

DECLARAÇÃO EQUIPA TÉCNICA

de acordo a alínea b) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

COMPOSIÇÃO NOMINATIVA DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS

VIAMAPA – Serviços de Topografia SA, 506 998 959, Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, nº 25 Esc. I/H 4490-001 Aver-o-Mar, declara que a composição nominativa das equipas responsáveis pela execução da aquisição de serviços é a seguinte:

- **DIRETOR TECNICO - Eng. Geógrafo**
Hélder Duarte Dos Santos Almeida
- **RESPONSÁVEL QUALIDADE – Geógrafa**
Cátia Martins
- **TOPÓGRAFOS**
António Vitorino das Neves Gonçalves
Joaquim Mendes
- **TÉCNICO SIG**
Nuno Santos

Póvoa de Varzim, 04 de Novembro 2016

LISTAGEM DE TRABALHOS

de acordo a alínea c) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

LISTA DOS TRABALHOS SIMILARES EXECUTADOS PELO GRUPO VIAMAPA

Descrição das prestações realizadas Local e descrição	Valor	Ano de realização	Dono de obra
PORTUGAL			
Execução de Cartografia Numérica à escala 1:2000 no Município de Alenquer Realização de cartografia numérica vetorial para projeto de redes com complementos realizados com lidar Terrestre numa área	-	2016	MUNICIPIO DE ALENQUER
Levantamento cadastral dos emissários e Condutas elevatórias dos subsistemas de Gaia Interior – Lote 1 e 2 (37.4km e 22km respetivamente) Realização de levantamento topográfico, com implantação e cálculo de poligonal e levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem. Levantamento cadastral de parcelas para recolha de informação dos proprietários.	47 215.64 €	2015-2016	ÁGUAS DO NORTE
Projeto de reabilitação de estradas no Níger Lote 1 e 2 - (425km) Os trabalhos incluem: observação de poligonal com GPS em pós-processamento, levantamento em varrimento laser com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada numa faixa de 30m com levantamento de todos os elementos existentes, realização de plantas em 3D, com MNT e reportagem fotográfica.	152.710,00 €	2013	Ministério do Equipamento - Níger

Levantamento topográfico de linha ferroviária na Polónia Levantamento Topográfico por varrimento laser em faixa de 80m numa extensão de 50km com aquisição de toda a informação 3D da linha férrea e reportagem fotográfica.	Estudo	2012	Universidade de ciências e Tecnologias Polónia
Levantamento Topográfico e Cadastral em VRSA, Monte Gordo e Vila Nova de Cacela (50km e 7ha) Levantamento topográfico e cadastral de todos os elementos das redes de saneamento e abastecimento. Levantamento georreferenciado e realizado com Mobile Laser Scanner.	€ 37.500,00	2012	Câmara Municipal de Vila Real de Santo António
Levantamento topográfico em faixa no Concelho de Torres Novas (25km) Levantamento topográfico e cadastral para projeto de redes de saneamento e abastecimento. Levantamento georreferenciado e realizado com Mobile Laser Scanner	€ 11.096,73	2012-2013	SIMTEJO
Levantamento topográfico em faixa e cadastro em Odemira (114km+ 18 reservatórios + 3 terrenos) Levantamento topográfico e cadastral de todos os elementos das redes de saneamento e abastecimento. Levantamento georreferenciado e realizado com Mobile Laser Scanner.	€ 48.690,00	2012-2013	AGDA

Levantamentos Topográficos e Cadastrais Realização de vários levantamentos topográficos e cadastrais georreferenciados a método clássico, ao longo do tempo e em diversos locais.	€ 101.545,33	2009-2011	AGDA Aguas do Ribatejo, Aguas do Noroeste
Levantamentos Topográficos e arquitetónicos Trabalhos topográficos realizados ao longo do tempo nas zonas envolventes às superfícies comerciais, com levantamento topográfico georreferenciado e cadastro das redes de saneamento e abastecimento da área de trabalho, assim como levantamento arquitetónico dos edifícios objeto de estudo.	€ 56.209,01	2008-2011	Lidl (Privado) (Diversos)
Levantamento Topográfico e Cadastral « Conção e construção da Exploração e Gestão dos Sistemas dos Abastecimentos de Água para consumo Público e de Recolha, tratamento e rejeição de Efluentes do Concelho de Paços de Ferreira” Realização de levantamento topográfico e cadastral das redes de saneamento e abastecimento com georreferenciação a rede geodésica nacional.	€246.438,12	2005-2009	AGS
Levantamento Topográfico e Cadastral Prestação realizada ao longo do tempo e em diversos locais consistindo no levantamento topográfico e cadastro das diferentes redes de saneamento e abastecimento.	€ 189.353,55	2008-2011	AGDA - Águas do Ribatejo Águas do Noroeste, etc.

<p>Levantamento topográfico em faixa de arruamentos para adutoras do Sistema de Vilar (131 Km)</p> <p>Planificação geral dos trabalhos topográficos, preparação, gestão e coordenação dos levantamentos topográficos de todo o projeto.</p>	€ 181.435,71	2008-2011	Águas do Zêzere e Coa
<p>Levantamento Topográfico e Cadastral</p> <p>Diversos levantamentos topográficos e cadastro de redes em diversos locais e para vários sistemas.</p> <p>Levantamentos georreferenciados com recolha de toda a informação das redes de saneamento e abastecimento.</p>	€ 55.175,50	2010-2011	AGDA Aguas do Ribatejo, Aguas do Noroeste
<p>Levantamento Topográfico e Cadastral</p> <p>Levantamentos topográficos de vários troços de condutas e terrenos para reservatórios (Emissários e Aduções).</p>	€ 64.271,20	2011	Águas Públicas do Alentejo
<p>Levantamento Topográfico e Cadastral</p> <p>Diversos levantamentos topográficos e cadastrais de Intercetores, nomeadamente no concelho de Paços de Ferreira, mas também o Intercetor de Boidobra e dos Sistemas Individuais do Concelho da Covilhã, os Intercetores e parcelas de terreno para as estações elevatórias e ETAR's no concelho de Barcelos.</p>	€ 34.200,00	2005-2006-2007	Águas do Zêzere e Coa

MOÇAMBIQUE

SERVIÇOS DE DELIMITAÇÃO E CADASTRO DAS ÁREAS AFECTAS A ESTRADA CIRCULAR DE MAPUTO

As áreas intervencionadas no âmbito deste projeto são:

Secção I (Hotel Radisson a Ponte de Costa do Sol) – 6.3km e 5 metros de largura;

Secção II.1 (Ponte da Costa do Sol a Chiango) e Secção II.2 (Chiango a Marracuene), - 19.7km e 15m de largura;

Secção III (Chiango ao Nó de Zimpeto) – 10,5km e 15 metros de largura;

Secção IV (Nó de Zimpeto a Marracuene) – 15,5km e 15 metros de largura;

Secção V (Nó de Zimpeto ate N4 no Bairro Tchumene) – 16,3km e 30 metros de largura;

Principais tarefas:

Levantamento topográfico das áreas laterais da estrada, incluindo os elementos construídos existentes; Delimitação e georreferenciação dos pontos que delimitam a área de reserva da estrada; Pontes, portões, postes ou qualquer outro mobiliário urbano, pavimentos, muros, trilhos e estradas; Marcos existentes, valas, cursos de água com planimetria das margens, bem como o levantamento de pontos suficientes para a rigorosa elaboração do modelo altimétrico do terreno; Estradas de acesso existentes.

1 109 862,00 MT

2016

**EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO DE
MAPUTO SUL, E.P.**

Levantamento cartográfico com recurso a Voo fotogramétrico - Katembe (8750ha)

Materialização e cálculo de pontos fotogramétricos, realização de voo a 900m, restituição de todos os elementos físicos, tais como infraestruturas e habitações, zonas vegetais, delimitações de propriedade, cartografia à escala 1/1000.

1 100 000.00 USD

2015

MUNICIPIO DE MAPUTO



Levantamento cartográfico com recurso a Voo fotogramétrico - N1 (22km) - Maputo Materialização e cálculo de pontos fotogramétricos, realização de voo a 500m, restituição de todos os elementos físicos, tais como infraestruturas e habitações, zonas vegetais, delimitações de propriedade, cartografia à escala 1/1000.	1 800 000.00 MZN	2015	MUNICIPIO DE MAPUTO
Reabilitação do Aeroporto de Maputo Realização de trabalhos de apoio a obra tais como: Verificação dos cálculos da poligonal, Introdução do projeto dentro do software de topografia para posterior marcação e cálculos, Confirmação/verificação de volumes de materiais, tais como terras, betões, massas betuminosas, infraestruturas, etc. Preparação do projeto para posterior marcação em campo. Execução de medições para autos mensais para o cliente e subcontratados. Verificação da poligonal existente no terreno. Adensamento da poligonal existente no terreno. Execução de nivelamento e contra nivelamento com nível de alta precisão. Elaboração de caderneta taqueométrica com as precisões conseguidas para entrega e aprovação por parte da fiscalização. Levantamento Topográfico do terreno natural de projeto para aferição de volumes. Implantação de elementos para fresagens e camadas betuminosas. Implantação de elementos de betão.	15. 500. 000,00 USD	2015	RAZEL BEC
Prestação de serviços de Topografia - Apoio a Obra de Nampula Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra.	4. 050. 000,00 MZN	2014-2015	SOMAGUE



<p>Levantamento Topográfico com recurso a Laser Scanner do Troço de Estrada Nacional N.1 Inchope – Gorongoza (75km)</p> <p>Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.</p>	1.302.000,00 MZN	2014-2015	ANE
<p>Levantamento Topográfico com recurso a Laser Scanner do Troço de Estrada Mueda – Negomano (170km)</p> <p>Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.</p>	4.400.000,00 MZN	2014-2015	ANE.
<p>Levantamento Topográfico com recurso a Laser Scanner da Linha Férrea Beira – Machipanda (288km)</p> <p>Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento, levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da linha com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas, nomeadamente obras de arte. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.</p>	150 000.00USD	2014-2015	CFM

Apoio Topográfico á Obra Reabilitação do troço de Estrada Cuamba - Etarara – Província da Niassa Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra. Realização de telas fina.	4. 000. 000,00MZN	2014-2015	MonteAdriano Engenharia e Construção Sucursal, S.A.
Levantamento Topográfico do terreno para a construção do Instituto Politécnico do Songo – Província de Tete Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	600.000,00 MZN	2014	MOZ.AP - Mozambique Arqutecture and Planning, Lda.
Apoio Topográfico ao alargamento da Estrada Benfica – Milange Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra. Realização de telas fina.	880.000,00 MZN	2014	MonteAdriano Engenharia e Construção Sucursal, S.A.
Levantamento Topográfico do sistema de drenagem da zona do Triunfo – Cidade de Maputo Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.	629.000,00 MZN	2014	CONSULTEC - Consultores Associados, Lda.
Levantamento Topográfico e cadastro de caixas de visita na cidade de Maputo. Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico das zonas em estudo e levantamento das redes de água saneamento e pluviais. Realização de plantas topográficas e informação relativas diferentes redes.	859.000,00 MZN	2014	ENGIDRO - Estudos de Engenharia, Lda.



