

Dinámicas de ocupación do solo

na Eurorrexión: Galicia-Norte de Portugal



eixoecologia

axencia de ecoloxía urbana
agência de ecologia urbana
do eixo atlântico

Estudos
desenvolvimento sustentável

vol.2

TÍTULO: Dinámicas de ocupación do solo na Eurorrexión: Galicia-Norte de Portugal

COLECCIÓN: Estudos de desenvolvemento sostible

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 AXENCIA DE ECOLOXÍA 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.

DESEÑO E MAQUETACIÓN

José Fandiño Rodas · fanrodas.com

A Axencia de Ecoloxía Urbana é un proxecto innovador impulsado conxuntamente polo Eixo Atlántico e a Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, co-financiado por Fondos Europeos do Programa de Cooperación Transfronteiriça España-Portugal 2007-2013.

DINÁMICAS DE OCUPACIÓN DO SOLO
NA EUORREXIÓN: GALICIA-NORTE DE PORTUGAL

Estudos
desenvolvemento sostible
vol.2



ÍNDICE

4



1	LIMAR	07
2	METODOLOXÍA	11
3	RESULTADOS	15
4	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
5	ANEXOS	29





LIMIAR

.....

Todos os seres vivos modifican o seu ambiente e os seres humanos non son unha excepción. A análise da dinámica das diferentes capas da biosfera permitiu determinar que o elevado crecemento da poboación humana asociado aos avances tecnolóxicos aumentaron significativamente as alteracións e a influencia dos seres humanos nos ecosistemas terrestres (Vitousek et al., 1997).

As actividades humanas comezaron a ter, a partir do final do século XVIII, un impacto global significativo no funcionamento dos seus ecosistemas e mesmo no clima da Terra. A influencia humana na dinámica do planeta é hoxe de tal magnitude que poderá xustificar a entrada do mesmo nunha nova era xeolóxica na escala de tempo designada por algúns autores como Antropoceno (Crutzen e Stoermer, 2000).

A transformación do solo para a produción de bens e servizos representa unha das alteracións antropoxénicas máis substanciais. A ocupación humana do territorio altera a estrutura e o funcionamento dos ecosistemas terrestres e influencia a forma en que estes interactúan coa atmosfera e cos sistemas acuáticos e territorios circundantes. A ocupación artificial do solo está provocada sobre todo polo crecemento centrífugo das cidades e das infraestruturas de transporte, orixinando un aumento considerable do consumo de territorio e recursos naturais e das emisións de contaminantes atmosféricos (Marques et al., 2009).

No ano 1983, estimouse que do 10 ao 15% da superficie terrestre estaba ocupada por áreas agrícolas ou áreas urbanas e industriais e que do 6 ao 8% estaba ocupada por áreas de pasto (Olson, 1983). A conversión do solo en superficie artificial provoca, na maioría dos casos, impactos irreversibles na

biosfera terrestre como a perda de biodiversidade, a fragmentación de hábitats naturais, a impermeabilización do solo e a ocupación de áreas agrícolas.

Nas últimas décadas, Europa estivo implicada nun proceso de profundas mudanzas no que se refire aos usos do solo, particularmente en canto ás superficies artificiais. A análise de información relativa á ocupación do solo proporcionada polo *Corine Land Cover* (CLC¹), permite esbozar un retrato globalmente axustado ás escalas nacional e rexional das transformacións producidas no eido europeo.

As superficies artificiais son a clase de ocupación do solo con maior dinamismo en Europa. Entre o ano 2000 e o 2006, a superficie ocupada polas superficies artificiais foi a que rexistrou un maior crecemento no total dos 36 países de Europa, cun aumento do 3,4% (6 258 km²), seguidos das áreas forestais que aumentaron un 0,1% (1 114 km²). En sentido contrario, as terras arables e os cultivos permanentes diminuíron un 0,2% (2 916 km²) e os pastos e mosaicos diminuíron un 0,3% (2 362 km²) (EEA, 2010).

