

Edificação e Urbanização na Região Norte

(Mapa da Situação Urbanística Existente - MSUE)

Nota Metodológica

Última actualização: 30-NOV-2011

A – Introdução e aspectos genéricos sobre o produto MSUE

Categorias de entidades cartográficas do MSUE

O Mapa da Situação Urbanística Existente (MSUE) é um produto cartográfico digital fornecido à CCDR-N sob a forma de uma base de dados geográfica (formato *file geodatabase* da ESRI). O MSUE foi também fornecido sob a forma de uma série de mapas analógicos (86 mapas concelhios e um mapa regional). O MSUE é composto pela identificação/delimitação espacial de quatro (4) principais categorias de entidades cartográficas:

- a) Edificado existente;
- b) Áreas afectas a equipamentos;
- c) Áreas edificadas consolidadas ou em consolidação;
- d) Áreas de edificação dispersa.

Cada uma das categorias cartográficas acima listada encontra-se individualizada sob a forma de *feature classes* na base de dados geográfica. A descrição pormenorizada da estrutura, organização e dos atributos das entidades encontra-se no documento de metainformação (01_METAINFORMACAO.doc).

As categorias a) e b) correspondem respectivamente, e sem quaisquer modificações, aos grupos de objectos “edificações” e “equipamentos” (áreas afectas a equipamentos) constantes na cartografia de base produzida e fornecida pela empresa Logica (<http://www.logica.pt/>) (ver anexo I, p. 18). Para os concelhos de Alfândega da Fé, Freixo de Espada à Cinta, Macedo de Cavaleiros, Mogadouro, Penedono, Torre de Moncorvo, Vila Nova de Foz Côa, Vimioso e Vinhais, a cartografia de base tem fontes diversas (ver anexos II e III), e as áreas afectas a equipamentos não se encontravam disponíveis.

As categorias c) e d) são delimitações geográficas derivadas de a) e b). Foram produzidas com recurso a ferramentas de geoprocessamento em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tendo em consideração, em exclusivo, os critérios fixados pelo Anexo I do Plano Regional de Ordenamento do Território da Região Norte

(Proposta de Plano, versão de Dezembro de 2009, p. 257, cedida pela CCDR-N). As categorias c) e d) são o cerne do MSUE.

Qualidade e limitações do produto

A qualidade da delimitação das áreas edificadas consolidadas/em consolidação (c) e das áreas de edificação dispersa (d) está associada à cartografia de base acima referida. Com efeito, eventuais erros associados à base cartográfica utilizada (edificado e as áreas afectas a equipamentos), designadamente os erros posicionais e geométricos dos objectos e eventuais incompletudes da informação, são propagados para as delimitações. A quantificação dos erros da base original e a sua correcção não constavam do âmbito desta prestação de serviços.

De referir ainda que as delimitações das áreas consolidadas e dispersas reflectem o estado da urbanização do território à data da cartografia de base utilizada para cada concelho. De notar que, face a 2011, as delimitações poderão reflectir a edificação do território como era há 5 a 11 anos, dependendo do concelho.

Escala do produto

As bases cartográfica da Logica do edificado e dos equipamentos utilizadas para derivar c) e d) foram produzidas em três escalas diferentes pela Logica: 1:1000, 1:2000, 1:5000, dependendo da área geográfica em questão (ver Anexo I, p. 6). Para os concelhos onde fontes cartográficas diversas foram utilizadas, a escala de referência é 1:10000.

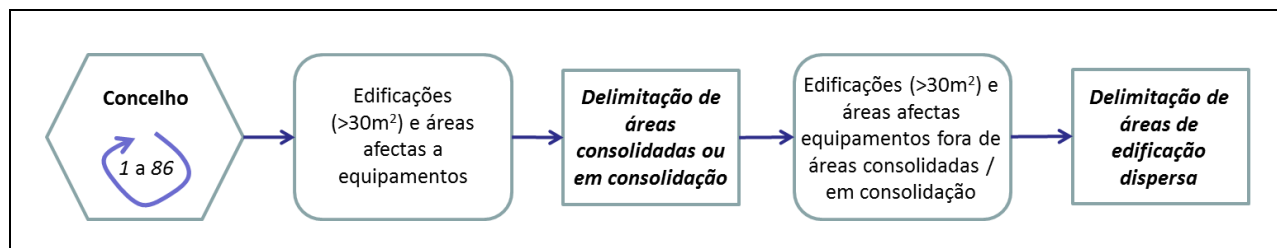
A geração de c) e d) implicou um grau de generalização cartográfica, pelo que a escala máxima associada àquelas categorias é de 1:10000. Por outras palavras, recomenda-se que os objectos geométricos das categorias c) e d) não sejam observados ou representados a uma escala superior a 1:10000.

