

Artificialização do solo, renaturalização, reciclagem de territórios artificializados e dinâmicas populacionais: AML 2007-2018

Rita Nicolau



Beatriz Condessa



21 Setembro 2022

Súmula dos tópicos abordados

- Conceitos**
- Metodologia**
- Artificialização e renaturalização do solo**
 - Artificialização bruta e seus determinantes
 - Renaturalização
 - Artificialização líquida e tipos de coberto do solo transformados
- Reciclagem de territórios artificializados**
 - Tipos de reciclagem
- Artificialização do solo e evolução demográfica**
- Artificialização e regulamentação do uso do solo**
- Algumas conclusões**

Conceitos

Artificialização bruta do solo (designada em inglês por **Land Take**) -> avalia a superfície de territórios não artificializados (agrícolas, florestais, seminaturais e naturais, zonas húmidas e corpos de água) que foi artificializada num dado período. Este fenómeno, intimamente associado à impermeabilização do solo, também inclui a criação de áreas verdes urbanas e de outros territórios artificializados, que nem sempre conduzem à impermeabilização do solo.

Renaturalização do solo -> avalia o fenómeno inverso da artificialização bruta, isto é a reconversão de territórios artificializados em não artificializados.

Artificialização líquida do solo (designada em inglês por **Net Land Take**) -> avalia o saldo entre a artificialização bruta e a renaturalização do solo verificadas no mesmo período.

A artificialização bruta e a renaturalização do solo explicadas em termos de transformações entre classes de ocupação e uso do solo (nomenclatura da cartografia CORINE Land Cover - CLC)

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo
112 Tecido urbano descontínuo
121 Indústria, comércio e equipamentos gerais
122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
123 Áreas portuárias
124 Aeroportos e aeródromos
131 Áreas de extração de inertes
132 Áreas de deposição de resíduos
133 Áreas em construção
141 Espaços verdes urbanos
142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Renaturalização

Transformações entre

T. artificializados

Artificialização bruta

Territórios não artificializados:

2 Áreas agrícolas e agroflorestais
3 Florestas e meios naturais e seminaturais
4 Zonas húmidas
5 Corpos de água

Conceitos

- A monitorização da artificialização líquida do solo permite avaliar quão afastados estamos da meta Europeia **“No Net Land Take by 2050”**¹ que preconiza que a artificialização líquida do território seja nula em 2050.
- Em 2021, a Estratégia de Proteção do Solo da União Europeia para 2030² recomenda que os Estados Membros devem definir, até 2023, as suas próprias metas nacionais, regionais e locais com vista à redução da artificialização líquida do solo até 2030.
- O cumprimento desta meta até 2050, implica que todo o desenvolvimento territorial seja dirigido para áreas já artificializadas que estão abandonadas ou subutilizadas, ou que a artificialização bruta seja compensada pela renaturalização de territórios artificializados. Dado que a renaturalização só é desenvolvida em circunstâncias específicas e raras, o cumprimento desta meta exige um enorme investimento na reciclagem de territórios artificializados.

Reciclagem ou reutilização de territórios artificializados -> avalia transformações entre classes de territórios artificializados, que se podem agrupar em três processos (densificação de territórios artificializados ou desenvolvimento urbano por densificação; reciclagem “cinzenta”; reciclagem “verde”).

¹ European Commission. Roadmap to a Resource Efficient Europe. COM/2011/571 Final; Brussels. 20 September 2011.

² European Commission. EU Soil Strategy for 2030. Reaping the Benefits of Healthy Soils for People, Food, Nature and Climate. COM/2021699 Final; DG Environment, Brussels. 17 November 2021.

Conceitos

Transformações abrangidas pelos diferentes processos de reciclagem de territórios artificializados:

Conversões entre classes de territórios artificializados (CLC nível 3) contempladas pelo **Desenvolvimento urbano por densificação**

Desenvolvimento urbano por densificação = Conversão de tecido urbano descontínuo (112) em tecido urbano contínuo (111), em áreas de indústria, comércio e transportes (12...) e em áreas em construção (133) + Conversão de espaços verdes urbanos (141) e de equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas (142) em tecido urbano (11...), em áreas de indústria, comércio e transportes (12...), em áreas de extração de inertes (131), em áreas de deposição de resíduos (132) e em áreas em construção (133).

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Reciclagem "verde" = Criação de espaços verdes urbanos (141) a partir de outros territórios artificializados.

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Conceitos

Transformações abrangidas pelos diferentes processos de reciclagem de territórios artificializados:

Conversões entre classes de territórios artificializados (CLC nível 3) contempladas pela Reciclagem “cinzenta”

Reciclagem “cinzenta” = Conversão de tecido urbano contínuo (111), indústria, comércio e transportes (12...), áreas de extração de inertes (131), áreas de deposição de resíduos (132) e áreas em construção (133) em outras classes de territórios artificializados, excluindo os espaços verdes urbanos (141), os equipamentos desportivos, culturais e de lazer e as zonas históricas (142) + Conversão de tecido urbano descontínuo (112) em áreas de extração de inertes (131) e em áreas de deposição de resíduos (132).

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferrov. e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Territórios artificializados:

111 Tecido urbano contínuo

112 Tecido urbano descontínuo

121 Indústria, comércio e equipamentos gerais

122 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados

123 Áreas portuárias

124 Aeroportos e aeródromos

131 Áreas de extração de inertes

132 Áreas de deposição de resíduos

133 Áreas em construção

141 Espaços verdes urbanos

142 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas

Neste estudo, a reciclagem de territórios artificializados excluiu as conversões de áreas em construção para qualquer classe. Tal exclusão foi fundamentada no entendimento³ (pág. 42) de que as áreas em construção constituem uma classe de coberto transitória que irá evoluir no curto-prazo para outras classes de coberto definitivas.

³ European Environment Agency. Land Recycling in Europe - Approaches to Measuring Extent and Impacts; EEA Report No. 31/2016; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2016; p. 56.