Esta expansión da superficie artificializada é normalmente maior nas zonas costeiras que nas zonas do interior. Durante o período 1990-2000, a superficie artificializada nunha franxa de 10 km ao longo da costa medrou aproximadamente un 30% máis que nas zonas do interior, verificándose as maiores taxas de crecemento (entre o 20 e o 35%) nas zonas costeiras de Portugal, Irlanda e España (EEA, 2006).

Do conxunto das superficies artificiais, o tecido urbano discontinuo é a clase de ocupación do solo con maior peso. Ao dividírmolos a clase de ocupación do solo dos territorios artificializados nas 11 sub-clases que a compoñen (véxase cadro 3 en anexo), compróbase que nos países da Unión Europea (UE) a clase de tecido urbano discontinuo ocupaba en 2006 preto do 70% da superficie total artificializada, rexistrando un crecemento do 6% no período 1990-2006 (CLC 1990, 2000, 2006). A clase de tecido urbano continuo representaba en 2006 só o 7% da superficie total artificializada, rexistrando un aumento do 3% da súa área total no período 1990-2006.

No 2006, o tecido urbano discontinuo ocupaba en Portugal e España, respectivamente, o 69% e o 34% da superficie total artificializada. O ritmo de crecemento desta clase en España foi, no período 1990-2006, superior ao verificado en Portugal e na UE rexistrando un aumento do 56%, mentres que en Portugal o crecemento desta clase foi do 33%.

A semellanza do que aconteceu na UE, a clase de tecido urbano continuo ocupaba en Portugal unha porcentaxe pouco significativa de só o 4% da superficie total artificializada en 2006, mentres que España, co 29%, presentaba unha superficie substancialmente maior. Entre 1990 e 2006, o crecemento desta clase en Portugal e España rexistrou valores da orde dos 17% e 11%, respectivamente (CLC 1990, 2000, 2006).

O crecemento discontinuo da superficie artificializada está provocado, sobre todo, pola diseminación non planificada de manchas urbanas en áreas periurbanas e/ou rurais de forma fragmentada, desenvolvéndose, na maioría dos casos, ao longo das vías de importancia municipal e/ou rexional (Marques et al., 2009). Este modelo de artificialización do solo supón problemas de sostibilidade, principalmente en canto á destrución, fragmentación e/ou degradación de hábitats naturais (Council, 2010), ocupa-

¹ O *CORINE Land Cover* (CLC) é un proxecto do programa CORINE, que tivo no seu inicio o obxectivo de producir cartografía de ocupación do solo nos países na Unión Europea. Neste traballo foron empregados datos cartográficos e alfanuméricos das CLC de 1990, 2000 e 2006 e as modificacións producidas entre 1990 e 2000 e entre 2000 e 2006.



ción de áreas agrícolas e forestais (Caetano et al., 2009), aumento do consumo de enerxía no sector doméstico, de servizos e dos transportes (EEA, 2010), elevados custos en infraestruturas e falta de eficiencia na subministración de servizos polas autoridades locais (Silva, 2008).

O presente traballo define como marco xeográfico de estudo a eurorrexión Galicia-Norte de Portugal. O espazo formado polas dúas rexións ocupa unha extensión de 50 862 km² e contaba no ano 2010 cunha poboación de 6 538 745 habitantes (INE de España, INE de Portugal).

Os núcleos de poboación da eurorrexión caracterízanse por unha baixa dimensión poboacional. No 2001 existían na eurorrexión 43 263 núcleos de poboación, dos cales 29 977 pertencían a Galicia e 13 286 ao Norte de Portugal. Destes 43 263 núcleos de poboación, o 99% posuían menos de 2000 habitantes (censos do INE de España e de Portugal), correspondendo ao 48% da poboación total da eurorrexión.

A ausencia de centros urbanos de grandes dimensións no interior da eurorrexión contrasta coa elevada densidade demográfica que se verifica nas áreas metropolitanas do litoral de Vigo, A Coruña e Porto, onde reside preto do 32% da poboación total. Como consecuencia desta elevada concentración de poboación, prodúcese un aumento substancial da superficie artificial a medida que nos aproximamos ao litoral.

