

## *Tema A4 – Normas da Produção Cartográfica*

**Normas de produção do Modelo Numérico Topo-Cartográfico**



**NORMAS TÉCNICAS DE PRODUÇÃO E  
REPRODUÇÃO DE  
CARTOGRAFIA E  
ORTOFOTOCARTOGRAFIA  
À ESCALA 1:2 000  
Documento DGT, 2013**

# ASPECTOS GERAIS

---

1 - O presente regulamento estabelece as normas técnicas a observar no domínio da produção e reprodução de cartografia numérica vectorial e ortofotocartografia à escala 1:2 000.

2 - As presentes normas técnicas aplicam-se, designadamente, na execução dos seguintes produtos finais:

- a) Modelo Numérico Topo-Cartográfico (MNTC);
- b) Modelo Numérico Altimétrico (MNA);
- c) Saída gráfica por folha da cartografia vectorial;
- d) Ortofotomapas;
- e) Saída gráfica de qualidade por ortofotomapa;

A execução técnica dos produtos cartográficos referidos no artigo 1º compreende a realização dos seguintes trabalhos, sujeitos às presentes normas técnicas:

- a) Cobertura Aerofotográfica;
- b) Apoio Fotogramétrico;
- c) Triangulação Aérea;
- d) Geração do Modelo Numérico Altimétrico (MNA);
- e) **Geração dos ortofotomapas;**
- f) Geração do Modelo Numérico Topo-Cartográfico (MNTC);
- g) Saídas gráficas

1 - A cartografia vectorial, bem como os ortofotomapas a produzir segundo estas normas técnicas têm associado o sistema de referência ETRS89-TM06, a seguir caracterizado:

a) Referencial Planimétrico

- i. Elipsóide referência: GRS80
  - ii. Projecção cartográfica: Transversa de Mercator
  - iii. Origem das Coordenadas Rectangulares:
    1. Latitude:  $39^{\circ} 40' 05'',73$  N
    2. Longitude:  $8^{\circ} 07' 59'',19$  W
  - iv. Falsa origem: M=0 metros; P=0 metros
  - v. Factor de Escala no Meridiano Central: 1,0
- b) Referencial Altimétrico: Datum Cascais (1938).

2 - Todos os projectos baseados nestas normas técnicas têm de estar apoiados na Rede Geodésica do País.

1 - O modelo numérico topo-cartográfico (MNTC) é constituído por:  
informação topográfica,  
planimétrica e altimétrica,

inerente ao conteúdo da escala 1:2 000, em modo numérico,  
multicodificada, caracterizada graficamente e estruturada de acordo  
com as especificações do anexo B e do Catálogo de Objectos do IGP para  
a escala, incluindo a simbologia cartográfica adequada.



-100800

-100850

-100900

-100950

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+

+



# Numeração das Folhas 1:2000

1 : 10 000 - Folha xxx\_x

1:2 000 folha xxx_x_11	1:2 000 folha xxx_x_12	1:2 000 folha xxx_x_13	1:2 000 folha xxx_x_14	1:2 000 folha xxx_x_15
1:2 000 folha xxx_x_21	1:2 000 folha xxx_x_22	1:2 000 folha xxx_x_23	1:2 000 folha xxx_x_24	1:2 000 folha xxx_x_25
1:2 000 folha xxx_x_31	1:2 000 folha xxx_x_32	1:2 000 folha xxx_x_33	1:2 000 folha xxx_x_34	1:2 000 folha xxx_x_35
1:2 000 folha xxx_x_41	1:2 000 folha xxx_x_42	1:2 000 folha xxx_x_43	1:2 000 folha xxx_x_44	1:2 000 folha xxx_x_45
1:2 000 folha xxx_x_51	1:2 000 folha xxx_x_52	1:2 000 folha xxx_x_53	1:2 000 folha xxx_x_54	1:2 000 folha xxx_x_55





# Catálogo de Objectos

Instituto Geográfico Português

Fev-06

Catálogo de Objectos Para Cartografia Topográfica à Escala 1:2 000

3D

GEO

Código				Descrição	Características Gráficas do Elemento					Representação gráfica	SÍMBOLO	Observações
Dom	Sub	Fam	Obj		Tipo Objecto	Nível	Estilo	Espessura	Cor			
				REDE GEODÉSICA								
				SINAIS GEODÉSICOS								
01	01	02	01	MARCO GEODÉSICO DE 1º ORDEM	PONTO	11	0	0	3	SÍMBOLO PONTUAL	VGEO1	
01	01	02	02	MARCO GEODÉSICO DE 2º E 3º ORDEM	*	12	0	0	3	*	VGEO	
01	01	02	15	SINAL GEODÉSICO	*	12	1	0	3	*	VGTCF	
01	01	02	16	TEXTO ASSOCIADO A UM VÉRTICE GEODÉSICO								



# Catálogo de Objectos

Instituto Geográfico Português

Fev-06

Catálogo de Objectos Para Cartografia Topográfica à Escala 1:2 000

2D

CON1

Código				Descrição	Características Gráficas do Elemento					Representação gráfica	SÍMBOLO	Observações
Dom	Sub	Fam	Obj		Tipo Objecto	Nível	Estilo	Espessura	Cor			
				<b>CONSTRUÇÕES</b>								
06	00	00	00	CONSTRUÇÕES EM GERAL	ÁREA	1	0	0	3	POLIGONAL FECHADA		
				<b>EDIFÍCIOS PÚBLICOS E OFICIAIS</b>								
				<b>ADMINISTRAÇÃO CENTRAL</b>								
06	01	01	01	PARLAMENTO	"	2	0	0	10	POLIGONAL FECHADA		
06	01	01	02	TRIBUNAL	"	2	0	0	11	"		
06	01	01	11	PRISÃO	"	2	0	0	12	"		
06	01	01	12	PENITENCIÁRIA	"	2	0	0	13	"		
06	01	01	14	POSTO FRONTEIRIÇO	"	2	0	0	14	"		
				<b>ADMINISTRAÇÃO REGIONAL</b>								
06	01	02	01	CÂMARA MUNICIPAL, SECRETARIA REGIONAL	"	3	0	0	10	POLIGONAL FECHADA		
06	01	02	02	ASSEMBLEIA MUNICIPAL	"	3	0	0	11	"		
06	01	02	03	EDIFÍCIO ADMINISTRATIVO	"	3	0	0	14	"		
06	01	02	04	TRIBUNAL	"	3	0	0	12	"		
06	01	02	06	GOVERNO CIVIL	"	3	0	0	13	"		
				<b>EDUCAÇÃO/INVESTIGAÇÃO</b>								
06	01	03	01	CRECHE	"	4	0	0	13	POLIGONAL FECHADA		
06	01	03	02	INFANTÁRIO	"	4	0	0	14	"		
06	01	03	03	JARDIM DE INFÂNCIA	"	4	0	0	15	"		
06	01	03	05	ESCOLA PRIMÁRIA	"	4	0	0	10	"		
06	01	03	07	ESCOLA PREPARATÓRIA E OU SECUNDÁRIA	"	4	0	0	11	"		
06	01	03	08	ESCOLA ESPECIAL (DEFICIENTES)	"	4	0	0	9	"		
06	01	03	09	ESCOLA FORMAÇÃO PROFISSIONAL	"	4	0	0	30	"		
06	01	03	11	UNIVERSIDADE/FACULDADE	"	4	0	0	31	"		
06	01	03	17	ESTAÇÃO EXPERIMENTAL	"	4	0	0	12	"		
				<b>SAÚDE/HIGIENE</b>								
06	01	04	01	HOSPITAL	"	5	0	0	10	POLIGONAL FECHADA	HOSPIT	COLOCAR SÍMBOLO(S) NO INTERIOR
06	01	04	03	CENTRO DE SAÚDE	"	5	0	0	13	"	HOSPIT	COLOCAR SÍMBOLO(S) NO INTERIOR
06	01	04	04	SANATÓRIO	"	5	0	0	11	"	HOSPIT	COLOCAR SÍMBOLO(S) NO INTERIOR

# Designação dos ficheiros (1:2000)

## Modelo Numérico Topográfico e Cartográfico:

1- Ficheiro único do MNTC: \_\_\_\_\_xxx\_x\_xx\_MNTC.top

2 - Ficheiros por domínio:

xxx_x_xxgeo.car	- rede geodésica
xxx_xl_xxim.car	- limites
xxx_x_xxrel.car	- relevo
xxx_x_xxal2.car	- altimetria em 2D
xxx_x_xxcon.car	- construções
xxx_x_xxest.car	- estruturas de transporte e abastecimento
xxx_x_xxlaz.car	- áreas de lazer e recreio
xxx_x_xxvia.car	- vias de comunicação
xxx_x_xxagr.car	- áreas agrícolas e florestais
xxx_x_xxhi2.car	- hidrografia 2D (acrescido do xxx_xhi3)
xxx_x_xxarl.car	- áreas diversas
xxx_x_xxtxt.car	- cercadura e informação marginal
xxx_x_xxind.car	- áreas industriais
xxx_x_xxtop.txt	- toponímia

## 2 - ELEMENTOS PONTUAIS

1. Serão considerados elementos pontuais todos aqueles cuja diagonal no solo seja inferior a 4 metros (2mm na carta)
2. Os elementos pontuais terão como representação um símbolo (célula).
3. As árvores isoladas de diâmetro de copa superior a 4 m, são representados com o símbolo adequado.

Para escala 1:500, consideramos elemento pontual todos elementos cuja diagonal é inferior a 1 metro. Exemplo, tampas esgoto, postes iluminação , pinos verticais, pequenas árvores, etc..

## 2.1 - Sinais Geodésicos e pontos fotogramétricos

Os sinais geodésicos e os pontos fotogramétricos serão introduzidos pelas suas coordenadas sendo estas coincidentes com a origem das células. As cotas serão as cotas na base ou no terreno quer para os sinais geodésicos quer para os pontos fotogramétricos.

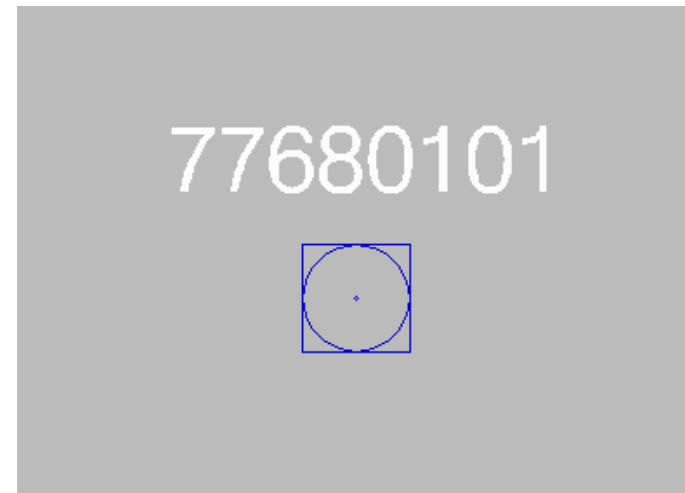
O texto associado aos sinais geodésicos consta de um nome a “norte” e de um número a “sul” do símbolo, correspondentes à designação e cota na base ou no terreno do respectivo sinal geodésico, sendo esta arredondada à décima.