Metodologia

- O estudo baseou-se na análise das Cartas de Uso e Ocupação do Solo (COS) relativas a 2007 e 2018.
- Estes mapas de ocupação/uso do solo foram inicialmente reclassificados no terceiro nível da nomenclatura CLC.
- A matriz de alterações do coberto do solo para 2007-2018 foi obtida através da intersecção dos limites dos municípios do Continente, definidos pela CAOP 2018, com as COS2007 e COS2018.
- Os processos de interesse (artificialização, renaturalização e reciclagem de territórios artificializados) foram avaliados para o território da AML e para os seus municípios.
- Para cada processo procedeu-se à identificação dos seus determinantes e à quantificação dos tipos de coberto despendidos. Na descrição destes últimos utilizaram-se oito classes que integram a nomenclatura *Land and Ecosystem Accounting*⁴.

⁴ Haines-Young, R.; Weber, J.-L. European Environment Agency. *Land Accounts for Europe 1990–2000-Towards Integrated Land and Ecosystem Accounting*; EEA Report No. 11/2006; Office for Official Publications of the European Communities: Luxembourg, 2006; p. 107.

Metodologia

As variáveis avaliadas neste estudo quantificam superfícies que dependem quer da área das unidades administrativas a que se referem, quer da extensão do período de tempo a que se reportam.

Para viabilizar comparações da mesma variável entre diferentes unidades administrativas e/ou entre períodos de tempo, produziram-se dois tipos de indicadores:

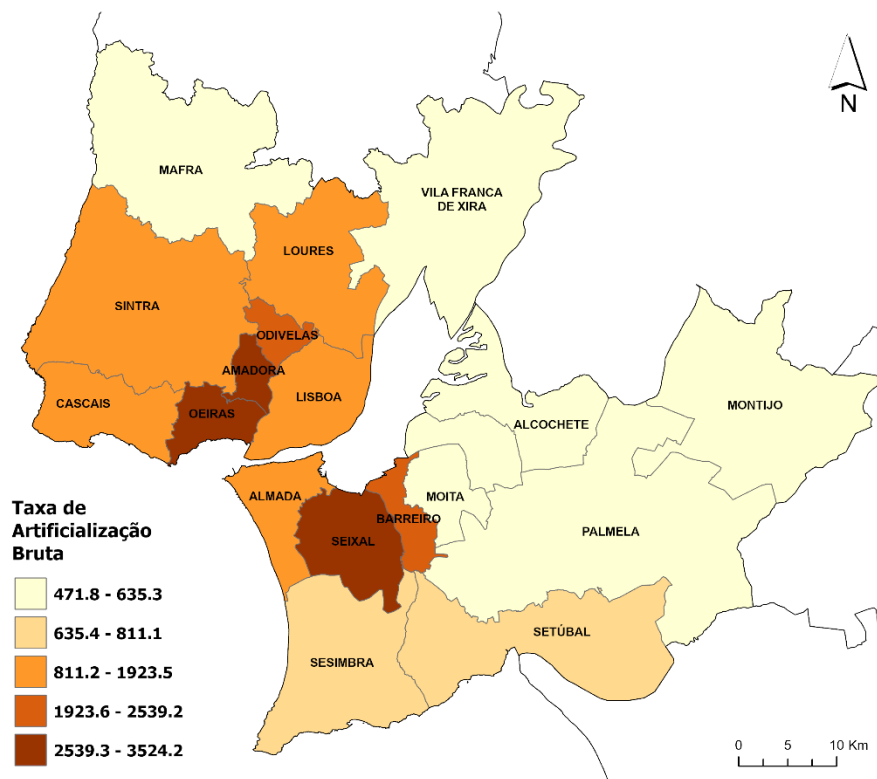
- a) Média anual ou diária (km²/ano ou ha/dia): a superfície de interesse foi dividida pelo nº de anos do período. Este indicador só deve ser utilizado na comparação dos valores da mesma unidade administrativa entre períodos de tempo.
- b) Taxa anual ponderada pela área da unidade administrativa correspondente (reportada em m²/ano.Km²): a superfície de interesse, convertida em m², foi dividida pelo nº de anos do período. O rácio resultante foi dividido pela área (em Km²) da unidade administrativa correspondente. Este indicador permite comparar valores entre unidades administrativas e períodos de tempo distintos.

Artificialização bruta do solo

No período 2007-2018, a taxa de artificialização bruta na AML foi de 1021 m²/ano.km². Neste período e no Continente, esta taxa só foi superada pela AMP (1153 m²/ano.km²).

O ritmo de artificialização bruta observado na AML representou um dispêndio médio de territórios não artificializados de 0.85 ha/dia.

- A artificialização bruta teve maior expressão nos municípios da Amadora, Seixal e Oeiras (3524, 3455 e 3043 m²/ano.km², respetivamente).
- As menores taxas de artificialização bruta do solo ocorreram em Mafra e em Palmela (472 e 534 m²/ano.km², respetivamente).



