



Especificações técnicas para a Produção de Cartografia Vetorial
e Ortofotos à escala 1:10000 da Ilha das Flores

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. Definição do Projeto

As presentes especificações técnicas respeitam à execução de ortofotomapas e cartografia vetorial no âmbito do concurso **"Aquisição de Cartografia Vetorial e Ortofotos à escala 1:10000 da Ilha das Flores"**, tendo como entidade adjudicante o agrupamento de entidades adjudicantes constituído por Município de Santa Cruz das Flores e Município das Lajes das Flores.

A área total é de 14.217 hectares

2. Área a cartografar

A área a cartografar à escala 1:10.000 tem a dimensão total de 14.217 hectares correspondentemente a 7.211 hectares do Município de Santa Cruz das Flores e a 7006 hectares do Município das Lajes das Flores.

3. Sistema de Referência

Os ortofotomapas a produzir, à escala 1:10.000, deverão ter por base o sistema de referência PTRAF08-UTM/ITRF93.

1) Referencial Planimétrico

a) Elipsóide referência: GRS80

i) Semi-eixo maior: $a = 6\,378\,137$ m

ii) Achatamento: $f = 1 / 298,257\,222\,101$

b) Projeção cartográfica: UTM (Universal Transverse Mercator)

c) Origem das Coordenadas Retangulares:

i) Latitude: 0° N

d) Longitude (fuso 25 da projeção UTM): 33° W

i) Falsa origem: $M = 500\,000$ metros; $P = 0$ metros

ii) Fator de Escala no Meridiano Central: 0,9996

2) Referencial Altimétrico: Santa Cruz das Flores – Escala de marés instalada junto ao marégrafo – ilha das Flores (1965).

Todos os trabalhos de levantamento serão apoiados na Rede Geodésica Local, podendo os parâmetros de conversão de Datum ser obtidos através da DRA.

4. Exatidão posicional

A exatidão posicional planimétrica exigida para os ortofotomapas e para a cartografia é de 1,5 m (E.M.Q.). O modelo digital do terreno (MDT) deverá ter uma exatidão altimétrica de 1,80 m.

5. Seccionamento e numeração das folhas

O seccionamento das folhas será retangular de dimensões 80cm (em M) por 50 cm (em P) correspondentes a retângulos de 8,0km por 5,0 km, no terreno.

A numeração das folhas deve seguir a seguinte formatação:

AA-B, onde

AA corresponde ao número da folha da carta 1:25.000;

B (de 1 a 4), corresponde à subdivisão da carta 1:10.000;

Um exemplo de numeração das folhas é 31-1-2

6. Formato e organização da informação

Os ortofotomapas deverão ser produzidos no formato TIFF, a cores, de acordo com as especificações indicadas no Ponto 12 destas especificações técnicas. Cada ficheiro terá a designação dada no ponto anterior e extensão TIFF.

Os ficheiros do modelo digital do terreno em formato ASCII terão a extensão ASC. Os ficheiros com representações gráficas na forma vetorial serão fornecidos no formato dwg ou dgn.

A cartografia vetorial deverá ser produzida no formato CAD, em ficheiros .dwg ou dgn, de acordo com as especificações indicadas. Cada folha terá uma quadrícula assinalada por cruces de 5 por 5 mm espaçados de 10 m.

A Base Geográfica Genérica deverá ser produzida na forma de shapefile (shp) da ESRI ou outro formato compatível. As shapefile deverão ser identificadas com as designações apresentadas catálogo de objetos deste documento, que está disponível na página de internet "Anexo I".

7. Trabalhos a realizar

Os trabalhos a executar pelo adjudicatário compreendem as seguintes fases:

- a) Cobertura Aerofotográfica, aquisição de imagem de Satélite cobertura WorldView-III/WorldView-IV em modo stereo, com 4 bandas espectrais e resolução de 30 cm;
- b) Apoio Fotogramétrico;
- c) Triangulação Aérea;
- d) Geração do Modelo Digital do Terreno (MDT);
- e) Ortoretificação;
- f) Composição de mosaicos.
- g) Execução da Cartografia vetorial
- h) Execução da Base Geográfica Genérica

Para todas as componentes de execução técnica, deverão constar das propostas, descrições dos equipamentos e das aplicações informáticas a utilizar no processo de produção de ortofotomapas.