# Modelo Numérico TopoCartográfico

O texto associado aos pontos fotogramétricos consta da sua designação (número) colocado a “norte” da respectiva célula. A cota não será colocada. O texto correspondente à designação e cota dos sinais geodésicos e à designação dos pontos fotogramétricos, deverá obedecer às seguintes características (escala 1:2000):

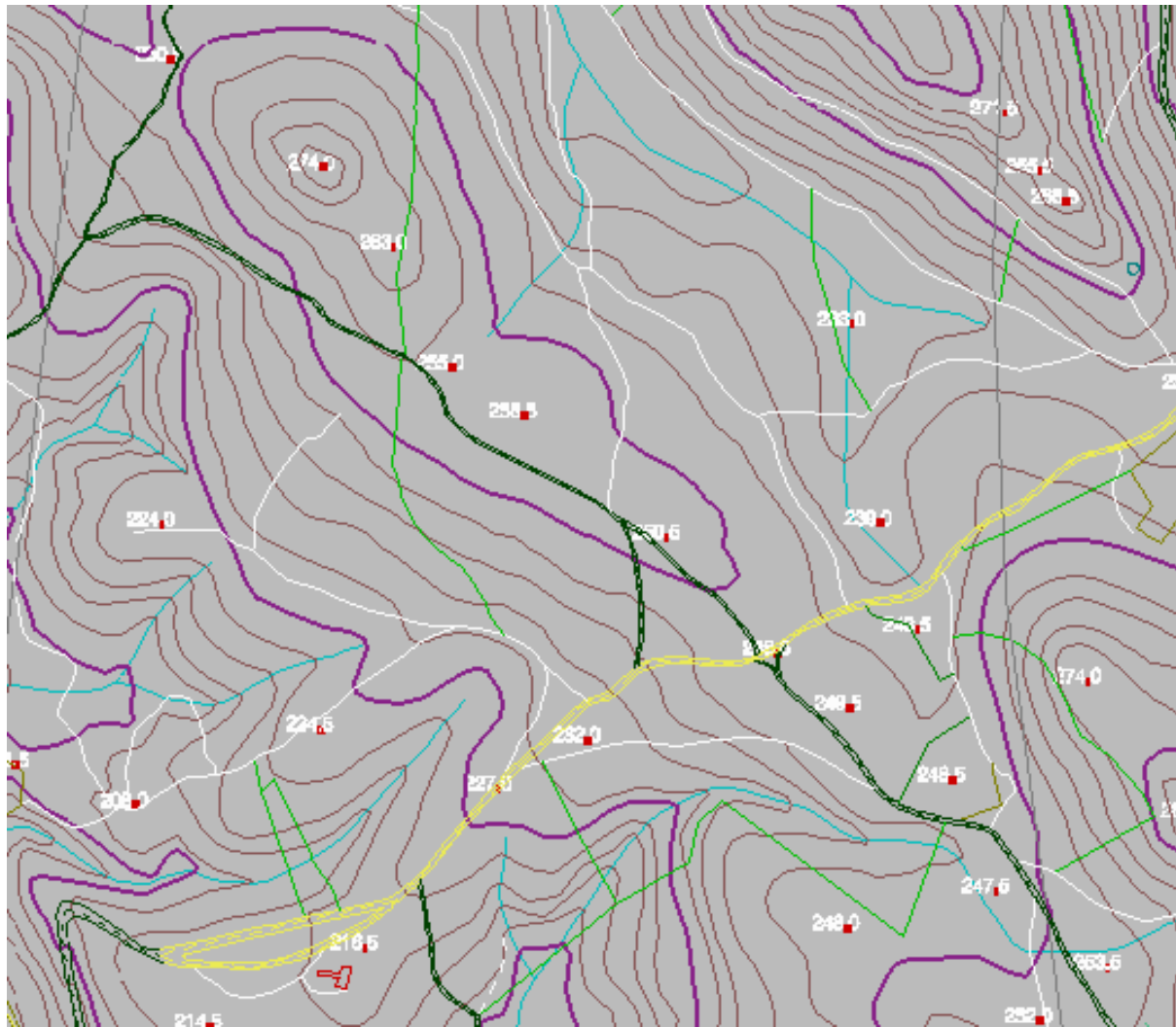
- nível igual ao do correspondente sinal geodésico ou ao do ponto fotogramétrico;
- cor branca (cor zero)
- altura/largura de 3m para as designações e cota;
- justificação ao centro
- fonte 21 - *Swiss 721 light*; caixa alta para as designações
- distância do texto ao centro do sinal geodésico: 4 metros



## Pontos cotados

1. As cotas dos pontos cotados são apresentadas ao decímetro para escala 1:2000 e a sua posição verdadeira é dada pelo ponto decimal do número correspondente à cota.
2. Os pontos cotados deverão ser determinados nas seguintes posições, exceto se o terreno estiver encoberto por vegetação ou outras obstruções:
  - em locais destacados como cumes, depressões e portelas;
  - em zonas de variação de inclinação significativa da linha central de estradas, geralmente em intervalos de 40 metros;
  - em zonas planas, onde a distância horizontal entre curvas de nível exceda, em regra, 100 metros;
  - ao longo da plataforma das estradas em aterro, nos tabuleiros das pontes, e situações semelhantes, espaçados de 16 metros;
  - no topo e na base de muros de suporte, socalcos, barragens, etc.

# Pontos cotados





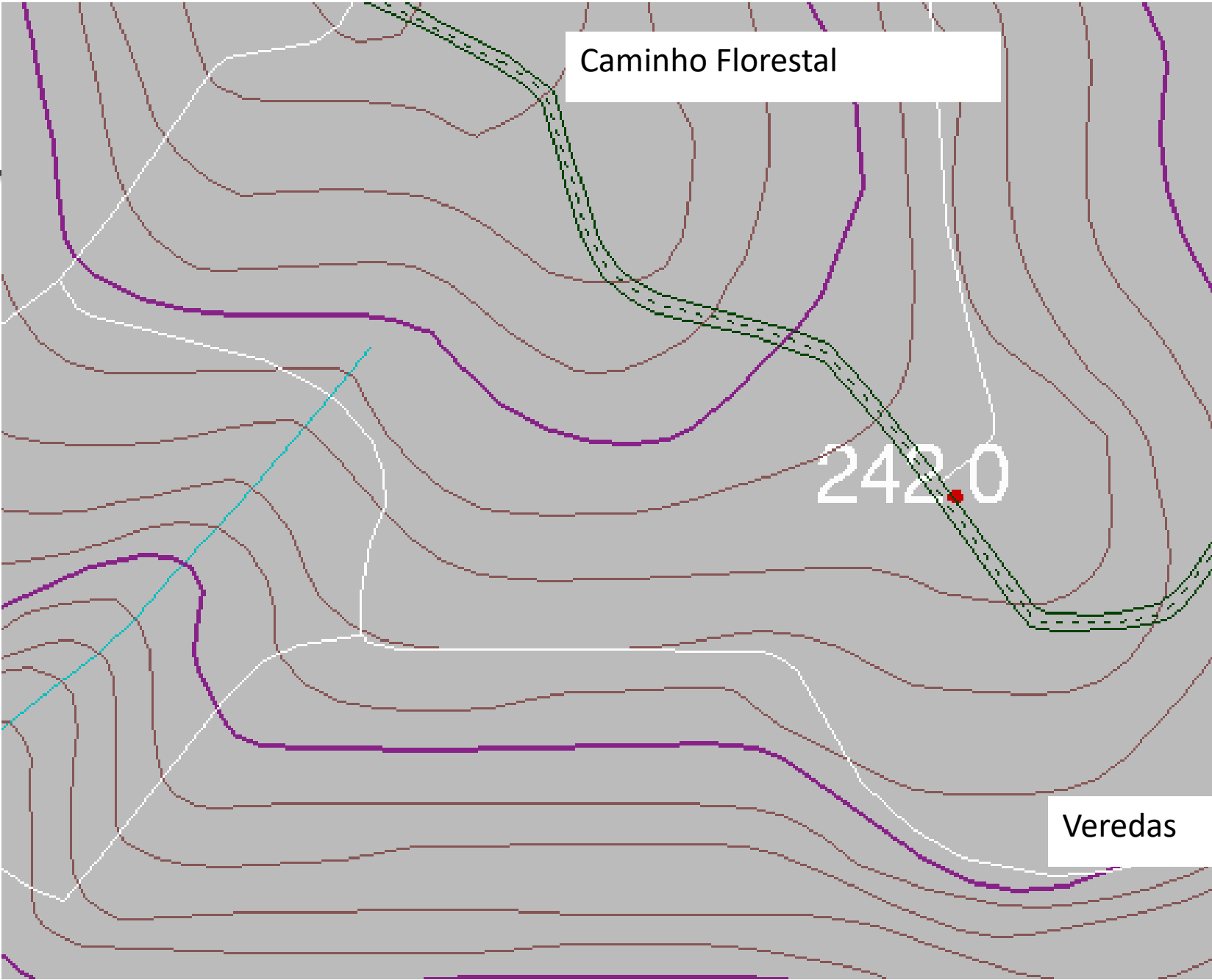
## 3 - ELEMENTOS LINEARES

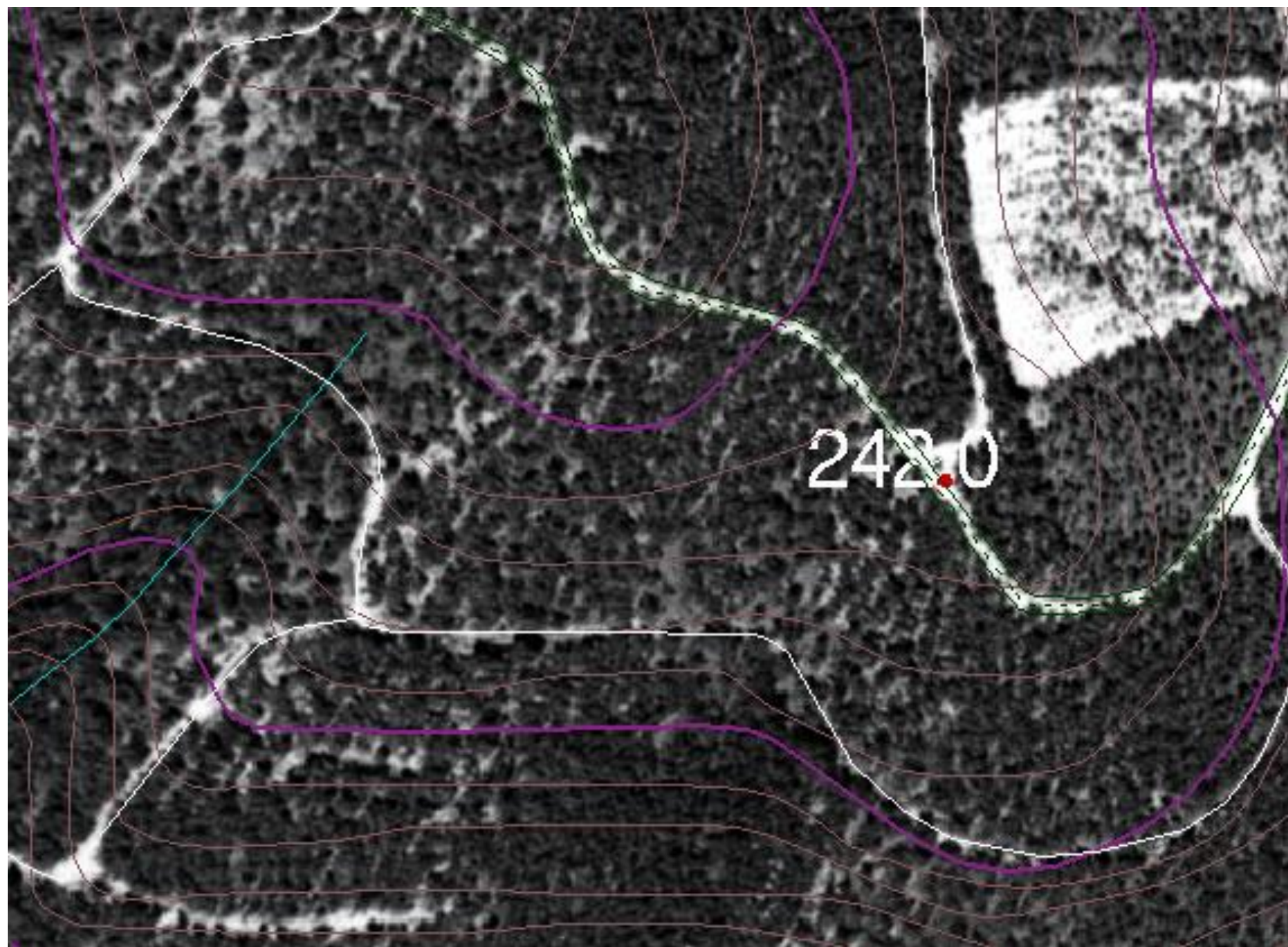
1. Os elementos lineares serão recolhidos apenas pelo seu eixo (sua linha média), se a sua largura for inferior, em geral, a 1 metro para escala 1:2000. Caso contrário, serão recolhidos pelos seus limites e representado o seu eixo. No caso dos elementos lineares da Hidrografia, o eixo só será considerado para os ficheiros em 2D.
2. As linhas de transporte e abastecimento e as vias de comunicação, com excepção das veredas, linhas ferroviárias e linhas de metro, são sempre recolhidos pelos seus limites e representado o seu eixo.

