

Dinâmicas de ocupação do solo

na Euro-região: Galiza-Norte de Portugal



EIXO ECOLOGIA

axencia de ecoloxía urbana
agência de ecologia urbana
do eixo atlântico

Estudos desenvolvimento sustentável

vol. 2

TÍTULO: Dinâmicas de ocupação do solo na Euro-região: Galiza-Norte de Portugal

COLECCIÓN: Estudos de desenvolvimento sustentável

EDITORES

Manuel Borobio Sanchiz
Xoán F. Vázquez Mao

DIRECTOR DE LA AGENCIA DE ECOLOGÍA URBANA DEL EIXO ATLÁNTICO

Enrique José Varela Álvarez

DIRECTOR SERVIZO ESTUDOS E PUBLICACIÓNS DO EIXO ATLÁNTICO

Francisco Pan-Montojo González

AUTORES

Paulo António Silva Gonçalves
Emilio Fernández Suárez
Luís Manuel Morais Leite Ramos
Ricardo Jorge e Silva Bento
Gonzalo Méndez Martínez

COMITÉ CIENTÍFICO

Emilio Fernández Suárez
Universidade de Vigo
Francesc Cárdenas Ropero
Agência de Ecologia Urbana de Barcelona
Luís Manuel Morais Leite Ramos
UTAD
Francisco Pan-Montojo González
Agencia de Ecología Urbana del Eixo Atlántico

COORDENADORES CIENTÍFICOS

Emilio Fernández Suárez
Universidade de Vigo
Luís Manuel Morais Leite Ramos
UTAD

EQUIPO TÉCNICO DA AGÊNCIA DE ECOLOGIA URBANA

Francisco Pan-Montojo González
Director técnico
Anabela de Carvalho Martins Fernandes
Ecologia Aplicada
Paulo António daSilva Gonçalves
Engenharia do Ambiente
Manuel Antonio Rodríguez Suárez
Biología
Laura Domarco Álvarez
Ciências do Ambiente
José Pedro dos Santos Moreira
Ecologia Aplicada
Paulo Sérgio Castro dos Santos
Engenharia do Ambiente
Violeta Bouzada Novoa
Publicidade e Relações Públicas

EDICIÓN

Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular

ISBN 978-989-95035-7-1

Axencia de Ecoloxía Urbana do Eixo Atlántico

Rua do Corgo nº 97
5000-632 Vila Real - Portugal
Telefone: (+351) 259 303 190
Fax: (+351) 259 303 199

Plaza Camilo Díaz Baliño nº 15
15704 Santiago de Compostela
Tel: (+34)981542374

eixoecologia@eixoecologia.org
www.eixoecologia.org



PRODUÇÃO AMIGA DO AMBIENTE

Esta publicação está disponível em formato digital por critérios de racionalização no emprego de recursos para sua produção.

DESENHO E MAQUETIZAÇÃO

José Fandiño Rodas · fanrodas.com

A Agência de Ecologia Urbana é um projeto inovador promovido conjuntamente pelo Eixo Atlântico e Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, co-financiado por Fundos Europeus do Programa de Cooperação Trans-fronteiriça Espanha-Portugal 2007-2013.

DINÂMICAS DE OCUPAÇÃO DO SOLO
NA EURO-REGIÃO: GALIZA-NORTE DE PORTUGAL

Estudos
desenvolvimento sustentável
vol.2



ÍNDICE



1	INTRODUÇÃO	07
2	METODOLOGIA	11
3	RESULTADOS	15
4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
5	ANEXOS	29





INTRODUÇÃO

Todos os seres vivos modificam o seu ambiente e os seres humanos não são excepção. A análise da dinâmica das diferentes camadas da biosfera permitiu determinar que o elevado crescimento da população humana associado aos avanços tecnológicos aumentaram significativamente as alterações e a influência dos seres humanos nos ecossistemas terrestres (Vitousek et al., 1997).

As actividades humanas começaram a ter, a partir no final do Século XVIII, um impacto global significativo no funcionamento dos seus ecossistemas e mesmo no clima da Terra. A influência humana na dinâmica do planeta é hoje de tal magnitude que poderá justificar a entrada do mesmo numa nova era geológica na escala de tempo designada por alguns autores como Antropoceno (Crutzen e Stoermer, 2000).

A transformação do solo para a produção de bens e serviços representa uma das alterações antropogénicas mais substanciais. A ocupação humana do território altera a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas terrestres e influencia a forma como estes interagem com a atmosfera e com os sistemas aquáticos e territórios circundantes. A ocupação artificial do solo tem sido provocada sobretudo pelo crescimento centrífugo das cidades e das infra-estruturas de transporte, originando um aumento considerável do consumo de território e recursos naturais e das emissões de poluentes atmosféricos (Marques et al., 2009).

Estimou-se, no ano de 1983, que 10 a 15% da superfície terrestre estava ocupada por áreas agrícolas ou áreas urbanas e industriais e que 6 a 8% estava ocupada por áreas de pastagem (Olson, 1983). A conversão do solo em superfície artificial provoca, na maioria dos casos, impactos irreversíveis na biosfera terrestre tais como a perda de biodiversidade, a fragmentação de habitats naturais, a impermeabilização do solo e a ocupação de áreas agrícolas.

Nas últimas décadas, a Europa tem estado envolvida num processo de profundas mudanças no que respeita ao uso do solo, particularmente no que se refere às zonas artificializadas. A análise de informa-

ção relativa à ocupação do solo proporcionada pela *Corine Land Cover* (CLC¹), permite traçar um retrato globalmente ajustado às escalas nacional e regional das transformações ocorridas no âmbito europeu.

As zonas artificializadas são a classe de ocupação do solo com maior dinamismo na Europa. Entre 2000 e 2006, a superfície ocupada pelas zonas artificializadas foi a que registou um maior crescimento no total dos 36 países da Europa, com um aumento de 3,4% (6 258 km²), seguidos das áreas florestais que aumentaram 0,1% (1 114 km²). Em sentido contrário, as terras aráveis e as culturas permanentes diminuíram 0,2% (2 916 km²) e as pastagens e os mosaicos diminuíram 0,3% (2 362 km²) (EEA, 2010).

Esta expansão da superfície artificializada é normalmente maior nas zonas costeiras do que nas zonas do interior. Durante o período 1990-2000, a superfície artificializada numa faixa de 10 km ao longo da costa cresceu aproximadamente mais 30% do que nas zonas do interior, verificando-se as maiores taxas de crescimento (entre 20 e 35%), nas zonas costeiras de Portugal, Irlanda e Espanha (EEA, 2006).

Do conjunto das zonas artificializadas, o tecido urbano descontínuo é a classe de ocupação do solo com maior peso. Ao desagregarmos a classe de ocupação do solo dos territórios artificializados nas 11 sub-classes que a compõem (ver quadro 3 em anexo), verifica-se que nos países da União Europeia (UE) a classe de tecido urbano descontínuo ocupava em 2006 cerca de 70% da superfície total artificializada, tendo observado um crescimento de 6% no período 1990-2006 (CLC 1990, 2000, 2006). A classe de tecido urbano contínuo representava em 2006 apenas 7% da superfície total artificializada, registando um aumento de 3% da sua área total no período 1990-2006.

Em 2006, o tecido urbano descontínuo ocupava em Portugal e Espanha, respectivamente, 69% e 34% da superfície total artificializada. O ritmo de crescimento desta classe em Espanha foi, no período 1990-2006, superior ao verificado em Portugal e na UE registando um aumento de 56%, enquanto que em Portugal o crescimento desta classe foi de 33%.

À semelhança do que acontece na UE, a classe de tecido urbano contínuo ocupava em Portugal uma percentagem pouco expressiva de apenas 4% da superfície total artificializada em 2006, enquanto que Espanha, com 29%, apresentava uma superfície substancialmente maior. Entre 1990 e 2006, o crescimento desta classe em Portugal e Espanha registou valores na ordem dos 17% e 11%, respetivamente (CLC 1990, 2000, 2006).

O crescimento descontínuo da superfície artificializada é, sobretudo, provocado pela disseminação não planeada de manchas urbanas em áreas periurbanas e/ou rurais de forma fragmentada, desenvolvendo-se, na maioria dos casos, ao longo das vias de importância municipal e/ou regional (Marques et al., 2009). Este padrão de artificialização do solo acarreta problemas de sustentabilidade, nomeadamente, ao nível da destruição, fragmentação e/ou degradação de habitats naturais (Council, 2010), ocupação de áreas agrícolas e florestais (Caetano et al., 2009), aumento do consumo de energia no sector doméstico, de serviços e dos transportes (EEA, 2010), elevados custos em infra-estruturas e ineficiência no fornecimento de serviços pelas autoridades locais (Silva, 2008).