No arranque dos trabalhos será efetuada uma reunião, para planificação das entregas dos elementos nas diferentes fases, de forma a articular com a equipa que fará o controlo de qualidade e validação desses elementos.

8. Elementos a produzir

Os elementos a produzir são:

- a) Cobertura Aerofotográfica
- b) Relatórios do apoio fotogramétrico e da triangulação aérea;
- c) Ortofotomapas digitais;
- d) Modelo Digital de Terreno (MDT);
- e) Cartografia vetorial
- f) Base Geográfica Genérica

9. Apoio fotogramétrico

O apoio fotogramétrico de campo compreenderá os trabalhos de campo e gabinete que sejam necessários para determinar a posição planimétrica e altimétrica dos pontos de

apoio, indispensáveis para a restituição fotogramétrica e ortoretificação da zona a cartografar.

À entidade adjudicante será previamente fornecido um diagrama, para aprovação, com a rede de pontos fotogramétricos de campo planeada.

Os pontos de apoio fotogramétrico deverão estar ligados à rede geodésica da ilha quer em planimetria quer em altimetria.

Em planimetria, a precisão dos pontos de apoio deverá ser de 0,40 m (1σ) 90% dos pontos deverão ter precisão acima dos $1,64\sigma$. Não serão tolerados erros superiores a 3σ .

Para a altimetria, precisão dos pontos de apoio deverá ser de 0,60 m (1σ), 90% dos pontos deverão ter precisão acima dos $1,64\sigma$. Não serão tolerados erros superiores a 3σ .

10. Triangulação Aérea

O processo de triangulação aérea servirá para a determinação dos parâmetros de orientação externa dos fotogramas. Deverão ser consideradas fotografias alternadas ao longo das fiadas, de forma a garantir uma sobreposição longitudinal de 68%.

O resultado da triangulação aérea deverá garantir que as coordenadas de um ponto conjugado num qualquer modelo estereoscópico tenham uma exatidão de 1,0 metros nas três dimensões. Inversamente, um ponto de coordenadas terreno conhecidas, facilmente identificável nas fotografias, deverá ser projetado em coordenadas imagem, através das equações de colinearidade, com uma precisão melhor do que 2 pixels.

11. Geração do Modelo Digital de Terreno (MDT)

Com o objetivo de eliminar a distorção induzida pela orografia, é necessário proceder à aquisição de um modelo elevação do terreno que será utilizado na fase de ortoretificação. Este modelo deverá ter uma qualidade tal que permita que os desvios da posição de um ponto no ortofotomapa relativamente à sua posição verdadeira sejam inferiores a 1,8 m. Deverá ser obtido por técnicas de restituição fotogramétrica 3D manual ou por técnicas automáticas de processamento de imagem ("*stereo matching*"). Os pares estereoscópicos deverão ser compostos por fotografias alternadas, isto é, correspondentes a uma sobreposição longitudinal de 68%.

A descrição técnica dos métodos a seguir será proposta pelo adjudicatário para aprovação pela entidade adjudicante.

11.1. Obtenção de linhas de quebra e pontos em perfil

As linhas de quebra serão obtidas em 3D por restituição fotogramétrica. Deverão ser colhidas linhas respeitantes aos seguintes elementos:

- Cristas e bases de taludes
- Muros de suporte
- Linhas de quebra resultantes de construções
- Viadutos
- Hidrografia (linha de costa, linhas de água, margens de lagoas, etc.)
- Linhas com mudança de declive, em geral

A malha regular de pontos será obtida em perfis, manualmente por operador fotogramétrico, ou automaticamente por estereocorrelação automática, com espaçamento de 10 metros.