O crecemento das construcións, nas últimas décadas, produciuse a un ritmo superior ás estritas necesidades demográficas e de forma fragmentada no territorio, contribuíndo ao aumento da superficie de territorios artificiais e de tecido urbano descontinuo na eurorrexión. Entre 2001 e 2010 a taxa de aumento do número de edificios destinados a vivenda (9%) foi máis de dúas veces superior á taxa de crecemento da poboación (4%), existindo no 2010 tres habitantes por cada edificio de vivenda (INE de España e de Portugal, 2010).

As dinámicas de modificación dos usos do solo asociadas á expansión da rede de transporte contribuíron ao aumento do consumo de enerxía e de emisións de CO₂ dos sectores doméstico, servizos e dos transportes na eurorrexión. De acordo cos Inventarios Nacionais de Emisións de Gases de Efecto Invernadoiro (GEI) de Portugal e España, as emisións no 2009 para a eurorrexión foron de 55 120 kton-CO₂eq, preto do 11,4% máis elevadas que as emisións do ano 1990 (EEA e CMAT, 2009). Nos sectores doméstico, industrial e comercial o total das emisións foi de 5 003 ktonCO₂eq, rexistrando un aumento do 16% en relación ao ano 1990. No sector dos transportes as emisións en 2009 foron de 12 953 kton-CO₂eq, rexistrando un aumento significativo do 84% en relación ao ano 1990.

Este traballo ten como obxectivo analizar os modelos de modificación das diferentes clases de solo na eurorrexión Galicia-Norte de Portugal durante o período 1990-2006 e relacionar estas modificacións con variables relevantes no eido da sostibilidade territorial, principalmente, a perda de solo produtivo e o consumo enerxético.





METODOLOXÍA

A metodoloxía aplicada neste traballo baséase na análise da información cartográfica sobre as modificacións producidas na ocupación do solo e en datos estatísticos, tratadas mediante un Sistema de Información Xeográfica (SIX) e métodos de análise estatística.

A integración da cartografía de ocupación do solo referente á área xeográfica da eurorrexión, en distintos períodos de tempo analizada nunha plataforma SIX, permitiu cuantificar os modelos de expansión e retroceso das principais clases e subclases de ocupación do solo na eurorrexión e na UE. A unidade de análise especial empregada neste traballo para o estudo do territorio da eurorrexión tivo como referencia as Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUT III).

2.1. CLASIFICACIÓN DOS USOS DO SOLO E DATOS ESTATÍSTICOS

Para a análise das dinámicas dos usos do solo empregáronse, como cartografía de base, os datos facilitados polo proxecto CLC. Os produtos cartográficos do CLC constitúen a información máis recente e comparable sobre a ocupación do solo no territorio da eurorrexión. A análise do CLC en canto ás NUT III da eurorrexión e dalgúns países da UE, en ambiente SIX, permitiu cuantificar o tipo de modificacións producidas nos usos do solo entre dous momentos temporais distintos, neste caso, entre 1990 e 2006. O eido xeográfico europeo do CLC abrangueu os seguintes países: Austria; Bélxica; República Checa; Dinamarca; España; Estonia; Francia; Alemaña; Irlanda; Italia; Letonia; Lituania; Luxemburgo; Hungría; Holanda; Portugal; Croacia; Polonia; Eslovaquia; Eslovenia e Finlandia.

A escala de análise facilitada polo CLC é de 1:100 000 e presenta unha unidade cartográfica mínima de 25 ha (Caetano et al., 2009), que implica un elevado grao de xeneralización cartográfica. A pesar da pequena escala cartográfica da CLC, esta permite realizar unha análise cartográfica axustada á escala nacional e rexional.

A nomenclatura do CLC posúe 44 clases de ocupación do solo, divididas en tres niveis de xerarquización. A designación das clases de ocupación do solo empregadas neste traballo baseouse na adaptación da

nomenclatura do CLC en portugués, de acordo con Bossard et al. (2000), comentada no relativo á respectiva consistencia lóxica e dotada de información adicional (IGP, 2007).