Levantamento Topográfico de terreno em Nacala – Moçambique Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	60.000,00 MZN	2014	TOTAL Moçambique, S.A.R.L.
Levantamento topográfico de terreno no JAT – Maputo Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	35.000,00 MZN	2014	CenorviaMz - Consultores de Engenharia, Lda.
Porto de Pesca de Maputo Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra.	2. 500. 000,00 MZN	2014	Sociedade de Construções Soares da Costa, S.A.
Apoio Topográfico à Construção dos Edifícios Industriais no Porto de Nacala Velha Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra.	2. 520. 000,00 MZN	2014	Sociedade de Construções Soares da Costa, S.A.
Apoio Topográfico à Construção do da Oficinas de Locomotivas do Porto da Matola – Cidade de Matola – Moçambique Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra.	2. 500. 000,00 MZN	2014	Sociedade de Construções Soares da Costa, S.A.
Levantamento Topográfico em Tete Realização de poligonal de apoio e levantamento topográfico de terreno e infraestruturas existentes, levantamento dos acessos e envolvente e desenho de planta em autocad em 3D com Modelo digital de terreno.	150.000,00 MZN	2014	Alliance Media Mozambique



Levantamento Topográfico na Rua da Igreja de Maputo, Troço D. Alice - Rotunda da Praça dos Combatentes Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D e MDT.	150.000,00 MZN	2014	Mz Betar - Engenheiros e Consultores, Lda.
Levantamento Topográfico para Circulares Intaka, Matola, Gare e Zimpeto Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D e MDT	150.000,00 MZN	2014	TOTAL Moçambique, S.A.R.L.
Lote 2: Melhoria de Geral-Alto Benfica – seção da N11 – Província da Zambézia - Moçambique Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	1.205.000,00 MZN	2014	ANE
Levantamento Topográfico de Terreno para Instalação de Plataforma Logística na Região de Maputo-Moçambique Realização de poligonal de apoio e levantamento topográfico de terreno e infraestruturas existentes, levantamento dos acessos e envolvente e desenho de planta em autocad em 3D com Modelo digital de terreno.	14.000,00 USD	2014	PROMOVALOR Moçambique Lda. - AFAPLAN



Apoio Topográfico à Construção da Proteção Costeira de Maputo Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra. Realização de telas fina.	300.000,00 MZN/Mês	2014	Consórcio RME/ MCA
Lote 2: Melhoria de Geral-Alto Benfica – seção da N11 – Província da Zambézia - Moçambique Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	1.205.000,00 MZN	2014	MonteAdriano Engenharia e Construção Sucursal, S.A.
Levantamento topográfico para a zona de obras de reconstrução da Av. Julius Nierere - Maputo, Moçambique Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.	225.000,00 MZN	2014	AFAPLAN - Planeamento e Gestão de Projectos, S.A.
Levantamento topográfico da Avenida Cardeal D. Alexandre - Maputo, Moçambique Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.	250. 000,00 MZN	2014	CONSULTEC - Consultores Associados, Lda.



Levantamento topográfico de Troço de Estrada para pequeno sistema de água em Molumbo - Milange - Moçambique. Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.	300.000,00 MZN	2014	SC Engenharia e Construções, Lda.
Projeto Mobilidade Urbana de Maputo Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas. Realização de planta em 3D, MDT e perfis transversais e longitudinal.	79.150,00 USD	2014	Quadrante Engenharia, Lda.
Corredor Logístico de Nacala (IMPLANTAÇÃO) Trabalho de topografia relativos a implantação de diversos elementos de projeto	265. 000,00 USD	2013	CLN -Corredor Logístico de Nacala, S.A.
Apoio Topográfico (IMPLANTAÇÃO) Trabalho de topografia relativos a implantação de diversos elementos de projeto	265. 000,00 USD	2013	Vale Moçambique, S.A.
Prestação de serviços de topografia na obra "Apoio à construção da Subestação Energia para o Porto de Nacala Velha." Execução de poligonal de apoio, levantamento do terreno existente, cálculo de volumes, marcações de campo e acompanhamento de obra. Realização de telas fina.	2. 420. 000,00 MZN	2013	SETH



Projeto Bolt – Marracuene Implantação de Poligonal e levantamento Topográfico a Clássico do Terreno Natural e apoio ao projeto com realização de plantas topográficas e MDT.	115.000,00 MZN	2013	Casais Moçambique, Lda.
Corredor de Nacala – Moçambique Realização de prestações topográficas com apoio à construção, materialização e cálculo de poligonal, levantamento de todas as infraestruturas existentes para execução de projeto. Implantação de novas infraestruturas e levantamento para cálculo de volumes. Levantamento topográfico completo para telas finais.	8.000,00 USD/Mês	2013	OAS Nacala, Lda.
Construção e reabilitação da N1 entre estrada Namialo e rio Lúrio na província de Nampula Lot 1 – Namialo a Ponte Mecutuchi. (75 km) Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem.	Valor Contratual Total: 24.7M USD	2012	ANE
Construção e reabilitação da estrada N1 entre Namialo e Rio Lúrio na província de Nampula Lot 2 – Ponte Mecutuchi a Rio Lúrio. (74.7 km) Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem.	Valor Contratual Total: 24.7M USD	2012	ANE



<p>AIN – Aeroporto Internacional de Nacala</p> <p>Realização de prestações topográficas com apoio à construção, materialização e cálculo de poligonal, levantamento de todas as infraestruturas existentes da base militar para execução de projeto. Implantação de novas infraestruturas e levantamento para cálculo de volumes. Levantamento topográfico completo para telas finais. Varrimento a Laser para análise do pavimento.</p>	<p>Valor Contratual Total: 394M USD</p>	<p>2011-2012-2013</p>	<p>Aeroportos de Moçambique</p>
<p>Obras de construção e Reabilitação da Estrada R602 entre Magoe e Mucumbura e da Estrada R601 entre Estima e Maroreira na Província de Tete (45km + 13km)</p> <p>O projeto contempla a modernização dos dois pontos de estrada, tendo em vista a ligação mais curta entre o Zimbabué e a barragem de Cahora Bassa.</p> <p>Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem.</p>	<p>Valor Contratual Total: 33M USD</p>	<p>2011</p>	<p>ANE</p>
<p>Obras de Construção e Reabilitação das Estradas N103 e R657 entre Magige, Etatara e Cuamba nas Províncias de Zambézia e Niassa – Magige/Etatara/Cuamba (90km)</p> <p>Os trabalhos incluem: implantação de poligonal com GPS em pós-processamento levantamento com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da estrada com levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem.</p>	<p>Valor Contratual Total: 53M USD</p>	<p>2011</p>	<p>ANE</p>



Obras de Reabilitação da Estrada N221 entre Caniçado e Chicualacuala na Província de Gaza - Lote I: Caniçado - Chinhacanine – Combumune (150 Kms) Realização de levantamento topográfico com implantação e cálculo de poligonal e levantamento de todos os elementos existentes e infraestruturas de drenagem.	60.4M USD	2011	ANE
FRANÇA			
Levantamentos Topográficos e Verificação de Plantas Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização de poligonal de precisão e implantações de diferentes tipos. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Est. €50.000,00/ano	2015-2016	VILLE DE PARIS
Porto de Pesca Lorient Keroman – Prestações de topografia Levantamento topográfico do porto e de todas as infraestruturas existentes, cadastro de redes, cadastro predial e realização de plantas a várias escalas.	Est. €10.000,00	2015-2016	LORIENT AGGLOMERATION
Varrimento laser de várias secções de Autoestradas e Inventário de infraestruturas (100km) Os trabalhos incluem: observação de poligonal com GPS em pós-processamento, levantamento em varrimento laser com Mobile Laser Scanner de toda a extensão da autoestrada numa faixa de 30m com levantamento de todos os elementos existentes, inventário de infraestruturas incluindo todo o tipo de sinalização, realização de plantas em 3D, com MNT e reportagem fotográfica.	Est. €50.000,00/ano	2014-2015	SANEF



Levantamento Topográficos e prestações cadastrais Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização de poligonal de precisão e implantações de diferentes tipos. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Est. €50.000,00/ano	2013-2015	NÎMES MÉTROPOLE
Levantamento Topográficos e prestações cadastrais Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização de poligonal de precisão e implantações de diferentes tipos. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Est. €20.000,00/ano	2013-2015	CONSEIL GENERAL DE LOZERE
Levantamento Topográficos e prestações cadastrais Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Estimativo €45.000,00/ano	2013-2015	DEPARTEMENT DE SEINE ET MARNE
Levantamento Topográficos e prestações cadastrais Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização de poligonal de precisão e implantações de diferentes tipos. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Est. €50.000,00/ano	2013-2016	CONSEIL GENERAL DE L'ARIEGE
Prestações Topográficas realizadas no território do Concelho de Coutances. Levantamento topográficos de faixa, e/ou Terreno, com recolha de informação de todas as redes, realização de plantas topográficas, telas finais e levantamentos topográficos em vala aberta.	Max. €30.000,00/ano	2012-2016	COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON DE COUTANCES



Levantamentos topográficos de estrada e realização de plantas topográficas na região de Limoges. Levantamentos realizados com método clássico, GPS e Mobile laser Scanner	Estimativo €15.000,00/mês	2012-2016	C.S.
Levantamento Topográficos e prestações cadastrais Realização de vários levantamentos, georreferenciados com aplicação cadastral e levantamentos de redes. Realização de poligonal de precisão e implantações de diferentes tipos. Realização das plantas topográficas 2D e 3D com aplicação das diversas redes.	Est. €50.000,00/ano	2014-2015	BOURGES PLUS
Apoio topográfico à Construção de Linha de Grande Velocidade Bretagne – Pays de la Loire (182km) Apoio topográfico à obra do TGV com implantação de pontos, levantamentos de terrenos, cálculo de volumes de terraplanagem, passagens hidráulicas e outros tipos de obras de arte, entrega de relatórios mensais.	Estimativo €100 000,00/ano	2014	LGV BRETAGNE-PAYS DE LA LOIRE
Apoio topográfico à Construção de Linha de Grande Velocidade Bretagne – Pays de la Loire Apoio topográfico à obra do TGV com implantação de pontos, levantamentos de terrenos, calculo de volumes de terraplanagem, passagens hidráulicas e outros tipos de obras de arte, entrega de relatórios mensais.	Estimativo €120 000,00/ano	2012-2014	LGV BRETAGNE-PAYS DE LA LOIRE
Levantamentos topográficos para a conexão de diversos locais públicos à rede de fibra ótica na zona da Normandia. Realização de levantamento de estrada com todos os detalhes, para a escala 1/200 e realização de plantas topográficas.	€ 10.000,00 a €70.000,00/ano	2012-2016	MANCHE NUMÉRIQUE

PROGRAMA DE TRABALHOS

de acordo a alínea d) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

PLANO DE TRABALHOS

Segue plano de trabalhos proposto pela Viamapa.

DESCRIÇÃO DAS TAREFAS
1 - Voo fotogramétrico
2 - Apoio Fotogramétrico
3 - Triangulação Aérea
4 - Modelo Numérico Altimétrico
5 - Ortofotocartografia
6 - Modelo Numérico Topográfico
7 - Completagem
8 - Homologação

Póvoa de Varzim, 04 de Novembro 2016

METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

*de acordo a alínea e) do ponto nº1 doa cláusula 14ª do Programa de
Concurso*

MEMÓRIA DESCRITIVA



VIAMAPA S.A.
Rua António Gonçalves da Silva Morincheira
25, I/H, Aver-o-Mar
4490-001 Póvoa de Varzim
Telf.: +351 252 685 965
Fax.: +351 252 626 371



**“EXECUÇÃO DE CARTOGRAFIA NUMÉRICA
TOPOGRÁFICA Á ESCALA 1:2.000 PARA O MUNICÍPIO DE
SINES”**

PROCESSO Nº 005/CPB/SA/16”

I.	RESUMO	3
II.	INTRODUÇÃO	3
III.	DEFINIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS	4
IV.	SISTEMAS DE REFERÊNCIA	4
V.	VOO FOTOGRAMÉTRICO	5
VI.	APOIO FOTOGRAMÉTRICO	15
VII.	TRIANGULAÇÃO AÉREA	21
VIII.	MODELO NUMÉRICO ALTIMÉTRICO	25
IX.	ORTOFOTOCARTOGRAFIA	25
X.	MODELO NUMÉRICO TOPO-CARTOGRÁFICO	32
XI.	COMPLETAGEM DE CAMPO E RACOLHA DE TOPONÍMIA	38
XII.	EDIÇÃO DOS DADOS	41
XIII.	DOCUMENTAÇÃO A ENTREGAR	43

I. Resumo

Atendendo às necessidades do cliente e a experiencia neste tipo de trabalhos acumulada pela equipa que constitui a Viamapa, esta apresenta a sua melhor proposta de apoio para as vossas obras ou serviços. Atendendo ao conteúdo global desta proposta, é da profunda convicção da Viamapa que produzirá para o cliente, em caso de adjudicação, trabalhos de qualidade, respeitando todas as normas descritas no vosso pedido.

II. Introdução

A Viamapa, Serviços de Topografia S.A. é uma empresa portuguesa criada em 2004 com o objectivo de prestar uma vasta variedade de serviços topográficos.

Estes serviços dividem-se de acordo com os seguintes grupos:

- Levantamentos Topográfico, Arquetónico e Cadastro de redes;
 - Estação Total/GPS
 - Mobile Laser Scanner /Laser Scanner 3D
 - Voo fotogramétrico
- Apoio topográfico à execução de obra e fiscalização
- Expropriação e Cadastro.