O presente trabalho define como marco geográfico de estudo a euro-região Galicia-Norte de Portugal. O espaço formado pelas duas regiões ocupa uma extensão de 50 862 km² e contava no ano de 2010 com uma população de 6 538 745 habitantes (INE de Espanha, INE de Portugal).

¹ O *CORINE Land Cover* (CLC) é um projecto do programa CORINE, que teve no seu início o objectivo de produzir cartografia de ocupação do solo nos países da União Europeia. Neste trabalho foram utilizados dados cartográficos e alfanuméricos das CLC de 1990, 2000 e 2006 e as alterações ocorridas entre 1990 e 2000 e entre 2000 e 2006.



Os aglomerados populacionais da euro-região são caracterizados por uma baixa densidade populacional. Em 2001 existiam na euro-região 43 263 aglomerados populacionais, dos quais 29 977 pertenciam à Galiza e 13 286 ao Norte de Portugal. Destes 43 263 aglomerados populacionais, 99% possuíam menos de 2000 habitantes (censos do INE de Espanha e de Portugal) correspondendo a 48% da população total da euro-região.

A ausência de centros urbanos de grande dimensão no interior da euro-região contrasta com a elevada densidade demográfica que se verifica nas áreas metropolitanas do litoral de Vigo, A Coruña e Porto, onde residem cerca de 32% da população total. Como consequência desta elevada concentração populacional, verifica-se um aumento substancial da superfície artificial à medida que se aproxima do litoral.

O crescimento do edificado, nas últimas décadas, deu-se a um ritmo superior às estritas necessidades demográficas e de forma fragmentada no território, contribuindo para o aumento da superfície de territórios artificiais e de tecido urbano descontínuo na euro-região. Entre 2001 e 2010 a taxa de aumento do número de edifícios destinados à habitação (9%) foi mais de duas vezes superior à taxa de crescimento populacional (4%), existindo em 2010 três habitantes por cada edifício de habitação (INE de Espanha e de Portugal, 2010).

As dinâmicas de alteração do uso do solo associadas à expansão da rede de transporte contribuíram para o aumento do consumo de energia e de emissões de CO₂ dos sectores doméstico, serviços e dos transportes na euro-região. De acordo com os Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de Portugal e Espanha, as emissões em 2009 para a euro-região foram de 55 120 ktonCO₂eq, cerca de 11,4% mais elevadas que as do ano de 1990 (EEA e CMATI, 2009). Nos sectores doméstico, industrial e residencial o total das emissões foram de 5 003 ktonCO₂eq, registando um aumento de 16% em relação ao ano de 1990. No sector dos transportes as emissões em 2009 foram de 12 953 ktonCO₂eq, registando um aumento significativo de 84% em relação ao ano de 1990.

Este trabalho tem como objectivo analisar os padrões de alteração das diferentes classes de solo na euro-região Galicia-Norte de Portugal durante o período 1990-2006 e relacionar estas alterações com variáveis relevantes no âmbito da sustentabilidade territorial, nomeadamente, a perda de solo produtivo e o consumo energético.





METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste trabalho baseia-se na análise da informação cartográfica sobre as alterações ocorridas na ocupação do solo e em dados estatísticos, tratadas com recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e métodos de análise estatística.

A integração da cartografia de ocupação do solo referente a área geográfica da euro-região, em distintos períodos de tempo analisada numa plataforma SIG, permitiu quantificar os padrões de expansão e regressão das principais classes e sub-classes de ocupação do solo na euro-região e na UE. A unidade de análise espacial utilizada neste trabalho para o estudo do território da euro-região teve como referência as Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT III).

2.1. CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO E DADOS ESTATÍSTICOS

Para a análise das dinâmicas do uso do solo foi utilizada, como cartografia de base, os dados fornecidos pelo projecto CLC. Os produtos cartográficos da CLC constituem a informação mais recente e comparável sobre a ocupação do solo no território da euro-região. A análise da CLC ao nível das NUT III da euro-região e de alguns países da UE, em ambiente SIG, permitiu quantificar o tipo de alterações ocorridas no uso do solo entre dois momentos temporais distintos, neste caso, entre 1990 e 2006. O âmbito geográfico europeu da CLC abrangeu os seguintes países: Áustria; Bélgica; República Checa; Dinamarca; Espanha; Estónia; França; Alemanha; Irlanda; Itália; Letónia; Lituânia; Luxemburgo; Hungria; Holanda; Portugal; Croácia; Polónia; Eslováquia; Eslovénia; Finlândia.

A escala de análise fornecida pela CLC é de 1:100 000 e apresenta uma unidade cartográfica mínima de 25 ha (Caetano et al., 2009), que implica um elevado grau de generalização cartográfica. Apesar da pequena escala cartográfica da CLC, esta permite contudo realizar uma análise cartográfica ajustada à escala nacional e regional.

A nomenclatura da CLC possui 44 classes de ocupação do solo, desagregadas em três níveis de hierarquização. A designação das classes de ocupação do solo utilizadas neste trabalho baseou-se na adap-

tação da nomenclatura da CLC em português, de acordo com Bossard et al. (2000), comentada quanto à respectiva consistência lógica e anotada com informação adicional (IGP, 2007).

Numa primeira análise, foram identificadas as ocupações dominantes com base nos principais usos presentes na euro-região, correspondentes ao nível 1 da nomenclatura da CLC (quadro 1), designadamente: zonas florestais e semi-naturais; zonas agrícolas; zonas artificializadas; zonas húmidas; corpos de água.

Cadro 1: Descrição das classes de ocupação do solo de nível 1 da nomenclatura da CLC.

CLASSE DE OCUPAÇÃO DO SOLO	DESCRIÇÃO
ZONAS FLORESTAIS E SEMI-NATURAIS	Abrangem áreas ocupadas por florestas ou bosques (classes 31x), áreas com vegetação arbustiva e/ou herbácea (32x) e áreas naturais com pouca ou nenhuma vegetação (33x). Desta classe destacam-se as sub-classes formadas por florestas de folhosas, florestas de resinosas, florestas mistas e áreas de floresta ou vegetação arbustiva de transição que incluem zonas com árvores dispersas em estágio de degeneração de bosque ou de regeneração/recolonização por espécies florestais.
ZONAS AGRÍCOLAS	Incluem terras aráveis sob um regime de rotação para culturas temporárias (classes de 21x), culturas permanentes (22x), pastagens (23x) e áreas agrícolas heterogéneas (24x). As culturas temporárias são formadas por culturas anuais e terras incultas sujeitas a um regime de rotação, incluindo sequeiros, regadios e culturas em campos inundados, tais como arrozais. As culturas permanentes não estão sujeitas a um regime de rotação, incluindo culturas de espécies lenhosas, tais como pomares, oliveiras, soto manso, nogueiras e culturas com porte arbustivo tais como vinhas. As pastagens abrangem terrenos que são permanentemente utilizados para a produção de forragens, incluindo espécies herbáceas naturais ou semeadas, pastagens não melhoradas ou pouco melhoradas e zonas sujeitas a pastoreio ou colheita mecânica. As zonas agrícolas heterogéneas incluem culturas anuais associadas a culturas permanentes na mesma parcela, culturas anuais cultivadas sob coberto florestal, zonas de mosaicos de culturas anuais, prados e/ou culturas permanentes e paisagens em que as culturas e pastagens se encontrem misturadas com zonas de vegetação natural ou zonas naturais.
ZONAS ARTIFICIALIZADAS	Abrangem áreas de tecido urbano (11), ocupadas maioritariamente por habitação e edifícios utilizados para fins administrativos, equipamentos públicos e zonas associadas como vias de acesso e parques de estacionamento (11x), áreas industriais, comerciais ou de transportes (12x), áreas ocupadas por indústrias extractivas, locais de construção, locais de depósito de resíduos e zonas associadas aos mesmos (13x) e parques verdes ou parques urbanos para fins de recreio/lazer e equipamentos de desporto ou lazer (14x). A classe de tecido urbano desagrega-se ainda em duas sub-classes: o tecido urbano contínuo -em que mais de 80% da área é ocupada por construções e infra-estruturas da rede de transportes- e o tecido urbano descontínuo -onde a superfície de edifícios, estradas e outros espaços artificializados ocupam entre 30 a 80% da área total-.
ZONAS HÚMIDAS	Incluem áreas interiores alagadas ou sujeitas a alagamento durante grande parte do ano (41x) e áreas submersas durante a maré-alta em algum momento do ciclo anual de marés (42x).
CORPOS DE ÁGUA	Abrangem áreas ocupadas por lagos, lagoas e charcos de origem natural contendo água doce e águas lênticas de rios e ribeiros (51x), baías e canais estreitos incluindo lochs, fiordes, rias e estuários (52x).