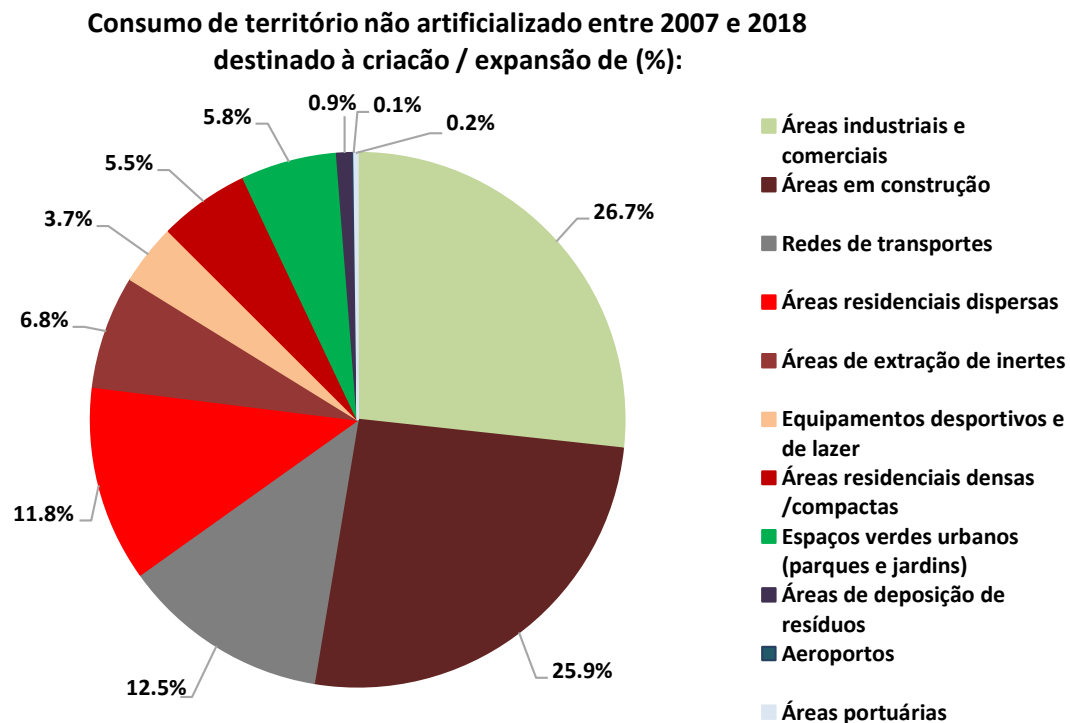
Taxa de artificialização bruta do solo (m²/ano.km²)
por municípios da AML 2007-2018

Determinantes da artificialização bruta do solo

Os principais determinantes da artificialização da AML no período 2007-2018 foram a criação ou expansão de:

- Áreas industriais e comerciais (27%);
- Estaleiros de construção (26%);
- Redes de transportes (13%);
- Áreas residenciais dispersas (12%);
- Áreas de extração de inertes (7%).

Estes cinco processos foram conjuntamente responsáveis por 84% do consumo de territórios não artificializados.



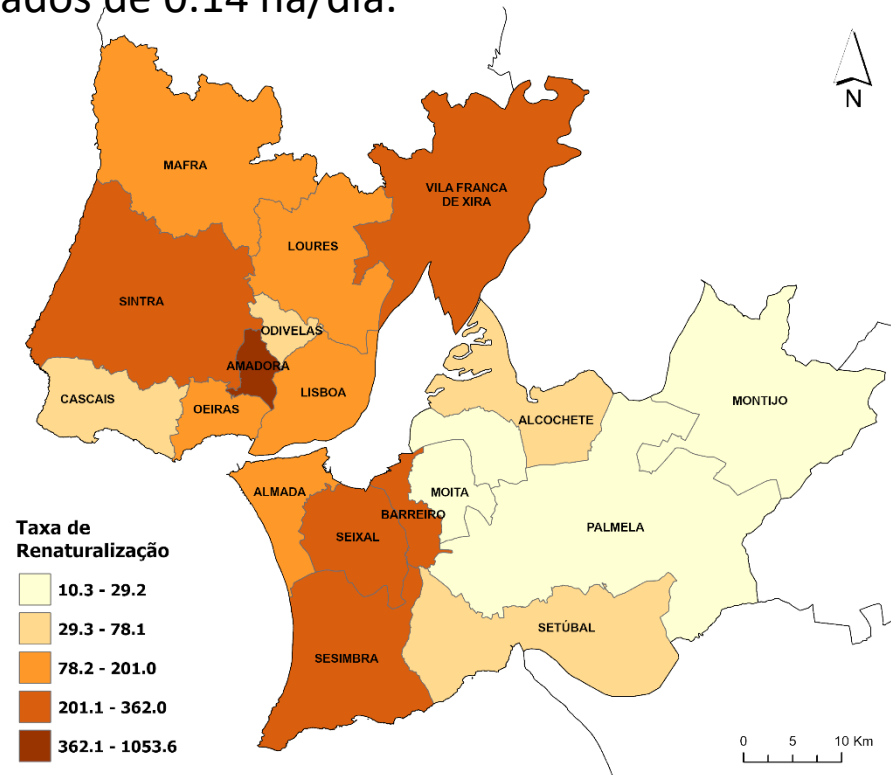
Determinantes da artificialização bruta do solo na AML 2007-2018 (% da área artificializada)

Renaturalização do solo

Entre 2007 e 2018, a reconversão de territórios artificializados em não artificializados (renaturalização) na AML foi diminuta (5.2 Km²) comparativamente à transformada pelo processo inverso (33.9 Km²).

A taxa de renaturalização na AML (158 m²/ano.km²) foi a maior das apresentadas pelas NUTS III do Continente. Esta taxa corresponde a uma conversão média de territórios artificializados em não artificializados de 0.14 ha/dia.

- As maiores taxas de renaturalização observadas a nível municipal, ocorreram na Amadora (1054 m²/ano.km²), Barreiro, Sintra e Seixal (com taxas rondando os 300 m²/ano.km²).
- As menores taxas de renaturalização foram observadas na margem sul da AML, nos municípios da Moita, Montijo e Palmela (<30 m²/ano.km²).