Nunha primeira análise, foron identificadas as ocupacións dominantes segundo os principais usos presentes na eurorrexión, correspondentes ao nivel 1 da nomenclatura do CLC (cadro 1), principalmente: zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos; zonas agrícolas; superficies artificiais; zonas húmidas; superficies de auga.

Cadro 1: Descrición das clases de ocupación do solo de nivel 1 da nomenclatura do CLC.

CLASE DE OCUPACIÓN DO SOLO	DESCRICIÓN
ZONAS FORESTAIS, DE VEXETACIÓN NATURAL E ESPAZOS ABERTOS	Abranguen áreas ocupadas por matogueiras ou bosques (clases 31x), áreas con vexetación arbustiva e/ou herbácea (32x) e áreas naturais con pouca ou ningunha vexetación (33x). Nesta clase destacan as subclases formadas por bosques de frondosas, bosques de coníferas, bosques mixtos e áreas de bosques ou vexetación arbustiva de transición que inclúen zonas con árbores dispersas en fase de dexeneración de bosque ou de rexeneración/recolonización por especies forestais.
ZONAS AGRÍCOLAS	Inclúen terras arables baixo un réxime de rotación para cultivos temporais (clases de 21x), cultivos permanentes (22x), pastos (23x) e áreas agrícolas heteroxéneas (24x). Os cultivos temporais están formados por cultivos anuais e terras baldías suxeitas a un réxime de rotación, incluíndo secaños, regadíos e cultivos en campos inundados, como arrozais. Os cultivos permanentes non están suxeitos a un réxime de rotación, incluíndo cultivos de especies leñosas, como froiteiras, oliveiras, souto manso, nogueiras e cultivos con porte arbustivo como viñedos. Os pastos abranguen terreos que se empregan permanentemente para a produción de forraxes, incluíndo especies herbáceas naturais ou sementadas, pastos non mellorados ou pouco mellorados e zonas suxeitas a pastoreo ou colleita mecánica. As zonas agrícolas heteroxéneas inclúen cultivos anuais con cultivos permanentes na mesma parcela, cultivos anuais cultivados baixo cuberta forestal, zonas de mosaicos de cultivos anuais, prados e/ou cultivos permanentes e paisaxes nas que os cultivos e pastos se atopan mesturados con zonas de vexetación natural ou zonas naturais.
ZONAS ARTIFICIAIS	Abranguen áreas de tecido urbano (11), ocupadas maioritariamente por vivendas e edificios empregados para fins administrativos, instalacións públicas e zonas asociadas como vías de acceso e aparcadoiros (11x), áreas industriais, comerciais ou de transporte (12x), áreas ocupadas por industrias extractivas, locais de construción, locais de depósito de residuos e zonas asociadas a estes (13x) e parques verdes ou parques urbanos para fins de recreo/lecer e instalacións de deporte ou lecer (14x). A clase de tecido urbano divídese aínda en dúas subclases: o tecido urbano continuo –no que máis do 80% da área está ocupada por construcións e infraestruturas da rede de transporte– e o tecido urbano descontínuo –onde a superficie de edificios, estradas e outros espazos artificializados ocupan entre o 30 e o 80% da área total.
ZONAS HÚMIDAS	Inclúen áreas interiores asolagadas ou suxeitas a asolagamento durante gran parte do ano (41x) e áreas mergulladas durante a marea alta nalgún momento do ciclo anual de mareas (42x).
CORPOS DE ÁUGA	Abranguen áreas ocupadas por lagos, lagoas e pozas de orixe natural que conteñen auga doce e augas estancadas de ríos e regatos (51x), baías e canais estreitos incluíndo lochs, fiordes, rías e esteiros (52x).

Fonte: IGP, 2007.



Os datos estatísticos empregados neste traballo relativos ao gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública e a vivenda foron recollidos do Instituto de Estatística Nacional (INE) de Portugal e España e do Instituto Enerxético de Galicia (INEGA). Como non existen datos de gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública en canto ás NUT III do Norte de Portugal para o ano 1990, na análise da relación desta variable coa variación do tecido urbano descontinuo entre 1990-2006 foron empregados valores de gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública para o ano 1994.