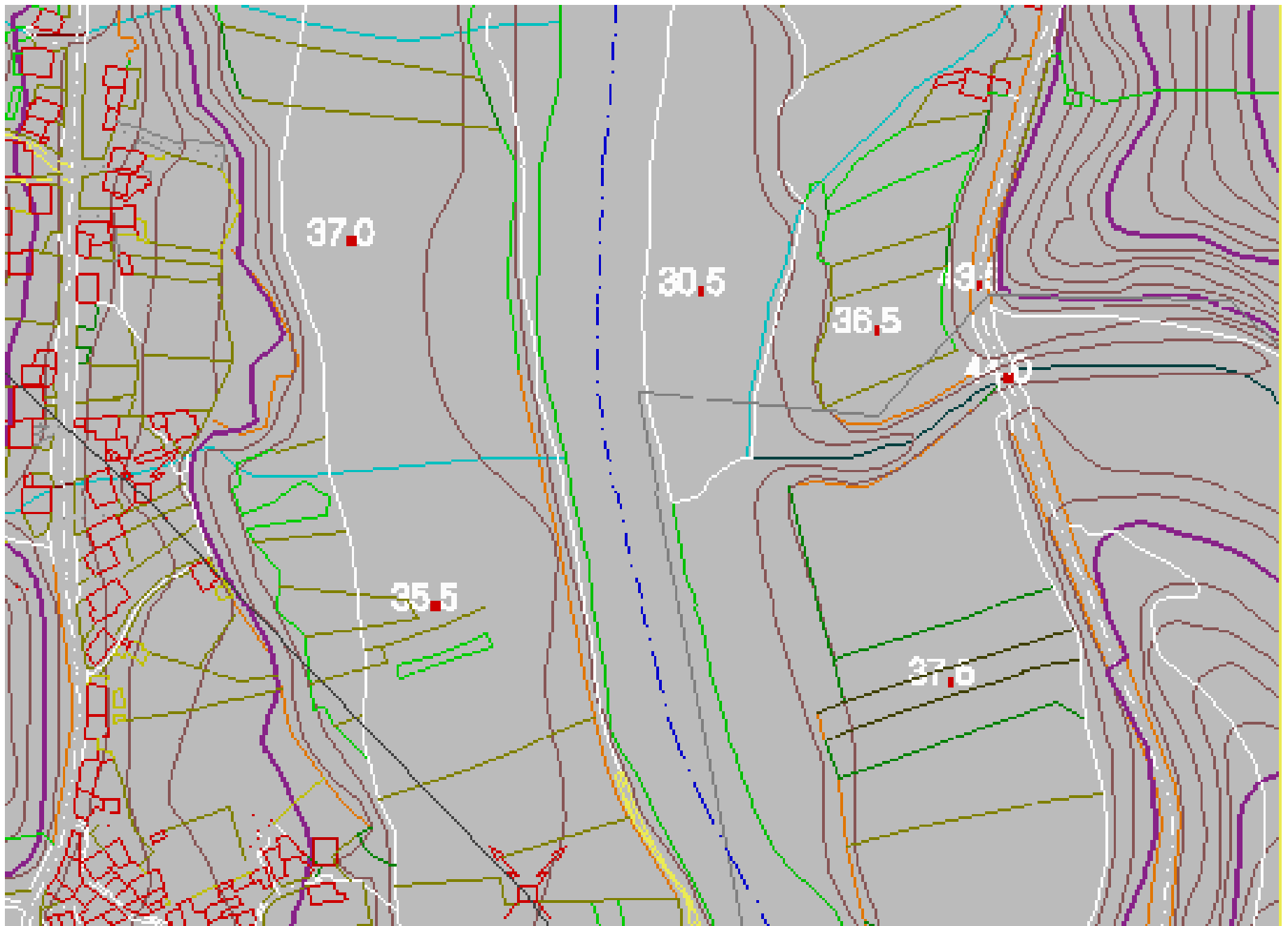
Caminho Florestal

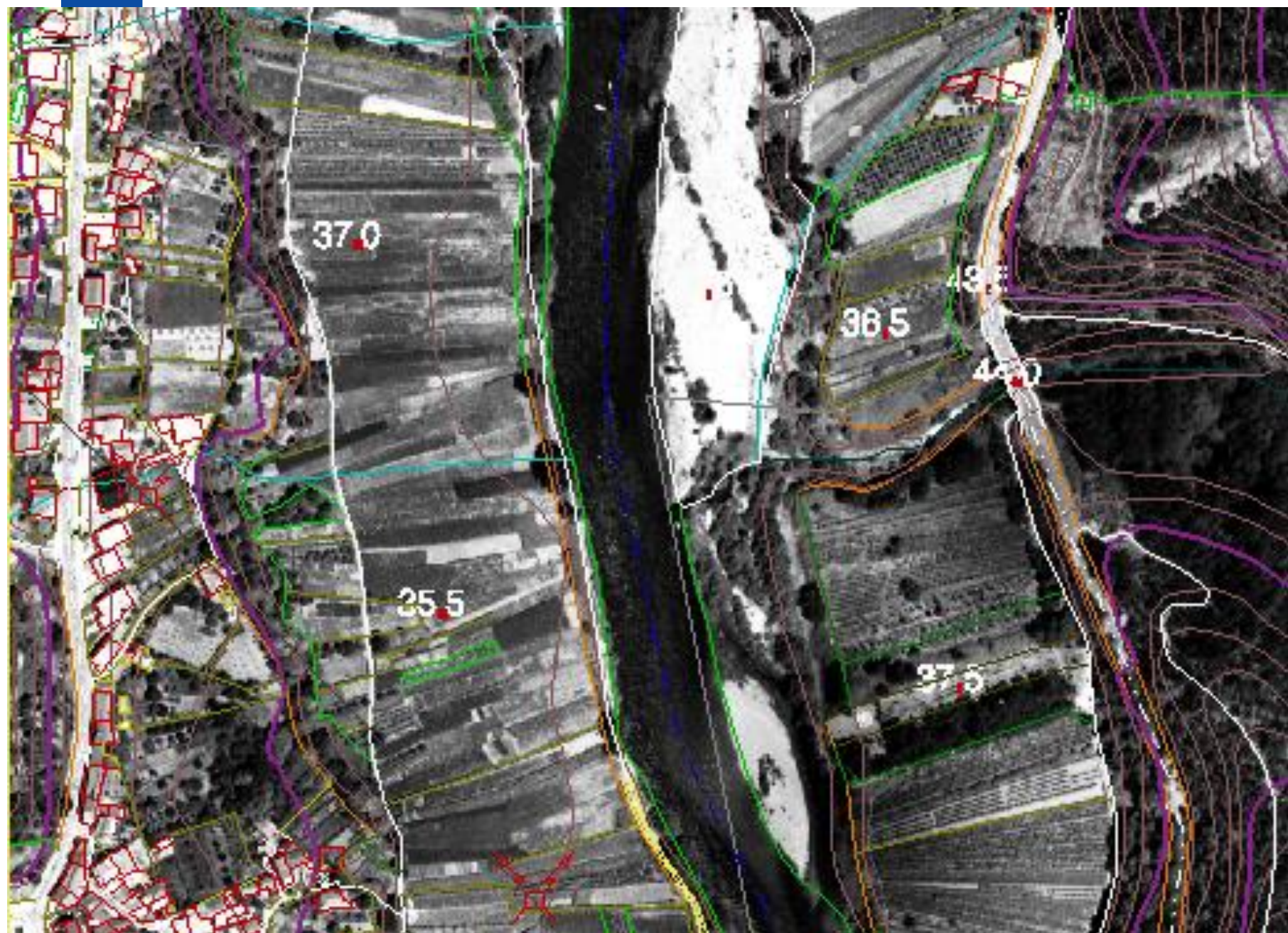
242.0

Veredas









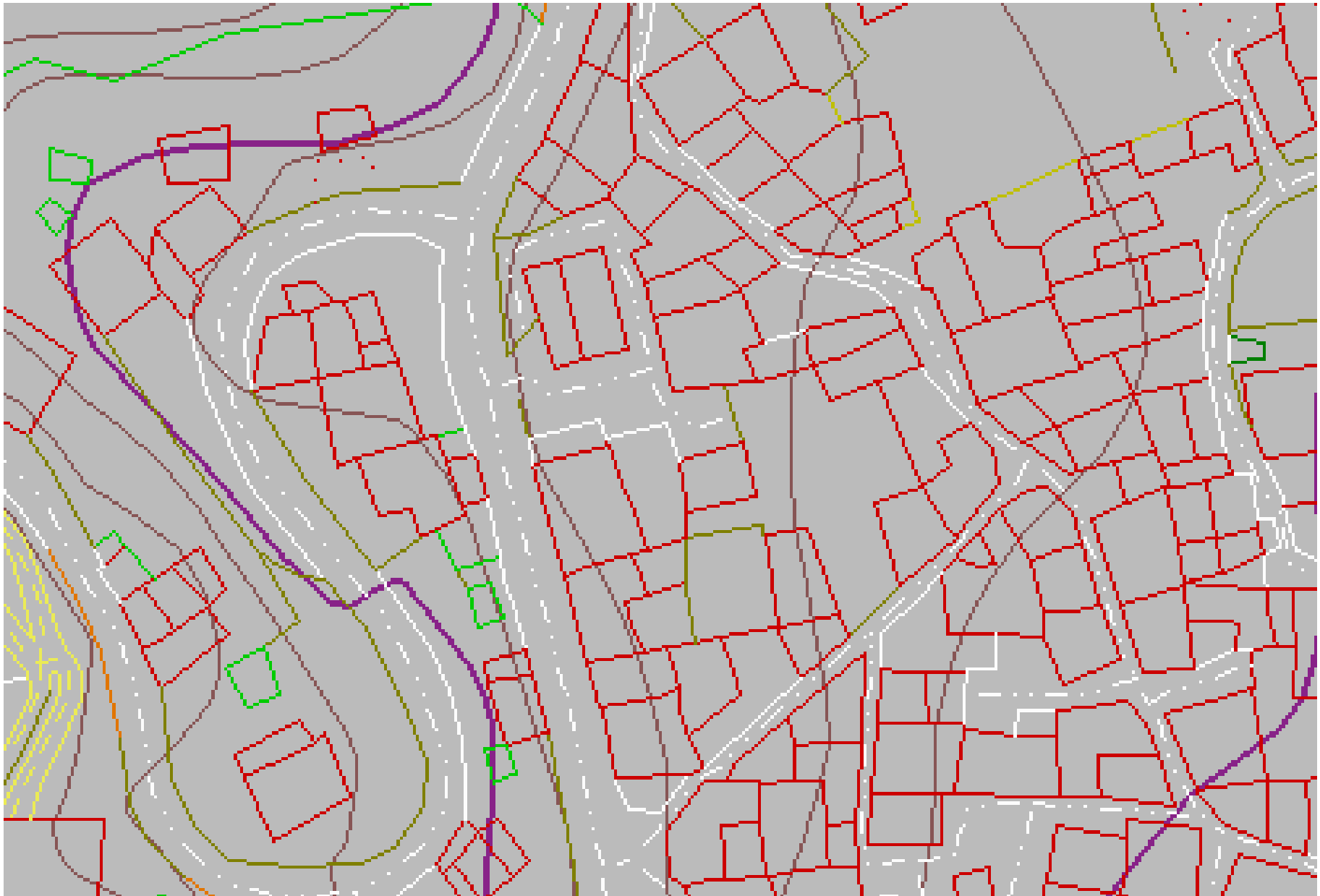
## 3.1 - Curvas de nível 3D (contínuas)

1. A equidistância das curvas de nível é de 2 metros para escala 1:2000, 0.5 metro para escala 1:500, sendo as cotas das curvas de nível mestras múltiplos de 10 metros para escala 1:2000, com a curva de nível mestra de menor cota a que corresponde à altitude de 0 (zero) metro.
2. Além das curvas de nível e dos pontos cotados, os ficheiros 3D altimétricos incluirão informação altimétrica adicional, consistindo em informação linear aleatória, com densidade semelhante à das curvas de nível e cota igual à do nível da água, em rios ou lagos, e linhas com pontos espaçados, no máximo, de 25 metros, ao longo da plataforma das estradas em aterro ou escavação de valores elevados, nos taludes e em qualquer outro acidente com desnível pronunciado.