A experiência adquirida com o decorrer dos anos aliada à permanente busca pela actualização de meios e ferramentas de trabalho, faz da Viamapa uma empresa em amplo crescimento e desenvolvimento, quer do ponto de vista económico, quer do ponto de vista da qualidade e celeridade dos serviços.

Este desenvolvimento fez da Viamapa uma empresa líder no sector é hoje um símbolo de dinâmica e confiança.

III. Definição Geral dos Trabalhos

A presente metodologia descreve as diferentes fases para obtenção de Cartografia Numérica Topográfica à escala 1:2 000 para a área territorial solicitada pelo Município de Sines.

Os trabalhos realizar-se-ão de acordo com as seguintes fases:

1. Voo Fotogramétrico;
2. Apoio Fotogramétrico;
3. Triangulação Aérea;
4. Modelo Numérico Altimétrico;
5. Ortofotocartografia;
6. Modelo numerico topo-cartográfico;
7. Completagem de campo e recolha e toponímia;
8. Edição dos dados.

IV. Sistemas de referência

A cartografia vetorial, bem como os ortofotomapas a produzir têm associado o sistema de referência ETRS89-TM06, a seguir carterizado:

- Referencial Planimétrico
 - Elipsóide referência: GRS80
 - Proleção cartográfica: Transversa de Mercator
 - Origem das Coordenadas Retangulares:
 - Latitude: 39°40'05",73N
 - Longitude: 8°07'59",19W
 - Fasa orgem: M=8metros; P=0 metros
 - Factor de Escala no Meridiano Central: 1,0
- Referencial Altimétrico: Datum Cascais (1938)

Apoiado na Rede Geodesica do país

V. Voo Fotogramétrico

O presente trabalho tem por objeto a realização de voo fotogramétrico a cores tem a escala mínima de 1:7 500, com 30% de sobreposição entre fiadas e 60% de sobreposição longitudinal, de acordo com as especificações do regulamento técnico das coberturas Aerofotográficas para fins civis (RTCAP) da DGT, de 1 631,00 hectares.

Os trabalhos realizar-se-ão seguindo as seguintes fases:

1. Planificação do voo.
2. Execução do voo fotogramétrico.
3. Apoio aéreo cinemático.
4. Processado do filme.
5. Controlo de Qualidade.

Plano de Voo

Dada a delimitação da zona a sobrevoar apoiada em cartografia digital raster ou vectorial, planifica-se o voo fotogramétrico considerando as condições geométricas impostas pelo caderno de encargos: escala fotográfica, sobreposições longitudinais e transversais, direção das fiadas, comprimento focal da câmara utilizada e horário solar em que será adequado realizar a fotografia. A seguir, extraem-se as alturas médias do voo para cada uma das fiadas a partir duma intersecção das pegadas dos fotogramas sobre um DTM de 200 metros de resolução.

De seguida, detalha-se a GPS/INS de cada um dos fotogramas. E finalmente obtêm-se as coordenadas dos centros de projecção ficando armazenados num arquivo com formato de base de dados que será transferido à unidade de voo ou sistema de navegação de cada avião.

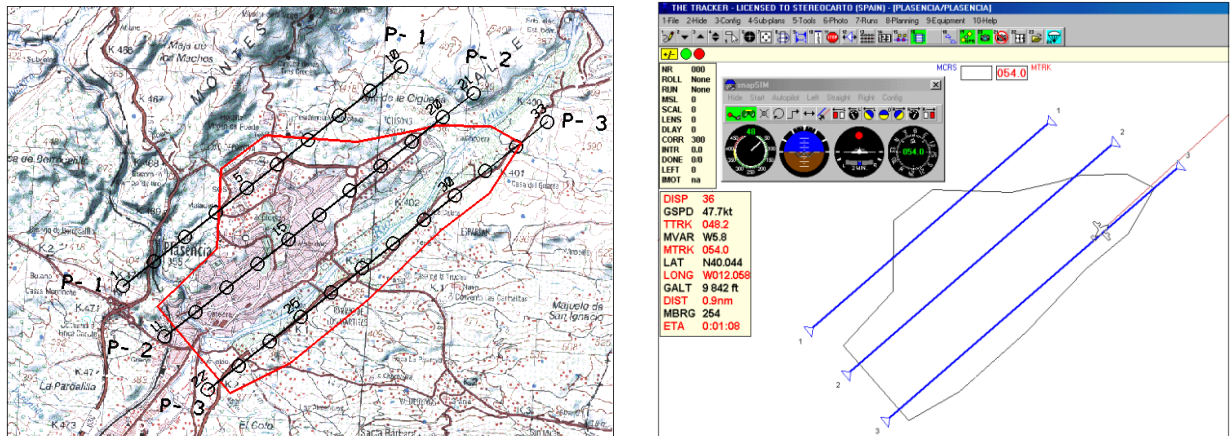


Figura 1. Exemplo de planificação e simulação dum voo fotogramétrico

Execução de Voo Fotogramétrico

A realização do voo desenvolver-se-á previamente à instalação do arquivo de coordenadas com formato .mdb no sistema de navegação. Estas coordenadas de planificação dos centros de projeção utilizam-se para ir comparando-as com as que se obtêm em tempo real via satélite e que permitem à câmara realizar os disparos.

Desde que se conectam os motores do avião até que se desligam no aeroporto de chegada, dispõe-se dum recetor GPS aerotransportado que permite gravar observações e eventos de disparo da câmara. Desta maneira poder-se-ão obter coordenadas precisas dos centros de projeção em pós-processamento.

O produto final da execução do voo é o filme digital, arquivo de observações GPS e ficheiro final da trajetória seguida pelo avião.

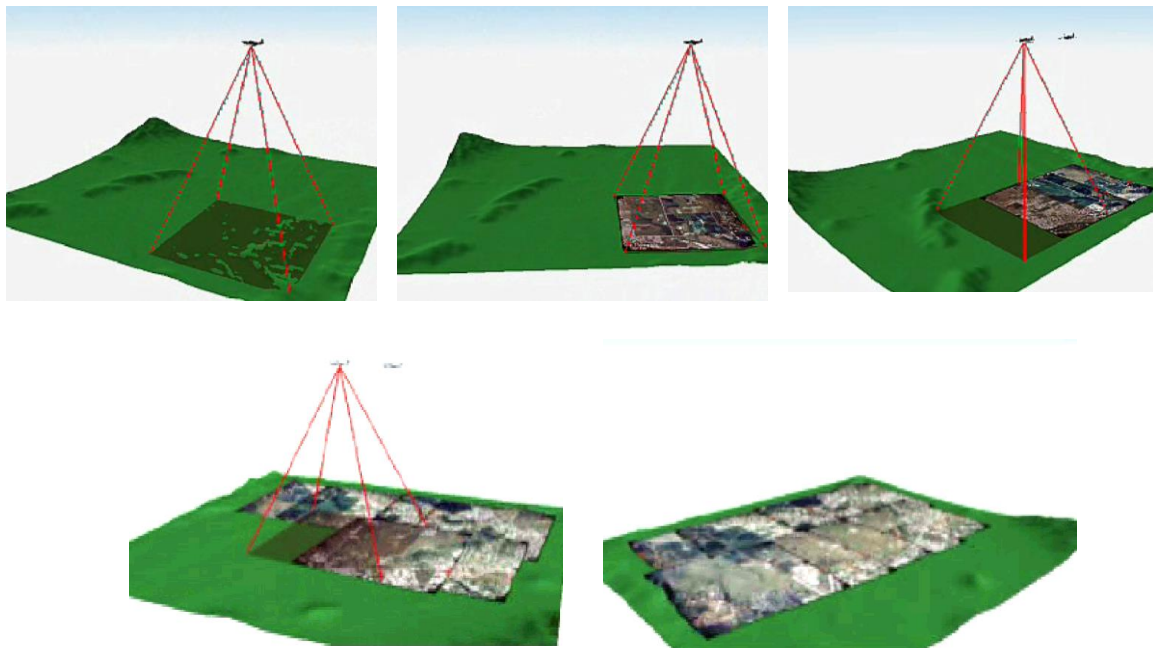
Para este caso específico, o trabalho terá por objeto a realização do voo fotogramétrico vertical com resolução média no terreno de 0.09m.

As características gerais do voo serão as seguintes:

- Resolução média: 0.09m
- Sobreposição: 60% longitudinal
30% entre fiadas
- Distancia Focal: 120 ± 5 mm.

Geometria do Voo Fotogramétrico

Escala dos fotografamas. A escala dos fotografamas nos lugares de cota média de cada fiada deverá ser de 0.09m com uma tolerância dum 10% por cima e 10% por baixo.



A cota média de cada passada fixar-se-á a considerar a altura de pontos sobre a superfície do terreno num número superior a 30 para cada uma das fotografias. Desta maneira a altura final de cada passada obter-se-á ponderando as alturas mínimas, médias e máximas de cada uma das fotografias que definem essa fiada.

Sobreposição. A sobreposição longitudinal será do 60%, com um erro máximo do $\pm 5\%$. A sobreposição transversal será aproximadamente o $30\% \pm 5\%$.

Sempre que as fiadas sejam interrompidas por questões operativas do voo, meteorológicas ou orográficas, deverá existir uma sobreposição estereoscópica comum de no mínimo 1 modelo.

Linhas de voo. A zona a fotografar dever-se-á cobrir com fiadas no ótimo sentido projetadas de tal maneira que fique assegurada a cobertura estereoscópica da totalidade da zona objeto do trabalho.

Os eixos dos fotogramas sucessivos não formarão em caso nenhum, ângulos superiores de 3 graus centesimais.

Os eixos dos fotogramas de número de ordem n e $n+2$ não formarão ângulo superior a 3 graus centesimais.

Os eixos das fiadas devem ser paralelos. A recta que liga os pontos principais dos dois fotogramas extremos de cada fiada não formarão em nenhum caso ângulo superior a 5 graus com as retas análogas das fiadas contíguas.

Verticalidade. A inclinação do eixo ótico da câmara em cada fotograma será sempre inferior a 3 graus. Dispõe-se duma câmara de última geração com um dispositivo de eclímetro automático o qual frustra os disparos no caso de que seja superado esse limite.

Navegação. Empregar-se-á um sistema de navegação via satélite sendo a aproximação à zona mediante voo visual ou instrumental. As correcções próprias da tomada fotográfica originada pela execução do voo realizar-se-ão mediante o telescópio de navegação com a visual dirigida ao horizonte. Desde este telescópio comandar-se-á o funcionamento da câmara, permitindo regular o solape longitudinal e controlar a deriva.

Utilizar-se-á o sistema de navegação "TRACKAIR" assistido com GPS em tempo real.

Interrupção das Fiadas. Nos casos em que excepcionalmente se tenha interrompido uma fiada, a conexão longitudinal entre os dois lanços da mesma realizar-se-á de maneira que se superponham dois pares estereoscópicos de cada uma.

Alutra Sol. A cobertura aerofotográfica é executada com o Sol acima dos 35° de altura

Direção de voo. A direção de voo dominante é Este-Oeste ou Norte-Sul. São admitidos voos noutras direções em caso de evidente vantagem económica, determinada pela forma e orientação da área do projeto.

Avião Fotogramétrico

Dispõe-se duma frota de aviões composta por um Beechcraft 200 Super King e um Cessna 421. O Beechcraft está adaptado para poder montar simultaneamente duas câmaras fotogramétricas, um telescópio de observação e os instrumentos necessários para as fazer trabalhar. A duas aeronaves cumprem as condições necessárias para a ótima realização de fotografia aérea, pelo que o trem de aterragem de cada uma delas não perturba o campo visual do objetivo fotográfico e ainda os gases de escape ficam fora dessa visual pois que os motores vão montados sobre as asas.

Câmara Fotogramétrica

Condições gerais. Para a obtenção das fotografias utilizar-se-á uma câmara fotogramétrica de última geração Zeiss Intergraph DMC, que terá os dispositivos necessários para a correta obtenção dos fotogramas que finalmente serão utilizados para a produção de documentação cartográfica.

Utilizar-se-á uma câmara fotogramétrica digital de alta precisão, dotada com dispositivo para a compensação do arraste da imagem (FMC).