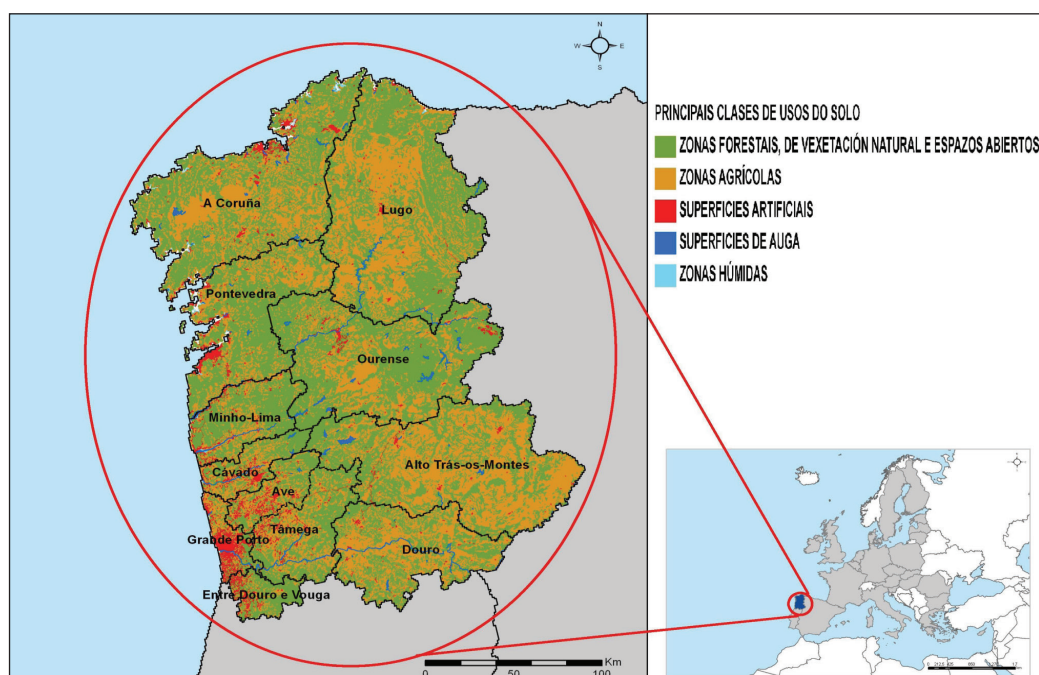




RESULTADOS

Localizada no noroeste Peninsular (Figura 1), a eurorrexión Galicia-Norte de Portugal configúrase actualmente como un espazo europeo de forte interrelación social, económica e cultural, con potencialidades e problemas comunmente recoñecidos. Xeograficamente e a efectos administrativos, a eurorrexión está formada por doce NUT III, das cales cinco constitúen a área básica de fronteira, Pontevedra e Ourense en Galicia e Cávado, Minho-Lima e Alto Trás-os-Montes no Norte de Portugal. A estas súmanse outras dúas NUT III en Galicia (A Coruña e Lugo) e cinco no Norte de Portugal (Grande Porto, Ave, Tâmega, Douro e Entre Douro e Vouga).

Figura 1: Distribución dos principais usos do solo na eurorrexión en 2006.



Fonte: EEA: CLC de 2006 e límites administrativos das NUT III da eurorrexión.

No 2006, as dúas clases de ocupación do solo con maior representatividade na eurorrexión e na UE eran as clases de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos e de zonas agrícolas. A clase con maior expresión na eurorrexión, cun valor do 56%, era a clase de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos e a segunda maior clase, cun valor do 40%, a clase de zonas agrícolas. Na UE, as zonas agrícolas eran a clase de ocupación do solo con maior relevancia, ocupando un 51% da superficie total, seguida pola clase de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos que representaban o 42% da superficie total.