Fonte: IGP, 2007.



Os dados estatísticos utilizados neste trabalho relativos aos gastos de energia eléctrica em iluminação pública e à habitação foram recolhidos do Instituto de Estatística Nacional (INE) de Portugal e Espanha e do Instituto Enerxético de Galicia (INEGA). Uma vez que não existem dados de gastos de energia eléctrica em iluminação pública ao nível das NUT III do Norte de Portugal para o ano de 1990, na análise da relação desta variável com a variação do tecido urbano descontínuo entre 1990-2006 foram utilizados valores de gastos de energia eléctrica em iluminação pública para o ano de 1994.

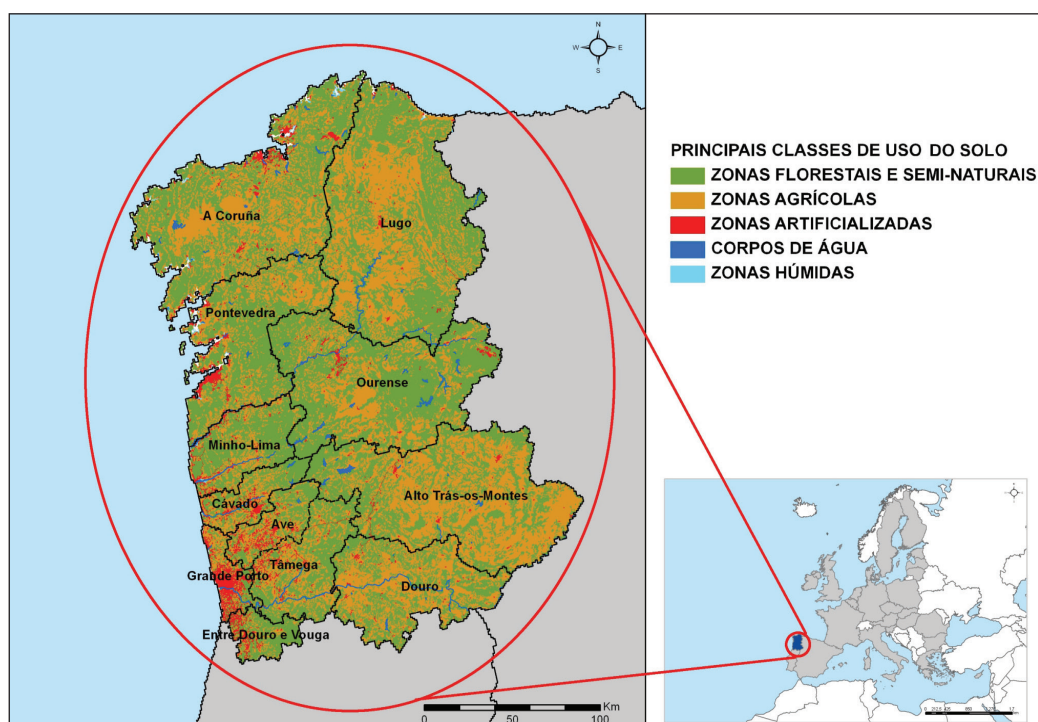




RESULTADOS

Localizada no Noroeste Peninsular (figura 1), a euro-região Galicia-Norte de Portugal configura-se actualmente como um espaço europeu de forte inter-relação social, económica e cultural, com potencialidades e problemas comumente reconhecidos. Geograficamente e para efeitos administrativos a euro-região é formada por doze NUT III, das quais cinco constituem a área básica de fronteira, Pontevedra e Ourense na Galiza e Cávado, Minho-Lima e Alto Trás-os-Montes no Norte de Portugal. A estas juntam-se mais duas NUT III na Galiza (A Coruña e Lugo) e cinco no Norte de Portugal (Grande Porto, Ave, Tâmega, Douro e Entre Douro e Vouga).

Figura 1: Distribuição dos principais usos do solo na euro-região em 2006.



Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III da euro-região.

Em 2006, as duas classes de ocupação do solo com maior representatividade na euro-região e na UE eram as classes de zonas florestais e semi-naturais e de zonas agrícolas. A classe com maior expressão na euro-região, com um valor de 56%, era a classe de zonas florestais e semi-naturais e a segunda maior classe, com um valor de 40%, a classe de zonas agrícolas. Na UE, as zonas agrícolas era a classe de ocupação do solo com maior expressão, ocupando 51% da superfície total, seguida pela classe de zonas florestais e semi-naturais que representava 42% da superfície total.

As zonas artificializadas, as zonas húmidas e os corpos de água possuem uma fraca expressão no território da euro-região e da UE. Em 2006 a classe de zonas artificializadas representava na euro-região e na UE, respectivamente, apenas 3% e 4% da totalidade do território. A classe de zonas húmidas ocupava uma percentagem da superfície total de 0,05% na euro-região e de 2% na UE, enquanto que a classe de corpos de água ocupava uma percentagem de 1 % na euro-região e de 2% na UE.

Quadro 2: Superfície em hectares e em percentagem ocupada pelas principais classes de uso do solo em 2006.

CLASSES DE USO DO SOLO	OCUPAÇÃO			
	EURO-REGIÃO		UE	
	ha	%	ha	%
Zonas florestais e semi-naturais	2 867 480	56	132 336 740	42
Zonas agrícolas	2 022 626	40	161 392 896	51
Zonas artificializadas	147 576	3	12 279 769	4
Zonas húmidas	2 321	0,05	5 725 312	2
Corpos de água	31 838	1	6 952 756	2

Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III da euro-região e dos países da UE.

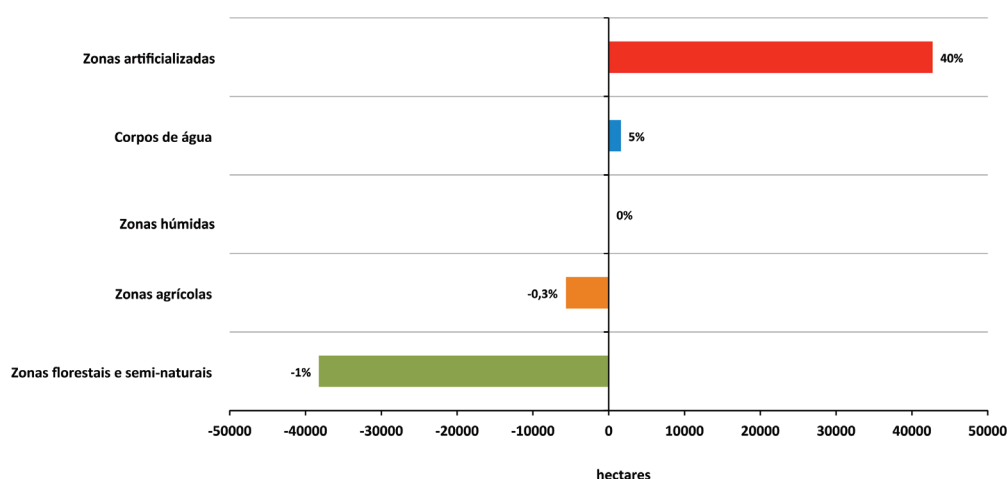
Apesar da classe de zonas artificializadas representar uma reduzida percentagem do território na euro-região e na UE, foi a classe de ocupação do solo que mais cresceu em termos percentuais no período em análise, registando em 16 anos um crescimento de 40% (42 271 ha) na euro-região (Figura 2) e de 10% (1 107 493 ha) na UE).

Entre 1990 e 2006, a superfície ocupada pelas classes de zonas florestais e semi-naturais e de zonas agrícolas sofreram variações que em termos percentuais são pouco expressivos, mas em termos absolutos são bastante significativos. A classe de zonas florestais e semi-naturais diminui 38 238 ha (1%) na euro-região e aumentou 3 095 288 (2%) na UE, enquanto que a classe de zonas agrícolas diminui 5 636 ha (0,3%) na euro-região e 967 831 ha (1%) na UE.

Para o mesmo período de tempo, a superfície de corpos de água aumentou 1 604 ha (5%) na euro-região e 1 227 444 ha (21%) na UE. A superfície de zonas húmidas manteve-se praticamente inalterada na euro-região, enquanto que na UE teve um aumento bastante significativo de 2 561 101 ha (81%).



Figura 2: Variação em hectares e em percentagem dos principais usos do solo na euro-região entre 1990 e 2006 .



Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e limites administrativos das NUT III.