O MDT deverá representar a superfície do terreno e não a superfície dos edifícios, que não se espera que sejam verdadeiramente ortoretificados. Deverão ser eliminados os pontos que não se encontram na superfície do terreno, em particular os que se encontram em edifícios, construções ou vegetação.

Os dados restituídos serão usados na construção de uma rede irregular de triângulos (TIN), por triangulação de *Delaunay*, condicionada pelas linhas de quebra 3D. Deverá preferencialmente ser criada uma TIN por ilha, para que entre as folhas de cartografia haja continuidade e suavidade da superfície. No caso de criação de uma TIN por folha, deverá ser criada com dados de, pelo menos, uma faixa de 1000 metros à volta da área da folha.

12. Ortoretificação e composição de mosaicos

Cada uma das fotografias rasterizadas deverá ser ortoretificada com os parâmetros de orientação determinados na triangulação aérea e usando o MDT obtido. As cotas a usar na retificação deverão ser fornecidas pelo MDT na forma de TIN. O processo de reamostragem deverá ser o da convolução cúbica. A exatidão planimétrica exigida é de 1,50 metros.

Na composição de mosaicos para montagem das imagens correspondentes às folhas da cartografia vetorial, deverá ser extraída de cada fotografia retificada a parte mais central. Atendendo à localização dos centros de projeção relativamente às folhas, deverá ser extraído de cada foto retificada um retângulo de 2,0 km por 1,5km.

A parte a extrair de cada foto para composição do mosaico deverá ser delimitada por uma linha de corte de forma a evitar zonas conflituosas, como edifícios. Nas zonas de

junção deverá haver um processo de fusão de imagem, de forma a não se tornarem perceptíveis descontinuidades.

Espera-se que o MDT represente a superfície do terreno, não sendo por isso de esperar que se faça uma verdadeira ortorectificação de edifícios. Contudo dever-se-á, sempre que possível escolher, na composição de mosaicos de zonas urbanas com edifícios altos, a imagem em que ocorram menores efeitos de rebatimento.

Não deverão ser detetáveis irregularidades em estruturas construídas pelo homem, como pontes e viadutos, resultantes de uma má modelação do terreno dessas estruturas.

Deverá ser feito um balanceamento de cores de forma a uniformizar tonalidades dentro de cada folha e entre diferentes folhas adjacentes. Nesse processo não deverão ser consideradas as zonas de mar, que contudo deverão aparecer nas imagens finais.

As imagens finais deverão apresentar-se no formato TIFF, sem compressão nem "tiles", em cores RGB. Para cada folha será fornecido um ficheiro "world", com extensão TFW, para georreferenciação.

13. Características Técnicas Gerais do Modelo Cartográfico

O Modelo Cartográfico destina-se à produção de cartografia impressa e à utilização como desenho em formato digital, devendo refletir a preocupação com a qualidade gráfica, consubstanciada ao nível da estrutura gráfica e da aplicação de operações de generalização. Na produção desta cartografia é admissível alguma flexibilidade no que respeita à manutenção de propriedades topológicas, exatidão posicional e completude, sempre que a qualidade gráfica exija uma deterioração destas propriedades, dentro de limites razoáveis.

Os elementos altimétricos a entregar em separado deverão ser adequados à construção de modelos digitais de terreno, sem sofrerem edição gráfica para melhoramento do aspeto gráfico.

Os componentes e a estrutura da cartografia são descritas detalhadamente no Anexo III.

13.1. Exatidão Posicional e Completude

A exatidão posicional planimétrica de referência, para temas com objetos de delimitação conspícua, é de 1,5 m (1σ). Estes valores correspondem a erros médios quadráticos que deverão ser calculados a partir da expressão:

$$E.M.Q._{XY} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((X_{i\pi} - X_{ic})^2 + (Y_{i\pi} - Y_{ic})^2)}{n}} \quad (1)$$

Onde:

n – número de pontos da amostra

$X_{i\pi}$, $Y_{i\pi}$ – coordenadas planimétricas obtidas pelo levantamento, para o ponto i

X_{ic} , Y_{ic} – coordenadas planimétricas obtidas do mesmo ponto na cartografia

Numa amostra não serão tolerados erros superiores a $1,65\sigma$ em mais de 10% dos pontos. Não serão permitidos erros superiores a 3σ .