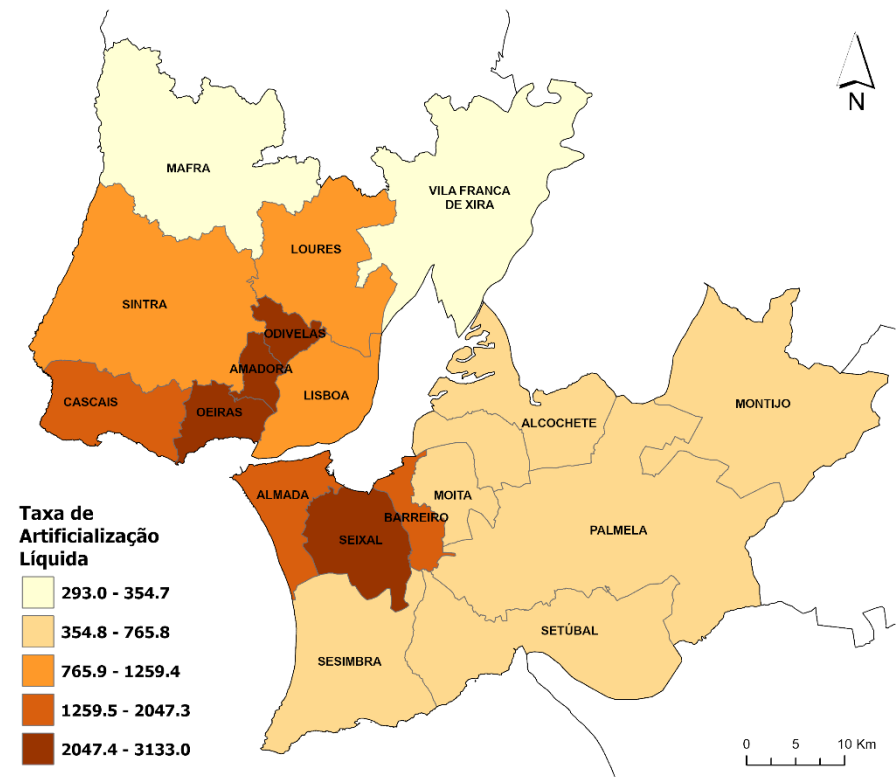
Taxa de renaturalização do solo (m²/ano.km²)
por municípios da AML 2007-2018

Artificialização líquida do solo

No período em apreciação, verificou-se um dispêndio líquido de territórios não artificializados de 0.7 ha/dia na AML.

Comparativamente às restantes NUTS III do Continente, a taxa de artificialização líquida da AML (863 m²/ano.km²) apenas foi superada pela da AMP (1060 m²/ano.km²).

- Os municípios com maiores taxas de artificialização líquida foram: Seixal, Oeiras, Odivelas e Amadora, (3133, 2890, 2485 e 2471 m²/ano.km², respetivamente).
- Os municípios de Mafra e Vila Franca de Xira evidenciaram-se pela apresentação das menores taxas de artificialização líquida (<400 m²/ano.km²).



Taxa de artificialização líquida do solo (m²/ano.km²)
por municípios da AML 2007-2018

Determinantes da artificialização líquida e tipos de coberto envolvidos

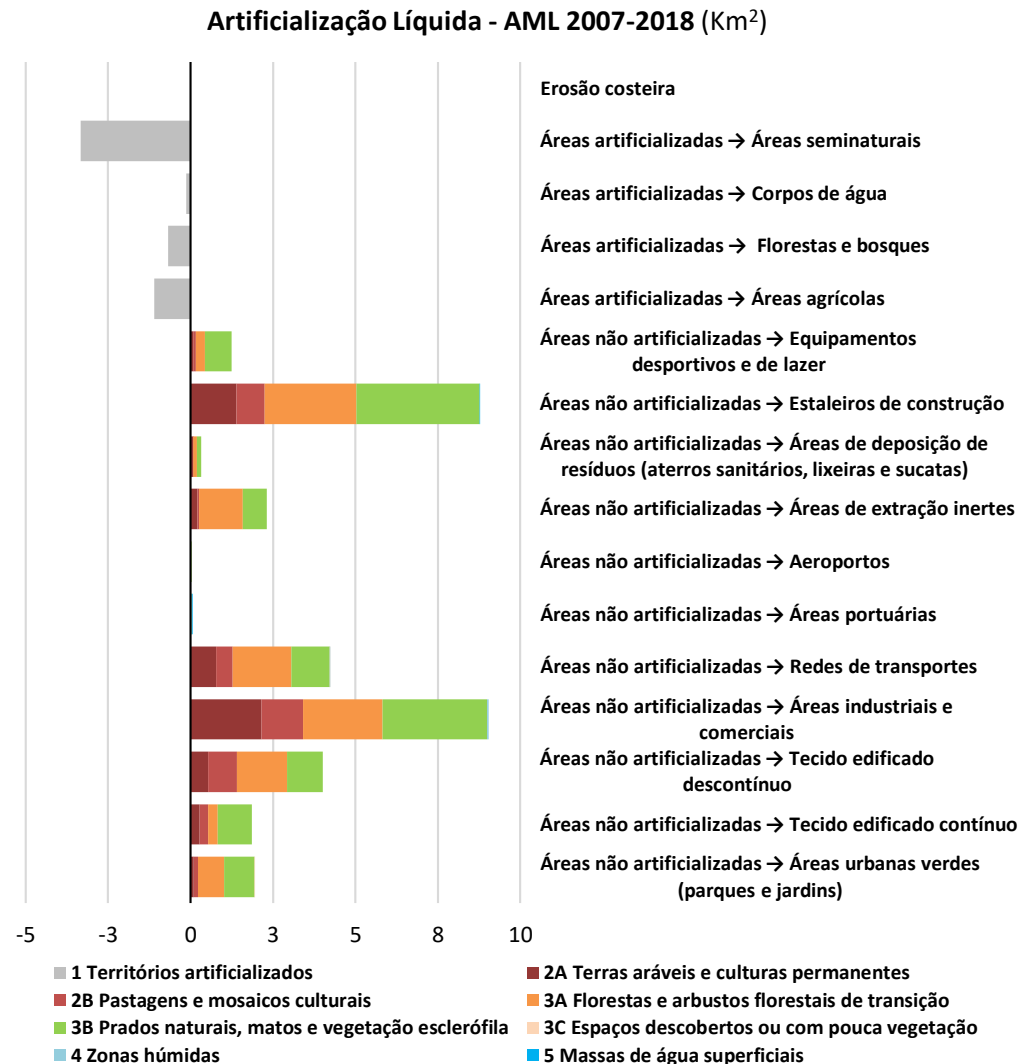
Os principais tipos de coberto despendidos pela criação de áreas artificializadas na AML* entre 2007 e 2018 foram:

- Prados naturais, matos e vegetação esclerofila (38%);
- Florestas e arbustos florestais de transição (33%);
- Terras aráveis e culturas permanentes (17%);
- Pastagens e mosaicos culturais (12%).