# Modelo Numérico TopoCartográfico

---

3. As curvas de nível deverão ser contínuas sem interrupção nos edifícios ou outros pormenores idênticos.
4. Nos locais de arvoredos espessos, vegetação ou outras obstruções que não permitam a visão do terreno nas fotografias aéreas, as curvas de nível serão representadas por linhas tracejadas de forma a indicar que a precisão exigida não pode ser garantida.
5. Em áreas de declive muito pronunciado, podem ser omitidas curvas de nível secundárias, se a sua separação horizontal, à escala do levantamento, for inferior a 1 mm.





## Edição e validação dos dados planimétricos e altimétricos

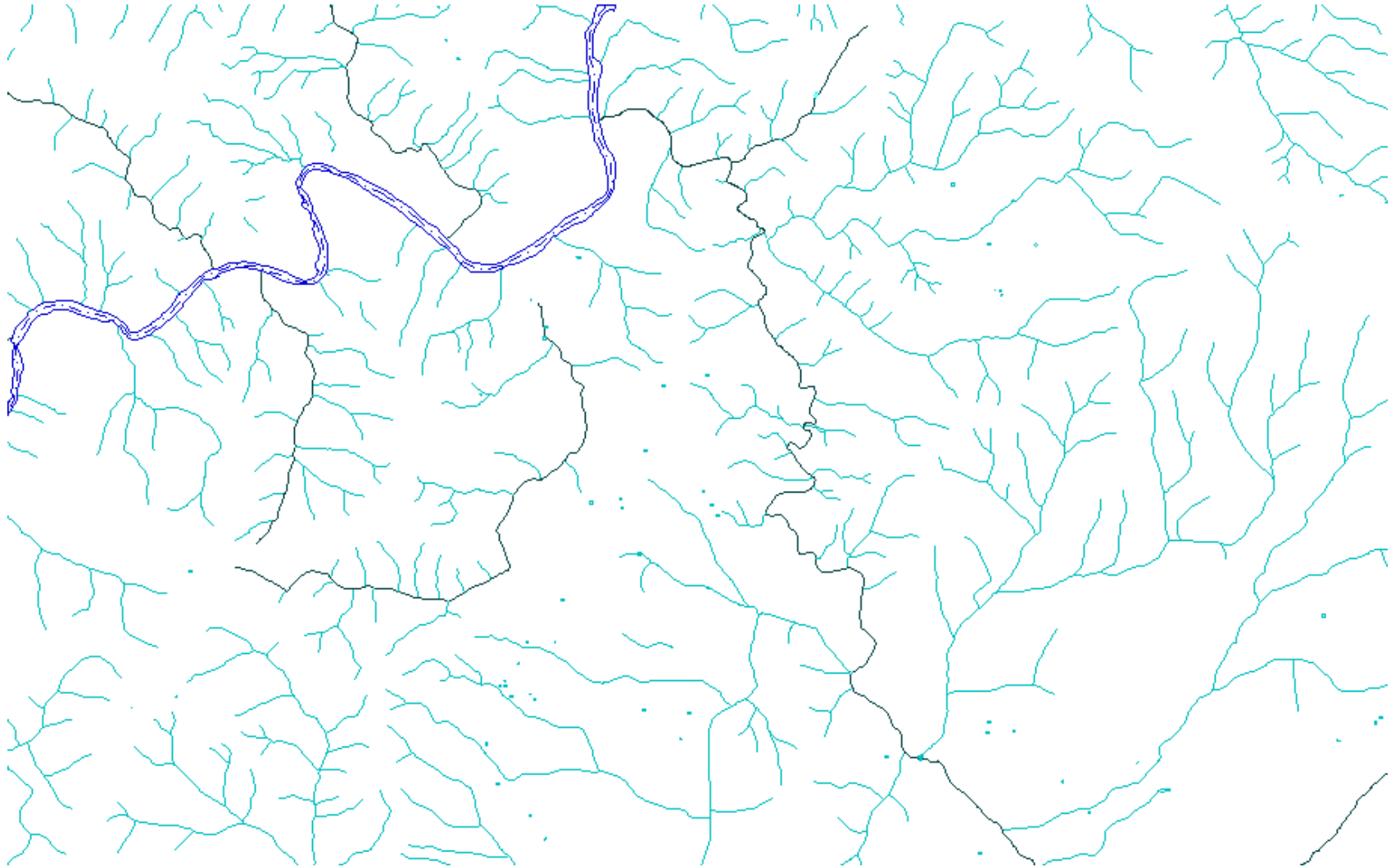
- 1 - Os ficheiros 2D e 3D contendo a informação planimétrica e altimétrica, serão devidamente editados de forma a garantir uma boa ligação entre folhas adjacentes, evitando incongruência semântica e geométrica dos dados e descontinuidades nas estruturas lineares ou de área.
- 2 - Nos ficheiros 2D da altimetria as curvas de nível mestras devem ser interrompidas de modo a colocar o seu índice (número), cujo posicionamento deve ser efetuado por forma a que os topos dos algarismos fiquem virados para a zona mais elevada do terreno, respeitando as regras de representação cartográfica.

## **3.3 - Hidrografia**

1. Os rios, ribeiras e outros cursos de água, devem obedecer aos critérios de precisão altimétrica definidos para as curvas de nível.
2. (escala 1:2000) Os elementos lineares da hidrografia são representados por linhas definidoras dos limites se a sua largura for igual ou superior a 1.5 m.