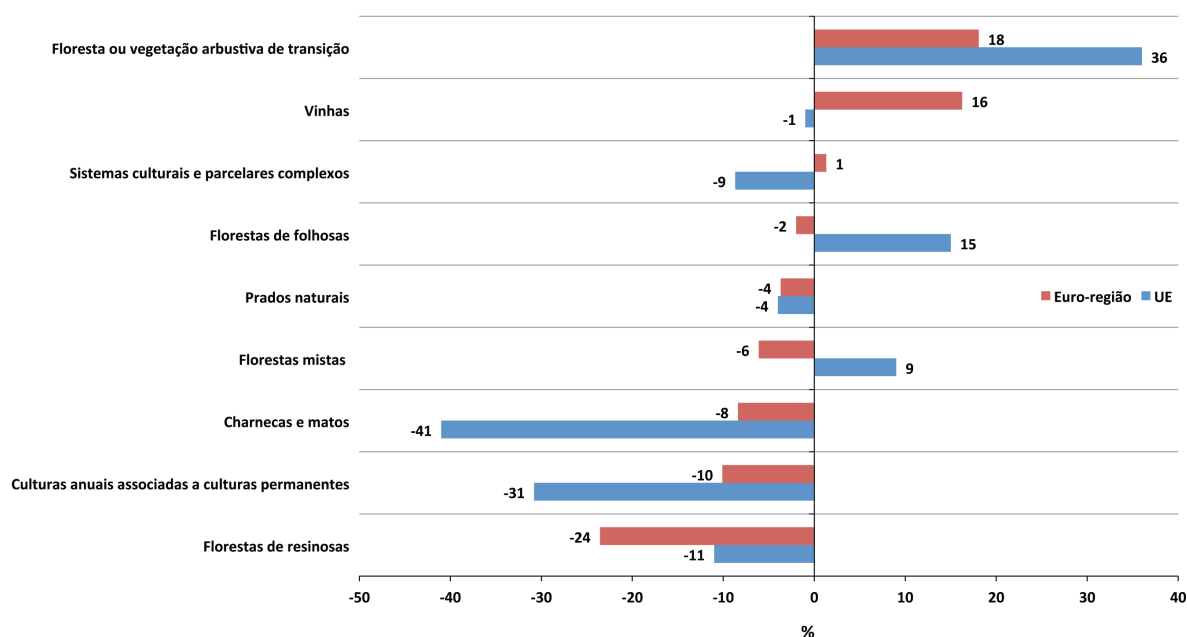
Da análise mais detalhada das alterações de ocupação do solo ocorridas na euro-região ao nível das sub-classes que compõem as zonas florestais e semi-naturais (Figura 3), verifica-se que em termos absolutos as classes de floresta de resinosas, de florestas mistas (folhosas e de resinosas), de charnecas secas ou matos e de prados foram as que sofreram maiores decréscimos. Entre 1990 e 2006, a classe de florestas de resinosas foi a que registou o maior decréscimo, diminuindo 55 894 ha (24%). Foram ainda registados decréscimos significativos nas classes de florestas mistas e de charnecas secas ou matos, com valores respectivos de 43 213 ha (6%) e de 35 844 ha (8%). Nas classes de prados naturais e de floresta de folhosas as reduções foram menores, registando valores de 15 021 ha (4%) e de 6 077 ha (2%), respectivamente.

As dinâmicas de transformação do uso do solo que se verificaram na euro-região ao nível da classe de zonas florestais e semi-naturais são provocadas sobretudo por alterações transitórias, nomeadamente, da classe de florestas de resinosas, folhosas e mistas para a classe de floresta ou vegetação arbustiva de transição que, para o mesmo período de tempo, registou um aumento de 121 615 ha (18%), sendo apontadas como principais causas destas alterações a ocorrência de incêndios florestais e posterior regeneração natural (Painho e Caetano, 2005).

Tal como ocorreu entre 1990 e 2006 na euro-região, do conjunto das sub-classes das zonas florestais e semi-naturais a classe de floresta de resinosas foi a que sofreu o maior decréscimo em termos absolutos na UE, diminuindo 4 916 791 ha (11%). Para o mesmo período de tempo, a classe de charnecas secas ou matos diminuiu em 1 881 864 ha (41%) e a classe de prados naturais diminuiu em 331 506 ha (4%). Inversamente, a classe de floresta ou vegetação arbustiva de transição registou um aumento de 4 421 186 ha (36%) e as classes de floresta de folhosas e floresta mistas registaram aumentos respectivos de 4 024 842 ha (15%) e 2 187 843 ha (9%).

Das sub-classes incluídas nas zonas agrícolas, a classe de culturas anuais associadas a culturas permanentes destaca-se na euro-região como sendo a classe que sofreu a maior redução, registando uma diminuição de 22 422 ha (10%) no período de 1990-2006. Em contrapartida, a superfície ocupada pelas classes de vinha e de sistemas culturais e parcelares complexos registaram aumentos respectivos de 13 363 ha (16%) e de 11 028 ha (1%). Na UE, a classe de culturas anuais associadas a culturas permanentes sofreu uma redução de 410 781 ha (31%), enquanto que a classe de vinhas diminuiu em 31 498 ha (1%) e a classe de sistemas culturais e parcelares complexos diminuiu 2 022 707 ha (9%).

Figura 3: Variação em percentagem da superfície ocupada pelas sub-classes das zonas florestais e semi-naturais e das zonas agrícolas entre 1990 e 2006 na euro-região e na UE.



Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e limites administrativos das NUT III da euro-região e dos países da UE.

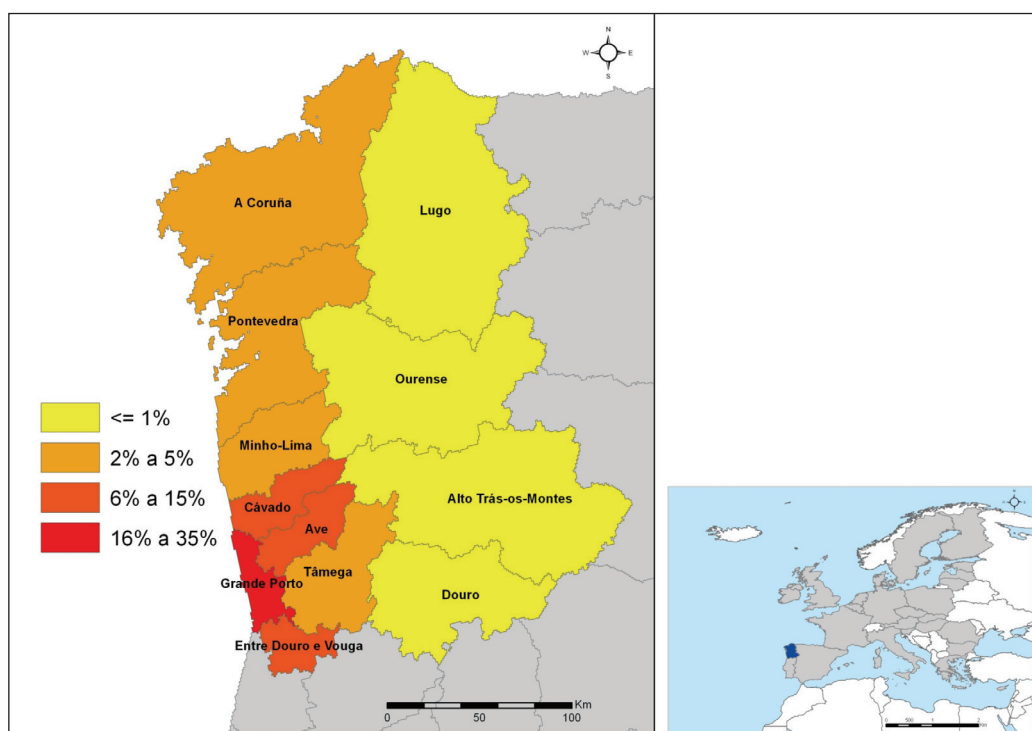
Analisando a percentagem de superfície ocupada por zonas artificializadas em cada NUT III da euro-região para o ano de 2006, verifica-se claramente uma densificação directamente proporcional com a distância ao litoral (Figura 4). A percentagem de superfície ocupada por zonas artificializadas nas NUT III do litoral onde se incluem as regiões do Grande Porto (35%), Ave (12%), Cávado (8%), Entre Douro e Vouga (12%), Minho-Lima (5%), Tâmega (5%), Pontevedra (3%) e A Coruña (3%) são superiores aos das NUT III do interior onde se incluem as regiões do Douro (1%) Alto de Trás-os-Montes (1%), Ourense (1%) e Lugo (1%).

Embora a superfície ocupada pela classe de zonas artificializadas seja maior nas NUT III do litoral, verificou-se, nos últimos anos, uma tendência de crescimento maior desta classe nas NUT III do interior. Entre 1990-2006, o aumento desta classe foi de 77% nas NUT III do interior e de 34% nas NUT III do litoral.