Figura 2. Zeiss Intergraph DMC

Objetivo e formato. A câmara está dotada de objetivo grande angular de distância focal 120 mm e permite obter fotogramas de 13.824 x 7.680 mm de superfície útil.

Calibração da câmara. A câmara está provida do correspondente certificado de calibração assegurando que a última data de calibração da mesma é inferior a 2 anos. Uma cópia desta certidão figurará entre os documentos do voo, contendo os seguintes dados:

- O nome, endereço do centro de calibração e a data desta operação.
- O nº de fábrica do objetivo.
- A distância focal calibrada.
- A distorção radial em micros referida ao eixo ótico de simetria.
- Os comprimentos dos lados e diagonais do quadrilátero limitado pelas marcas fiduciárias.
- Posição do ponto principal de autocolimação ou de melhor simetria com respeito ao centro fiduciário.
- Coordenadas do ponto de simetria e ponto principal.
- Temperatura durante o calibrado.
- Método e instrumento utilizado para o calibrado.

Filtros. Utilizar-se-ão apenas filtros construídos pelo fabricante da câmara e os apropriados para o tipo de filme que solicitado no caderno de encargos.

Janela da câmara.- A janela da fuselagem do avião foi homologada pelo conselho superior aeronáutico e cumpre todos os requerimentos de segurança e aerodinâmica. Assim, não afeta em nada à execução do voo nem o funcionamento correto dos instrumentos fotográficos.

Montagem da câmara. A câmara está montada de tal maneira que estão perfeitamente amortecidos os efeitos das vibrações mecânicas do avião e cujos giros próprios da navegação compensam-se mediante a plataforma de sustentação giroestabilizada T-AS.

Gráficos de Voo

Realizar-se-ão gráficos de voo com a seguinte informação:

a. Gráfico de pontos principais:

- Eixos de fiadas.
- Numeração de fiadas, pontos principais e de limites de folhas do MTN.
- Contorno da delimitação que abarca o voo.

b. Gráfico de fotogramas:

- Situação dos fotogramas.
- Numeração de fiadas, fotogramas e limites de folha do MTN.
- Contorno da delimitação que abarca o voo e limites do Termo Municipal.

Em cada gráfico devem figurar um cartaz com a seguinte informação:

- Nome da companhia
- Escala aproximada da fotografia
- Data de voo
- Tipo de câmara e distância principal

Igualmente entregar-se-ão os mencionados gráficos de voo em formato digital vetorial (dgn) e raster (eps).

Documentação a entregar

a. Digital dos gráficos de voo:

- Situação dos pontos principais de todas as fotografias.
- Situação das fotografias formando modelos consecutivos.
- Uma cópia do certificado da última calibração da câmara.

b. Relatório de voo.

c. Memória de voo, na que se descreve em detalhe:

- Equipamentos, programas e materiais utilizados.
- Condições atmosféricas, tempo de exposição, abertura do diafragma, etc., utilizados para cada dia de voo.
- Incidências: Interrupção de fiadas, problemas, mudança de equipamentos.

- Memória descritiva dos processos e meios que foram utilizados.
- d. Arquivos RINEX da estação base de referência e do recetor em voo, com o registo de eventos correspondentes e arquivos resultantes do processado.
- e. Base de dados associada ao voo fotogramétrico, com os seguintes campos: identificador de fotografia, rolo, fiada, coordenadas X,Y (UTM-WGS84), helipsódica, H (ortométrica), data e evento.
- f. Relatório de controlo de qualidade.
- g. Relatório de Apoio Aéreo Cinemático.

Controlo da Qualidade

O controlo da qualidade consistirá em comprovar que o voo fotogramétrico é realizado de acordo às especificações indicadas no caderno de encargos. Os controlos que se realizarão serão:

- a. Analisar o plano de voo após sua realização, com verificação aleatória das coordenadas e comprovando que garantem todos os dados do caderno de encargos.
- b. Atestar a montagem da câmara, ligação de cabos, etc antes de fazer o voo.
- c. Atestar os dados facilitados pela tripulação depois de cada voo. Estes dados ficam refletidos na caderneta “Dados de Voo”
- d. Atestar a veracidade do gráfico de voo, no sentido de que os eixos de passagens e distribuição de fotogramas refletidos no mesmo, ajusta-se à realidade.
- e. Comprovar a geometria do voo, deixando os dados refletidos no registo de controlo da qualidade “Geometria do voo”.
- f. Comprovar a qualidade das fotografias.
- g. Comprovar os dados correspondentes aos centros de projeção GPS/INS:
 - Situação da estação terrestre de referência: distância máxima de 40 km da área a ser fotografada.
 - Utilização de recetores frequência dupla.
 - Determinação da excentricidade da antena GPS.

- Observações e cálculos das coordenadas dos centros de projeção.

Apoio aéreo cinemático

Com o intuito de aumentar a eficácia da aerotriangulação reduzindo de maneira considerável o número de pontos de controlo, propõe-se utilizar a técnica de APOIO AÉREO CINEMÁTICO. Quer dizer, determinar-se-ão as posições da câmara no momento da exposição mediante registo de dados GPS e utilização das mesmas como observações adicionais durante o cálculo e ajustamento da aerotriangulação através do software PATB-GPS ou similar.

Metodologia

Para a determinação das coordenadas da trajetória do avião e finalmente as coordenadas dos centros de projeção, aplicar-se-á o método relativo para a observação que consiste em situar um recetor GPS no avião e outro estabelecido numa estação base de coordenadas conhecidas. Realizar-se-ão observações de fase principalmente e o cálculo realizar-se-á em pós-processamento com efemérides precisas.

Como estação de referência, a Viamapa dispõe dum recetor bi-frequência, fixo e situado no telhado do prédio onde está situado o escritório e a possibilidade de mobilizar recetores GPS bi-frequência à zona de voo caso seja necessário. Ao mesmo tempo, será possível utilizar as observações das estações terrestres.

O receptor GPS aerotransportado tem um registo de observações constante, enquanto que as exposições da câmara realizam-se num instante de tempo diferente. Assim, uma vez calculada

a trajetória seguida pelo avião e definida pelas posições calculadas do registo sequencial GPS, proceder-se-á à interpolação das posições da câmara em cada momento de exposição entre os registos sequenciais GPS.

Com este intuito, as câmaras modernas (Zeiss Intergraph DMC) produzem um impulso elétrico mesmo no momento da exposição da câmara que se grava nos dados de observação GPS como uma marca de tempo.

Desta maneira os tempos de exposição da câmara e os de observação de GPS produzem-se numa mesma escala de tempo, pelo que as posições de cada centro de projeção podem ser interpoladas entre as posições da trajetória. O recetor GPS deverá ter uma alta frequência no registo de dados (≤ 1 segundo) de maneira que permita melhorar a precisão na interpolação.

A antena GPS do recetor aerotransportado está situada aproximadamente sobre o centro de projeção da câmara fotogramétrica com uns pequenos deslocamentos (offset) determinados previamente mediante topografia clássica.

Assim que concluída a missão fotográfica, resgatam-se os arquivos de registo de observações GPS do recetor aerotransportado e do recetor fixo da estação de referência. A seguir, estes arquivos permitirão realizar o cálculo de cada uma das linhas base entre o recetor fixo e o móvel que descreve a trajetória do avião na missão fotográfica. Como indicado anteriormente, a partir das coordenadas da trajetória e o registo do instante de tomada fotográfica em cada

momento de exposição, procede-se a interpolar as coordenadas dos centros de projeção em cada momento de disparo.

VI. Apoio Fotogramétrico

Características Gerais

Os trabalhos de apoio de campo compreendem todas as medições e sinalizações para a determinação da posição altimétrica e planimétrica dos Pontos de Apoio (PA) fotogramétrico, necessários à aerotriangulação dos fotogramas e restituição numérica das folhas de acordo com as Especificações Técnicas exigidas no Caderno de Encargos, apoiados em vértices geodésicos da Rede Nacional.

Utilizar-se-ão as técnicas geodésicas do Sistema de Posicionamento Global (GPS), pelo método de observação estático relativo, com GPS de dupla frequência, em observação simultânea.

Equipamento

O equipamento a utilizar nos trabalhos de campo serão os seguintes:

- Receptores GPS Leica System 1200.
- Veículos todo terreno.

Pessoal

Os trabalhos de apoio fotogramétrico serão realizados por técnicos com bastante experiência em trabalhos similares e no manuseamento de GPS, sendo conhecedores das especificações do Caderno de Encargos, o que ajudará ao complemento da informação necessária.

Determinação dos Pontos Fotogramétricos (PF)

A determinação dos pontos fotogramétricos, coordenadas planimétricas e altimétricas, realizar-se-á da seguinte forma:

- Por técnicas GPS a partir dos vértices, cumprindo as condições de observação especificadas para estes, com um tempo de observação nunca inferior a 12 minutos, casos excepcionais de conjugação de fatores excelente.
- Por Estações Totais, logo que não estejam reunidas as condições favoráveis, devido à proximidade de árvores, edifícios ou outros fatores adversos, por métodos de irradiação ou poligonal de irradiação, apoiados em pontos de GPS, a serem materializados em local próximo e em números pares, permitindo a sua confirmação.

A localização dos pontos de apoio será feita, através de critérios de seleção, tendo em vista, a densidade necessária dos pontos fotogramétricos, conforme o Caderno de Encargos, assim como a sua localização. Os locais são previamente selecionados estereoscopicamente, através de detalhes visíveis na fotografia, sendo posteriormente escolhidos. Esta escolha estará condicionada à qualidade requerida pela escala do levantamento.

A distribuição de pontos de apoio e a sua quantidade será realizada, identificando-os e picando sobre os fotogramas, os pontos de apoio (PA), escolhidos para o projeto. O seu número e distribuição será em função do método de aerotriangulação que se utilizará.

No caso de aerotriangulação com apoio aéreo cinemático e fiadas transversais seria conveniente avaliar a precisão dos dados obtidos dos centros de projeção contando com a seguinte documentação:

- Memória do trabalho incluindo:
 - a) Metodologia de levantamento utilizada.
 - b) Equipamentos utilizados.
 - c) Procedimentos de cálculo e compensação.
 - d) Características do software utilizado.
 - e) Dados precisos obtidos.
- Ficheiros em suporte digital e cadernetas de campo, correspondentes ao levantamento aéreo cinemático. Ficheiros ASCII dos dados brutos, em formato RINEX, registados tanto com o recetor fixo como o móvel;
- Gráfico do Apoio fotogramétrico aéreo e terrestre.
- Descrição e croquis dos vértices utilizados.
- Relação e desenho dos pontos de apoio terrestres e aéreos calculados, assim como os ficheiros do cálculo.

Seleção e descrição dos Pontos de Apoio

A seleção dum detalhe do terreno para ponto de apoio obedecerá às condições seguintes:

- Sempre que seja possível apresentarão uma imagem bem nítida que defina praticamente um ponto.
- O terreno circundante seja bem visível e o mais plano possível.
- O ponto apresentar-se-á com suficiente nitidez em todos os fotogramas que sejam utilizados.

De cada ponto de apoio realizar-se-á um croqui respetivo, dando-se todas as indicações para que o ponto possa ser identificado tanto no terreno como nos fotografamas de voo, contendo as seguintes informações:

- Número de ponto e coordenadas X, Y, Z.
- Descrição literal do ponto.
- Número de fotograma e da fiada onde foi picado.
- Croquis de localização do ponto com o fotograma orientado ao norte geográfico.

Cálculo das Observações

Apresentar-se-ão todos os cálculos planimétricos e altimétricos dos vértices da rede principal e pontos de apoio, que serão executados em duas fases distintas. Processamento das bases GPS e posteriormente o seu ajustamento.

O processamento das bases GPS será feito, após a recolha das observações de campo e a ser executado no suporte lógico SKI-PRO da Leica, podendo serem eliminados diversos valores e resultados, caso não estejam de acordo com a precisão exigida (ver Controlo de Qualidade).

O ajuste será executado posteriormente, através do suporte Lógico SKI-PRO. Também nesta fase, nos é oferecida a possibilidade de eliminação de resultados que não estejam de acordo com o pretendido (ver Controlo de Qualidade).