A exatidão posicional altimétrica para os pontos cotados deverá ser de 1,5m (1σ) e para as curvas de nível de 2,75 m. Este valor, correspondente a um erro médio quadrático (e.m.q.) que deverá ser calculado a partir da expressão:

$$E.M.Q._z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_{i\pi} - Z_{ic})^2}{n}} \quad (2)$$

Onde:

n – número de pontos da amostra

$Z_{i\pi}$ – coordenada altimétrica obtidas pelo levantamento, para o ponto i

Z_{ic} – coordenada altimétrica obtida do mesmo ponto na cartografia

Não serão tolerados mais de 10% de pontos numa amostra com erros superiores a 2,45 m para a altitude de um ponto cotado e de 4,50m para a altitude de um ponto de uma curva de nível.

A completude da informação será avaliada de acordo com as especificações deste caderno de encargos, não sendo toleradas omissões superiores a 5% do número dos objetos classificáveis num dado tema, da sua área ou do seu comprimento.

A informação deverá ser organizada na forma de ficheiros dwg ou dgn ou outro formato compatível. A informação é dividida em dois tipos de ficheiros, tendo como prefixos do número da folha as letras P (Planimetria) ou A (Altimetria):

Ficheiros de Planimetria em 2D (Pxxxxx.dwg ou dgn) – contendo os temas com representação planimétrica e a representação da altimetria devidamente simbolizada para apreciação visual e utilização como elementos gráficos;

Ficheiros de Altimetria em 3D (Axxxxx.dwg ou dgn) – contendo a informação necessária para geração de modelos de terreno, nomeadamente:

- linhas de água – contínuas e sem simbologia;
- curvas de nível;
- pontos cotados;
- vértices geodésicos.

13.2. Aquisição da informação planimétrica

Na aquisição de informação planimétrica deverão ser seguidas as seguintes regras gerais, consoante a classe de objeto a que se aplicam:

Elementos Pontuais:

- Os elementos como vértices geodésicos, postes e outros elementos semelhantes serão representados por blocos.
- Consideram-se elementos pontuais em geral, aqueles cuja diagonal no solo seja inferior a 20 metros.

Elementos de Área:

- Os objetos do tipo polígono devem constituir-se integralmente com os elementos gráficos de objetos da camada a que pertencem (por ex. um polígono de telheiro não deverá ser fechado com uma linha correspondente a um edifício). A consistência da duplicação de linhas deve ser assegurada, preferencialmente por processos automáticos.
- Os elementos do tipo polígono deverão ter uma área mínima de 20 m² para serem representados conforme o ponto anterior.

Elementos Lineares:

- Os elementos lineares serão representados pelo seu eixo quando a sua largura for inferior a 10m, caso contrário deverão ser levantados os seus limites.
- As escadas de largura igual ou superior a 10m são recolhidas, sendo representados os seus limites.

13.3. Aquisição da informação altimétrica

As curvas de nível deverão ser obtidas diretamente a partir dos modelos estereoscópicos. Nas zonas de declive regular e muito acentuado, as curvas poderão não ser obtidas diretamente mas calculadas por interpolação.

Para permitir a construção de um modelo digital de terreno deverão ainda ser recolhidas as linhas de água e as linhas de fecho como linhas poligonais tridimensionais.

Nas zonas onde o solo não seja visível e não seja possível traçar as curvas de nível com exatidão, deverão ser recolhidos pontos cotados em quantidade suficiente para permitir a posterior construção do modelo digital de terreno por triangulação.