Data do produto

A informação produzida e disponibilizada no MSUE herda as datas associadas à informação cartográfica de base utilizada. Dependendo da área geográfica, a informação representa o território entre 2000 e 2006, de acordo com o referenciado nos anexos I, II e III (p. 10-15). A actualização das bases para datas mais recentes não constava do âmbito desta prestação de serviços.

Fluxograma de trabalho

A metodologia aplicada para a delimitação de c) e d) encontra-se documentada, respectivamente, nas secções B e C deste documento. Em termos operacionais, a metodologia foi aplicada de acordo com o seguinte fluxograma:



B – Delimitação das áreas consolidadas ou em consolidação

A delimitação das áreas consolidadas ou em consolidação foi a primeira etapa do trabalho. Para a delimitação espacial desta tipologia foram empregues os seguintes passos, em ambiente SIG:

1. Selecção dos edifícios com área igual ou superior a 30 m².
2. Da selecção anterior foram removidos os edifícios classificados como 'precários' (este passo só foi possível aplicar na base cartográfica da Logica).
3. Aos edifícios (polígonos) remanescentes foi aplicada uma função de proximidade (*Aggregate polygons* do ArcGIS) segundo a qual os polígonos do edificado são agregados sistematicamente em polígonos maiores sempre que distem entre si até 50 metros lineares. Interrupções entre edifícios superiores a 50 metros obrigam à quebra geométrica do polígono de agregação. A saída (*output*) desta função consiste num novo *layer* com polígonos formados pela agregação dos edifícios. Dentro de cada um destes polígonos, cada edifício está a 50 metros ou menos de pelo menos um edifício vizinho – *contiguidades edificadas de 50 metros*.
4. Aos polígonos criados no ponto 3 foi aplicada uma função de proximidade (*Buffer* do ArcGIS) segundo a qual os polígonos de contiguidade edificada foram acrescidos de uma banda exterior de 5 metros. A criação desta banda justifica-se pelo facto das delimitações do espaço construído raramente se fazerem a partir estritamente do limite do edifício. A criação da banda de 5 metros destinou-se também a suavizar a representação cartográfica dos polígonos gerados no ponto 3.
5. Foi determinada a área, em hectares, de cada polígono resultante da operação 5 (A_i) – campo *area_ha*.
6. Foi determinada a área, em hectares, ocupada pelos edifícios de cada polígono ($\sum E_i$) – campo *area_edif_ha*.
7. Foi determinado o índice bruto de ocupação do solo ($IBOS_i$) para cada polígono, através da seguinte fórmula:

$$IBOS_i = \sum E_i / A_i$$

sendo A_i a área do polígono i e $\sum E_i$ a soma da área de todos os edifícios do polígono i , com $IBOS_i =]0,1]$.

8. Foram seleccionados os polígonos com um IBOS igual ou superior a 0,1 (i.e. polígonos em que a área de implantação horizontal do edificado corresponde a 10% do área total do polígono de contiguidade edificada).
9. Os polígonos seleccionados em 8 foram adicionados às *feature classes* denominada “consolidado_XXXX_edif”, correspondendo às áreas edificadas consolidadas e em consolidação derivadas exclusivamente do edificado, isto é, sem inclusão de áreas afectas a equipamentos.
10. Aos polígonos referidos no ponto anterior foram acrescentadas (através da função *Merge* do ArcGIS) as áreas edificadas ou não edificadas com 'uso urbano estabilizado' (i.e. os objectos cartográficos do layer 'equipamentos' da cartografia da Logica, a saber: porto/marina/doca, aeroporto, cemitério, recinto militar, recinto desportivo ou recreativo, parque de campismo, equipamento escolar, parque industrial/tecnológico/comércio). Ao efectuar esta operação, os polígonos obtidos em 8-9 foram reconfigurados geometricamente, pois foram acrescentadas novas áreas. Por este motivo, a informação sobre o IBOS não pôde ser mantida.
11. Foi recalculada a área global de cada polígono, em hectares.
12. Foram seleccionados os polígonos com uma área igual ou superior a 5 hectares.
13. Os polígonos seleccionados em 12 foram adicionados às *feature classes* relativa às **áreas consolidadas ou em consolidação** (“consolidado_XXXX”).
14. Como passo final, foi efectuada uma inspecção visual, sobrepondo a delimitação obtida para cada concelho com fotografia aérea de alta resolução espacial. Em virtude desta verificação, alguns ajustes manuais foram efectuados com vista a eliminar da delimitação final polígonos erroneamente classificados, destacando-se os seguintes casos:
 - Áreas de extracção de inertes;
 - Parques eólicos;
 - Zonamentos industriais não edificados;
 - Zonas de recriação não contíguas a áreas edificadas (e.x. zonas verdes, parques florestais, campos de golf);
 - Áreas agrícolas afectas a escolas profissionais.