Programas de cálculo topográfico:

- SKI PRO(Leica).
- 3SPACK(DSNP).
- GEO-GPS (Astech) Tratamento de observações GPS.
- GPPS 5.0 (Astech) Tratamento de observações GPS.
- MISSION PLANNING (Astech) Tratamento de observações GPS.
- FILLNET (Astech) Tratamento de observações GPS.
- GEORED: Compensação por mínimos quadrados.

Controlo de Qualidade

A exigência, de os aparelhos estarem devidamente certificados, como aliás já é exigido pelas normas de qualidade, pois o seu mau funcionamento, deitará por terra os melhores técnicos, os melhores processos de trabalho e o melhor Controlo de Qualidade, é da maior pertinência.

Materiais – GPS, Estações Totais e Níveis:

- Pelo processo de certificação dos aparelhos (os certificados terão que obrigatoriamente dizer “Certificado de Calibração” e nunca “Certificado de Aquisição do Equipamento” ou ainda ser substituído por um contrato de “Declaração/Certificado de Manutenção do Equipamento”), através da marca ou sua representa.
- Controlo pelos nossos técnicos, através de bases existentes e resultados já anteriormente conhecidos, que servirão de comprovação.

Cálculo – Processamento das bases por GPS:

- Pela interpretação e análise dos valores estatísticos e das soluções de valores conseguidas.
- Eliminando os Satélites, que não apresentem a qualidade pretendida, por conterem erros residuais que condicionam o limite da precisão exigida.
- Observação dos erros de fecho das figuras encontradas pelo processo directo, campo, ou criado, cálculo.

Cálculo – Ajustamento das bases utilizando o processo dos mínimos quadrados, analisando:

- Estatísticas com erros de fecho da rede ajustada e erros de cada ponto observado.
- Matriz indicadora da precisão do ajustamento e resultados do histograma com resíduos normalizados.

Campo – Controlo dos pontos fotogramétricos em altimetria e planimetria:

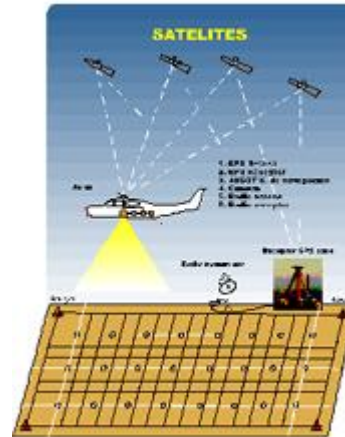
- Repetição de alguns pontos fotogramétricos de Marcos Geodésicos diferentes. Caso as diferenças planimétricas e altimétricas estejam fora das tolerâncias pretendidas, serão comunicadas ao Dono de Obra.
- Se possível, a altimetria dos pontos será confirmada por marcas de nivelamento, com o fim de se poder avaliar possíveis discrepâncias. Neste caso os resultados serão comunicados e condicionados à entidade adjudicante.

Documentos intermédios a entregar

- Memória do trabalho da fase de apoio fotogramétrico.
- Ficheiro de texto em modo ASCII com uma listagem dos VG e dos PF e respetivas coordenadas.
- Ficheiros do trabalho de campo ou registos dos trabalhos de observação executados para o apoio fotogramétrico.
- Ficheiros com o processo de cálculo de todos os pontos.
- Gráficos do apoio fotogramétrico.
- Descrição com croquis dos vértices com fotografia e descrição das respetivas coordenadas.
- Descrição com croquis dos pontos de apoio fotogramétrico com fotografia e descrição das respetivas coordenadas.
- Cálculo da compensação.
- Equipamentos utilizados.

VII. Triangulação Aérea

Com o intuito de homogeneizar o conjunto do trabalho, conhecer em antecipação a precisão média do mesmo, assim como densificar a Rede de Controlo Topográfico, utilizar-se-á o método fotogramétrico de Triangulação Aérea. As técnicas de aerotriangulação a executar serão as de compensação por feixes de raios ou por modelos independentes e ajustamentos em bloco pelos programas PATB-GPS ou PATM-43 de Ackermann.



Com este procedimento obtém-se as coordenadas de 6 pontos por modelo estereoscópico, ou 9 pontos de passagem por fotograma, com uma distribuição ótima que permite realizar a fase de orientação absoluta duma maneira precisa.

No caso da aerotriangulação apoiada por GPS cinemático diferencial a posição dos centros de projeção determina-se por interpolação entre os momentos de exposição da câmara, e posteriormente estas coordenadas introduzem-se como observações adicionais, junto com o resto das obtidas para o bloco fotogramétrico. Durante o ajustamento do bloco estas posições terão principalmente, a mesma função que os pontos de controlo. Desta maneira teremos um bloco de fotogramas para aerotriangular com um ponto de apoio (controlo) por cada imagem, isto é, um bloco completamente controlado. Os pontos de controlo de terra serão necessários apenas para a determinação do dado geodésico e para a correção de erros sistemáticos.

Propõe-se utilizar as técnicas de aerotriangulação digital que garante uma precisão nas observações de 1/10 de pixel e um erro médio quadrático da unidade de passagem $\sigma < 10$ micras.

Aerotriangulação Digital

Planeamento e Seleção de Fotogramas

Os trabalhos de aerotriangulação realizar-se-ão de maneira digital, serão convenientemente planeados em gabinete e serão escolhidos os fotogramas a aerotriangular em função das necessidades.

Preparação e desenho dos blocos

A geometria dos blocos de aerotriangulação desenhar-se-á em função da máxima otimização dos resultados. Os modelos serão exprimidos de forma clara, com parâmetros predefinidos para a mencionada preparação.

A partir da introdução de todos estes dados, gerar-se-ão gráficos em formatos compatíveis (DXF, DGN, etc.) nos que serão desenhados todos os fotogramas que contem o bloco desenhado e que será utilizado como tabela de conteúdo no processo de transferência de pontos.

Orientação Interna

A orientação interna das imagens realizar-se-á de maneira automática.

Determinação dos pontos de ligação por correlação e observação dos pontos de apoio.

Determinação dos pontos de ligação:

Definir-se-ão nove áreas por fotograma, coincidindo as áreas centrais com a posição dos pontos de Von Gruber.

A transferência de pontos realizar-se-á automaticamente por correlação, executando-se posteriormente um controlo de qualidade para assegurar a correta ligação entre fotogramas e entre fiadas, preenchendo manualmente as áreas que ficaram sem pontos de ligação.

Na correlação utilizar-se-á primeiramente um algoritmo de cálculo baseado na extração de formas características (Feature-Based Matching, FBM) que proporciona uma precisão de 0,1 pixels. No

último nível de correlação utilizar-se-á o método de mínimos quadrados (Least-Squares Matching, LSM), que permite obter precisão de 0,1 pixels.

Determinação dos pontos de ligação por correlação e observação dos pontos de apoio.

Observação dos pontos de apoio:

Depois da transferência digital dos pontos que compõem a rede fotogramétrica principal do bloco, proceder-se-á à observação dos pontos de apoio de campo, mediante visão estereoscópica do par de imagens onde se localizam.

Determinação dos pontos de ligação por correlação e observação dos pontos de apoio.

Cálculo

A determinação dos parâmetros de aerotriangulação para a orientação dos pares estereoscópicos obter-se-á, a partir das mencionadas observações, mediante o ajustamento duma rede fotogramétrica pelo método de feixes com autocalibração. Incluindo as coordenadas dos centros de projeção, realizar-se-á o ajustamento combinado do bloco com apoio aerocinemático e observações fotogramétricas.

Controlo de Qualidade

Para assegurar a qualidade dos parâmetros de orientação exterior calculados no ajuste em bloco da aerotriangulação, analisar-se-ão uma série de aspetos que são expostos de seguido.

- Distribuição dos pontos de ligação: após a determinação automática dos pontos de ligação, passa-se um controlo da qualidade à aerotriangulação para comprovar que tais pontos estão distribuídos aproximadamente nas zonas de Von Gruber e assegurar que não fiquem zonas sem pontos de ligação. Este controlo da qualidade ficará registado num relatório em formato papel, onde se pode ver a distribuição dos pontos de ligação.
- Comprova-se que os resíduos dos pontos de apoio estão dentro das tolerâncias específicas do trabalho e que a exatidão da aerotriangulação seja menor a 10 micras. Como controlo da qualidade adicional, obtêm-se as orientações relativas e absolutas de cada modelo, considerando como pontos de controlo, os pontos de ligação e apoio

utilizados na aerotriangulação. Analisando os graus de liberdade de cada modelo e os erros médios quadráticos resultantes do ajuste, asseguraremos a bondade do ajuste do bloco realizado na aerotriangulação.

Documentação a entregar

- Resultados da aerotriangulação;
- Ficheiros ASCII e listas das coordenadas UTM (X,Y,Z) dos pontos de aerotriangulação correspondentes aos modelos necessários para a posterior restituição.
- Ficheiros ASCII de coordenadas instrumento e resultado da orientação relativa.
- Ficheiro ASCII e lista com o resultado do ajustamento de modelos soltos com expressão dos resíduos dos pontos que entraram no ajustamento.
- Gráfico a escala 1:25.000 de cada um das folhas com a posição exacta dos pontos de aerotriangulação e seu número.
- Relatório com relação detalhada e características dos equipamentos fotogramétricos utilizados na aerotriangulação utilizado (transformações, algoritmos, etc., etc.).
- Listagens de saída do software com a relação de:
 - Dados básicos: definições do cálculo, pesos assignados a observações.
 - Observações fotogramétricas.
 - Observações de PA e centros de projeção.
 - Cálculos e iterações.
 - Erros médios quadráticos e sigma.
 - Resíduos em pontos de controlo.
 - Resíduos em centros de projeção.

VIII. Modelo Numérico Altimétrico

Gerar-se-á um modelo digital do terreno a partir dos dados obtidos por restituição, para a obtenção do modelo numérico altimétrico utilizaremos os pontos cotados e as linhas de rotura, a partir destes dados geraremos uma malha de triângulos TIN.

O modelo numérico altimétrico (MNA) é gerado a partir dos elementos tridimensionais dos domínios da Rede Geodésica, Altimetria 3D e Hidrografia 3D, constantes do Catálogo de Objetos, depois de devidamente editados.

Modelo de Triângulos

A geração do modelo de triângulos, de que deriva o modelo matricial, baseia-se nos elementos caracterizadores do terreno referido no artigo anterior. O modelo de triângulos é gerado sem inferência de linhas de quebra do terreno.

Geração do Modelo Matricial

O modelo matricial é derivado do modelo de triângulos referido por interpolação bilinear, com um espaçamento de 4 metros em M e em P e é representado por um ficheiro ASCII.

IX. Ortofotocartografia

Dados de partida

Partimos das imagens digitais, os parâmetros de orientação que têm sido obtidos por aeortriangulação e o modelo digital de elevações, que previamente tem passado com êxito os controlos de qualidade estabelecidos.

Para o processo de ortorectificação consideramos que pode ser iniciado quando tenhamos os seguintes produtos:

- Imagens digitais.
- Aerotriangulação.
- Modelo Digital do Terreno (MDT).

Estes três produtos que podemos denominar como inputs do processo de ortorectificação são submetidos a um controlo de qualidade interno que avalia sua precisão e fiabilidade, assegurando desta maneira que os possíveis erros que apareçam nas imagens ortorectificadas não são consequência de alguma das passagens anteriores.

Os controlos de qualidade que se estabelecem são:

Imagens Digitais:

Avalia-se a qualidade radiométrica das imagens assegurando-nos que o intervalo de valores digitais é o máximo possível (ocupa todos os valores digitais do histograma), que não existe saturação de brancos e negros superior ao 0,5% e que o nº de valores digitais perdidos não é superior aos valores. Estes três princípios básicos são requeridos para que das imagens podamos obter e aproveitar toda a informação que nelas se representa ao aplicar técnicas de correlação, ademais de para guardar uma aparência visual correta das mesmas.

Se estes princípios não fossem cumpridos as técnicas de correlação não dariam resultados corretos na maioria dos casos.

Aerotriangulação:

O controlo que se passaria à A.T. realiza-se sobre pontos de controlo que têm sido tomados em campo mas que não foram considerados no ajustamento do bloco aerotriangulado, desta maneira por comparação das coordenadas medidas destes pontos nos modelos onde aparecem uma vez calculada a AT e as coordenadas destes pontos que foram calculados com

dados de campo poderemos conhecer os parâmetros estatísticos que comparam ambas amostras e que servirão para verificar a fiabilidade do cálculo de aerotriangulação.