O crescimento das zonas artificializadas em cada uma das NUT III do interior foi de 167% no Tâmega, 65% no Douro, 76% em Alto de Trás-os-Montes, 165% em Ourense e 20% em Lugo. Nas do litoral o aumento desta classe foi de 67% no Ave, 57% no Cávado, 35% em Entre Douro e Vouga, 52% no Minho-Lima, 42% no Grande Porto, 6% em Pontevedra e -6% na A Coruña (Figura 5). Verifica-se ainda que o crescimento médio das zonas artificializadas nas NUT III da euro-região (62%) foi superior a média dos países da UE (40%) para o período de 1990-2006.

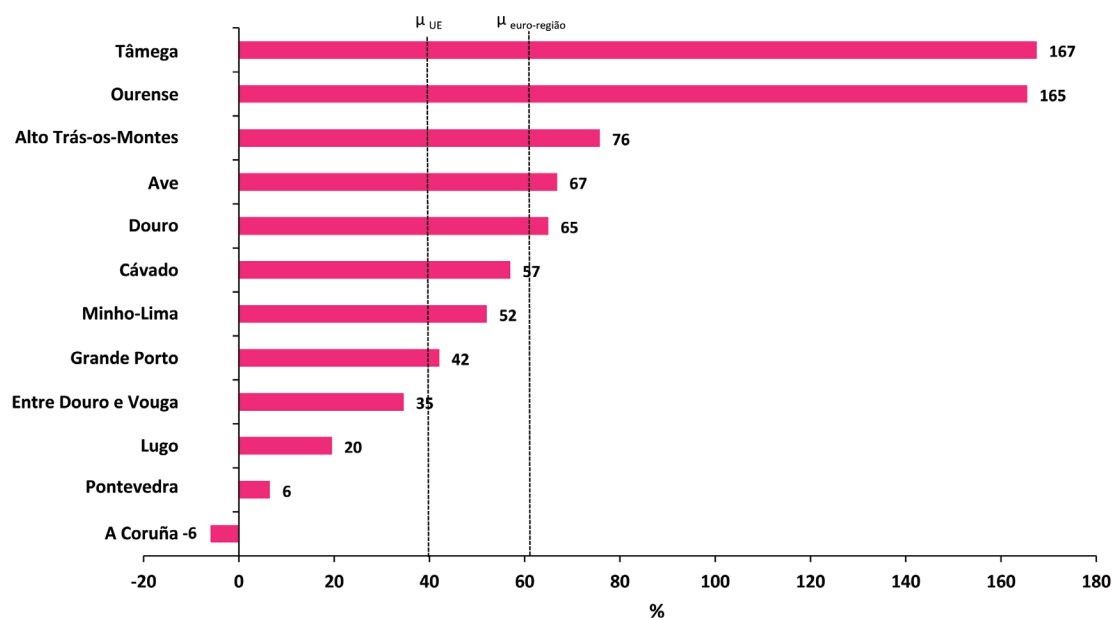


Figura 4: Percentagem da área ocupada por zonas artificializadas nas NUT III em 2006.



Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III

Figura 5: Variação da percentagem de zonas artificializadas nas NUT III da euro-região entre 1990-2006.

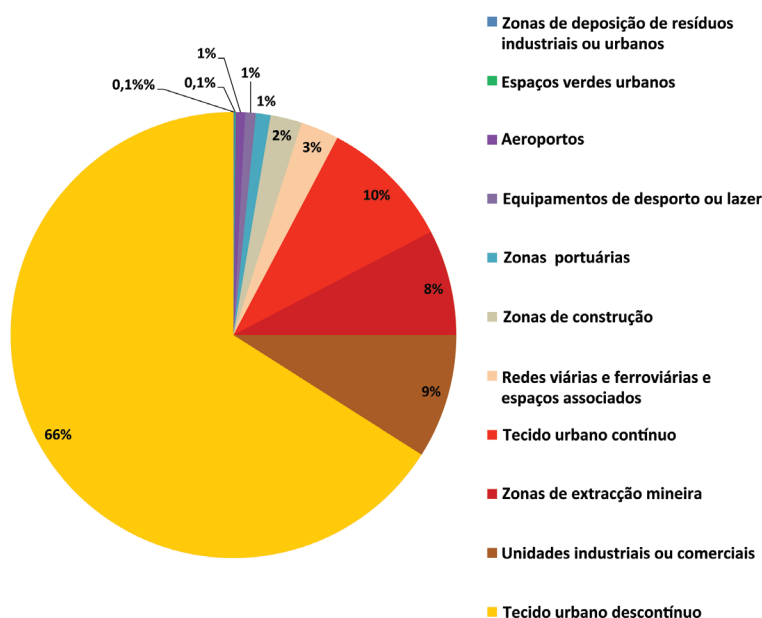


Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III.

O crescimento da superfície artificializada é provocado sobretudo pelas alterações ocorridas na classe de tecido urbano descontínuo ocupada maioritariamente por habitação e edifícios utilizados para fins administrativos, equipamentos públicos e zonas adjacentes (vias de acesso e parques de estacionamento). Ao desagregar a classe de zonas artificializadas nas várias sub-classes que a compõem (Figura 6), verifica-se que em 2006 a classe de tecido urbano descontínuo era a que tinha maior peso na euro-região, ocupando 97 385 ha (66%), enquanto que a classe de tecido urbano contínuo ocupava

apenas 14 196 ha (10%). O peso desta classe na superfície artificializada da UE era igualmente importante, ocupando 8 299 424 ha (70%), ao passo que a classe de tecido urbano contínuo ocupava apenas 861 470 ha (7%).

Figura 6: Percentagem de ocupação das classes de zonas artificializado em 2006.



Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III.

Observando as alterações ocorridas entre 1990-2006 (Figura 7), verifica-se que do conjunto das zonas artificializadas, a classe de tecido urbano descontinuo foi a que registou maior crescimento em termos absolutos na euro-região, aumentando a sua área total em 20 778 ha (27%), enquanto que a classe de tecido urbano contínuo registou um crescimento de 4 380 ha (45%). As classes de unidades industriais ou comerciais e de zonas de extracção mineira registaram também aumentos significativos de 6 510 ha (96%) e 4 380 ha (63%), respetivamente. A classe de redes viárias e ferroviárias e espaços associados e a classe de zonas em construção destacam-se por terem sido as sub-classes de zonas artificializadas que, em termos percentuais, registaram maiores crescimentos com valores respectivos na ordem dos 466% (3 368 ha) e 203% (2 253 ha).

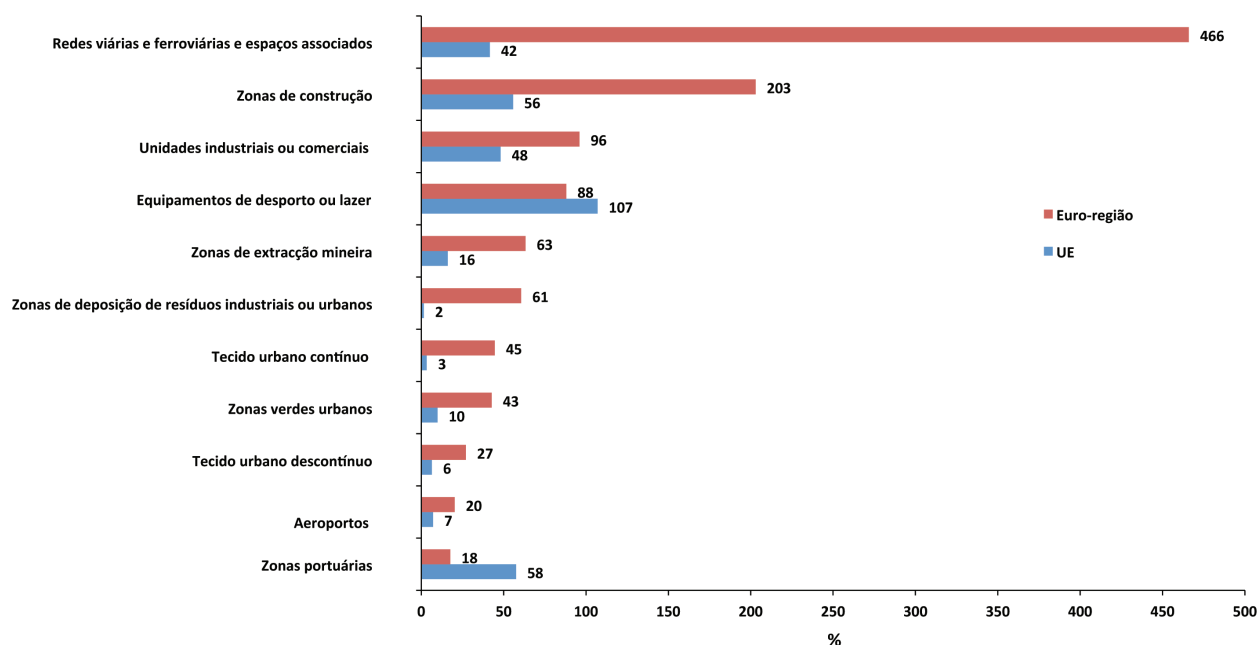
Na UE, à semelhança do que ocorreu entre 1990 e 2006 na euro-região, a classe de tecido urbano descontinuo foi a que registou o maior crescimento em termos absolutos, aumentando 497 076 ha (6%). Em termos percentuais, as classes de equipamentos de desporto e lazer, de zonas em construção e de redes viárias e ferroviárias e espaços registaram crescimentos significativos na ordem dos 107% (305 615 ha), 56% (49 826 ha) e 42% (54 531 ha), respetivamente. A classe de tecido urbano contínuo registou um crescimento mais modesto, de 27 551 ha equivalente a 3% da sua superfície total, enquanto que as classes de unidades industriais ou comerciais e de zonas de extracção mineira registaram aumentos respectivos de 546 954 ha (48%) e 64 439 ha (16%).

