



Relatório de avaliação da qualidade da Cartografia do núcleo urbano das Termas do Cró – 2ª verificação

Concelho do Sabugal

Escala 1:2 000

Março de 2016

ÍNDICE

	Página
1 - INTRODUÇÃO	3
2 - CONFORMIDADE DOS DADOS ENTREGUES	7
3 - AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS DADOS	8
4 - QUALIDADE TOPOLÓGICA	9
5 - QUALIDADE POSICIONAL	13
6 - COMPLETEDE	14
7 - CONCLUSÃO	17
ANEXOS	
ANEXO A – Relatório de avaliação da qualidade posicional	
ANEXO C – Lista de anomalias detetadas no campo	
ANEXO D – Quadro com a quantificação dos erros detetados por Tema	
ANEXO E – Validação topológica	
ANEXO G – Resultado da avaliação efetuada aos metadados	

1

INTRODUÇÃO

O presente relatório descreve a segunda análise efetuada à cartografia do núcleo urbano das Termas do Cró, município do Sabugal, na escala 1:2000, submetida à Direção-Geral do Território (DGT) para homologação.

A metodologia utilizada para a avaliação da qualidade desta cartografia tem como referência as suas especificações técnicas e compreendeu as seguintes análises: (a) Conformidade dos dados digitais entregues com o formulário submetido; (b) Caracterização dos ficheiros que constituem a cartografia; (c) Verificação da consistência lógica dos dados; (d) Avaliação da exatidão posicional; (e) Avaliação da classificação e da completude.

Na tabela 1 são apresentados os principais elementos que caracterizam este processo de homologação.

CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO Nº 350	
Identificação do processo	Núcleo urbano das Termas do Cró, município do Sabugal
Entidade que submeteu o processo	Associação de Municípios da Cova da beira
Entidade produtora	Município, S.A.
Entidade fiscalizadora	Não existiu.
Escala	1:2000
Sistema de referência	Planimétrico: ETRS89-TM06 Altimétrico: Datum Altimétrico - Marégrafo de Cascais
Data da informação a homologar	Voo: 15-08-2015 Campo: 15-08-2015
Área	42,1 hectares / 3 folhas
Formato dos ficheiros analisados	<i>DGN V7</i>
Documentação entregue à DGT	Especificações Técnicas, Catálogo de Objetos, Caderno de Encargos e Relatório do produtor.

Tabela 1 - Breve descrição dos elementos submetidos para análise.

A tabela seguinte descreve os parâmetros utilizados para efeitos de avaliação da qualidade desta http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/regulacao/bjetoscartografia.

RESUMO DOS PARÂMETROS AVALIADOS	
Parâmetro	Descrição
Nomenclatura dos ficheiros	A designação dos ficheiros que constituem a cartografia deve respeitar o seguinte formato <i>xxx_x_xx_MNTC.top</i> em que <i>xxx_x_xx</i> identifica a folha.
Número de ficheiros	A cartografia é constituída por 3 (três) ficheiros, que cobrem a área em questão.
Seccionamento	Os ficheiros que constituem a cartografia devem respeitar o seccionamento referido nas especificações técnicas.
Unidades dos ficheiros	Os ficheiros devem possuir a seguinte resolução métrica: resolução sugerida corresponde a 100 unidades decimais por cada unidade inteira (100:1).
Ficheiros Tridimensionais	Apenas os elementos representáveis a 3D apresentam a componente altimétrica, os restantes deverão apresentar a componente altimétrica com valor zero.
Estrutura gráfica	Os elementos devem respeitar a estrutura gráfica presente no catálogo de objetos. Não podem existir elementos que não respeitam a estrutura na área avaliada.
Exactidão posicional	<p>A exactidão posicional é determinada através do cálculo do erro médio quadrático (EMQ) dos desvios medidos entre as coordenadas da representação cartográfica do objeto e as correspondentes coordenadas determinadas por métodos de posicionamento de rigor superior ao do levantamento cartográfico em causa. A cartografia deve respeitar as seguintes tolerâncias:</p> <p>Exactidão planimétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMQ menor ou igual a 0,30 m • 90% de uma amostra representativa tem de apresentar desvios planimétricos inferiores a 0,45 m. <p>Exactidão altimétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMQ menor ou igual a 0,40 m • 90% de uma amostra representativa tem de apresentar desvios altimétricos inferiores a 0,65 m.