Na renaturalização da AML, os principais tipos de coberto criados foram:

- Áreas seminaturais (64%);
- Áreas agrícolas (21%);
- Florestas e bosques (13%).

* A criação de redes de transportes foi realizada à custa de florestas e arbustos florestais de transição (42%), prados naturais, matos e vegetação esclerofila (27%), terras aráveis e culturas permanentes (18%), e pastagens e mosaicos culturais (12%).



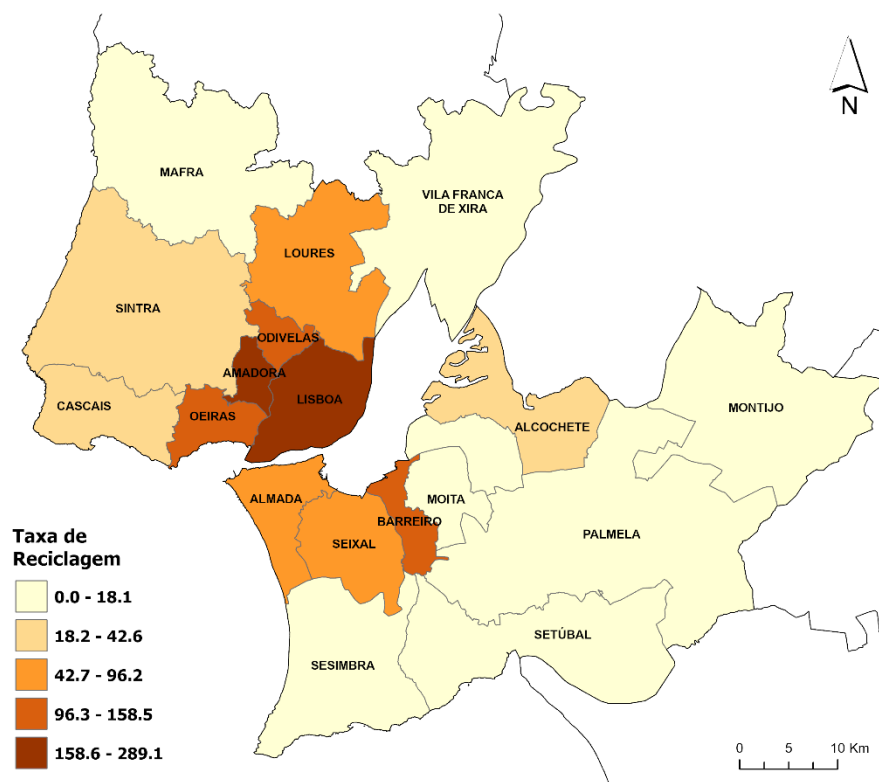
Artificialização líquida do solo segundo tipos de coberto despendidos (Km²) e processos / determinantes AML 1990-2007

Reciclagem ou reutilização de territórios artificializados

No período 2007-2018, a reutilização média de territórios artificializados na AML foi de 0.03 ha/dia.

As NUTS III do Continente que mais reutilizaram territórios artificializados neste período foram Aveiro (51 m²/ano.km²) e as duas Áreas Metropolitanas (38 m²/ano.km² na AML, e 27 m²/ano.km² na AMP).

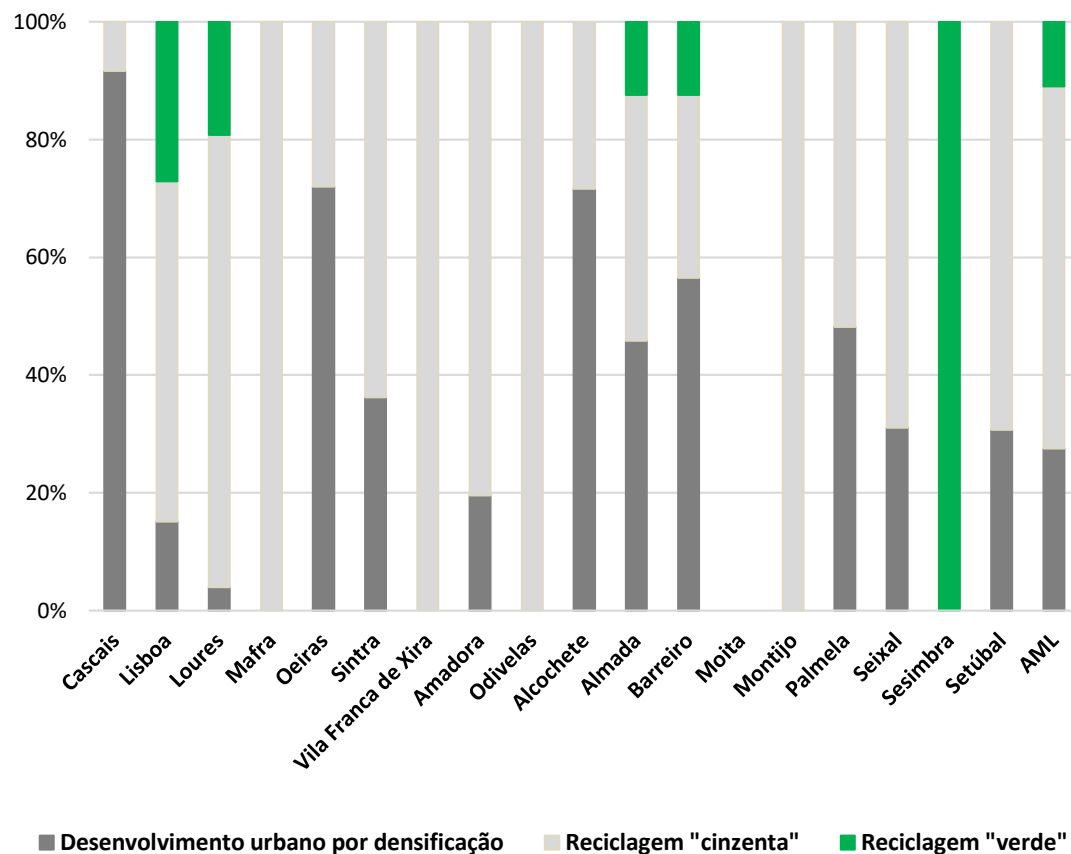
- Os municípios com maiores taxas de reciclagem de territórios artificializados na AML foram: Amadora, Lisboa, Barreiro, Oeiras e Odivelas (289, 267, 159, 140 e 123 m²/ano.km², respetivamente).
- Os municípios que denotaram menor reutilização de territórios artificializados foram a Moita (que não reciclou territórios artificializados no período em causa), Sesimbra, Montijo e Palmela (< 8 m²/ano.km²).