# *Hidrografia*

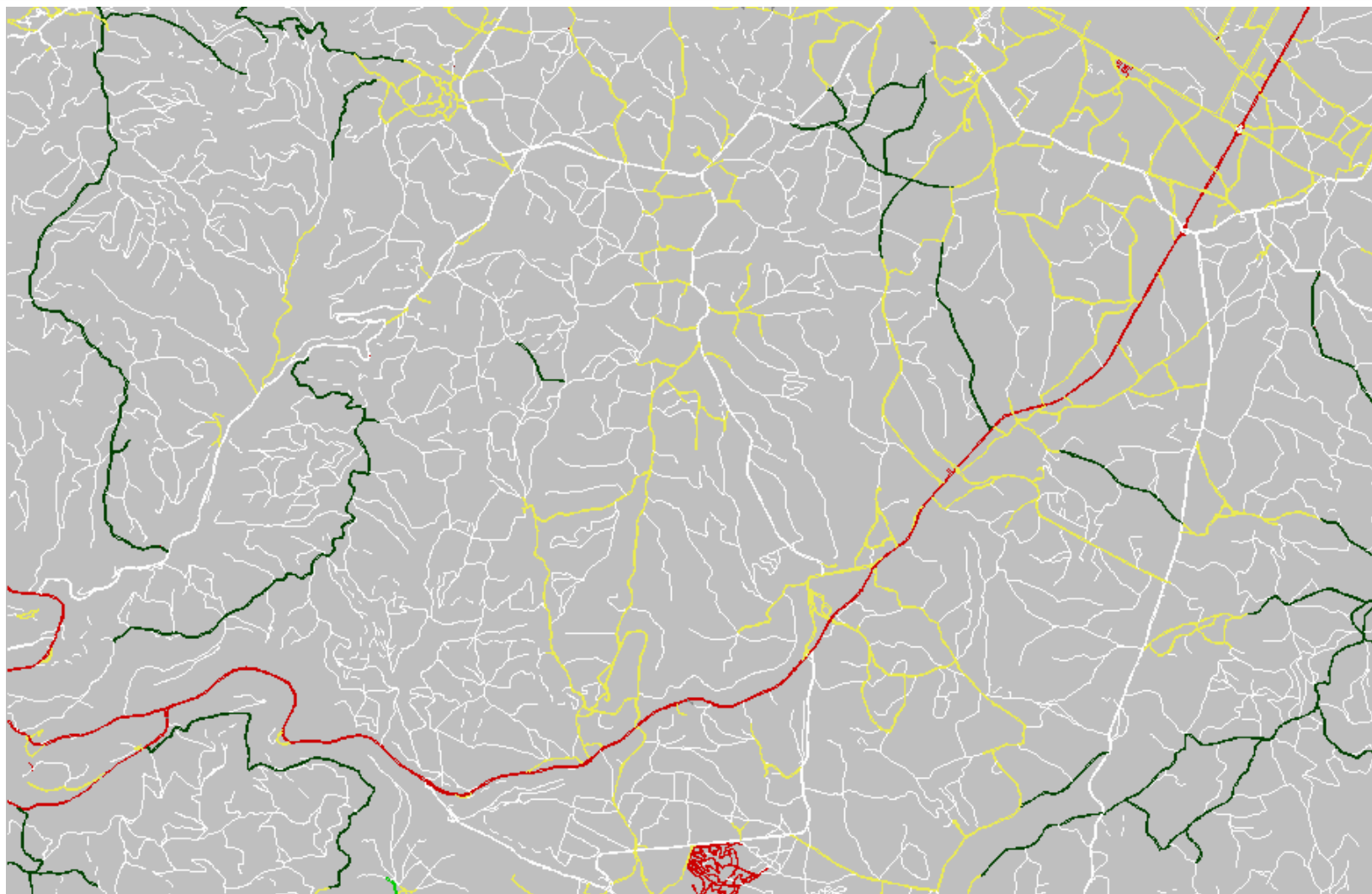


## 3.5 - Vias Comunicação

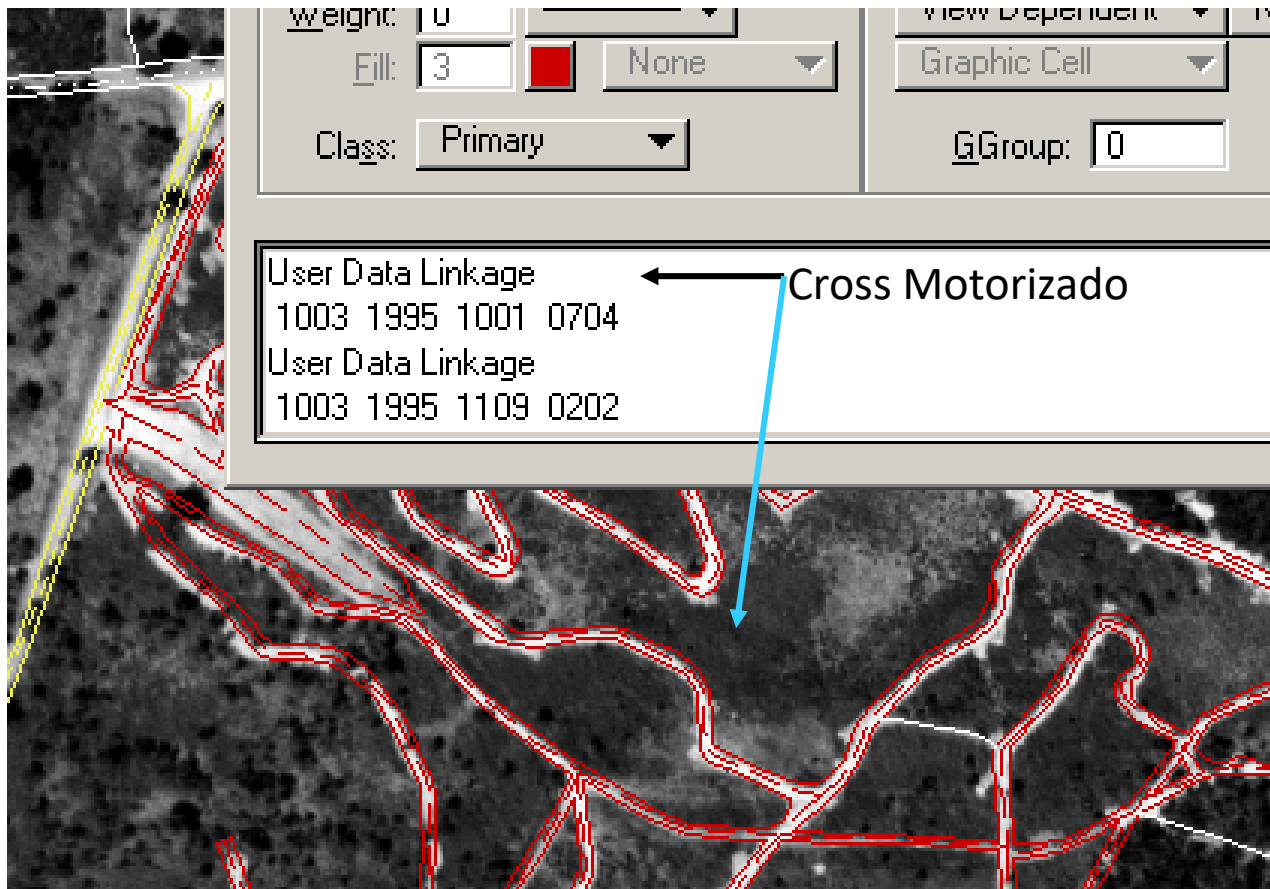
### 3.5.1 - Tráfego Rodoviário

1. As estradas em construção serão representadas a tracejado e respeitando as restantes características gráficas do elemento.
2. As estradas levam uma “Label” correspondente à sua designação no início e fim das mesmas (nível 61, cor branca)
3. Sempre que numa via de comunicação exista separador físico central, deverá este ser recolhido pelo eixo se a sua largura for inferior a 1 metro, escala 1:2000. Caso contrário, será recolhido pelos seus limites.

# *Vias de Comunicação*



# Vias de Comunicação



## 3.6 Limites

1. Os muros, vedações, sebes e outros similares são definidos por linhas, indicando o seu eixo, exceto se a sua largura for superior a 0,5 m, havendo então lugar à representação dos seus limites.
2. Os muros de comprimento igual ou superior a 1 metro são recolhidos, identificados e classificados.
3. Só os muros de suporte com altura superior a 1,67 m e comprimento igual ou superior a 3 m são recolhidos.
4. Sempre que sobre um muro exista uma vedação, a classificação corresponde ao objecto de maior altura.

## 4 - Elementos de área

1. Os limites das áreas serão representadas por uma linha poligonal fechada, definida por um ou mais segmentos de linha
2. Não deve haver duplicação, no mesmo ficheiro, de elementos gráficos em caso de áreas adjacentes.

No caso dos “Campos de Ténis” deverá ser recolhido o “Limite do Campo da Prática Desportiva” tal como considerado para o “Campo de Jogos”(09 01 01 03) ), ou seja, se existirem vários campos de jogos contíguos ou vários campo de ténis contíguos, o "limite de campo de prática desportiva" coincidirá com a linha que os limita no seu conjunto e que os separa de qualquer outro objecto que possa existir dentro da área desportiva em geral em que se encontram inseridos.



## 4.1 - Construções

1. As construções de área superior a 4 m<sup>2</sup> (escala 1:2000) são identificadas, individualizadas e recolhidas à escala por uma linha poligonal fechada, definida por um ou mais segmentos de linha.
2. Em construções adjacentes não deve haver, no mesmo ficheiro, duplicação de elementos gráficos.
3. A atribuição do código de “Construção em geral” só deve ser feita quando for impossível conhecer a utilização da construção.
4. As construções destinadas à habitação são classificadas como “vivenda/casa”.

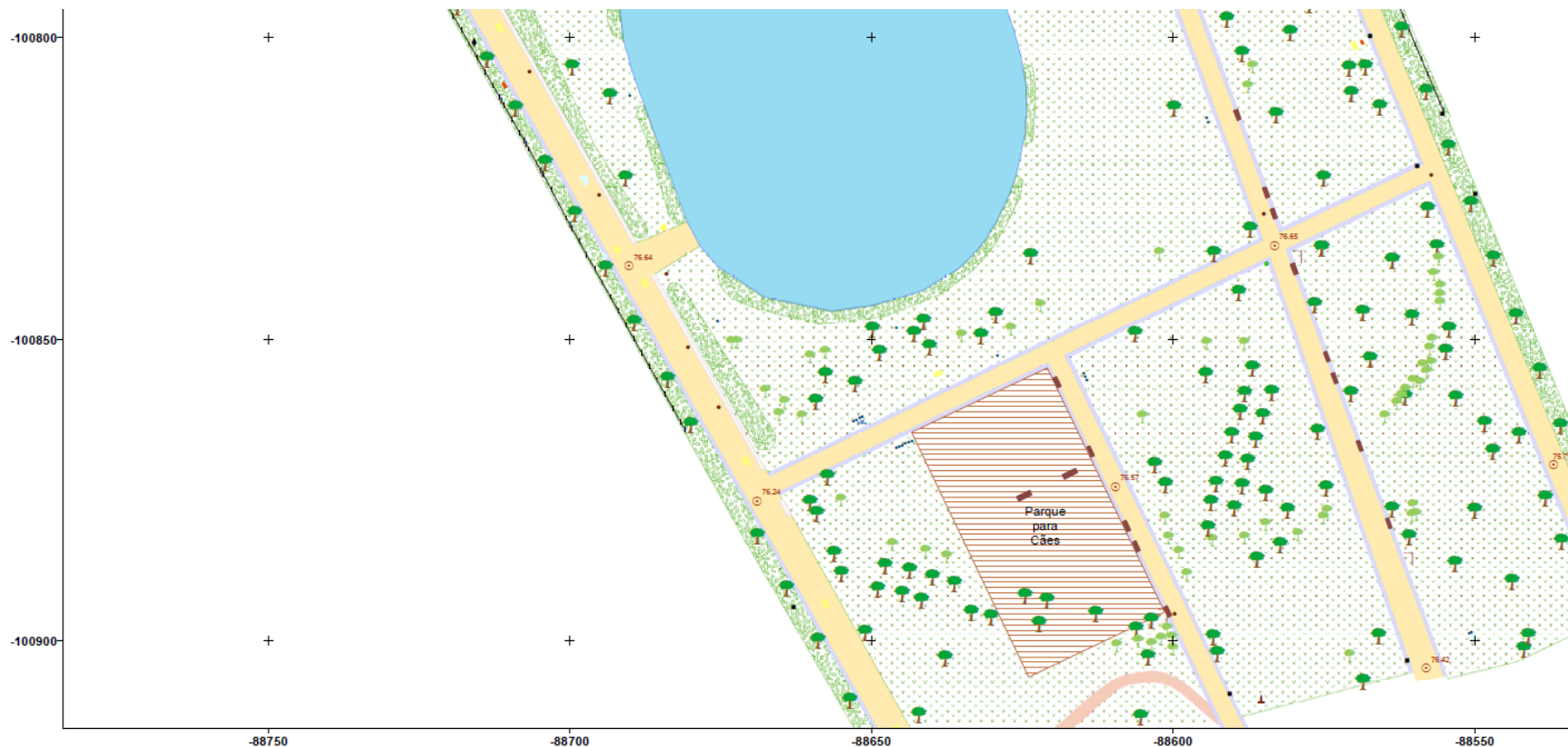
# Modelo Numérico TopoCartográfico






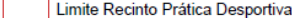
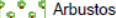


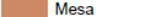
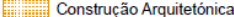


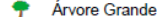
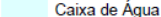
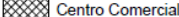
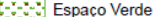

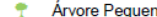
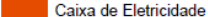
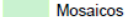
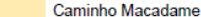

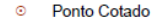
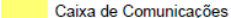
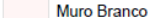



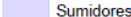
## 4.2 - Áreas Agrícolas e Florestais

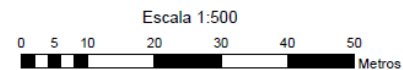
1. Sempre que um área seja ocupada por povoamentos florestais múltiplos, deverão ser atribuídos os respetivos códigos à linha delimitadora dessa área e a sua caracterização gráfica corresponderá à do objeto de menor código.
2. Todas as áreas correspondentes a cobertos agrícolas e florestais não diferenciados no Catálogo de Objetos ou classificáveis de inculto ou pousio, deverão ser classificados como “Área Agrícola e Florestal em geral”.

# Modelo Numérico TopoCartográfico



**Legenda:**

 Boca de Incêndio	 Sinalização Vertical Luminosa	 Banco	 Limite Recinto Prática Desportiva	 Arbustos
 Chafariz	 Iluminação	 Mesa	 Construção Arquitetónica	 Canteiro
 Estátua	 Árvore Grande	 Caixa de Água	 Centro Comercial	 Espaço Verde
 Caixote do Lixo	 Árvore Pequena	 Caixa de Eletricidade	 Mosaicos	 Caminho Macadame
 Sarjeta	 Ponto Cotado	 Caixa de Comunicações	 Muro Branco	
 Esgoto	 Pilarete	 Plataforma Parcial sobre Lago	 Sumidores	



Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06  
 Projecção Cartográfica: Transversa de Mercator  
 Elipsóide de Referência: GRS80

Trabalho realizado no âmbito da cadeira de  
 Projecto em Engenharia Geográfica.

## **1 - Espessura das linhas**

As espessuras das linhas a utilizar no desenho dos vários elementos da carta deve respeitar:

- a) as espessuras correspondentes definidas nos suportes lógicos para desenho que venham a ser utilizados;
- b) A espessura 0 (zero) corresponde à linha mais fina disponibilizada pelo suporte lógico para desenho em utilização;
- c) As espessuras 1, 2 e 3 serão as imediatamente seguintes nesse mesmo suporte lógico.

## **2 - Estilo das linhas**

Os estilos das linhas encontram-se definidos na Tabela II que adiante se apresenta, devendo ser construídos respeitando as dimensões indicadas.

## **3 - Tabela de cores**

3.1 - As cores da tabela de cores a utilizar devem respeitar as combinações das cores primárias (vermelho, verde, azul) apresentadas na Tabela I.

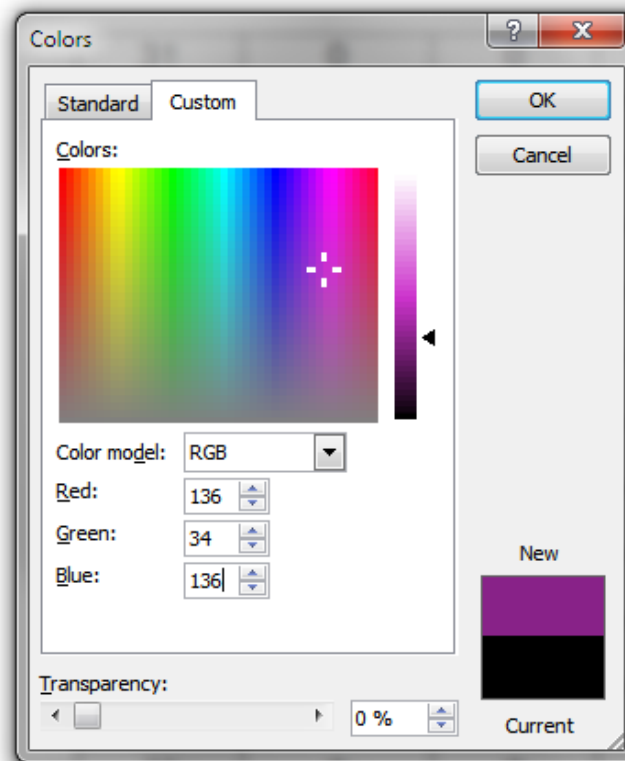
3.2 – A cor 0 (zero) é visualizada em monitor com o valor indicado na tabela I.