RESUMO DOS PARÂMETROS AVALIADOS	
Parâmetro	Descrição
Exactidão temática	<p>A informação semântica dos elementos representados quando comparada com a realidade do terreno, ou com outros suportes cartográficos de maior rigor deve respeitar os critérios para a completude (indicador de ausência (erros de omissão) ou excesso (erros de comissão) de objetos a representar) e para a classificação (indicador de objetos incorrectamente identificados). A cartografia deve respeitar as seguintes tolerâncias:</p> <p>Completude:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % admissível de erros de omissão e comissão inferior a 5% <p>Classificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % admissível de erros de classificação inferior a 5%
Representação gráfica	<p>A representação dos elementos que constituem a cartografia deve respeitar os requisitos definidos nas suas especificações técnicas, garantindo deste modo a consistência geométrica e topológica da informação. A avaliação incidiu na qualidade da representação gráfica, na caracterização geométrica, descontinuidades, duplicação de informação e na incoerência dos dados 3D. A cartografia deve respeitar as seguintes tolerâncias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % máxima admissível de erros de descontinuidades na área avaliada: 0% • % máxima admissível de erros de incoerências nos elementos pontuais 3D na área avaliada: 0,20% • % máxima admissível de erros de incoerências nos elementos lineares 3D na área avaliada: 0,20%
Curvas de nível	A equidistância das curvas de nível deverá ser de 2 metros.

Tabela 2 - Resumo dos parâmetros utilizados para avaliação da qualidade dos dados.

Enquadramento geográfico:

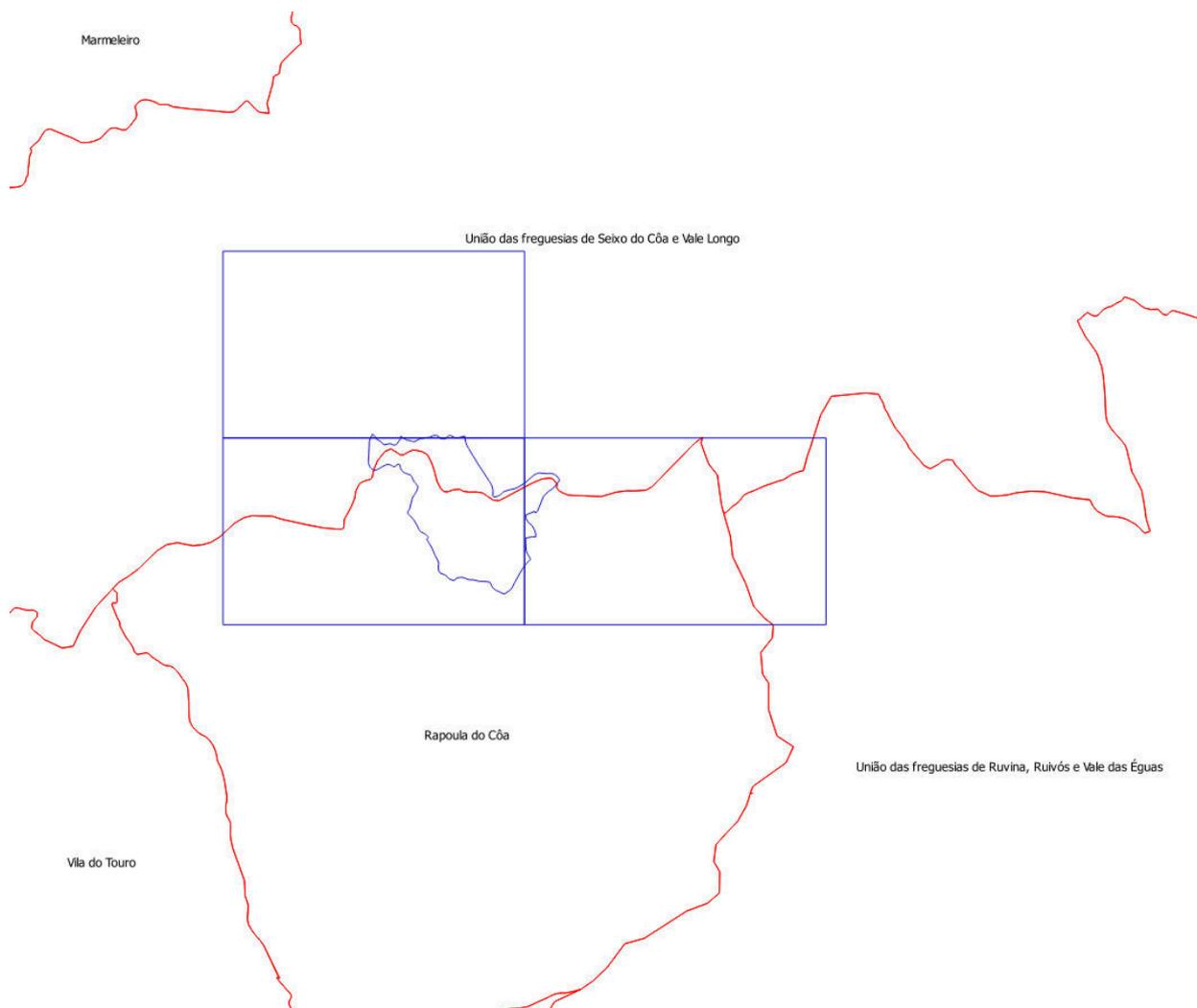


Figura 1 - Cartografia a homologar à escala 1:2000 do núcleo urbano das Termas do Cró

2

CONFORMIDADE DOS DADOS ENTREGUES

A avaliação da informação requerida, no âmbito dos procedimentos de homologação, consistiu na análise da coerência entre o formulário submetido e os dados digitais entregues. Os resultados obtidos estão apresentados na tabela seguinte.

Informação requerida	Entregue	Conforme	Observações	Referências
Formulário devidamente preenchido	Sim	Sim	-----	Link do formulário.
Estrutura da organização dos dados	n.a.	Sim	-----	Link dos procedimentos de homologação.
Seccionamento	n.a.	n.a.	-----	
O catálogo de objectos está coerente com a designação das layers	Sim	Sim	-----	
Metadados	Sim	Sim	-----	ANEXO_G
A totalidade das folhas corresponde à área indicada no formulário entregue	n.a.	Sim	-----	
O formato dos ficheiros corresponde ao indicado no formulário entregue	n.a.	Sim	-----	
As datas de voo e de campo são coerentes entre si	n.a.	Sim	-----	
Informação sobre desconto de beirais	Sim	Sim	-----	
APRECIÇÃO	Os dados digitais entregues estão em concordância com os procedimentos de homologação.			

Tabela 3 – Resultados da avaliação da conformidade dos dados entregues.

Link do formulário: http://www.dgterritorio.pt/homologacao_de_cartografia_topografica/

Link dos procedimentos de homologação: http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/regulacao/

n.a. - Não se aplica.

3

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DOS DADOS

A avaliação estrutural dos dados consistiu na análise das características globais dos ficheiros que constituem a cartografia. Esta análise incidiu na avaliação dos seguintes parâmetros: nomenclatura dos ficheiros vetoriais, número de ficheiros, seccionamento, uniformidade das unidades métricas dos ficheiros e na uniformidade tridimensional dos ficheiros.

Na tabela seguinte é apresentado um resumo de cada um dos parâmetros avaliados.

PARÂMETROS AVALIADOS	DESCRIÇÃO
Nomenclatura dos Ficheiros	Os ficheiros respeitam a nomenclatura definida na página 4 deste relatório.
Número de Ficheiros	3 ficheiros únicos (planimetria) em formato <i>top</i> que correspondem à área em questão e 16 ficheiros dos temas por cada folha.
Seccionamento	Os ficheiros que constituem a cartografia devem respeitar o seccionamento.
Unidade dos Ficheiros	Os ficheiros possuem a resolução (100:1), conforme consta na página 4 deste relatório.
Ficheiros Tridimensionais	Os ficheiros com os elementos representáveis a 3D apresentam a seguinte designação: XXX_X_XXhi3.top e XXX_X_XXal3.top
Estrutura gráfica	Os ficheiros respeitam a estrutura de dados.
Curvas de nível	As curvas de nível encontram-se interrompidas nos índices nos ficheiros bidimensionais e sem interrupções nos ficheiros tridimensionais.
APRECIÇÃO	O ficheiro que constitui a cartografia de suporte apresenta características consistentes com as suas especificações.

Tabela 4 – Resultados da avaliação estrutural dos dados.

4

QUALIDADE TOPOLÓGICA

A avaliação da qualidade topológica consistiu na verificação da consistência lógica dos dados, com especial ênfase na análise da conectividade entre objetos do tipo linha ou área e na consistência da informação tridimensional. Para a avaliação dos parâmetros acima descritos foi analisada a totalidade da área.

