de dez anos; nas restantes áreas, essencialmente rurais e situadas no interior (303 folhas), bastariam quinze anos (fig.

12). No caso das cartas dos Açores e da Madeira, optou-se por considerar, como forma equilibrada, a actualização cartográfica destas regiões insulares num ciclo a 10 anos.

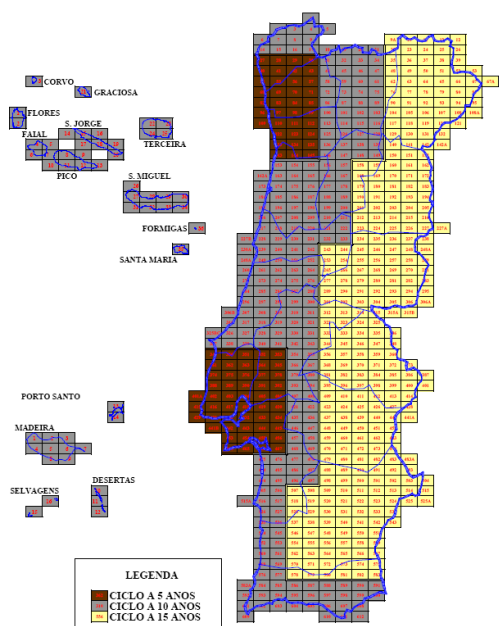


Fig. 12 – Ciclos de actualização da série M888, por regiões.

Para a análise da desactualização das folhas existentes, foram desenvolvidos estudos e recolhidos dados, de forma a fundamentá-la, tendo sido relacionados, de entre uma grande diversidade de variáveis, o volume de vendas das folhas por carta e região, a densidade da população e a sua variação entre os censos (fig. 13). Analisando a realidade cartográfica portuguesa numa perspectiva de utilidade, torna-se imprescindível a adopção de um processo de actualização rápida, eficaz e de qualidade, dado o grau de desenvolvimento que Portugal tem tido nos últimos tempos, com implicações na rápida desactualização das cartas.

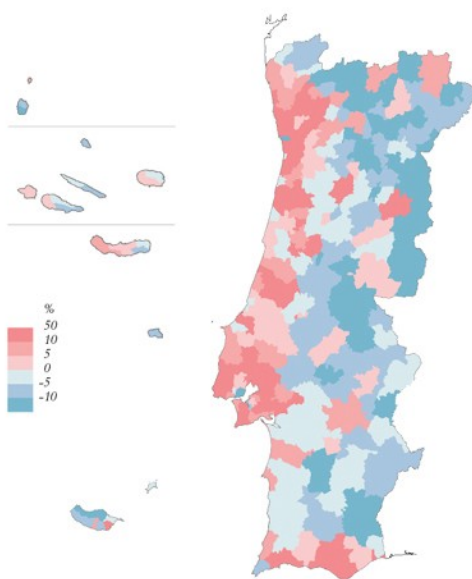


Fig. 13 – Crescimento da população entre os censos de 1991 e 2001.

3. O presente e as perspectivas futuras

Em 1995, com o aparecimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), reconheceu-se que a informação geográfica recolhida para o Cadastro Militar (coligido para a produção da Carta Militar 1:25 000), associada às cartas convencionais em formato digital, constituiria uma mais-valia, não só para apoio às operações militares, como para as actividades civis. Nesta altura, foi implementado o primeiro projecto-piloto, designado por Sistema de Informação Geográfica Militar (SIGMil), para produção de informação georreferenciada de três tipos: matricial, *raster* e vectorial. Na sua sequência, a instituição participaria em 1996, com os outros países da Aliança Atlântica, na definição do projecto internacional *Vector Smart Map – Level 1* (VMap1), para obtenção, em formato vectorial, da carta do globo terrestre, na escala de 1:250 000 e no sistema de coordenadas geográficas WGS84 (*World Geodetic System 1984*), associada a uma base de dados alfanumérica. Esta base deveria ser disponibilizada a todos os países produtores, num formato denominado *Vector Product Format* (VPF). Portugal foi responsável por produzir as células correspondentes ao território nacional e ainda a cerca de 80% de Angola.

Um dos projectos de maior envergadura realizado neste Instituto, desenvolvido em prestação de serviço para a comunidade civil, foi a produção de cartografia digital e analógica para a concretização dos censos populacional e habitacional do ano de 2001, referentes a mais de 80% dos concelhos de Portugal.