Taxa de reciclagem de territórios artificializados (m²/ano.km²) por municípios da AML 2007-2018

Processos de reciclagem de territórios artificializados

- A reciclagem "cinzenta" foi processo de reutilização de territórios artificializados mais frequentemente utilizado na AML, bem como na maioria dos seus municípios (Mafra, Vila Franca de Xira, Odivelas, Montijo, Lisboa, Loures, Sintra, Amadora, Palmela e Seixal).
- O desenvolvimento urbano por densificação só foi mais representativo do que a reciclagem "cinzenta" nos municípios de Cascais, Oeiras, Alcochete, Barreiro e Almada.
- A reciclagem "verde" foi o processo de reciclagem menos utilizado na AML. Entre 2007 e 2018, apenas foi implementado em Sesimbra, Lisboa, Loures, Almada e Barreiro.



Processos de reciclagem de territórios artificializados por municípios da AML e na AML, 2007-2018 (% da área reciclada pelo município excluindo conversões de áreas em construção para qualquer classe)

Artificialização do solo e evolução demográfica

Os municípios da AML diferem substancialmente quer na proporção de área ocupada por territórios artificializados, quer na percentagem da população residente que acolhem, o que a par das infraestruturas e serviços que disponibilizam, lhes confere características mais urbanas ou rurais.

- Em 2018, Lisboa, Amadora, Oeiras, Odivelas, Almada e Cascais destacavam-se por possuírem mais de 50% da sua área ocupada por territórios artificializados, enquanto que Alcochete, Montijo, Palmela, Vila Franca de Xira e Mafra apresentavam menos de 15% da sua superfície ocupada por aqueles territórios.
- No que diz respeito à percentagem de habitantes, os municípios mais populosos ($\geq 7\%$ da população da AML) em 2018 eram Lisboa, Sintra, Cascais e Loures, enquanto que os menos povoados ($\leq 2\%$ da população da AML) eram Alcochete, Sesimbra e Montijo.

Para avaliação da eficiência de utilização dos territórios artificializados dentro da AML, compara-se seguidamente:

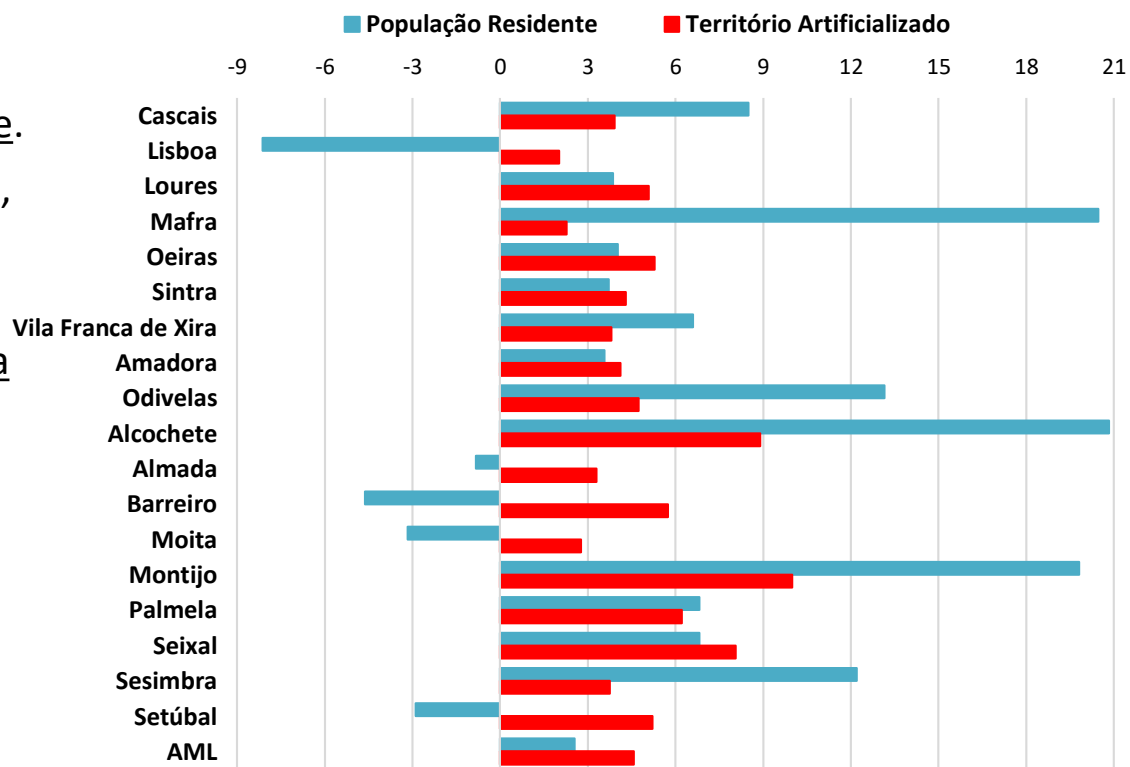
- a variação da área ocupada por territórios artificializados com a variação da população residente por municípios da AML no período 2007-2018,
- a evolução da capitação de territórios artificializados nos dois anos que balizam aquele período.

Artificialização do solo e evolução demográfica

A comparação da variação do nº de residentes com a variação do território artificializado no período 2007-2018, revela que em todos os municípios, bem como na AML, houve expansão do território artificializado.