Na tabela seguinte são apresentados os principais resultados obtidos nas verificações efectuadas.

METODOLOGIA ¹⁾				
Identificação do número de erros para a zona analisada		215_2_33	215_2_43	215_2_44
Ligações		0	0	0
Elementos Duplicados		0	0	0
Descontinuidades	Áreas	0	0	0
	Bermas da Rede Viária	0	0	0
	Eixos da Rede Viária	0	0	0
	Curvas de Nível	0	0	0
	Rede Hidrográfica	0	0	0
Consistência da Informação	Incoerência da Informação 3D	0	0	0
	Monotonia da Hidrografia	0	0	0
APRECIÇÃO	Os valores encontrados nas validações são compatíveis com as especificações.			

Tabela 5 - Resultados da avaliação topológica.

1) A avaliação da qualidade topológica consistiu na verificação da consistência lógica dos dados e compreendeu a execução das seguintes **etapas**:

1. Definição de uma amostra representativa com base nos seguintes critérios:

- Amostra é maior que 10% da área do trabalho.
- Para trabalhos com uma dimensão inferior ou igual a 50 hectares é avaliada a totalidade da área.
- As verificações são executadas para os elementos que se encontram na área da amostra.

2. Verificação da existência de erros de ligações entre folhas (quando aplicável).

3. Verificação de elementos duplicados na cartografia.

4. Verificação da existência de descontinuidades em elementos do tipo área, entre as bermas da rede viária, entre os eixos da rede viária, nas curvas de nível e na rede hidrográfica.

5. Verificação da existência de incoerências 3D, nos elementos (curvas de nível, pontos de cota, eixos de cursos de água e planos de água).

6. Verificação da existência de incoerências 3D nos elementos que constituem a rede hidrográfica 3D (linhas de água). Esta análise consistiu na avaliação da monotonia da hidrografia, em que se considerou que as sucessivas cotas dos vértices constituintes dos elementos que representam rios, ribeiras e linhas de água devem ter valores crescentes/decrescentes, dentro de uma tolerância (0.18 metros).

As figuras seguintes ilustram exemplos genéricos, não extraídos dos presentes dados em avaliação, com os quais se pretende documentar como são registadas graficamente as inconsistências:

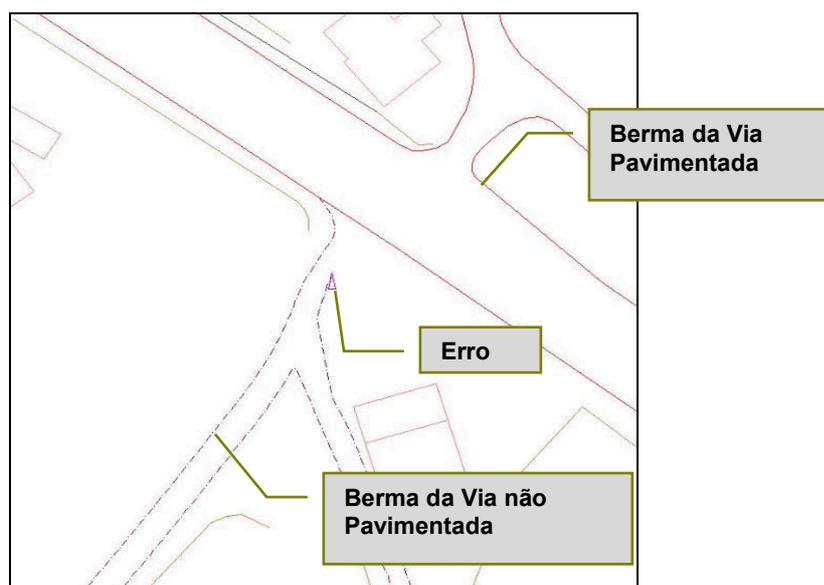


Figura 2. Exemplo de uma Descontinuidade entre bermas de via

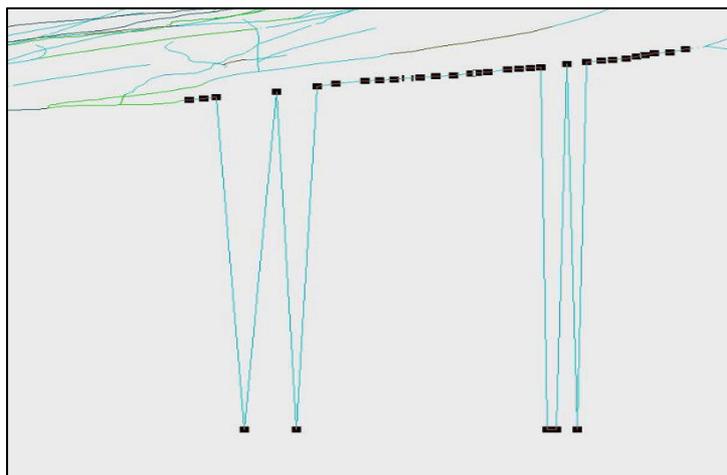


Figura 3. Exemplo de descontinuidades na rede hidrográfica (vértices com valores de cota incorrectos)

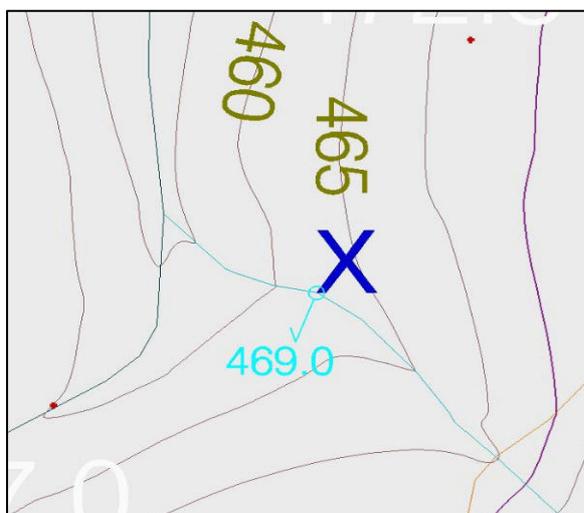
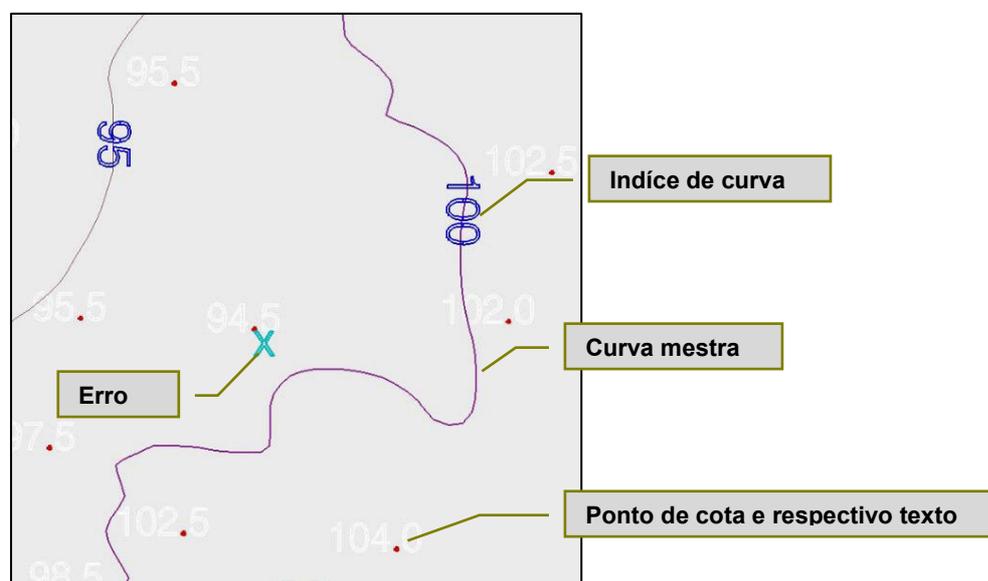