3.3 – A cor de fundo da folha de desenho em monitor é dada pela cor 254.

# Descrição da Simbologia

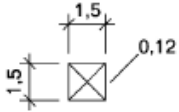
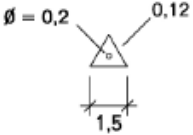
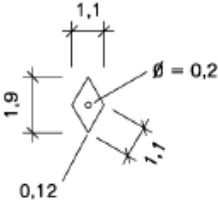
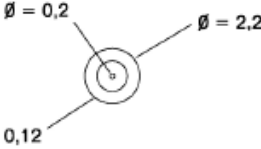
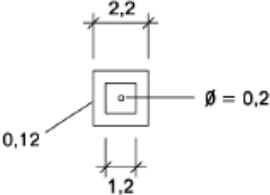
TABELA I  
Tabela de Cores - Combinação das cores primárias

Cor Nº	Vermelho	Verde	Azul
0	252	252	252
1	0	0	204
2	0	204	0
3	204	0	0
4	255	255	0
5	136	34	136
6	225	117	0
7	50	75	100
8	135	85	85
9	85	135	85
10	235	85	85
11	235	85	85



0
<b>Azul</b>
225
225
0
0
0
225
0
225
225
41
42

# Geodésicos

Designação	Representação	Unidades em milímetros
Marcos de 1 <sup>a</sup> Ordem	⊠	
Marcos de Outras Ordens	△	
Vértice de Adensamento	◇	
Vértice de Rede Local Altimétrica	⊙	
Vértice de Rede Local Planimétrica	⊞	



# Geodésicos



Geodésico de 2ª e 3ª ordens



Geodésico de 1ª ordem



Geodésico em Farol



Geodésico em Forte



Geodésico em Igreja



# Geodésicos



Geodésico em Moinho



Geodésico em Posto de Vigia



Vértice de Adensamento



Marco de Concelho e Freguesia

# *Pontos Fotogramétricos*

---



Marca de rede altimétrica



Ponto Fotogramétrico Altimétrico




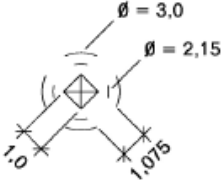

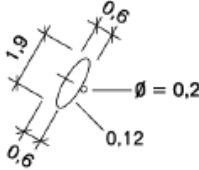

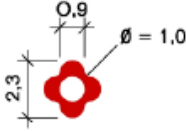


Ponto Fotogramétrico Planimétrico




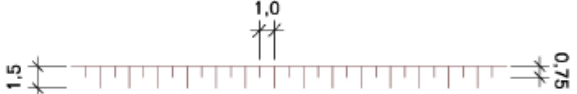

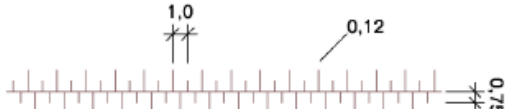


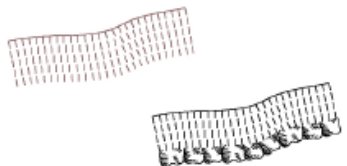
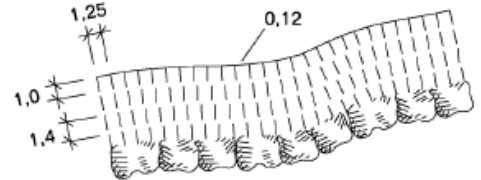

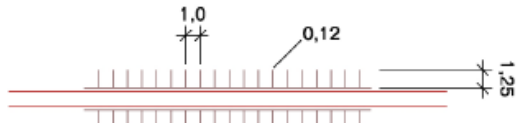

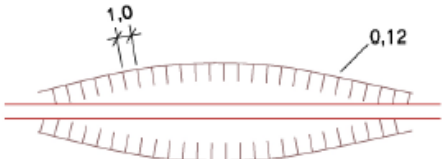
Ponto Fotogramétrico Total

# Descrição da Simbologia


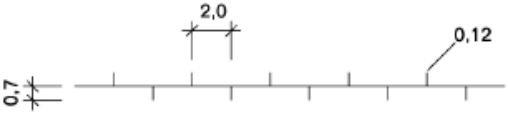

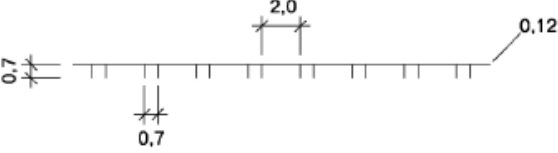

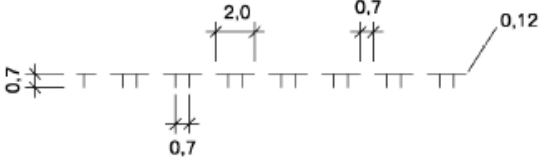

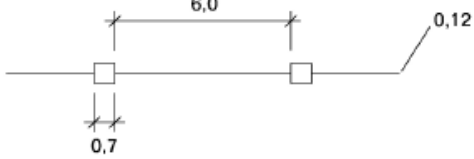
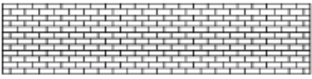
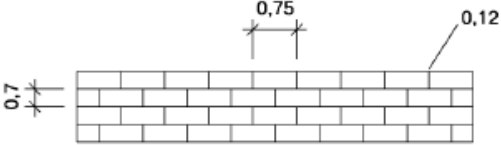
Diversos

<p>Antenas de Transmissão / Recepção</p>		
<p>Estações de telecomunicação</p>		
<p>Estátuas</p>		
<p>Moinho</p>		

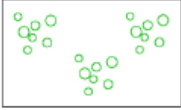
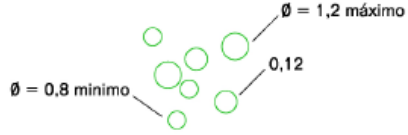

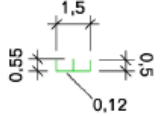
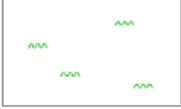
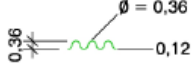

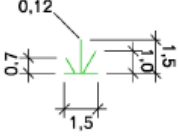
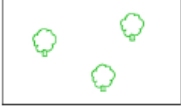
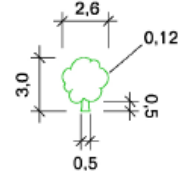

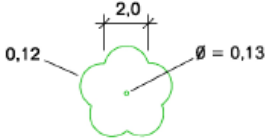
# Limites

<p>Taludes</p>		
<p>Combro</p>		
<p>Socalco</p>		
<p>Escarpados</p>		
<p>Aterros</p>		
<p>Desaterros</p>		


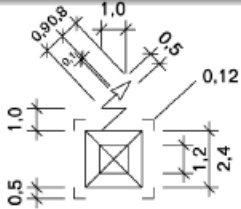

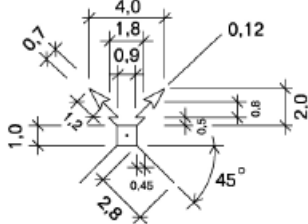

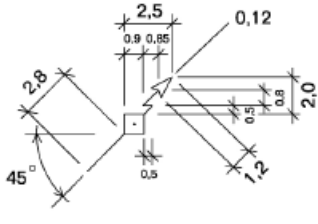

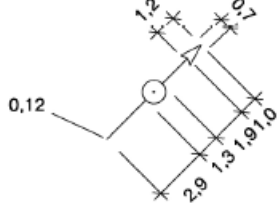

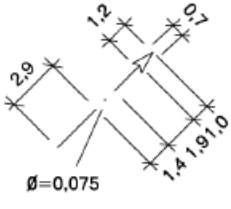
# Muros

<p>Muro em Alvenaria</p>		
<p>Muro de Suporte em Alvenaria</p>		
<p>Muro de Suporte de Pedra Solta</p>		
<p>Muro com Gradeamento</p>		
<p>Muro com Jorramento</p>		

# Áreas Verdes

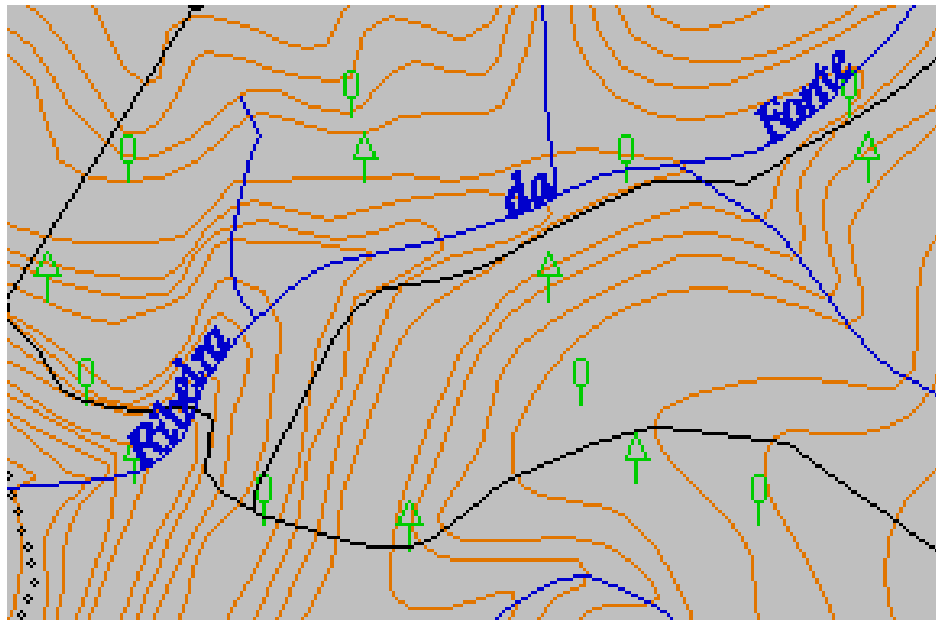
<p>Jardins</p>		 <p><math>\emptyset = 0,8</math> mínimo</p> <p><math>\emptyset = 1,2</math> máximo</p> <p>0,12</p>
<p>Culturas Arvenses de Regadio, Hortas</p>		 <p>1,5</p> <p>0,55</p> <p>0,12</p> <p>0,5</p>
<p>Culturas Arvenses de Sequeiro</p>		 <p><math>\emptyset = 0,36</math></p> <p>0,12</p> <p>0,36</p>
<p>Mato</p>		 <p>0,12</p> <p>0,7</p> <p>1,5</p> <p>0,1</p> <p>1,5</p>
<p>Castanheiros</p>		 <p>2,6</p> <p>0,12</p> <p>3,0</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>Árvore Isolada</p>		 <p>2,0</p> <p>0,12</p> <p><math>\emptyset = 0,13</math></p>