- Num grupo de cinco municípios (Lisboa, Almada, Barreiro, Moita e Setúbal) o crescimento daqueles territórios foi acompanhado pelo decréscimo da população residente.
- Em oito municípios (Cascais, Mafra, Vila Franca de Xira, Odivelas, Alcochete, Montijo, Palmela e Sesimbra) a taxa de crescimento da população foi superior à taxa de expansão do território artificializado.
- Noutros cinco municípios (Loures, Oeiras, Sintra, Amadora e Seixal) bem como na AML, a taxa de expansão do território artificializado foi superior à taxa de crescimento da população.

Variação da População e do Território artificializado 2007-2018 (%)

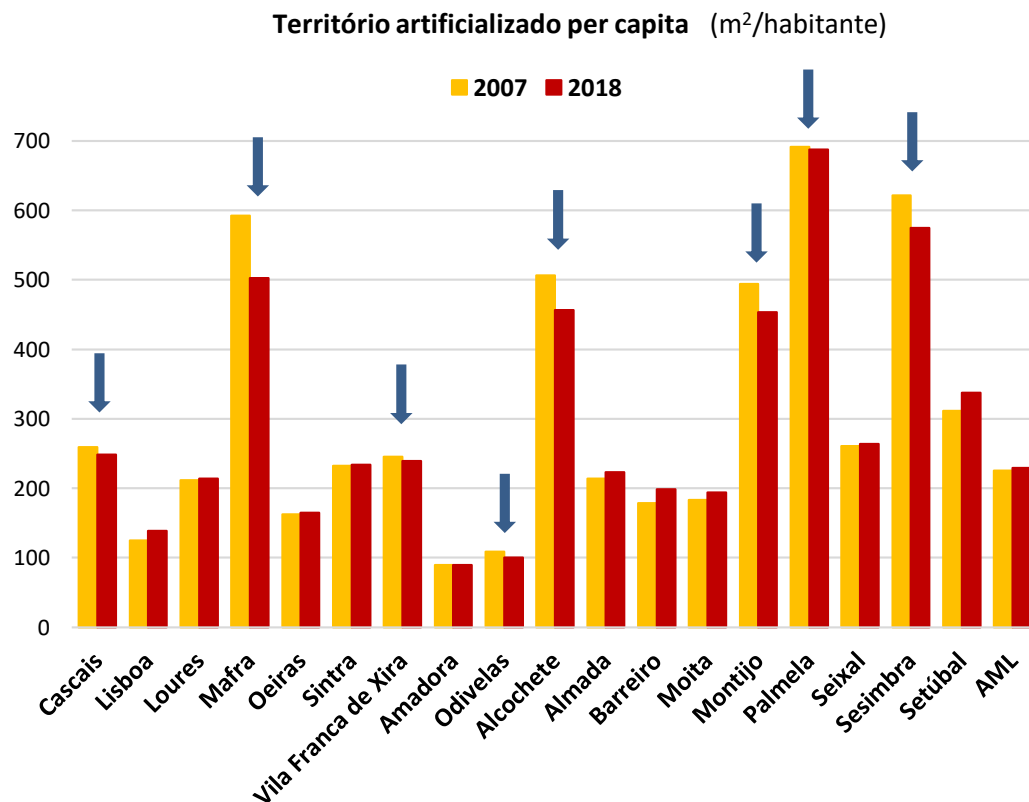


Variação percentual da população residente e do território artificializado por municípios da AML e na AML 2007-2018

Artificialização do solo e evolução demográfica

A evolução do território artificializado per capita entre 2007 e 2018, indica que:

- No oito municípios identificados (Cascais, Mafra, Vila Franca de Xira, Odivelas, Alcochete, Montijo, Palmela e Sesimbra) apesar do crescimento da população ter sido superior ao do território artificializado, ocorreu um decréscimo do território artificializado per capita.
- Este grupo de municípios denotou maior eficiência na utilização do seu território artificializado do que os demais municípios da AML, onde aqueles territórios expandiram independentemente da evolução da sua população residente.
- A trajetória de densificação da área artificializada evidenciada por estes municípios é a desejável para cumprir a meta europeia.



Evolução do território artificializado per capita (m²/habitante) entre 2007 e 2018 por municípios da AML e na AML

Artificialização e regulamentação do uso do solo

No nosso país, a década de 90 foi marcada pela escassez e/ou ineficácia das políticas de ordenamento do território no que diz respeito à regulamentação do uso do solo e das suas alterações.

- Nessa década, assistiu-se a um enorme incremento da construção e de grandes infraestruturas, que foi acompanhado pelo aumento do nível de vida da população.
- Foi somente em 1998, que a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo⁵ enunciou, entre outros objetivos do ordenamento do território, “a rentabilização das infraestruturas, evitando a extensão desnecessária das redes e dos perímetros urbanos e racionalizando o aproveitamento das áreas intersticiais” e a aposta na reabilitação de centros históricos.
- Foi igualmente nos anos 90 que entraram a vigor os Planos Diretores Municipais (PDM) de primeira geração.

⁵ Lei n.º 48/1998 de 11 de agosto, DR n.º 184/1998.

Artificialização e regulamentação do uso do solo

No período 2007-2018, assistiu-se, por um lado, a uma retração da expansão da construção em resultado dos efeitos em Portugal da crise económica e financeira mundial e, por outro lado, já se encontravam em vigor diversos Instrumentos de Gestão do Território com outra visão sobre o regime de uso do solo.

- Em 2014, a nova Lei de Bases⁶ veio reforçar a preocupação, já expressa em 1998, de encarar o solo como um recurso escasso, cujo aproveitamento tem que ser racionalizado.
- A nova lei de bases reafirmou os desígnios do ordenamento do território enunciados em 1998, reforçando a necessidade de contenção da expansão urbana e da edificação dispersa e o fomento da reabilitação e regeneração urbanas, em detrimento da nova construção.
- Em 2015, foi igualmente revisto o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial⁷, sendo na prática extinta a categoria operativa de solo urbanizável.
- Também em 2015, o decreto regulamentar relativo aos critérios para a classificação e qualificação do solo, que constitui o regime de uso do solo dos planos municipais⁸, deixa clara a excecionalidade da reclassificação de solo rústico em urbano (evitando a expansão dos perímetros urbanos), exigindo a demonstração da sustentabilidade económica e financeira desta transformação, através de indicadores demográficos e dos níveis de oferta e procura do solo urbano.