Ao nível das doze NUT III da euro-região, mantém-se a tendência de dominância da classe de tecido urbano descontinuo face às restantes classes que compõem as zonas artificializadas (Figura 8), verificando-se ainda que nas NUT III do Norte de Portugal a percentagem ocupada por esta classe é superior aos valores observados nas NUT III da Galiza. No Norte de Portugal a superfície artificializada



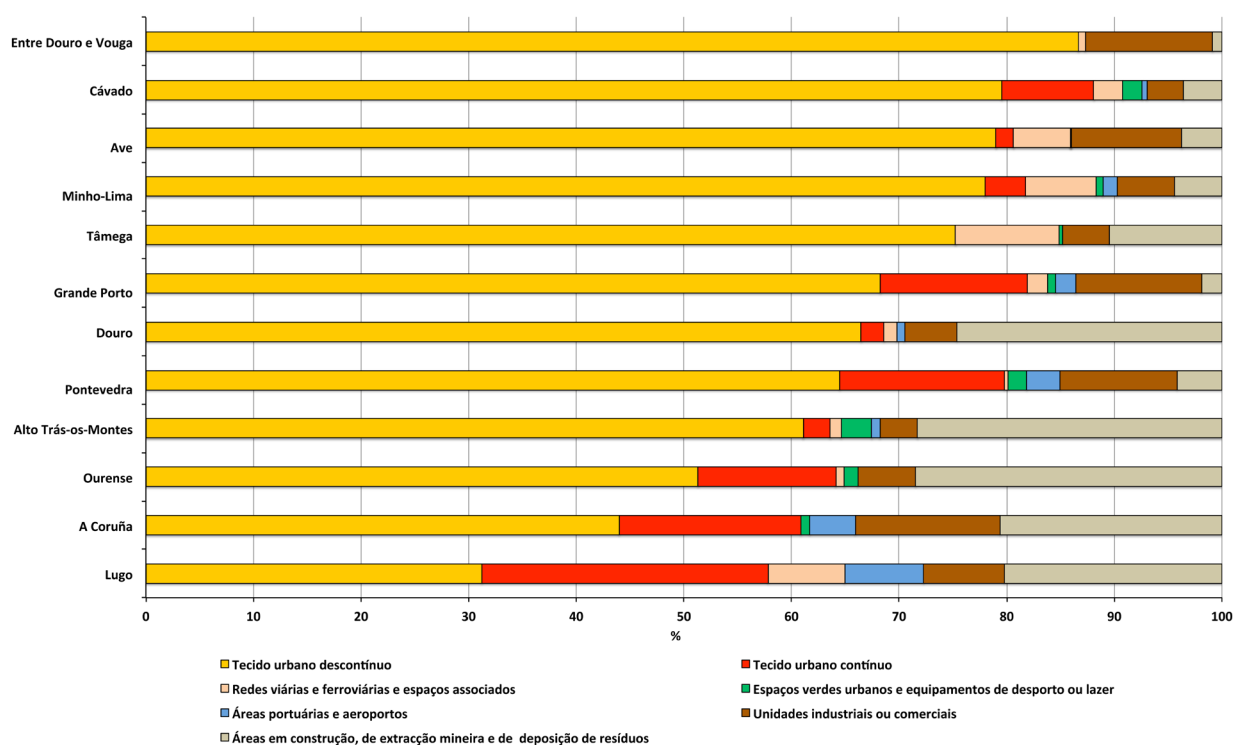
coberta pela classe de tecido urbano descontínuo era de 87% em Entre Douro e Vouga, 80% no Cávado, 79% no Ave, 78% no Minho-Lima, 75% no Tâmega, 68% no Grande Porto, 66% no Douro e 61% no Alto de Trás-os-Montes. Na Galiza, a percentagem de ocupação desta classe era de 64% em Pontevedra, 51% em Ourense, 44% na A Coruña e 31% em Lugo.

Figura 7: Variação em percentagem das sub-classes de zonas artificializadas entre 1990 e 2006 na euro-região e na UE.



Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e limites administrativos das NUT III da euro-região e dos países da UE

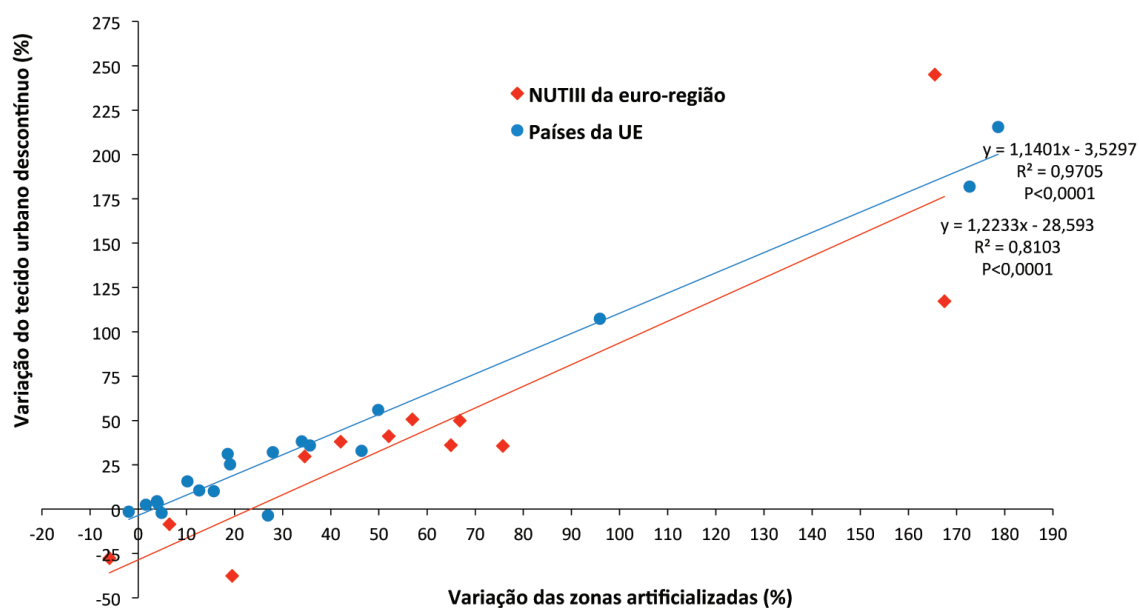
Figura 8: Peso em percentagem das sub-classes de zonas artificializadas em 2006.



Fonte: EEA: CLC de 2006 e limites administrativos das NUT III.

Analisando ainda as alterações ocorridas no conjunto das sub-classes das zonas artificializadas, é possível verificar que, entre 1990 e 2006, existiu uma clara tendência de crescimento da superfície artificializada com o aumento da superfície de tecido urbano descontínuo (Figura 9), quer ao nível das NUT III da euro-região (expressa por uma equação linear de $R^2=0,8103$; $P<0,0001$), quer ao nível dos países da UE (expressa por uma equação linear de $R^2=0,9705$ e $P<0,0001$).

Figura 9: Relação entre a variação das zonas artificializadas e do tecido urbano descontínuo por NUT III na euro-região e nos países da Europa em análise entre 1990 e 2006.