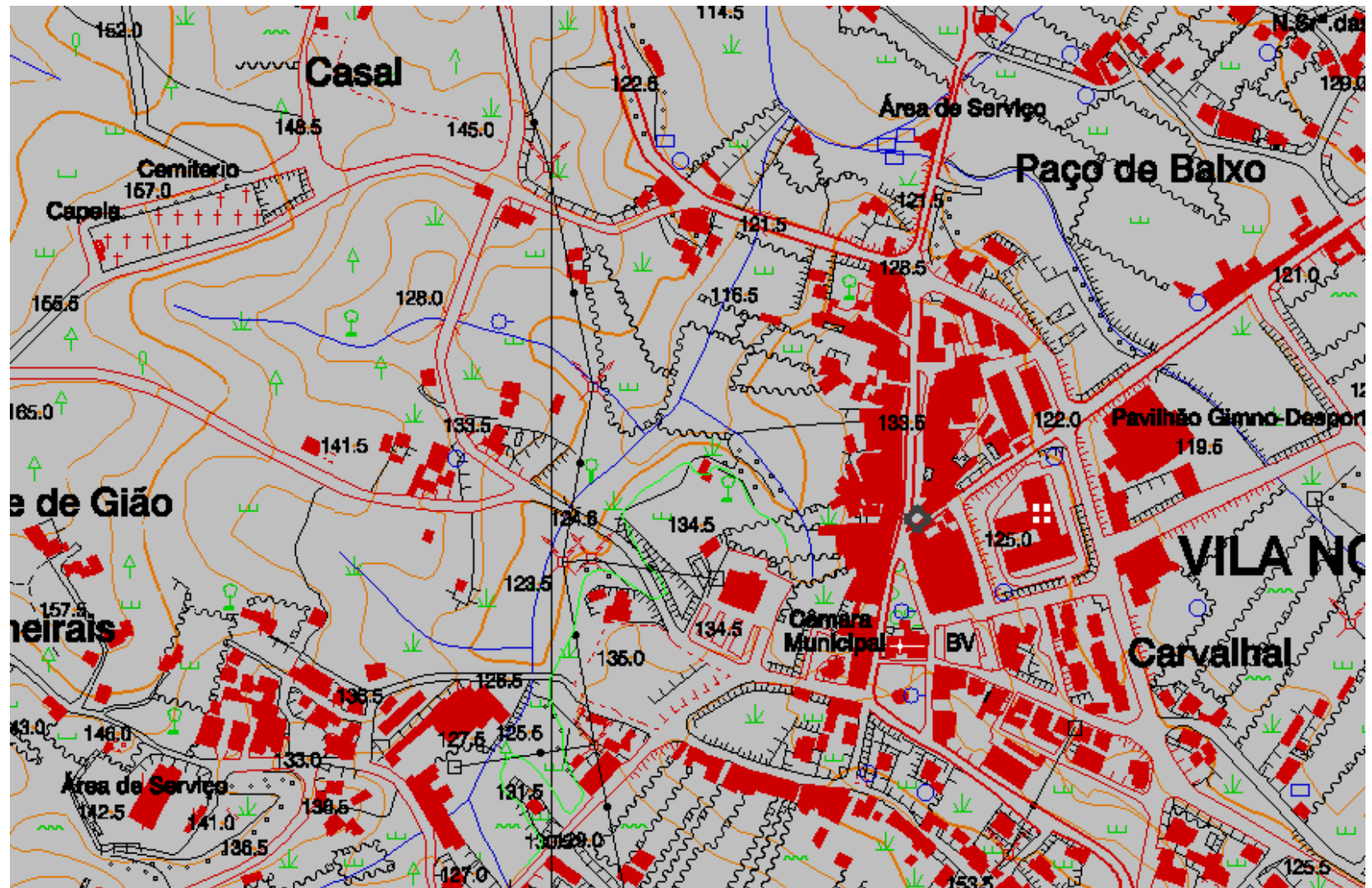
# Outros

Torre de Alta Tensão		
Poste de Alta Tensão		
Poste de Baixa Tensão		
Poste de Iluminação		
Poste Telefónico		



## 13. Topónimos







# NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CARTOGRAFIA TOPOGRÁFICA VETORIAL E DE IMAGEM



# Normas e Especificações Técnicas

---

Este documento resulta do regime jurídico da cartografia, Decreto-Lei n.º 193/95, de 28 de julho, na sua atual redação, e das competências atribuídas à Direção-Geral do Território (DGT) pela Portaria n.º 265/2015, de 31 de agosto, que determina que compete a esta Direção-Geral:

- Promover a cobertura cartográfica nacional através da criação e manutenção de bases de dados de informação geográfica, assegurando ainda a sua publicação e distribuição;
- Promover a aquisição de cartografia topográfica de base, de média escala, em formato vetorial e imagem;
- Elaborar normas técnicas nacionais de produção e reprodução cartográfica, apoiando e avaliando a sua aplicação.

No cumprimento destas competências e atribuições estão publicadas as “Normas e especificações técnicas para a produção de cartografia e ortofotocartografia” e os respetivos catálogos de objetos para as escalas 1:2 000 e 1:10 000 .

# Normas e Especificações Técnicas

---




Este documento é parte integrante do conjunto de especificações, normativos e aplicativos de suporte à elaboração, disponibilização, disseminação e atualização da Cartografia Topográfica.

Em concreto:

- Dicionário de objetos  
(consultável em <http://www.dgterritorio.gov.pt/recart/>);
- Base de dados em *PostgreSQL/PostGIS*.

Visando dotar o País de informação geográfica nacional de suporte e apoio às políticas e atividades públicas dos vários setores socio económicos aos níveis nacional e local são criadas as normas e especificações técnicas de ***Cartografia Topográfica vetorial e de imagem***.

# Temas

ID		NOME	DESCRIÇÃO
01		Unidades administrativas	Representação geográfica das unidades administrativas existentes em Portugal.
02		Toponímia	Nomes de áreas geográficas ou topográficas, localidades, cidades, corpos de água, áreas históricas, edifícios, entre outros.
03		Altimetria	Descrição da superfície terrestre referida ao Datum altimétrico oficial.
04		Hidrografia	Elementos hidrográficos e estruturas, naturais ou artificiais, associadas.
05		Transportes	Infraestruturas e locais associados ao transporte por cabo, aéreo, navegável, ferroviário e rodoviário.

06		Construções	Identificação e caracterização geográfica das construções existentes no território.
07		Ocupação do solo	Cobertura física e biológica, incluindo superfícies artificiais, áreas agrícolas, florestas e áreas seminaturais.
08		Infraestruturas e serviços de interesse público	Conjunto das infraestruturas ( <i>utilities</i> ) e serviços públicos existentes no território.
09		Mobiliário urbano e sinalização	Bens de utilidade pública destinados ao funcionamento do espaço urbano.
10		Ortofotos	Imagens ortorretificadas do território.
11		Auxiliar	Conjunto de dados de operacionalização da Cartografia Topográfica (tema acessório mas transversal aos demais).

# Níveis de detalhe

## 2.2 NÍVEIS DE DETALHE

A Cartografia Topográfica considera dois níveis de detalhe - o nível de detalhe 1 (NdD1), previsto para representações cartográficas pormenorizadas de áreas circunscritas, e o nível de detalhe 2 (NdD2) previsto para a representação integral do território nacional (Tabela 2).

NdD1	Adequado a representações cartográficas pormenorizadas e para áreas circunscritas do território.
NdD2	Adequado à representação cartográfica integral do território nacional.

Tabela 2: Níveis de detalhe da Cartografia Topográfica

À semelhança do conceito de escala de um mapa, também estes níveis traduzem diferentes abstrações da representação geográfica. O mesmo objeto, apesar de previsto para os dois níveis de detalhe, pode assumir formas de representação distintas em função da sua dimensão, podendo ser representado através de um polígono no NdD1 e através de um ponto no NdD2 (Capítulo “Recolha e representação dos dados”).

Cada nível de detalhe possui a densidade, a diversidade e as características adequadas à sua finalidade, resultando assim diferentes abstrações do território.



As classes de objetos são expressas através dos diagramas e tabelas constantes do Capítulo “*Estrutura da Cartografia Topográfica*” traduzindo estas últimas a relação entre as entidades do mundo real e os objetos na base de dados e respetivos atributos no modelo de dados da Cartografia Topográfica (Figura 3).

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
<b>ATRIBUTOS COMUNS</b> identificador inicioObjeto fimObjeto			
<b>ATRIBUTO</b> TIPO DEFINIÇÃO MULTIPLICIDADE NDD1 NDD2			

Figura 3: Tabela de descrição das classes de objetos

Cada entidade – objeto é caracterizada no que respeita à sua “*Dimensão*”, “*Definição*” (Tabela 4) e conjunto de atributos.

## 3.2 DIAGRAMAS DE CLASSES DE OBJETOS

A especificação do modelo de dados da Cartografia Topográfica é apresentada através de diagramas de classes (escritas em *Unified Modeling Language*) que descrevem a estrutura formal das classes de objetos. Estes diagramas explicitam a caracterização e estrutura de cada classe de objeto, os seus atributos e as suas relações e podem ser consultados no Anexo I – Diagrama de Classes e em: [github.com/dqterritorio/RECART/tree/master/UML](https://github.com/dqterritorio/RECART/tree/master/UML).

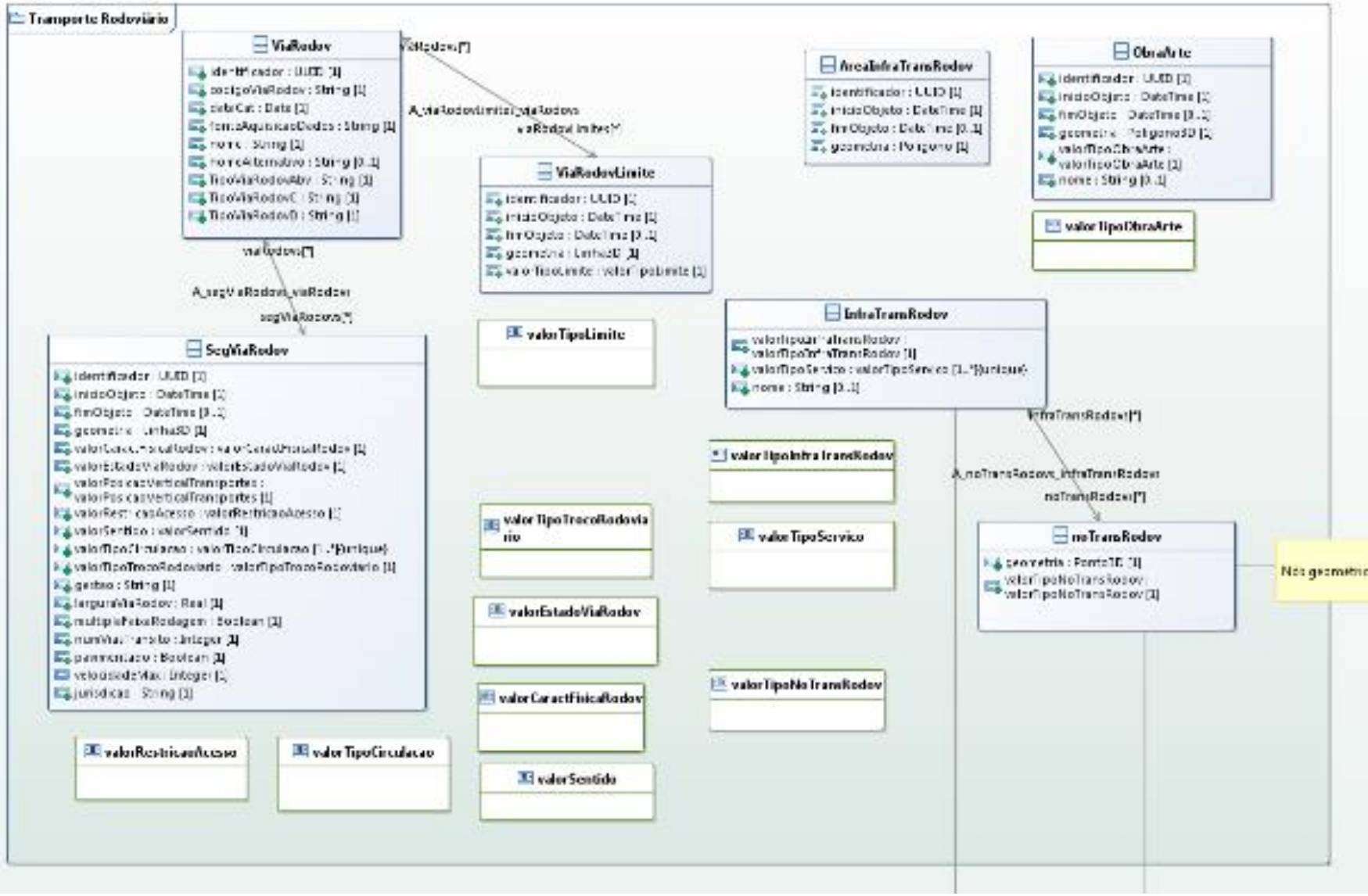
## 3.3 MULTIPLICIDADE

A existência ou inexistência no mundo real de uma determinada característica é traduzida na base de dados pela “*Multiplicidade*” que exprime o número mínimo e o número máximo das ocorrências de determinado atributo.