De referir que este procedimento final de verificação não foi garantidamente exaustivo, podendo, por esse facto, restar alguns polígonos erroneamente classificados.

C – Delimitação das áreas de edificação dispersa

Após a delimitação das áreas consolidadas ou em consolidação, seguiu-se a etapa de delimitação das áreas de edificação dispersa. Para a sua delimitação espacial, foram seguidos os seguintes passos, em ambiente SIG:

1. Selecção dos edifícios com área igual ou superior a 30 m².
2. Da selecção anterior foram seleccionados os edifícios fora das áreas consolidadas ou em consolidação.
3. Da selecção anterior foram removidos os edifícios classificados como 'precários' (este passo só foi possível aplicar na base cartográfica da Logica).
4. Aos edifícios (polígonos) seleccionados no ponto 3 foi aplicada uma função de proximidade (*Aggregate polygons* do ArcGIS) segundo a qual os polígonos do edificado são agregados sistematicamente em polígonos maiores sempre que distem entre si até 100 metros lineares. Interrupções entre edifícios superiores a 100 metros obrigam à quebra geométrica do polígono de agregação. A saída (*output*) desta função consiste num novo *layer* com polígonos formados pela agregação dos edifícios. Dentro de cada um destes polígonos, cada edifício está a 100 metros ou menos de pelo menos um edifício vizinho – *contiguidades edificadas de 100 metros*.
5. Aos polígonos criados no ponto 4 foi aplicada uma função de proximidade (*Buffer* do ArcGIS) segundo a qual os polígonos de contiguidade edificada foram acrescidos de uma banda exterior de 5 metros. A criação desta banda justifica-se pelo facto das delimitações do espaço construído raramente se fazerem a partir estritamente do limite do edifício. A criação da banda de 5 metros destinou-se também a suavizar a representação cartográfica dos polígonos gerados no ponto 4.
6. Foi determinada a área, em hectares, de cada polígono resultante da operação 5 (A_i) – campo *area_ha*.
7. Foi determinada a área, em hectares, ocupada pelos edifícios de cada polígono ($\sum E_i$) – campo *area_edif_ha*.
8. Foi determinado o índice bruto de ocupação do solo (*IBOS_i*) para cada polígono, através da seguinte fórmula:

$$IBOS_i = \sum E_i / A_i$$

sendo A_i a área do polígono i e $\sum E_i$ a soma da área de todos os edifícios do polígono i , com $IBOS_i =]0,1]$.

9. Foi contado o número de edifícios (polígonos) existentes em cada polígono (C_i).
10. Foram seleccionados os polígonos que respeitassem a seguinte condição (critérios do anexo I do PROT-N para a determinação das áreas de edificação dispersa) (notação SQL):

$(IBOS_i \geq 0,01 \text{ E } IBOS_i \leq 0,1) \text{ E } ((A_i \geq 5) \text{ OU } ((A_i \geq 2,5 \text{ E } A_i < 5) \text{ E } (C_i \geq 10)))$

11. Os polígonos seleccionados em 10 foram adicionados às *feature classes* relativa às **áreas de edificação dispersa** (“disperso_XXXX”).
12. Uma segunda selecção foi aplicada aos polígonos do ponto 9:

$(IBOS_i > 0,1) \text{ E } ((A_i \geq 5) \text{ OU } ((A_i \geq 2,5 \text{ E } A_i < 5) \text{ E } (C_i \geq 10)))$

Neste caso, os polígonos resultantes correspondem a áreas de edificação dispersa com uma densidade edificada superior a 10%. Apesar desta tipologia de disperso não estar prevista no Anexo I do PROT-N, optou-se por cartografá-las e disponibilizá-las na base de dados geográfica. Esta delimitação encontra-se guardada na *feature class* denominada “disperso_Norte_mais_denso”.