Nos ficheiros de planimetria:

- As curvas de nível mestras serão abertas para a colocação do respetivo índice, a colocar em regra de 500 em 500 m. Estes valores serão posicionados para que o topo dos algarismos fiquem virados para a zona mais elevada do terreno. A interrupção das curvas deve iniciar-se e terminar a 1,6 m dos extremos do índice;
- As curvas de nível aparecerão interrompidas nos edifícios e pormenores idênticos;
- Podem ser omitidas curvas de nível secundárias se a sua separação horizontal for inferior a 20 m.

Nos ficheiros de altimetria:

- As curvas de nível serão representadas sem qualquer interrupção para a colocação de texto.

13.4. Completude, classificação e integridade da informação

A informação dos dados cartografados quando comparada com a realidade do terreno, ou com outros suportes cartográficos de maior rigor, deve garantir o seguinte:

- a) Completude: os erros de omissão e de comissão (excesso) são, quer na globalidade quer por Tema do Catálogo de Objetos, inferiores a 5%;
- b) Classificação: os erros são, quer na globalidade quer por Tema do Catálogo de Objetos, inferiores a 5%.
- c) Integridade: Não pode haver erros de representação gráfica, designadamente, de caracterização gráfica, descontinuidades ou fechos de áreas

14. Características Técnicas Gerais da Base Geográfica Genérica (BGG)

O conjunto de dados objeto do presente ponto destina-se à utilização em Sistema de Informação Geográfica, sendo a sua construção orientada por critérios de consistência estrutural e topológica, exatidão posicional e completude independentes da qualidade de representação gráfica.

A BGG não é seccionada por folhas, podendo eventualmente uma cobertura ser seccionada em várias se a sua dimensão o justificar. Tanto quanto possível o seccionamento deverá ser feito segundo limites administrativos ou naturais que não gerem inconsistências topológicas nos dados.

Os componentes da BGG são descritos detalhadamente catálogo de objetos deste documento, que está disponível na página de internet "Anexo II".

14.1. Exatidão Posicional e Completude

A exatidão posicional planimétrica de referência, para temas com objetos de delimitação conspícua, é de 1,5 m (1σ). Estes valores correspondem a erros médios quadráticos que deverão ser calculados a partir da expressão:

$$E.M.Q._{XY} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((X_{iT} - X_{iC})^2 + (Y_{iT} - Y_{iC})^2)}{n}} \quad (1)$$

Onde:

n – número de pontos da amostra

X_{iT} , Y_{iT} – coordenadas planimétricas obtidas pelo levantamento, para o ponto i

X_{iC} , Y_{iC} – coordenadas planimétricas obtidas do mesmo ponto na cartografia

Numa amostra não serão tolerados erros superiores a $1,65\sigma$ em mais de 10% dos pontos. Não serão permitidos erros superiores a 3σ .

A exatidão posicional altimétrica para os pontos cotados deverá ser de 1,5m (1σ) e para as curvas de nível de 2,75 m. Este valor, correspondente a um erro médio quadrático (e.m.q.) que deverá ser calculado a partir da expressão:

$$E.M.Q._Z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Z_{iT} - Z_{iC})^2}{n}} \quad (2)$$

Onde:

n – número de pontos da amostra

Z_{iT} – coordenada altimétrica obtidas pelo levantamento, para o ponto i

Z_{iC} – coordenada altimétrica obtida do mesmo ponto na cartografia

Não serão tolerados mais de 10% de pontos numa amostra com erros superiores a 2,45 m para a altitude de um ponto cotado e de 4,50m para a altitude de um ponto de uma curva de nível.

A completude da informação será avaliada de acordo com as especificações deste caderno de encargos, não sendo toleradas omissões superiores a 5% do número dos objetos classificáveis num dado tema, da sua área ou do seu comprimento.