Figura 4. Exemplo de incoerências 3D

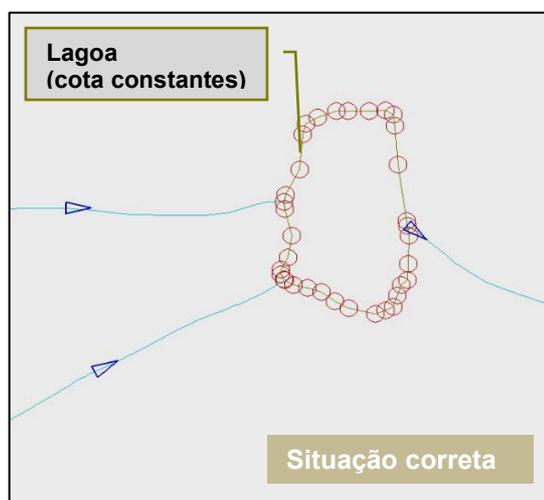
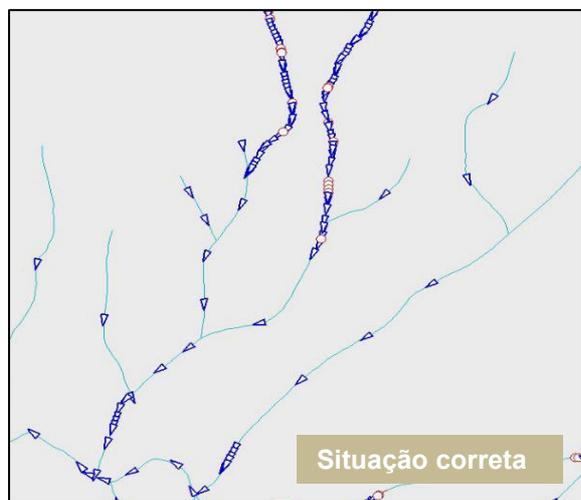
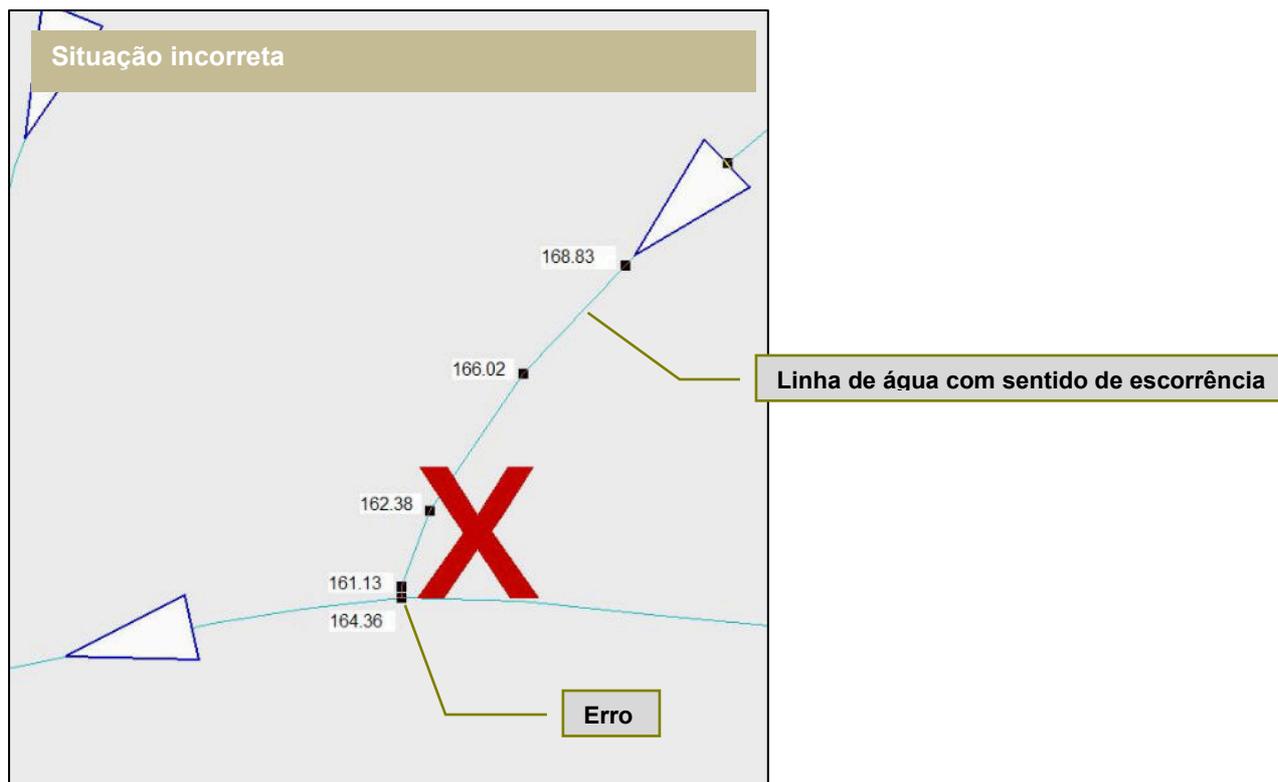


Figura 5. Exemplos de Incoerências na monotonia da rede hidrográfica.