MDT:

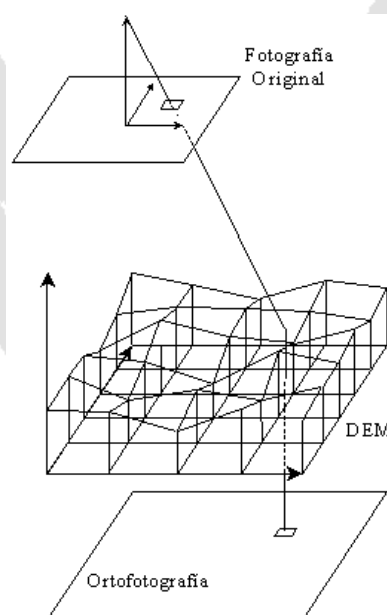
Assim que se obtém a malha de correlação (MDT) realiza-se uma inspeção visual 3D do resultado, verificando que não existam zonas onde o processo de correlação tenha falhado. Em caso de localizar zonas defeituosas são corrigidas manualmente bem corrigindo os pontos da malha definida, bem curvando essa zona de forma tradicional.

Assim que realizados os CDC aos produtos de cada um destas três fases que temos considerado como os inputs para a realização de ortofotos já estaríamos em condições de iniciar a produção destes.

Ortoretificação do fotograma digital

A retificação diferencial realizar-se-á com os módulos do programa ORTHO MASTER de Intergraph.

Na orto projeção digital utiliza-se uma transformação inversa espacial. A cada pixel da imagem na projeção do mapa, assinala-se o valor digital na projeção fotográfica pois, como sabemos, tanto a imagem digital original como a finalmente obtida por orto projeção são quadrículas rígidas de pixels, que não podem ser deformados.



Seguem os passos a seguir na geração de ortofotografia digital:

A posição da imagem digital no terreno a conhecer, com as coordenadas de cada pixel, já que previamente teremos definido uma distribuição de ortos com um determinado formato para cobrir a zona.

De seguida escolher-se-á uma fotografia que cubra a orto a realizar.

Os dados altimétricos que precisamos serão um modelo digital do terreno associado à imagem, em outras palavras, uma coordenada Z associada a cada pixel (X, Y).

Este MDT associado à imagem pode-se obter pelos métodos explicados anteriormente. A partir dum MDT, de cada pixel de coordenadas X, Y conhecidas, na imagem ortoprojetada existente, por interpolação obtém-se a coordenada Z.

Ortoprojeção digital

De cada pixel da imagem na projeção do mapa (ortofotografia) conhecemos as coordenadas X,Y, pela distribuição de ortofotografia e a Z pelo MDT. Mediante as equações de colinealidade calculamos as coordenadas X, Y na imagem, e por isso podemos determinar o intervalo do valor digital nesse pixel da fotografia. Associa-se este valor ao pixel correspondente na imagem da ortofotografia.

Desta maneira temos obtido a orto imagem digital que pode ser visualizada e manipulada num computador, aplicar-lhe técnicas de tratamento de imagens, ou bem inclui-las num SIG (Sistema de Informação Geográfica) de tipo raster.

Resumo:

O programa de retificação diferencial utilizado assinará um valor dentro da escala de grisalhos a cada pixel (ponto imagem) da ortofoto definitiva calculando a partir da sua coordenada X,Y terreno (ortofoto), a coordenada Z que lhe corresponde no modelo digital do terreno e a partir dos parâmetros de orientação do fotograma previamente obtidos, as coordenadas imagem (x,

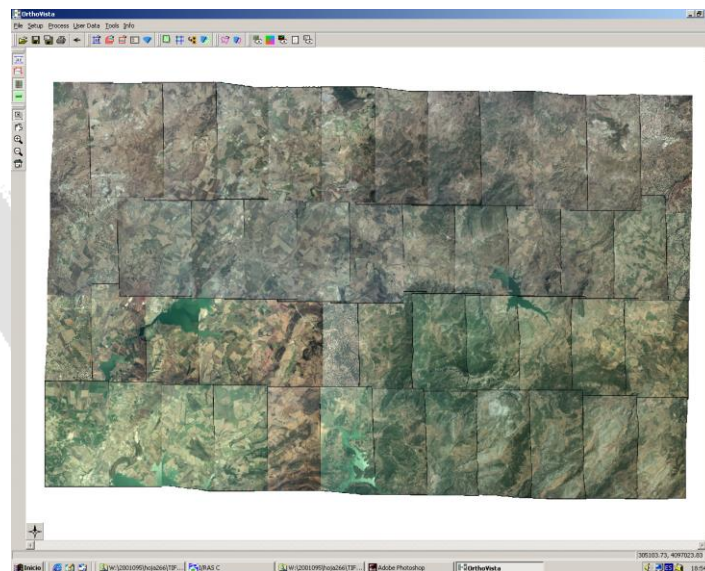
y) que lhe correspondem, e pelo tanto o valor de grisalho digitalizado associado, só retificaremos a zona central para evitar erros nas margens.

Com o intuito de eliminar todos os possíveis erros sistemáticos ao máximo sempre evitamos trabalhar com as zonas mais perto as margens das imagens para o qual as ortofotos geram-se apenas da zona central dos fotogramas fazendo-se ortofotos de todas as imagens e deixando um solape entre estas do 20%, de modo que nessa zona de solape será duvida realizarmos o mosaico das ortos.

O tamanho final do pixel será igual ao 0,10 metro, a ortofoto digital gerar-se-á e entregar-se-á um arquivo em formato TIF com TFW.

Edição

Com o intuito de manter com a máxima fidelidade as tomas naturais do terreno, procedera-se ao tratamento radiométrico das imagens corrigidas com o software ORTHOVISTA.



O ruído introduzido na captura das imagens digitais (condições atmosféricas, objetivo da câmara, etc.) obriga à melhora da qualidade radiométrica das mesmas.

Para uma melhor interpretação das imagens finais é também necessário realizar um tratamento de realce das mesmas que melhore os balanços cromáticos, ajustamento eventuais saturações e melhores contrastes.

Este tratamento considerará as particularidades do projeto (escala, características do voo, território, etc.) e aplicar-se-á globalmente sobre a imagem a partir da análise dos histogramas radiométricos das ortofotos digitais.

Assim que se forma o bloco com todas as imagens, começaremos o ajustamento radiométrico de todo o bloco, para o realizar poderemos utilizar vários métodos, um ajustamento de todas as ortos ou que todas as ortos sejam parecidas a uma zona determinada selecionada previamente. Para realizar este ajustamento o que faz o ORTHOVISTA é um estudo de histogramas de cada uma das imagens tratando depois igualar a média e o desvio de todas as imagens.

Assim que se vê a cor apropriada para todo o trabalho, guardaremos os ajustamentos de cor.

Assim que se ajusta radiometricamente, em caso de realizar mosaicos realizar-se-ão tomando um solapamento entre os mosaicos de, no mínimo, 200 pixels, entregando-se cada uma destas imagens por separado com o arquivo "TFW" para seu correto posicionamento. Para uma melhor visualização das ortoimagens contíguas sem efeitos de marco, os mosaicos serão ortogonais à malha U.T.M.

Em caso de realizar o mosaico este resulta automaticamente e realiza-se com o programa Ortovista. O seu funcionamento consiste em encontrar linhas de passo onde o gradiente entre os pixels duma imagem e a seguinte seja o mínimo possível, desta forma asseguramo-nos uma perfeita continuidade na radiometria do mosaico de imagens.

A geometria da imagem (ortos) fica assegurada pela edição realizada do MDT.

Controlo de Qualidade

Para verificar a qualidade da ortofoto realiza-se um controlo da qualidade geométrico e um controlo da qualidade radiométrico.

- Controlo da qualidade geométrico: é realizado um controlo da qualidade de cada ortofoto com pontos de controlo bem definidos. Estes pontos serão medidos sobre a ortofoto, calculando a discrepância das coordenadas originais com as coordenadas medidas sobre a orto se obterá um resíduo para cada ponto em planimetria e um erro médio quadrático do conjunto. Comprova-se então que a precisão da ortofoto cumpre com o requerido no caderno de encargos técnicos.

É realizada uma comprovação visual da ortofoto para assegurar que não existem zonas duplicadas, estiramentos de pixels ou erros geométricos provocados por erros do modelo digital do terreno.

- Controlo da qualidade radiométrico: Sobre cada ortofoto é realizado um controlo da qualidade radiométrico no qual se reflete o histograma da imagem, a percentagem de brancos e pretos, a média e o desvio padrão.
- O produto final será comprovando, antes da entrega, que a etiquetagem é correta e que não houve qualquer problema na sua gravação.
- Realiza-se um controlo da qualidade das saídas gráficas comprovando os seguintes pontos:
 - Nitidez, Brilho e contraste da imagem.
 - Correspondência da numeração da capa com a imagem digital.
 - Assegurar que se plota a totalidade do trabalho, levando um controlo do mesmo mediante o mapa índice da distribuição das ortofotos.

Documentação a entregar

A cada folha ortofotocartografia corresponde, além da imagem ortorrectificada, um ficheiro vetorial com toponímia, informação geodésica, cercadura, quadricula e informação marginal, segundo o modelo da DGT

As folhas têm sectionamento retangular com formato de 50 x 50 cm. Correspondente a uma malha de 1 000 por 1 000 metros.

X. Modelo numérico topo-cartográfico

Características gerais

A restituição será feita à escala 1 /2.000, a utilizar restituidores analíticos de primeira ordem com dados instrumentais precisos nunca maiores de 3 micras. Considera-se a utilização de restituidores digitais, com a prévia autorização dos mesmos pela Fiscalização.

A restituição conterá na sua exacta posição, todos os detalhes identificáveis a partir do voo, e com suas verdadeira forma todos aqueles elementos que, na sua definição gráfica escala 1:2.000, sejam maiores de 1 mm.

A cartografia na sua estrutura de dados deve recolher os seguintes tipos de entidades:

- Entidade pontual, definida como um objecto identificado por um único ponto de coordenadas x,y,z. Pode ter associados atributos específicos a cada objecto e a simbologia da sua representação gráfica.
- Entidade linear, definida como um objecto formado por um ou vários lanços consecutivos.
- Entidade superfície, definida como a área compreendida dentro dum contorno formado por lanços lineares encerrados. A definição da entidade superfície complementar-se-á com a adição dum código identificador do objecto que poderá estar associado a um ponto interior a área do objecto denominado centroide, ou a todos e cada um dos lanços

que formam o contorno.

- Nodos, definidos como ponto de descontinuidade num objecto linear que originam a partição deste em dois lanços. Toda intersecção de objectos lineares define nodos.
- Lanços, definidos como uma unidade homogénea e continua de informação linear dentro duma entidade, estão limitados por dois nodos consecutivos e composto por um ou vários vectores definidos por vértices intermédios.
- Textos, definidos como informação literal alfanumérica associada a uma localização georeferenciada.

Preparação

Durante esta fase analisar-se-á a documentação entregue e realizar-se-ão as seguintes operações:

- Eleição dos modelos que cobrem cada uma das folhas a restituir, diferenciando nos comuns a várias folhas a zona a restituir em cada uma delas;
- Selecção da zona útil de cada modelo mediante o traçado da poligonal pelos pontos de apoio;
- Carregamento e verificação do ficheiro dos pontos de apoio que posteriormente serão utilizados na fase de orientação absoluta,
- Examinar-se-ão as folhas da cartografia existente sobre as quais se projectaram os pontos de apoio, reconhecendo com antecedência as dificuldades que apresentará cada modelo, e estudar-se-á a maneira de resolve-la.

Equipamento

O Software de restituição digital que incorpora a superimposição vectorial tem sido o DIGI 3D, o qual está plenamente aceite no mercado espanhol pela sua precisão e rapidez, aumentando a simplicidade no funcionamento do mesmo.

Este software de restituição digital está integrado trabalhando em linha com o software gráfico DIGI 21, com mais de 500 instalações nas empresas de cartografia de Espanha.

Pessoal

A equipa de restituição que realiza este projecto compõe-se do seguinte pessoal:

- Um Chefe de Restituição, especialista em fotogrametria e fotointerpretação, com 10 anos de experiência;
- Nove operadores técnicos de restituição, especialistas em fotogrametria, com uma experiência média de 10 anos, tendo recebido cursos de formação em Fotogrametria Digital, Informática Básica e Cartografia Digital, bem como nos diversos sistemas de CAD utilizados pela Companhia.