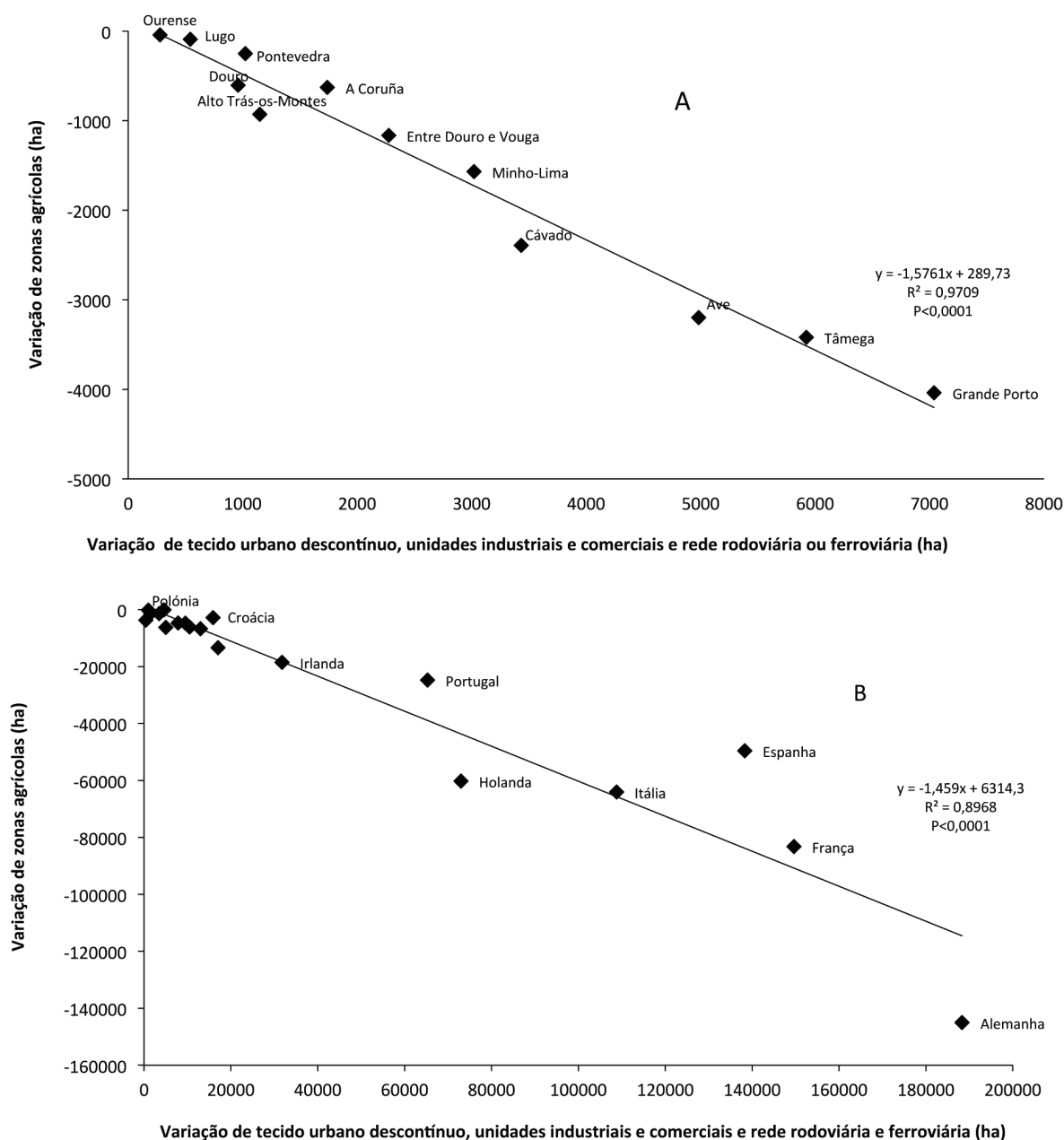


Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e limites administrativos das NUT III.

Entre 1990 e 2006, a classe de zonas agrícolas foi a mais afectada pelo crescimento das classes de tecido urbano descontínuo, de unidades industriais ou comerciais e de rede rodoviária ou ferroviária na euro-região e na UE. Nas NUT III da euro-região e nos países da UE verifica-se uma forte relação (representadas por equações lineares com $R^2=0,9709$ e $P<0,0001$ na euro-região (Figura 10A) e $R^2=0,8968$ e $P<0,0001$ na UE (Figura 10B) entre o aumento da superfície ocupada pelas classes de tecido urbano descontínuo, de unidades industriais ou comerciais e de rede rodoviária ou ferroviária e a diminuição da superfície ocupada pela classe de zonas agrícolas.



Figura 10: Relação entre o aumento de tecido urbano descontínuo, de unidades industriais ou comerciais e de rede rodoviária ou ferroviária e a diminuição de classe de zonas agrícolas na euro-região (A) e nos países da UE (B).

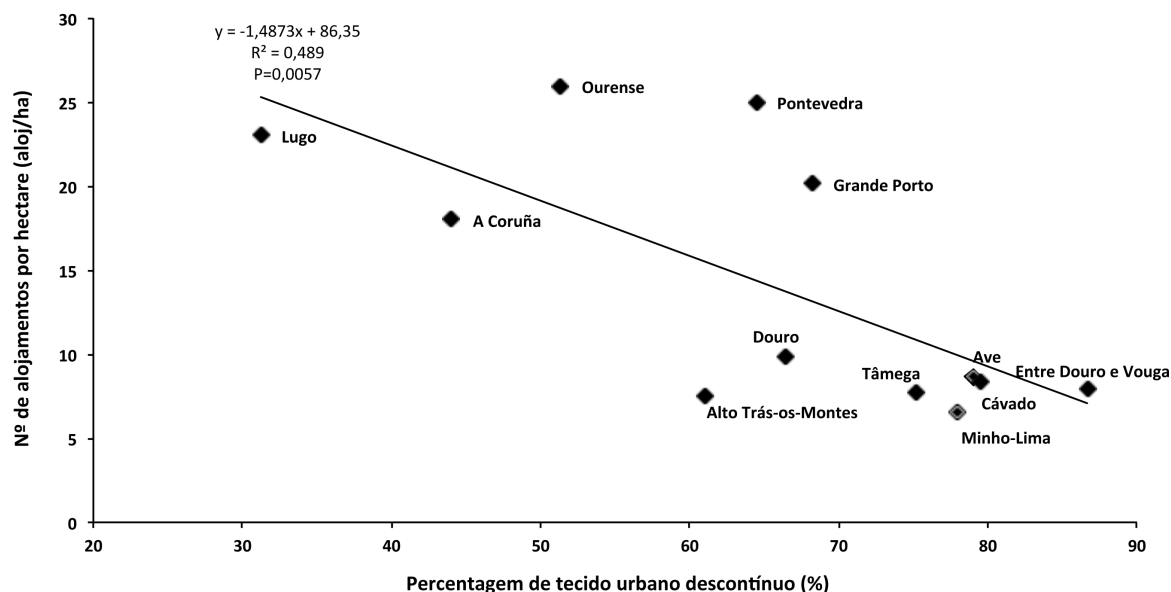


Fonte: EEA (CLC de 1990, CLC alterações de 1990-2000 e 2000-2006 e limites administrativos das NUT III).

O crescimento do tecido urbano descontínuo, consumidor de solo e recursos, é essencialmente provocado pela disseminação dos edifícios pelo território, desencadeando o desenvolvimento horizontal das novas áreas urbanas e centros de comércio e serviços, sobretudo, ao longo das principais vias de comunicação e cada vez mais afastadas dos centros urbanos. Esta dinâmica de construção do edificado tem favorecido em muito o crescimento descontínuo e de baixa densidade nas periferias e o abandono dos núcleos urbanos centrais, gerando modelos insustentáveis de organização territorial, nomeadamente, no que concerne à mobilidade urbana e à dotação de equipamentos e serviços básicos (Silva, 2008).

Os territórios artificializados com elevada percentagem de tecido urbano descontínuo apresentam geralmente valores de densidade de alojamentos por área urbana baixos. A análise da figura 11 permite verificar uma tendência linear estatisticamente significativa ($R^2=0,489$ e $P=0,0057$) de diminuição da densidade de alojamentos por área urbana nas NUT III da euro-região que apresentam territórios artificializados com percentagens mais elevadas de superfície de tecido urbano descontínuo (Figura 11).

Figura 11: Relação entre a percentagem do tecido urbano descontínuo e a densidade de alojamentos por superfície urbana em 2006.



Fonte: EEA e dados estatísticos do INE e do IGE.