De 2002 até 2005, o projecto de Sistema de Informação para Documentação Cartográfica (SIDCarta), abrangendo o espólio da engenharia militar portuguesa, foi realizado através de uma parceria entre o IGeoE, o Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa (CEG) e a então denominada Direcção dos Serviços de Engenharia do Exército (DSE, actualmente Direcção de Infra-Estruturas do Exército). O objectivo principal era o tratamento documental do espólio do Gabinete de Estudos Arqueológicos da Engenharia Militar, constituído por cerca de 12 000 documentos, e a sua divulgação na Internet, através de uma base de dados constituída pela pré-catalogação/catalogação dos documentos, pela sua imagem digital e por uma descrição sumária da biografia de alguns autores das plantas, cartas e outros documentos. Na sua sequência, novos projectos de parceria foram depois estabelecidos com o CEG, para tratamento conjunto do acervo de ambas as Cartotecas, no que respeita às séries militares do Continente e Regiões Autónomas (2006-2010), recentemente alargado às cartas das antigas colónias portuguesas (Projecto cartAFRICA, a partir de 2011).

Outro projecto desenvolvido no início deste novo milénio, em conjunto com a Comissão Nacional Especializada em Fogos Florestais (CNEFF), a Direcção-Geral das Florestas (DGF) e o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), foi a implementação de um SIG analógico para criar uma base cartográfica em papel, sobrepondo-lhe três transparentes temáticos, designadamente, a cobertura de uso do solo, as infra-estruturas de combate a fogos e as áreas áridas.

Em 2005, o Instituto iniciou a participação num novo projecto de âmbito mundial, o *Multinational Geospatial Co-Production Program* (MGCP), desenvolvido no quadro das agências nacionais de defesa produtoras de geo-informação. Este projecto visa a produção de informação geográfica, numa plataforma SIG, com exactidão posicional, pormenor e rigor geométrico que assegure uma resolução espacial compatível com as escalas 1:50 000 e 1:100 000, conforme o interesse geoestratégico de cada área de trabalho. O projecto conta, na sua primeira fase, com a participação de 28 países e tem uma duração de 5 anos (2006-2011). Portugal está encarregado de fazer um total de 54 células (com uma área de 1° x 1° da superfície terrestre), correspondentes aos arquipélagos de Cabo Verde e São Tomé e Príncipe, ao litoral Norte de Angola e ainda ao território nacional. Nesse ano de 2005, iniciaram-se também os estudos e os testes para a disponibilização, através da Internet, da informação geográfica produzida no Instituto, utilizando os serviços Web (*Webservices*) (fig. 14), segundo formatos *Web Map Service* (WMS) e *Web Feature Service* (WFS), de acesso livre, desenvolvidos pelo *Open Geospatial Consortium*. A informação ficará disponibilizada em qualquer formato vectorial, com atributos, ou em formato imagem, em tempo real, a partir da Base de Dados Geográfica, e para a maior diversidade de aplicações-clientes remotas (entre outros, *Google Earth*, *ArcGIS Desktop*, *ArcGIS Explorer* ou *Geomedia*). Esta disponibilização em vários formatos garante a interoperabilidade de sistemas heterogéneos que consultam a mesma informação, de forma remota. Uma das possíveis aplicações práticas destes serviços Web é a utilização do *Google Earth* para visualizar as cartas produzidas, nas suas diferentes séries.

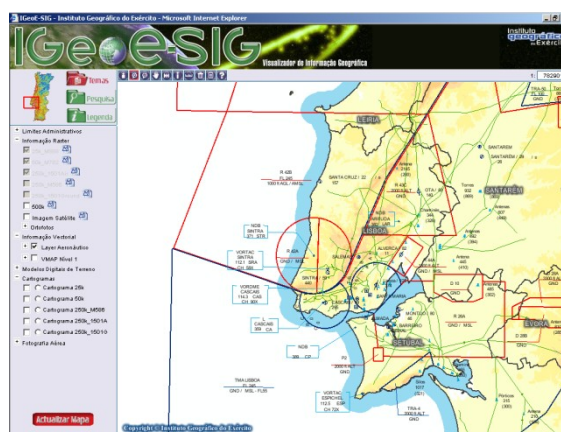


Fig. 14 - Um SIG no Portal do IGeoE.