Orientações:

Orientação relativa

Todo a cobertura ficará isenta de paralaxes residuais superiores a 3 micras. Repetir-se-á o processo de medida e cálculo dos parâmetros até que a estimação quadrática da média de paralaxes residuais não seja maior de 2.

A magnitude dos paralaxes residuais dos pontos utilizados na orientação relativa e a citada estimação final ficarão registados e serão adicionados ao documento de orientação do par, com as observações pertinentes.

Orientação absoluta

Determinar-se-ão os elementos de orientação externa em cada fotograma e os de orientação absoluta do modelo.

A situação final do modelo ajustado que se tome de base para restituição ficará registada no correspondente par de orientação, com indicação dos parâmetros mencionados, tanto relativo a cada fotograma como à orientação absoluta do modelo.

Toda a informação anteriormente mencionada será incluída em forma de fichas dentro dos relatórios, com periodicidade quinzenal.

Em cada ficha de ajustamento indicar-se-ão os parâmetros angulares e lineares do mesmo, assim como os valores dos erros residuais nos pontos de apoio, tanto planimétricos como altimétricos, incluindo também os números de fiadas e fotogramas utilizados.

A orientação interna, relativa e absoluta realizar-se-á de maneira analítica reflectindo-se numa listagem todos os parâmetros, erros médios quadráticos e resíduos.

Características da Informação a restituir

Planimetria

A restituição planimétrica deverá reflectir todos os detalhes identificáveis, com dimensões mínimos de 0,10 m, na sua exacta posição e verdadeira forma. Para os de menor dimensão utilizar-se-ão os sinais convencionais relativos a cada escala.

Todos os elementos serão gravados sem solução de continuidade, de tal maneira que quando um elemento se inicie de outro ou termine em outro, as coordenadas das suas margens deveram pertencer à linha que define o elemento de partida ou chegada. Assim, quando um elemento linear coincida exactamente com outro, seja total ou parcialmente, as coordenadas de ambos deveram ser idênticas no lanço comum.

Altimetria

O relevo representar-se-á por curvas de nível normais, com equidistância de 2 m e curvas mestras cada 10 m. As curvas mestras levarão o índice da sua altitude. Nas zonas de relevo pouco acidentado aumentar-se-á o número de pontos cotados e serão intercaladas curvas de nível com uma equidistância de 2 m, escala 1:2.000

Todos os elementos altimétricos incluirão a sua correspondente cota Z. A mencionada cota será lida a nível do chão, excepto nas edificações onde será dada na cumeeira. Os objectos geográficos com cota Z variável serão definidos como entidades tridimensionais (polilinhas 3D, pontos 3D), de tal maneira que a geometria se ajuste tanto planimétrica como altimetricamente à realidade.

Incluir-se-ão pontos cotados em vértices geodésicos (que terão apenas o correspondente código e sua altitude verdadeira, não a lida na restituição), marcas de nivelamento (também apenas com o seu correspondente código do IGP e sua altitude verdadeira), cumeeiras, coroa de barragens, linhas de máximo cheia, descarregadores, todos os cruzamentos de vias de comunicação e outros detalhes planimétricos que, pela sua importância, seja necessário reflectir. Nas zonas planas aonde se detecte uma ausência notável de informação altimétrica serão adensados o número de pontos cotados e utilizar-se-ão curvas de nível auxiliares.

Será registada também a distribuição da vegetação indicando como cota Z da mesma, a altitude média da mancha em questão.

Parcelário

Para o levantamento do parcelário serão restituídos os dados necessários para delimitar as parcelas, assim como a definição das suas características.

Restituir-se-á o parcelário aparente (visível na fotografia), devendo ser completada posteriormente em campo.

Consistência topológica

De acordo com o Software utilizado poder-se-á garantir:

- A continuidade geométrica dos elementos, dentro dum modelo e quando se estendem a mais dum modelo;
- Fecho dos elementos lineares em outros, as coordenadas dos extremos pertencerão à linha que define o elemento da partida ou chegada;
- Nos elementos lineares que coincidam completamente ou num lanço, as coordenadas de ambos serão comuns no lanço comum.

Obtenção de folhas de cartografia

Podemos dividir o conjunto de tarefas que constituem a edição em:

- União de modelos: os ficheiros analíticos correspondentes aos modelos que compõem uma folha de cartografia unem-se, visualizando-os no monitor.
- Por quadrícula e coordenadas: cortar o conjunto de modelos que compõem a folha de cartografia seguindo a quadrícula anterior. De maneira que o resultado seja um ficheiro único por folha. Incluir pontos de apoio e vértices: A folha assim constituída tem que incluir os pontos de apoio e vértices das redes topográficas e da geodésica nacional, identificados por um ponto de posição, símbolo correspondente e seu número ou nome. Quadricula com título de trabalho e número da folha. Assim que se completa a folha, procederemos à plotagem sobre papel. Esta folha cartográfica sofre um processo de revisão da informação restituída, eliminando-se as possíveis incongruências cartográficas e omissões que se possam determinar no escritório com ajuda dum estereoscópio. Realizar-se-á uma plotagem em papel, da cartografia destinada à completagem de campo.

Controlo de Qualidade

- O responsável técnico pela restituição fotogramétrica procederá à análise por amostragem dos ficheiros produzidos;
- Medições em modo mono e stereo;
- Amarrações de pontos comuns numa fotografia, enquanto se processa a transferência através das fiadas, por correlação;
- Na produção de ficheiros estereorestituidores, serão verificados em todos os pares os padrões de precisão planimétricos e altimétricos a copiar, para a escala em causa;
- Verificação do modelo restituído após a completagem das esteriominutas;
- Emissão de relatórios e produção de registos e listagens com os valores de resíduos das operações executadas.
- Posteriormente, através da completagem de campo, é feita uma verificação da forma como foi executada a restituição, no que respeita à interpretação e omissão de pormenores planimétricos.

XI. Completagem de campo e recolha de toponímia

Através da completagem de campo, é feita uma verificação e revisão da forma como foi executada a restituição, no que respeita à interpretação e omissão de pormenores planimétricos, já descrita no Controlo de Qualidade da restituição.

Será realizada por pessoal experiente e conhecedor das especificações do Caderno de Encargos, o que ajudará ao complemento da informação necessária

Equipamento

A maioria dos trabalhos de completagem será realizada à fita. Só em casos de impossibilidade e quando for necessária a actualização da altimetria, é que se utilizar-se-ão, GPS(s), Estações Totais, Níveis Digital e Automático, de topo de gama, todos eles referidos nos meios materiais da empresa.

Pessoal

A equipa de campo que realiza este projecto compõe-se de um Chefe dos trabalhos de Campo, de grande experiência, e de operadores com uma média de 8 anos de experiência.

Metodologia e formas de actuação

De maneira geral e dependendo das especificações do Caderno de Encargos, podemos resumir os trabalhos que são necessários em:

- Eliminação de beirais até definir o limite de implantação no terreno das construções;
- Levantamento das zonas ocultas, devido a vegetação ou/e copa das árvores existente;
- Revisão de possíveis omissões e erros de identificação no processo de restituição. Os erros de identificação provem geralmente da escala e qualidade da fotografia e à experiência e formação do operador de fotogrametria. A planta pode ser correcta metricamente, mas não representar os elementos do terreno correctamente.
- Prédios singulares: referenciar nas plantas os prédios públicos de interesse, como Câmara, Escolas, Hospitais, Igrejas, Depósitos de água ou outros que sejam de interesse histórico ou artístico e tudo exigido no Caderno de encargos.

Além disto será incorporado:

- Rede viária: sua classificação.
- Linhas eléctricas, telefónicas e transformadores.
- Limites administrativos: Limite municipal, parques nacionais, naturais, etc.;

- Desconto dos beirais das edificações definindo as linhas de fachada.
- Obtenção das alturas das edificações.
- Representação do mobiliário urbano.
- Representação das redes de serviços.
- Obtenção dos nomes de ruas (toponímia).

A revisão de campo será incorporada aos planos analíticos no processo de edição.

A topologia será revista mediante software apropriado que verifique a existência dos elementos pontuais, lineares e áreas fechadas, indicando os elementos que não tenham consistência topológica. Os defeitos observados anteriormente serão corrigidos nos ficheiros de restituição.

A seguir proceder-se-á à plotagem da cartografia.

Nos trabalhos de campo serão referenciados todos os equipamentos:

- Centros assistências: Centros de Assistência Social, Lares de terceira idade, Creches, Albergues Municipais, Orfanato, etc.;
- Centros culturais e de lazer: Casa da Cultura, Biblioteca pública, Conservatórios, Centros Cívico/Social, Museus, Teatros, Cinemas, salas de exposições, Auditórios, Colégios Internos, Arquivos, Casinos, Praças de Touros, etc.;
- Centros sanitários: Hospitais, Ambulatórios, Centros de Saúde, Consultórios Locais, Centros de Urgência e Centros de Enfermagem, Centros de reabilitação de toxicómanos, etc.;
- Centros de ensino: Colégios, Institutos;
- Instalações desportivas;
- Matadouros;
- Mercados;
- Parques e Jardins;
- Protecção Civil e Extinção de Incêndios;

- Equipamentos de utilização municipal;
- Prédios públicos sem utilização.

Controlo de Qualidade

Passará pela verificação da exactidão das operações de completagem de campo processando-se da seguinte forma:

- Selecção de zonas de amostragem, que serão verificadas, à fita, por GPS em tempo real;
- Análise dos valores das percentagens de erros e omissões;
- Caso os valores ultrapassem as tolerâncias pretendidas, procederemos à sua repetição.

XII. Edição dos dados

Proceder-se-á a seguir à edição, de toda a informação gerada no projecto. Para isto seguir-se-ão as especificações das Especificações Técnicas.

Em linhas gerais os temas que compõem um trabalho destas características são:

- Divisões administrativas.
- Relevo e altimetria.
- Redes geodésicas e Topográficas.
- Hidrografia.
- Estrutura urbana: edificação e vias.
- Outras construções e elementos urbanos.
- Vias de comunicação.
- Linhas de condução.
- Vegetação e uso do solo.
- Toponímia e textos de identificação.

A seguir proceder-se-á a sua codificação e estrutura.

Para a depuração Topológica, entre outras coisas, pôr-se-á especial atenção em:

- Tramificação, e arranjo de arcos pendentes.
- Toda a informação vectorial tramificar-se-á, calculando todas as intersecções (à excepção das curvas de nível).
- Eliminar-se-ão os arcos pendentes, verificando a continuidade dos elementos lineares.
- Verificar-se-á que os elementos de áreas estão encerrados, de maneira que cada um de eles este formado por uma poligonal encerrada de um ou mais lanços, e que não exista duplicidade de elementos gráficos em caso de áreas anexas.

Para a edição seguir-se-ão as normas das Especificações Técnicas do presente Concurso.



XIII. Documentação a Entregar

Proceder-se-á a entregar de todos os elementos solicitados no Caderno de Encargos:

- Plano de voo (ficheiro CAD com linhas de voo, centros de projeção, limite das freguesias, limites aproximados das fotos).
- Fotos no formato TIFF, RGB resultantes do processo de “pan-sharpenning, as imagens pan-cromáticas originais, as imagens multiespectrais antes do processo de pan-sharpenning.
- Elementos relativos ao processamento de dados de georreferenciação direta GPS-INS de apoio ao voo: dados genéricos de processamento, lever-arm, tempos dos disparos, posição e altitude dos centros de projeção, ângulos de atitude de câmara.
- Dados relativos à triangulação aérea: Pontos fotogramétricos usados, listagens de pontos conjugados, resíduos obtidos no processo de ajuste por faixes relatório geral da triangulação aérea, com todos os elementos de orientação externa encontrados, e resultados de controlo de qualidade.
- Dados vetoriais de restituição (shapefile 3K com pontos e linhas) usados na construção do MDT.
- Ortofotos a cores, RGB, em formato Geotiff, sem compressão, no seccionamento de 1 km por 1km.
- Ficheiro único bidimensional do modelo numérico topo-cartograáfico consituído por informação topográfica, planimétrica e altimétrica, a escala 1:2 000, em modo numerico.