O modelo de dados da Cartografia Topográfica prevê as multiplicidades constantes da Tabela 10.

MULTIPLICIDADE	SIGNIFICADO
1	O atributo assume apenas um valor possível.
[0..1]	O atributo pode estar vazio ou assumir um valor possível.
[0..*]	O atributo pode estar vazio ou assumir vários valores possíveis.
[1..*]	O atributo assume pelo menos um valor possível.

Tabela 10: Multiplicidades disponíveis na Cartografia Topográfica



## 4.2 SECCIONAMENTO

Os dados da Cartografia Topográfica não estão sujeitos a qualquer tipo de seccionamento excetuando, e apenas quando a dimensão da área de trabalho (*“Área de trabalho”*) o justificar por razões de manuseamento da informação, os dados matriciais relativos ao modelo digital do terreno e aos ortofotos.

Para estes casos o seccionamento<sup>4</sup> a considerar é o constante da Tabela 11.

	NdD1	NdD2
Resolução espacial do MDT	2 m	10 m
Resolução espacial dos ortofotos	0,10 m	0,50 m
Dimensão (M x P)	1 600 m x 1 000 m	8 000 m x 5 000 m

Tabela 11: Seccionamento do modelo digital do terreno e dos ortofotos nos NdD1 e NdD2

## 5.6 TEMA CONSTRUÇÕES



### [06] CONSTRUÇÕES

Identificação e caracterização geográfica das construções existentes no território.

O tema diz respeito às construções que de alguma forma caracterizam o território englobando edifícios, muros e outras barreiras ou limites, piscinas, campos de jogos, etc. Este tema diz igualmente respeito aos sinais geodésicos, sendo que a modelação destas entidades é da responsabilidade da DGT.

O tema possui 5 entidades: *“Construção poligonal”*, *“Construção linear”*, *“Edifício”*, *“Ponto de interesse”* e *“Sinal geodésico”* relevando aqui a relação das entidades *“Construção poligonal”* e *“Edifício”* com entidades do Tema *“Infraestruturas e serviços públicos”*

O *“Edifício”* relaciona-se com as entidades *“Administração pública e órgão de soberania”*, *“Instalação de gestão ambiental”* e *“Instalação de produção”*<sup>5</sup> uma vez que a sua função é atribuída através destas entidades.

### 5.6.1 OBJETOS

#### CONSTRUÇÃO LINEAR

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Construção linear	ConstruLinear	2D	Construção com forma linear utilizada para separar ou limitar áreas geográficas.

## CONSTRUÇÃO LINEAR

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Construção linear	ConstruLinear	2D	Construção com forma linear utilizada para separar ou limitar áreas geográficas.

### ATRIBUTOS COMUNS

identificador  
 inicioObjeto  
 fimObjeto

ATRIBUTO	geometria
TIPO	Geometria (linha)
DEFINIÇÃO	
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x
ATRIBUTO	<u>valorConstrucaoLinear</u>
TIPO	Lista de códigos
DEFINIÇÃO	Tipo de construção linear
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x
ATRIBUTO	largura
TIPO	Real
DEFINIÇÃO	Indicação da largura da construção linear.
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	

VALORES	DESCRIÇÃO	DEFINIÇÃO	NºD1	NºD2
1	Muro de alvenaria ou betão	Obra em alvenaria ou em betão que delimita ou separa áreas ou estruturas distintas, com altura e largura variáveis (inclui muros de gabiões).	x	x
2	Muro de pedra solta	Obra de pedras sobrepostas que delimita ou separa áreas ou estruturas distintas, com altura e largura variáveis.	x	x
3	Sebe	Tapumes feitos de arbustos emaranhados, árvores justapostas, ramos secos, varas entrelaçadas, para vedarem ou cercarem áreas ou separarem outras estruturas, sobre solo, muros ou muretes ou sobre pequenas valas.	x	
4	Gradeamento ou vedação	Delimitação física com o objetivo de impedir a passagem de pessoas, animais ou veículos, formada por barras de metal, arame ou ripas de madeira.	x	
5	Muralha	Muro de grande espessura e geralmente bastante elevado, construído, como obra defensiva, à volta de uma fortaleza, de uma praça de armas ou que protege um território.	x	x
6	Portão	Porta que pode ter diversos tamanhos e formas e que, geralmente fecha uma abertura num muro ou numa grade, impedindo o acesso da via pública a um local privado.	x	
7	Barreira acústica	Dispositivo, normalmente sob a forma de painel, limitador da propagação de som, colocado entre as habitações e as estradas ou entre habitações e vias férreas.	x	

## CONSTRUÇÃO POLIGONAL

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Construção poligonal	ConstruPolig	2D	Construção poligonal não classificada como "Edifício".

### ATRIBUTOS COMUNS

identificador  
 inicioObjeto  
 fimObjeto

ATRIBUTO	geometria
TIPO	Geometria (ponto; polígono)
DEFINIÇÃO	
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x
ATRIBUTO	<u>valorTipoConstrucao</u>
TIPO	Lista de códigos
DEFINIÇÃO	Tipo de construção poligonal.
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x
ATRIBUTO	nome
TIPO	Texto
DEFINIÇÃO	Nome da construção
MULTIPLICIDADE	[0..1]
NdD1	x



## VALORTIPOCONSTRUCAO

VALORES	DESCRIÇÃO	DEFINIÇÃO	NbD1	NbD2
1	Molhe	Paredão ou muro de grande grossura que avança pela água dentro, geralmente à entrada de um porto ou perpendicular a praias, para quebrar o ímpeto das ondas, abrigar navios, servir de atracadouro ou para reter as areias das praias.	x	x
2	Pontão	Local específico no cais ou ponte-cais, onde um navio pode acostar ou amarrar para proceder a operações de embarque ou desembarque de carga ou passageiros.	x	x
3	Piscina	Reservatório feito de pedra, cimento ou outro material, onde se armazena água para fins lúdicos.	x	x
4	Tanque	Reservatório feito de pedra, cimento ou outro material, onde se armazena água para fins diversos como rega, lavagem de roupa ou para bebedouro de animais.	x	x
5	Campo de jogos	Limite da área de prática desportiva.	x	x
6	Lago de jardim	Pequena extensão de água que cobre uma área com fundo impermeável e tem fins decorativos ou recreativos.	x	x
7	Escadaria	Elemento arquitetónico não relacionado com vias de comunicação nem com edifício residencial.	x	x
8	Bancada	Conjunto de assentos dispostos em filas sucessivas, cada uma num nível superior ao da anterior (existente em estádios ou anfiteatros).	x	x

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Edifício	Edificio	2D	Construção em alvenaria, betão ou outro material, com um ou vários pisos, de carácter permanente, em geral limitada por paredes e teto, que serve de habitação ou constitui um espaço comercial, industrial, administrativo, religioso, cultural, etc.

#### ATRIBUTOS COMUNS

identificador

inicioObjeto

fimObjeto

ATRIBUTO	geometria
TIPO	Geometria (ponto; polígono)
DEFINIÇÃO	
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x
ATRIBUTO	<u>valorCondicaoConst</u>
TIPO	Lista de códigos
DEFINIÇÃO	Estado da construção.
MULTIPLICIDADE	[0..1]

ENTIDADE	CLASSE DE OBJETOS	DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Área artificializada	AreasArtificializadas	2D	Área artificializada de ocupação do solo.

**ATRIBUTOS COMUNS**

identificador  
 inicioObjeto  
 fimObjeto

ATRIBUTO	geometria
TIPO	Geometria (polígono)
DEFINIÇÃO	
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x

ATRIBUTO	<u>valorAreasArtificializadas</u>
TIPO	Lista de códigos
DEFINIÇÃO	Tipo de área artificializada.
MULTIPLICIDADE	1
NdD1	x
NdD2	x

ATRIBUTO	nome
----------	------

7	Parque e jardim	Área de terreno relvado ou arborizado que inclui parque, jardim de enquadramento da estrutura urbana, área de floresta ou bosque para uso público com funções de recreio, jardim botânico, etc.	x	x
8	Área verde	Área verde em contexto urbano.	x	x
9	Campo de golfe	Área delimitada para a prática de golfe, na qual se pode observar pequenos bosques, lagos, relvados e outras infraestruturas associadas.	x	x
10	Instalação desportiva e equipamentos de lazer	Área ocupada por instalações desportivas (estádios de futebol e infraestruturas anexas, estádios de hóquei, piscinas e campos de ténis, pistas de ciclismo, hipódromos, pistas de atletismo, campos de tiro, etc.) e por outros equipamentos de lazer.	x	x
11	Parque de campismo	Área ocupada por estruturas de apoio ao campismo ou ao caravanismo.	x	x
12	Cemitério	Terreno ou local, geralmente murado, destinado à sepultura dos defuntos.	x	x

## 7. QUALIDADE DOS DADOS

Descrição dos elementos e parâmetros que são usados para avaliar a qualidade dos dados da Cartografia Topográfica. Os elementos e parâmetros usados são baseados na ISO 19157:2013 – *Geographic information – Data quality* e nas especificações INSPIRE.

A qualidade da Cartografia Topográfica traduz-se pela conformidade dos seus dados com as especificações técnicas que a suportam (modelo de dados) e é aferida através dos seguintes elementos de qualidade: completude, consistência e exatidão (Tabela 90).

ELEMENTO DE QUALIDADE	DESCRIÇÃO	SUBELEMENTO DE QUALIDADE
Completude (1)	Relação entre os dados (base de dados) e o mundo real.	Comissão (1.1)
		Omissão (1.2)
Consistência (2)	Concordância dos dados com as regras do modelo.	Consistência concetual (2.1)
		Consistência de domínio (2.2)
		Consistência dos formatos (2.3)
		Consistência topológica (2.4)
Exatidão (3)	Rigor posicional e temático dos dados.	Exatidão posicional absoluta (3.1)
		Exatidão posicional relativa (3.2)
		Exatidão temática (3.3)

Tabela 90: Elementos e subelementos de qualidade dos dados da Cartografia Topográfica

### 7.3 EXATIDÃO

A exatidão é medida através dos subelementos de qualidade: exatidão posicional absoluta, exatidão posicional relativa e exatidão temática.

A **exatidão posicional absoluta** traduz a proximidade das coordenadas dos dados às coordenadas das entidades determinadas no mundo real através de metodologias de posicionamento rigorosas e é avaliada pelos parâmetros constantes da Tabela 103, Tabela 104 e Tabela 105.

PARÂMETRO	Exatidão posicional absoluta dos objetos		
CÓDIGO	PQ3.1.1		
ELEMENTO DE QUALIDADE	Exatidão		
SUBELEMENTO DE QUALIDADE	Exatidão posicional absoluta		
DEFINIÇÃO	Avalia a exatidão absoluta dos objetos que possuem geometria.		
UNIDADE DE MEDIDA	Erro médio quadrático (EMQ)		
TOLERÂNCIA	O EMQ deve assumir valores iguais ou melhores a:		
		NdD1	NdD2
	Exatidão posicional planimétrica	0,30 m	1,50 m
	Exatidão posicional altimétrica	0,40 m	1,70 m
ÂMBITO DE APLICAÇÃO	Todos os objetos com geometria.		

**Tabela 103:** Parâmetro de qualidade 3.1.1 – Exatidão posicional absoluta dos objetos