Recentemente, foi estabelecida pelo IGeoE uma rede de estações de referência *Global Navigation Satellite System* (GNSS) para posicionamento em tempo real, com o objectivo de actualizar a informação geográfica de forma mais rápida e precisa, constituindo-se como um novo projecto designado por Sistema de Estações de Referência GNSS VIRTuais para RTK (SERVIR). Reunindo o que de mais actual existe em termos de tecnologia GPS, comunicações e informática, foi possível iniciar, em 2005, a implementação deste ambicioso projecto que permite o posicionamento em tempo real, com elevada precisão, utilizando para tal a infra-estrutura de comunicações militares, a qual envia as observações GNSS desde cada uma das estações até ao centro de cálculo e monitorização do sistema, localizado no Instituto. Uma vez processadas, as observações são

calculadas e as correcções diferenciais enviadas, via GPRS ou por outro meio de transmissão de dados, para o utilizador no terreno. Tal metodologia permitiu reduzir a composição das equipas de topografia, limitando-as agora apenas ao operador do receptor móvel GPS/ GNSS e, eventualmente, ao condutor. Com a rede SERVIR (fig. 15), o aumento de produtividade tornou-se real, permitindo trabalhar em áreas maiores, na medida em que o sistema de estações cobre a quase totalidade de Portugal Continental, e garantindo a consistência e a coerência dos dados recolhidos em qualquer local onde exista cobertura.

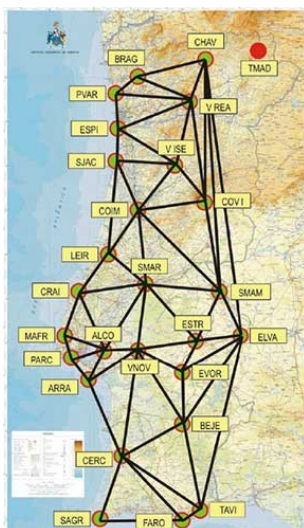


Fig. 15 - Sistema de Estações de Referência VIRTuais (SERVIR) - GPS/GNSS.

Conclusão

É no século XX

que surgem as primeiras cartas detalhadas cobrindo por

completo o território nacional, cujas inúmeras folhas carecem de actualização em períodos cada vez mais curtos, acompanhando as rápidas mutações que o país vive e as mudanças cada vez mais aceleradas da própria Cartografia. Os trabalhos, executados agora tanto por civis como por militares, assentam em instituições distintas, sólidas e estáveis. Mas a mais notável realização da cartografia topográfica deste século e a de maior impacto nas mais diversas actividades, é a Carta Militar de Portugal 1:25 000, que constitui a carta base nacional, por ser a maior escala que cobre de forma sistemática, coerente e homogénea todo o território nacional. Por esse facto, o IGeoE continua a dedicar o seu esforço de produção à Carta Militar de Portugal 1:25 000, produzindo na última década do século XX, bem como na primeira década do século XXI, uma média de 37 folhas por ano.

Mas a actividade do IGeoE, que não se esgota na produção da Carta Militar 1:25 000, vai mesmo muito para além desse esforço: a modificação da produção da série M783, 1:50 000, para se editar em média 15 folhas por ano, assim como a execução de novas edições da série M586, 1:250 000, e da Carta Itinerária de Portugal, 1:500 000, num ciclo de 3 anos, a par dos projectos internacionais, como o MGCP e o VMAP1, ou nacionais, nomeadamente, os Censos 2001, o SIDCarta, o IGeoE-SIG e o SERVIR, constituem alguns exemplos que demonstram bem a dinâmica desta instituição, onde a inovação está sempre presente.

Bibliografia

DIAS, Maria Helena (coord.). *Contributos para a História da Cartografia militar portuguesa* [CD-ROM]. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos [etc.], 2003.

DIAS, Maria Helena (coord.). *Os mapas em Portugal: da tradição aos novos rumos da Cartografia*. Lisboa: Edições Cosmos, 1995. (Cadernos Penélope, nº 2).

DIAS, Maria Helena; ROSSA, José Manuel. *Dos Serviços Cartográficos do Exército ao Instituto Geográfico do Exército: 75 anos de actividade a servir Portugal (1932-2007)*. Lisboa: Instituto Geográfico do Exército, 2007.

MATEUS, Mário Rui. *A Carta Militar de Portugal, Série M888*. Boletim do Instituto Geográfico do Exército, Lisboa, I. G. E. N.º 60, p. 04-09, Novembro de 1998.

PATRÍCIO, Paulo. *Série 1501: Implementação*. Boletim do Instituto Geográfico do Exército, Lisboa, I. G. E. N.º 60, p. 30-39, Novembro de 1998.