⁶ Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo. Lei n.º 31/2014 de 30 de maio, DR n.º 104/2014.

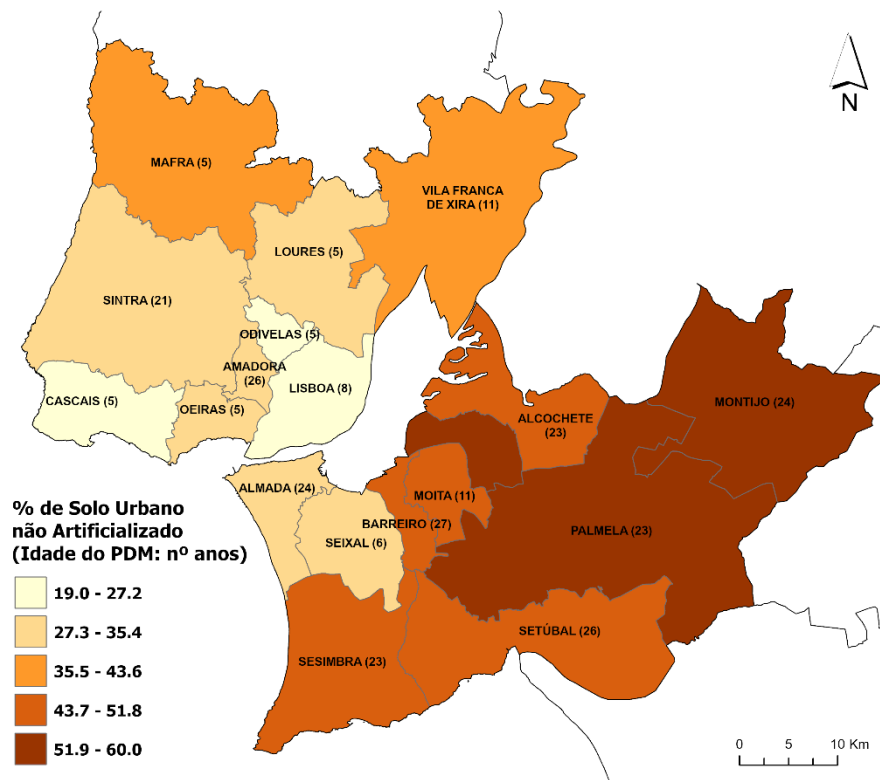
⁷ Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de maio, DR n.º 93/2015.

⁸ Decreto Regulamentar n.º 15/2015 de 19 de agosto, DR n.º 161/2015.

Artificialização e regulamentação do uso do solo

Da análise da proporção de solo classificado como urbano nos PDM em vigor na AML, que ainda não se encontrava artificializado em 2018, conclui-se que:

- Os municípios da AML Sul (excluindo Almada e Seixal) apresentavam em 2018 maior proporção de solo urbano que não se encontrava artificializado. Realça-se, no entanto que na maioria destes municípios o PDM estará certamente desatualizado, porque em 2018 já estava em vigor há mais de 20 anos.
- Na sua generalidade, os PDM da década de 90 sobredimensionaram os perímetros urbanos, prevendo extensas áreas de expansão (áreas urbanizáveis), e eram mais permissivos no que diz respeito à edificabilidade em solo rústico.
- Contudo, alguns dos PDM mais recentes da AML (Oeiras, Loures, Mafra e Seixal), ainda denotavam em 2018 percentagens de solo urbano não artificializado relativamente altas.



Proporção do solo urbano que não estava artificializado em 2018 por municípios da AML (%)

Algumas conclusões

- Entre 2007 e 2018, a artificialização bruta da AML foi maioritariamente destinada à infraestruturação do território (expansão de áreas industriais e comerciais, áreas em construção e de redes de transportes).
- A artificialização líquida média diária observada neste período na AML (0.7 ha/dia), ainda necessita de decrescer para cumprir a meta Europeia até 2050.
- Em concordância com o recomendado pela Estratégia de Proteção do Solo da União Europeia² a AML deverá estabelecer metas quantitativas (regionais e locais) destinadas à redução da artificialização líquida do seu território até 2030, bem como monitorizar a sua evolução.
- A par da disseminação entre os decisores locais da mensagem contida pela meta Europeia, deverá implementar mecanismos de controle mais apertados que visem travar o consumo de territórios não artificializados em todos os municípios. Tais mecanismos devem assegurar que as necessidades habitacionais e de infraestruturas sejam integralmente supridas através da reciclagem de territórios artificializados que já integrem os perímetros urbanos.
- A reutilização de territórios artificializados é não só premente no grupo de oito municípios onde a população aumentou entre 2007 e 2018, como nos municípios mais rurais, onde os serviços ecossistémicos prestados pelas áreas não artificializadas carecem de ser preservados.

² European Commission. EU Soil Strategy for 2030. Reaping the Benefits of Healthy Soils for People, Food, Nature and Climate. COM/2021699 Final; DG Environment, Brussels. 17 November 2021.

Obrigada pela sua atenção!

Informação adicional sobre este estudo está disponível em:

- Nicolau R, Condessa, B. “Dinâmicas de Artificialização do Solo em Portugal Continental nos períodos 1990–2007 e 2007–2018” [Relatório técnico]. Direção Geral do Território: Lisboa, Janeiro 2022; p.52. Disponível em:
https://www.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/projetos/Nicolau_Condessa_31janeiro2022.pdf
- Nicolau R, Condessa B. Monitoring Net Land Take: Is Mainland Portugal on Track to Meet the 2050 Target? Land. 2022; 11(7):1005.
<https://doi.org/10.3390/land11071005> Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2073-445X/11/7/1005/html>
- Indicadores sobre artificialização do solo disponibilizados no Observatório do Ordenamento do Território e Urbanismo:
<https://observatorioindicadores.dgterritorio.gov.pt>