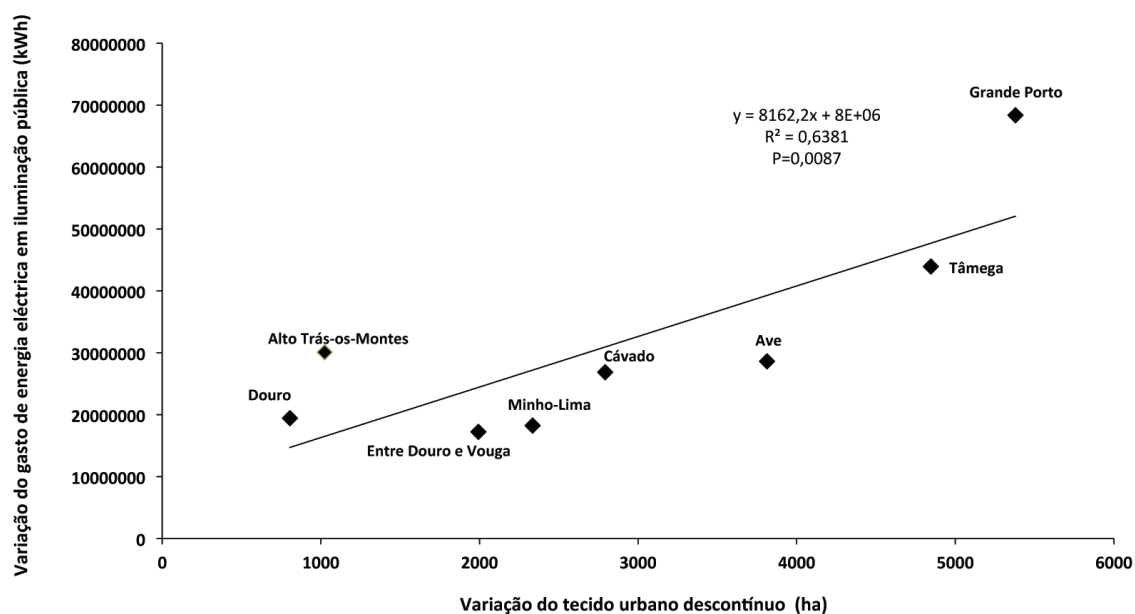
O incremento do consumo de energia nos sectores doméstico, industrial e dos serviços e transportes constitui uma das principais consequências negativas associadas ao crescimento do tecido urbano fragmentado e de morfologia linear adjacente às vias de comunicação.

Os gastos de energia eléctrica em iluminação pública tendem a ser maiores em territórios artificializados caracterizados por uma forte descontinuidade como acontece na euro-região. Entre 2001 e 2007, os gastos de energia eléctrica em iluminação pública na euro-região aumentaram 49% (307 GWh) o que equivale a um aumento das emissões de CO₂ neste sector de 37 442 ton.

Observa-se uma tendência linear estatisticamente significativa ($R^2=0,6381$ e $P=0,0087$) entre a variação em hectares de superfície ocupada por tecido urbano descontínuo e a variação em kWh dos gastos de energia eléctrica em iluminação pública, ocorrida no período de 1990-2006 em cada uma das NUT III do Norte de Portugal (Figura 12).



Figura 12: Relação entre a variação em termos absolutos do tecido urbano descontínuo (ha) e o dos gastos de energia eléctrica em iluminação pública (kWh) entre 1990 e 2006.



Fonte: EEA e dados estatísticos do INE de Portugal.

Como conclusão, verifica-se que as dinâmicas de ocupação do solo na euro-região ocorridas entre 1990 e 2006 revelam um aumento significativo das zonas artificializadas e regressão das zonas agrícolas e zonas florestais e semi-naturais. Do conjunto das zonas artificializadas, o tecido urbano descontínuo é a classe de ocupação do solo com maior peso e dinâmica. O crescimento das classes de tecido urbano descontínuo, áreas industriais, comerciais e vias de comunicação tem sido feito à custa, sobretudo, da ocupação de áreas agrícolas e florestais. Como consequência do aumento acelerado do tecido urbano descontínuo, verifica-se ainda uma tendência, ao nível das NUT III da euro-região, de diminuição da densidade de alojamentos e aumento dos gastos de energia eléctrica em iluminação pública à medida que aumenta a área ocupada por tecido urbano descontínuo.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J. (2000). *CORINE land cover technical guide - Addendum 2000*. Technical Report No. 40. European Environmental Agency, Copenhagen.

CAETANO, M., NUNES, V., NUNES A. (2009). *CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal*, Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.

CAMAGNI, R., GIBELLI, M.C., RIGAMONTI, P. (2002). *Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion*. *Ecological Economics* 40(2): 199-216.

COUNCIL (2010). *Council conclusions on biodiversity post*. EU and global vision and targets and international access and burden sharing regime - 3002nd Environment Council meeting Brussels, 15 March 2010.

CRUTZEN, P.J., STOERMER, E.F. (2000). *The 'Anthropocene'*. *Global Change Newsletter* 41, 17-18.

EEA (2006). *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (2010). *The European Environment: State and Outlook 2010 - Land Use*. European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (2006). *The changing faces of Europe's coastal areas*. Environment Agency, Copenhagen.

INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS (2007). *Nomenclatura CORINE Land Cover: versão portuguesa comentada*, Lisboa.

MARQUES, T.S., BATISTA E SILVA, F., DELGADO, C. (2009). *A Ocupação Edificada: Delimitação de Áreas de Densidade Homogênea*. Departamento de Geografia, FLUP/CEGOT.

OLSON, J.S., WATTS, J.A., ALLISON, L.J. (1983). *Carbon in Live Vegetation of Major World Ecosystems*. Office of Energy Research, U.S. Department of Energy, Washington, DC.

PAINHO, M., CAETANO, M. (2005). *Cartografia de ocupação do solo: Portugal continental, 1985-2000: CORINE Land Cover 2000*. Instituto do Ambiente.

SILVA, G.P. (2008). *Forma Urbana e Sustentabilidade: Algumas Notas sobre o Modelo de Cidade Compacta*, *Prospec-tiva e Planeamento*, Vol. 15-2008.

ROPERO, F.; RAMOS, L.; ÁLVAREZ, E. (2008). *Desenvolvimento Sustentável do Eixo Atlântico 2013*. Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular, Vigo.

VITOUSEK, P.M., MOONEY, H.A., LUBCHENCO, J., MELILLO, J. M. (1997). *Human Domination of Earth's Ecosystems*. *Science* 277, 494-499.





ANEXOS

Quadro 3: Nomenclatura da *CORINE Land Cover*: versão portuguesa comentada (IGP, 2007).

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
1 ZONA ARTIFICIALIZADAS	1.1 Tecido urbano	1.1.1 Tecido urbano contínuo 1.1.2 Tecido urbano descontínuo
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1.2.1 Unidades indústria ou comerciais
		1.2.2 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados
		1.2.3 Zonas portuárias
		1.2.4 Aeroportos
	1.3 Áreas de extracção de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1.3.1 Zonas de extracção mineira
		1.3.2 Zonas de deposição de resíduos industriais ou urbanos
		1.3.3 Zonas de construção
	1.4 Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	1.4.1 Zonas verdes urbanos
		1.4.2 Equipamentos de desporto ou lazer
2 ZONAS AGRÍCOLAS	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Terras aráveis não irrigadas 2.1.2 Terras permanentemente irrigadas 2.1.3 Arrozaís
		2.2.1 Vinhas
		2.2.2 Pomares de árvores de fruto ou de baga
	2.2 Culturas permanentes	2.2.3 Olivais
		2.3.1 Pastagens
	2.3 Pastagens permanentes	2.4.1 Culturas anuais associadas a culturas permanentes
		2.4.2 Sistemas culturais e parcelares complexos
		2.4.3 Zonas principalmente agrícolas com zonas naturais importantes
		2.4.4 Zonas agro-florestais
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	

NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
3 Zonas florestais e semi-naturais	3.1 Florestas	3.1.1 Florestas de folhosas
		3.1.2 Florestas de resinosas
		3.1.3 Florestas mistas de folhosas e coníferas
	3.2 Florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea	3.2.1 Prados naturais
		3.2.2 Charnecas secas ou matos
		3.2.3 Vegetação esclerófila
		3.2.4 Floresta ou vegetação arbustiva de transição
	3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação	3.3.1 Praias, dunas ou areais
		3.3.2 Rocha nua
		3.3.3 Zonas de vegetação esparsa
		3.3.4 Zonas ardidas
		3.3.5 Glaciares e neves eternas perpétuas
4 Zonas húmidas	4.1 Zonas húmidas interiores	4.1.1 Pântanos ou paúis
		4.1.2 Turfeiras
	4.2 Zonas húmidas litorais	4.2.1 Sapais
		4.2.2 Salinas
		4.2.3 Zonas entre-marés
5 Corpos de água	5.1 Águas interiores	5.1.1 Cursos de água
		5.1.2 Planos de água
	5.2 Águas marinhas e costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras
		5.2.2 Estuários
		5.2.3 Mar ou oceano

Fonte: IGP, 2007.



XUNTA
DE GALICIA



EIXO ATLÁNTICO
DO NOROESTE PENINSULAR



eixoecologia

axencia de ecoloxía urbana
agência de ecologia urbana
do eixo atlântico



PROGRAMA
COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA
ESPAÑA - PORTUGAL
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRICA
2007-2013



Unión Europea
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"