A informação deverá ser organizada na forma de ficheiros dwg ou dgn ou outro formato compatível. A informação é dividida em dois tipos de ficheiros, tendo como prefixos do número da folha as letras P (Planimetria) ou A (Altimetria):

Ficheiros de Planimetria em 2D (Pxxxxx.dwg ou dgn) – contendo os temas com representação planimétrica e a representação da altimetria devidamente simbolizada para apreciação visual e utilização como elementos gráficos;

Ficheiros de Altimetria em 3D (Axxxxx.dwg ou dgn) – contendo a informação necessária para geração de modelos de terreno, nomeadamente:

- linhas de água – contínuas e sem simbologia;
- curvas de nível;
- pontos cotados;
- vértices geodésicos.

14.2. Aquisição da informação planimétrica

Na aquisição de informação planimétrica deverão ser seguidas as seguintes regras gerais, consoante a classe de objeto a que se aplicam:

Elementos Pontuais:

- Os elementos como vértices geodésicos, postes e outros elementos semelhantes serão representados por blocos.
- Consideram-se elementos pontuais em geral, aqueles cuja diagonal no solo seja inferior a 20 metros.

Elementos de Área:

- Os objetos do tipo polígono devem constituir-se integralmente com os elementos gráficos de objetos da camada a que pertencem (por ex. um polígono de telheiro não deverá ser fechado com uma linha correspondente a um edifício). A consistência da duplicação de linhas deve ser assegurada, preferencialmente por processos automáticos.
- Os elementos do tipo polígono deverão ter uma área mínima de 20 m² para serem representados conforme o ponto anterior.

Elementos Lineares:

- Os elementos lineares serão representados pelo seu eixo quando a sua largura for inferior a 10m, caso contrário deverão ser levantados os seus limites.
- As escadas de largura igual ou superior a 10m são recolhidas, sendo representados os seus limites.

14.3. Aquisição da informação altimétrica

As curvas de nível deverão ser obtidas diretamente a partir dos modelos estereoscópicos. Nas zonas de declive regular e muito acentuado, as curvas poderão não ser obtidas diretamente mas calculadas por interpolação.

Para permitir a construção de um modelo digital de terreno deverão ainda ser recolhidas as linhas de água e as linhas de fecho como linhas poligonais tridimensionais.

Nas zonas onde o solo não seja visível e não seja possível traçar as curvas de nível com exatidão, deverão ser recolhidos pontos cotados em quantidade suficiente para permitir a posterior construção do modelo digital de terreno por triangulação.

Nos ficheiros de planimetria:

- As curvas de nível mestras serão abertas para a colocação do respetivo índice, a colocar em regra de 500 em 500 m. Estes valores serão posicionados para que o topo dos algarismos fiquem virados para a zona mais elevada do terreno. A interrupção das curvas deve iniciar-se e terminar a 1,6 m dos extremos do índice;
- As curvas de nível aparecerão interrompidas nos edifícios e pormenores idênticos;
- Podem ser omitidas curvas de nível secundárias se a sua separação horizontal for inferior a 20 m.

Nos ficheiros de altimetria:

- As curvas de nível serão representadas sem qualquer interrupção para a colocação de texto.

14.4. Completude, classificação e integridade da informação

A informação dos dados cartografados quando comparada com a realidade do terreno, ou com outros suportes cartográficos de maior rigor, deve garantir o seguinte:

- a) Completude: os erros de omissão e de comissão (excesso) são, quer na globalidade quer por Cobertura do Catálogo de Objetos, inferiores a 5%;
- b) Classificação: os erros são, quer na globalidade quer por Cobertura do Catálogo de Objetos, inferiores a 5%.
- c) Integridade: Não pode haver erros de representação gráfica, designadamente, de caracterização gráfica, descontinuidades ou fechos de áreas

15. Controlo de qualidade

O controlo de qualidade será efetuado ao longo do processo de produção, para o que deverá ser entregue pelo adjudicatário, no início, o planeamento rigoroso dos trabalhos previstos, com as datas de conclusão de cada fase do projeto, para que a entidade

adjudicante possa planejar o acompanhamento dos trabalhos sem interferir no bom andamento dos mesmos.