5**QUALIDADE POSICIONAL****METODOLOGIA**

A verificação da qualidade da cartografia foi efetuada através da comparação das coordenadas dos pontos observados no campo com as dos pontos homólogas medidas sobre a cartografia.

A DGT, após analisar o conjunto de pontos de verificação planimétrica que foi obtido pelas suas equipas no terreno, decidiu proceder a uma avaliação deste parâmetro com base em observação fotogramétrica tridimensional independente.

Número de pontos coordenados	12 (planimetria), 13 (altimetria)		
	Exigência	Resultado obtido	
Precisão altimétrica	E.m.q. $\leq 0,40$ m	0,37 m	ACEITE
	Menos de 10% dos pontos com desvios superiores a 0,65 m	8,33 %	ACEITE
APRECIÇÃO	Os resultados obtidos na observação da planimetria conduziram a um erro médio quadrático de 0,15m, havendo um desvio máximo de 0,25m, pelo que é de considerar a exatidão planimétrica dentro das tolerâncias estabelecidas nas Especificações Técnicas. Os valores encontrados são compatíveis com as especificações pelo que é de considerar como correta a cartografia do ponto de vista da exatidão posicional.		
Anexos: Relatórios de avaliação da qualidade posicional: Anexo_A_3D	Quadro com as diferenças de coordenadas dos pontos de controlo e as correspondentes lidas na cartografia, bem como um resumo dos procedimentos de cálculo e respetivos resultados.		

Tabela 6 - Resultados da avaliação da exatidão planimétrica e altimétrica.

6**COMPLETUDE****Data da verificação em campo**

Dezembro de 2015

METODOLOGIA

A completude¹⁾ consistiu na determinação dos erros de omissão, de comissão, de classificação e de posição das entidades pertencentes ao catálogo de objetos, para uma folha (215_2_43). A avaliação desta etapa está descrita no anexo D. Estes erros foram detetados com recurso a trabalho de campo, registados com fotografias e materializados em ficheiros vetoriais²⁾. A quantificação dos erros (% de erro) foi obtida por tema. Os temas *Limites* e *Hidrografia* foram desagregados pelo tipo de geometria (áreas/linhas/pontos).

Identificação da área analisadaÁrea total (os erros estão assinalados nos ficheiros *erros_completude_215_2_43_2verif.dgn*)

Os valores obtidos na avaliação da completude para a área analisada encontram-se resumidos na tabela a seguir apresentada:

Termas do Cró – 2K	Limites		Toponímia	Construções	Estruturas	Vias de Comunicação	Hidrografia	
	linhas	áreas	textos	pontos e áreas	pontos	linhas	pontos e áreas	linhas
Nº Entidades	209	31	9	47	62	0	429	0
Nº Erros	0	0	0	1	0	0	0	0
% Erro	0.00%	0.00%	0.00%	2.13%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabela 7 - Resultados da avaliação da completude.

APRECIACÃO	Face aos resultados obtidos considera-se que a cartografia cumpre as especificações em completude.
Anexos: Lista de anomalias detetadas no campo (Anexo_C) Quadro com a quantificação dos erros detetados por entidade (Anexo_D)	Lista de um conjunto de anomalias detetadas com base na informação recolhida no campo. Registo da percentagem de erro para cada tema.

¹⁾ Completude	
<p>Nesta etapa de verificação da qualidade temática dos dados, para além da verificação da existência de erros de omissão e de comissão são também verificados erros de classificação. No entanto, existem outros tipos de erros que são classificados nas seguintes categorias: posição, geometria e grafia. Estes últimos tipos de erros não são contabilizados no quadro de resultados da avaliação da completude. São considerados indicadores auxiliares para efeitos de avaliação global da qualidade.</p> <p>Descrição dos vários tipos de erros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os erros de omissão ocorrem quando existem entidades no terreno que não se encontram contempladas na cartografia. • Os erros de comissão ocorrem quando existem entidades que estão representadas na cartografia, mas não existem no terreno. • Os erros de classificação ocorrem quando existem entidades identificadas como pertencendo a outro tipo de entidade. • Os erros de posição ocorrem quando existem entidades mal posicionadas. • Os erros de geometria ocorrem quando existem entidades com delimitação errada. <p>Os erros de grafia (aplicável à toponímia) ocorrem quando existem topónimos com erros ortográficos. As situações assinaladas como zona alterada/inovação/suprimido, correspondem a alterações posteriores à execução da cartografia, como tal não são consideradas como erro (não estão contabilizadas na percentagem de erro obtida). Esta indicação tem como finalidade justificar as diferenças encontradas entre o terreno e a cartografia, à data do presente relatório.</p>	