Os dados serão entregues em disco externo.



www.viamapa.com
geral@viamapa.com



VIAMAPA MOÇAMBIQUE, LDA.
Av. Amílcar Cabral nº 1154 R/C
Maputo
MOÇAMBIQUE
Telf.: +258 213 053 79
Fax: +258 213 053 80

VIAMAPA Serviços de Topografia S.A.
Rua António Gonçalves da Silva
Morincheira 25, I/H, Aver-O-Mar
4490-001 Póvoa de Varzim
PORTUGAL
Telf.: +351 252 685 965
Fax: +351 252 626 371

VIAMAPA France
20 ter rue Schnapper
78100 Saint- Germain-en- Laye
FRANCE
T. +33 (0)4 78 43 45 55
F. +33 (0)4 78 64 83 42

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS AÇÕES

de acordo com a alínea f) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

PLANO DE TRABALHOS

PREÇO TOTAL

de acordo com a alínea g) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

Proposta de Preços

Cátia Liliana Pereira Seabra Martins, com cartão de Cidadão nº 11858531 e morada em Rua Santo António Nº 107 3780-351 Avelas de Caminho, na qualidade de representante legal de VIAMAPA – Serviços de Topografia SA, 506 998 959, Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, nº 25 Esc. I/H 4490-001 Aver-o-Mar, depois de ter tomado conhecimento do objeto do Concurso Público internacional para aquisição de serviços “**EXECUÇÃO DE CARTOGRAFIA NUMÉRICA TOPOGRÁFICA À ESCALA 1:2000 PARA O MUNICÍPIO DE SINES**”, a que se refere o anúncio datado de 26 de outubro 2016 obriga-se a executar os referidos serviços de harmonia com o Caderno de Encargos, nas seguintes condições:

- Preço Total – **43 500 € (Quarenta e três mil e quinhentos euros).**
- Preço por desenvolvimento dos trabalhos:
 - Cobertura Aerofotográfica – **15 095.00 € (Quinze mil e noventa e cinco euros)**
 - Apoio fotogramétrico e triangulação aérea – **4 372.00€ (Quatro mil trezentos e setenta e dois euros)**
 - Cartografia Vetorial – **16 783.00€ (Dezasseis mil setecentos e oitenta e três euros)**
 - Sujeição/ Aceitação da receção definitiva – **3 750.00€ (Três mil sete centos e cinquenta euros);**
 - Homologação da cartografia – **3 500.00€ (Três mil e quinhentos euros);**

À quantia supra, acresce o imposto sobre o valor acrescentado, à taxa legal em vigor.

Póvoa de Varzim, 04 de Novembro de 2016

ELEMENTOS A FORNECER PELA CMS

de acordo com a alínea h) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

ELEMENTOS A FORNECER PELO ADJUDICANTE

Seguem enumerados os elementos a serem fornecidos pela Camara Municipal De Sines sempre que possível, no sentido de auxiliar os trabalhos a realizar.

1. Cartografia a diferentes escalas;
2. Pontos de apoio conhecidos (caso existam);
3. SIG existente com informação possível;
4. Toda a documentação disponível sobre o projeto;
5. Autorizações para trabalhos na via pública;
6. Declarações de trabalho fornecidas pela entidade adjudicante;
7. Contactos para apoio com policiamento;
8. Contactos das entidades Públicas ou Privadas para execução dos trabalhos;
9. Disponibilização de pessoal para apoio se necessário.

Póvoa de Varzim, 04 de Dezembro de 2016

IDENTIFICAÇÃO DE CONDICIONANTES

de acordo com a alínea i) do ponto nº1 da cláusula 14ª do Programa de Concurso

CONDICIONANTES

Seguem as principais condicionantes à realização dos trabalhos, previstas pela Viamapa.

1. Características físicas do terreno:
 - a. Relevo;
 - b. Vegetação;
 - c. Esquema da rede Viária;
2. Características Climatéricas:
 - a. Nuvens;
 - b. Chuvas;
 - c. Ventos Fortes;
3. Outros
 - a. Obstruções às completagens;

Póvoa de Varzim, 04 de Novembro de 2016



OUTROS DOCUMENTOS



MINISTÉRIO DO AMBIENTE



ALVARÁ PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES NO DOMÍNIO DO CADASTRO PREDIAL

N.º 02/2016 CD

Nos termos do disposto nos n.ºs 1 e 6 do artigo 35º do Regulamento do Cadastro Predial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 172/95, de 18 de julho, a **Direção-Geral do Território** declara estar a empresa **VIAMAPA – Serviços de Topografia, S.A.** com o NIPC 506998959, sediada no concelho de Póvoa do Varzim, com instalações na Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, 25, Escritório I/H, 4490-099 A-Ver-o-Mar, autorizada a exercer atividades no domínio do cadastro predial.

Esta autorização não dispensa outras autorizações exigidas por lei.
O presente alvará é válido até 29 de julho de 2021.

Lisboa, 14 de outubro de 2016

A **Subdiretora-Geral**, por delegação
conforme despacho n.º 2282/2016, DR II série, 15/02/2016

Ana Cristina Bordalo

A sua declaração foi aceite com o número 127285.

Imprima esta página e envie-a acompanhada de cópia autenticada dos estatutos da entidade dos quais conste que o respectivo objecto social inclui a produção de cartografia, no caso de pessoa colectiva, ou, tratando-se de pessoa singular, de cópia da declaração fiscal comprovativa do exercício dessa actividade.

A cópia autenticada supra referida, acompanhada de cópia impressa e assinada do Registo Electrónico da Declaração Prévia devem ser enviadas para:

Instituto Geográfico Português - Direcção de Serviços de Planeamento e Regulação
Rua Artilharia 1, 107
1099-052 Lisboa



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS

Declaração prévia ao exercício de actividades de produção de cartografia topográfica ou temática de base topográfica

(art.º 8 do Decreto-Lei n.º 202/2007 de 25 de Maio)

DECLARAÇÃO PRÉVIA REGISTADA COM O NÚMERO: 127285

1. IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE DECLARANTE

a. Denominação Social*: Viamapa - Serviços de Topografia S.A.

b. Registo Comercial*: 506 998 959

c. Transcrição do Objecto Social ou CAE*: Serviços de topografia, actividades de engenharia, peritagens, fiscalização de obras, produção de cartografia e execução de cadastro predial.

d. Endereço Postal

i. Morada*: Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, N.º25, esc. I/H

ii. Localidade*: Aver-o-Mar

iii. Código Postal*: 4490-001

iv. Concelho*: Póvoa de Varzim

e. Telefone*: 252 685 965

f. Fax: 252 626 371

g. E-Mail: geral@viamapa.pt

h. http:// www.viamapa.pt

i. NIPC/NIF*: 506 998 959

m. Código do acesso online à Certidão Permanente do Registo Comercial*: 4306-3010-8164

2. PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

a. Cartografia Topográfica: Sim

b. Cartografia Temática de Base Topográfica: Sim

3. ACTIVIDADES

Actividades	Operações a executar	Sim/Não
Detecção Remota	Execução de imagens métricas a partir de sensores analógicos ou digitais com a finalidade de produção de cartografia topográfica ou temática	Sim
Topografia	Levantamentos topográficos	Sim
	Observação e cálculo de redes de apoio	Sim
	Coordenação de pontos por recurso a sistemas de posicionamento por satélite	Sim
	Transformação de coordenadas	Sim
	Produção de documentos cartográficos directos com base em levantamentos topográficos	Sim
	Completamento de campo	Sim
Fotogrametria	Execução de triangulação aérea	Sim
	Restituição fotogramétrica	Sim
	Geração de modelos digitais altimétricos por processos fotogramétricos	Sim
	Ortorrectificação de imagens aéreas	Sim
	Ortorrectificação de imagens orbitais	Sim
	Numerização automática de imagens métricas	Sim
Processamento de cartografia topográfica (1)	Conversão de Informação Cartográfica analógica para numérica (vectorial ou matricial)	Sim
	Conversão de Informação Geográfica vectorial para matricial e vice-versa	Sim
	Desenho cartográfico de forma directa da informação obtida por levantamentos topográficos, fotogramétricos ou a partir de cartografia já existente	Sim
	Desenho cartográfico por generalização cartográfica da informação obtida por levantamentos topográficos, fotogramétricos ou a partir de cartografia já existente	Sim
	Referenciação geográfica de imagens orbitais (sem orrorrectificação)	Sim
	Geração de modelos digitais do terreno ou de superfície a partir de dados altimétricos existentes	Sim
	Transformação de coordenadas de informação gráfica	Sim
	Interpretação de imagens	Sim
Processamento de cartografia temática de base topográfica (1)(2)	Conversão de informação cartografia analógica para numérica (vectorial ou matricial)	Sim
	Conversão de informação cartográfica vectorial para matricial e vice-versa	Sim
	Desenho cartográfico de forma directa de dados temáticos colhidos directamente ou indirectamente	Sim

	Desenho cartográfico de dados temáticos obtidos por generalização de informação temática (incluindo simbologia)	Sim
	Interpretação de imagens	Sim
	Transformação de coordenadas de informação gráfica	Sim

(1) Processamento e/ou numerização de dados geográficos para elaboração de cartografia em modo vectorial ou em modo de imagem.
(2) Incluindo para além da cartografia temática usual, a cartografia dos Instrumentos de Gestão Territorial, de apoio à navegação, de impacte ambiental, etc.

3. CORPO TÉCNICO

a. Director Técnico

i. Nome*:

ii. Habilitações Académicas*:

b. Listagem de outros técnicos relevantes

4. EQUIPAMENTO (Listagem de equipamento relevante)

5. OBSERVAÇÕES

Localidade: AVER-O-MAR

Data: 27 DE SETEMBRO DE 2012

Assinatura (de quem a firma obriga):

Carlos Jorge Faria
VIAMAPA, S.A.

A cópia autenticada supra referida, acompanhada da impressão do registo electrónico da declaração prévia devem ser enviados para:

Instituto Geográfico Português - Direcção de Serviços de Planeamento e Regulação
Rua Artilharia 1, 107
1099-052 Lisboa

NÚMERO 2014/CEP.4582
Number

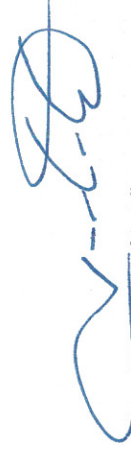
O Sistema de Gestão da Qualidade da
The Quality Management System of

VIAMAPA – SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA, S.A.

Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, 25 Esq. I/H
4490-001 PÓVOA DO VARZIM
PORTUGAL

implementado na prestação de serviços de topografia, cadastro de redes, cadastro predial e cartografia, cumpre os requisitos da norma
implemented in the topographic services, network register and land register, meets the requirements of the standard

NP EN ISO 9001:2008



José Leitão
CEO

Emitido em 2016-04-18
Date of issue
Válido até 2017-04-03
Valid until



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and

APCER

hereby certify that the organization

VIAMAPA – SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA, S.A.

Rua António Gonçalves da Silva Morincheira, 25 Esq. I/H
4490-001 PÓVOA DO VARZIM - PORTUGAL

for the following field of activities

Topographic services, network register and land register
has implemented and maintains a

Quality Management System

Which fulfils the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Issued on: 2016-04-18

Validity date: 2017-04-03

Registration Number: PT- 2014/CEP.4582



Michael Drechsel
President of IQNet

José Leitão
APCER CEO



Any additional clarification concerning the scope of this certificate may be obtained by consulting APCER.

IQNet Partners*:

AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE-SIGE Mexico APCER Portugal CCC Cyprus
CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany
FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland IRAM Argentina
JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland
Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia
IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com



PME líder '16

Certifica-se que a empresa **Viamapa - Serviços de Topografia, S.A.** foi distinguida pelo IAPMEI, pela qualidade do seu desempenho e perfil de risco, como **PME Líder 2016**.

11 de Outubro de 2016

Miguel Cruz

Presidente do Conselho Diretivo do IAPMEI





VIAMAPA, SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA SA

Rua António Gonçalves da Silva
Morincheira, nº25, Esc. I/H
4490-001 Aver-o-Mar
Póvoa de Varzim
PORTUGAL

T. +351 252 685 965

F. +351 252 626 371

Email: geral@viamapa.com



PME líder

Brasil

Guiné

Argélia

Angola

Roménia

Mozambique