A entidade adjudicante fará um rigoroso controlo de qualidade aos produtos executados. Será verificada a conformidade com todas as especificações indicadas nestas especificações técnicas, sendo elaborados relatórios reportando as não conformidades detetadas.

O adjudicatário deverá proceder às correções necessárias e efetuar a entrega definitiva dentro dos prazos previstos para a execução total dos trabalhos.

Não serão admitidas mais do que duas entregas.

15.1. Aspetos a avaliar

Os elementos entregues, serão avaliados nas seguintes componentes, de acordo com os erros e tolerâncias descritas ao longo dos pontos anteriores:

- a) Resultados da orientação das fotografias aéreas;
- b) Precisão do MDT;
- c) Precisão planimétrica dos ortofotomapas;
- d) Uniformidade de cor e continuidade dos mosaicos;
- e) Precisão Planimétrica e Altimétrica da Cartografia Vetorial
- f) Completude, classificação e integridade da Cartografia Vetorial
- g) Precisão Planimétrica e Altimétrica da Base Geográfica Genérica
- h) Completude, classificação e integridade da Base Geográfica Genérica

Nos aspetos relacionados com exatidão pressupõe-se uma distribuição normal para os erros (por erro entende-se a diferença entre um valor fornecido e um valor medido por um processo mais rigoroso). Por exemplo, quando se refere uma exatidão de 1 m, assume-se que se trata do desvio padrão dos erros (σ), sendo por isso que, numa amostra significativa, 68% dos erros são inferiores a esse valor. 90% dos erros deverão ser inferiores a 1.64σ . Haverá rejeição do trabalho se não forem satisfeitas estas condições.

16. Elementos a entregar

Os documentos que deverão ser entregues à entidade adjudicante são abaixo discriminados pelas diversas fases do trabalho a realizar:

16.1. No apoio fotogramétrico:

- Ficheiro dwg ou dgn com a rede de apoio;
- Folhas de campo com croquis e descrição dos pontos de apoio fotogramétrico, e de outros pontos de apoio que tenham sido necessários, contendo as coordenadas e a fotografia com o tripé estacionado;
- Ficheiros de dados GPS e relatórios de processamento.

16.2. Na triangulação aérea:

- Relatório da triangulação aérea produzido pelo software utilizado, contendo os parâmetros de orientação externa de todas as fotos, incluindo a precisão estimada, as coordenadas dos pontos de ligação utilizados e as fotos onde foram medidos e os resíduos obtidos no processo de compensação em bloco pelo método dos mínimos quadrados;
- Gráfico (ficheiro dwg ou dgn) contendo os pontos utilizados e os limites das fotografias.

16.3. Na geração do modelo digital do terreno (MDT)

- Descrição da metodologia usada na produção do MDT;
- Ficheiro dwg ou dgn com as linhas de quebra, e os elementos restituídos para verificação do rigor planimétrico do ortofotomapas;
- MDT em formato de grelha ASCII, obtido a partir da TIN com espaçamento de 2 m (um ficheiro por cada folha).
- Ficheiro de metadados elaborado pelo Gestor de Metadados dos Açores (GeMA).

16.4. Na ortoretificação e composição de mosaicos:

- Descrição técnica do processo de retificação;
- Ficheiros TIFF e TFW dos ortofotomapas, em disco externo;
- Ficheiros ECW dos ortofotomapas, em disco externo;
- Ficheiro de metadados elaborado pelo Gestor de Metadados dos Açores (GeMA).

16.5. Na cartografia vetorial

- Ficheiros .dwg ou dgn das folhas de cartografia vetorial;
- Ficheiro de metadados elaborado pelo Gestor de Metadados dos Açores (GeMA);

16.6. Na base geográfica genérica

- Ficheiros .shp da base geográfica genérica.
- Ficheiro de metadados elaborado pelo Gestor de Metadados dos Açores (GeMA);