As figuras seguintes ilustram exemplos genéricos, não extraídos dos presentes dados em avaliação, com os quais se pretende documentar como são registadas graficamente as inconsistências:

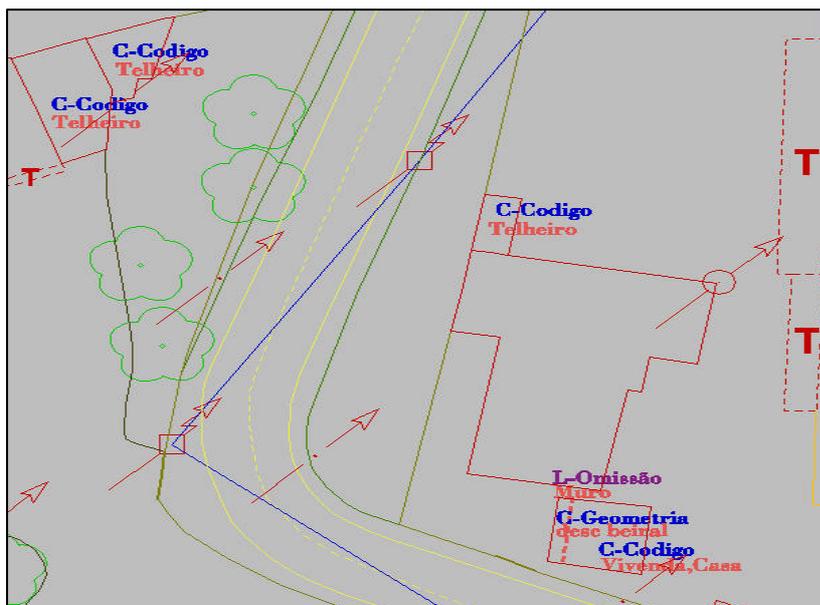


Figura 6. Representação gráfica de diferentes tipos de erros

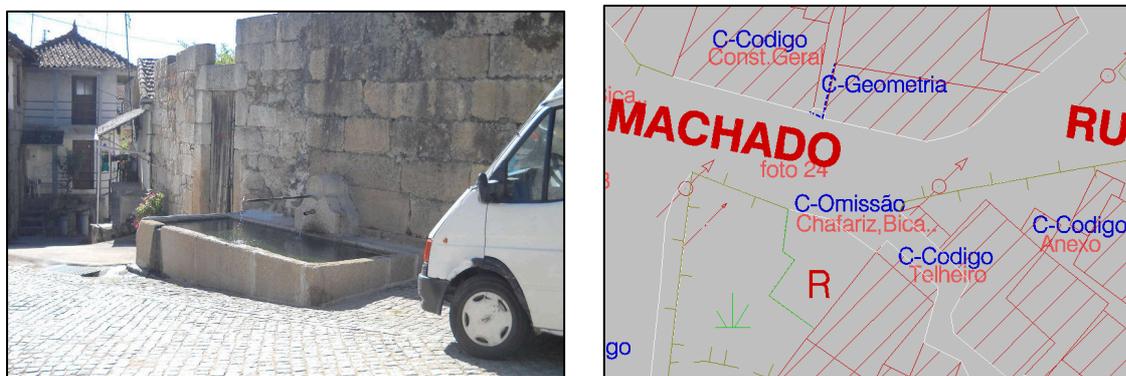


Figura 7. Representação gráfica de diferentes tipos de erros com registo fotográfico.

<p>2) Ficheiros vetoriais</p>	
<p>Os erros detetados com recurso a trabalho de campo estão assinalados nos ficheiros <i>erros_completude_215_2_43_2verif.dgn</i>.</p>	

7	<u>CONCLUSÃO</u>
----------	-------------------------

AVALIAÇÃO FINAL	Sim / Não
A informação está em condições de ser homologada.	Sim

11 de março de 2016	<i>Beata Cipriano</i> Divisão de Cartografia
---------------------	---