As superficies artificiais, as zonas húmidas e as superficies de auga posúen unha feble expresión no territorio da eurorrexión e da UE. No 2006 a clase de superficies artificiais representaba na eurorrexión e na UE, respectivamente, só o 3% e 4% da totalidade do territorio. A clase de zonas húmidas ocupaba unha porcentaxe da superficie total do 0,05% na eurorrexión e do 2% na UE, mentres que a clase de superficies de auga ocupaba unha porcentaxe do 1% na eurorrexión e do 2% na UE.

Cadro 2: Superficie en hectáreas e en porcentaxe ocupada polas principais clases de usos do solo en 2006.

CLASE DE USOS DO SOLO	OCUPACIÓN			
	EURORREXIÓN		UE	
	ha	%	ha	%
Zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos	2 867 480	56	132 336 740	42
Zonas agrícolas	2 022 626	40	161 392 896	51
Superficies artificiais	147 576	3	12 279 769	4
Zonas húmidas	2 321	0,05	5 725 312	2
Superficies de auga	31 838	1	6 952 756	2

Fonte: EEA: CLC de 2006 e límites administrativos das NUT III da eurorrexión e dos países da UE.

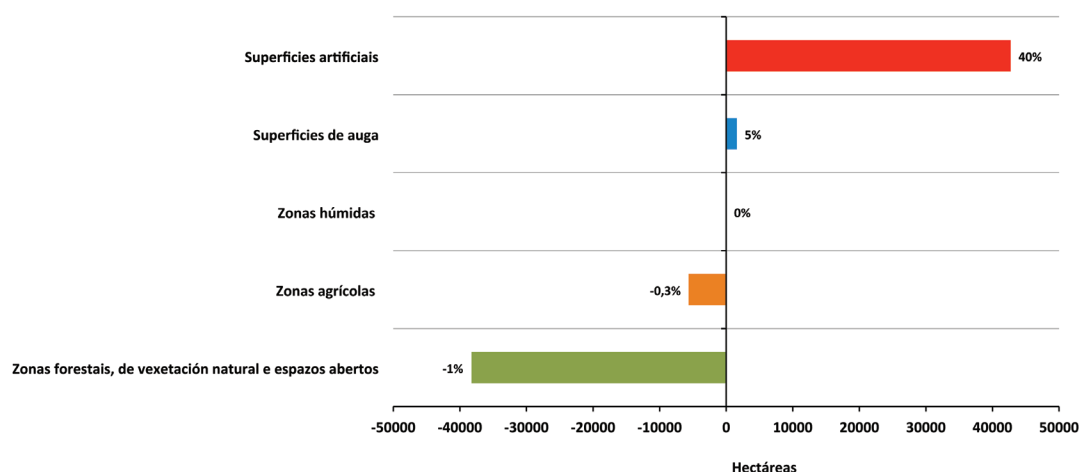
A pesar de que a clase de superficies artificiais representa unha reducida porcentaxe do territorio na eurorrexión e na UE, foi a clase de ocupación do solo que máis medrou en termos porcentuais no período analizado, rexistrando en 16 anos un crecemento do 40% (42 271 ha) na eurorrexión (Figura 2) e do 10% (1 107 493 ha) na UE).

Entre 1990 e 2006, a superficie ocupada polas clases de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos e de zonas agrícolas sufriu variacións que en termos porcentuais son pouco expresivas, pero en termos absolutos son bastante significativas. A clase de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos diminuíu 38 238 ha (1%) na eurorrexión e aumentou 3 095 288 (2%) na UE, mentres que a clase de zonas agrícolas diminuíu 5 636 ha (0,3%) na eurorrexión e 967 831 ha (1%) na UE.

Para o mesmo período de tempo, a superficie ocupada pola clase de superficies de auga aumentou 1 604 ha (5%) na eurorrexión e 1 227 444 ha (21%) na UE. A superficie de zonas húmidas mantívose practicamente igual na eurorrexión, mentres que na UE tivo un aumento bastante significativo de 2 561 101 ha (81%).



Figura 2: Variación en hectáreas e en porcentaxe dos principais usos do solo na eurorrexión entre 1990 e 2006.



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

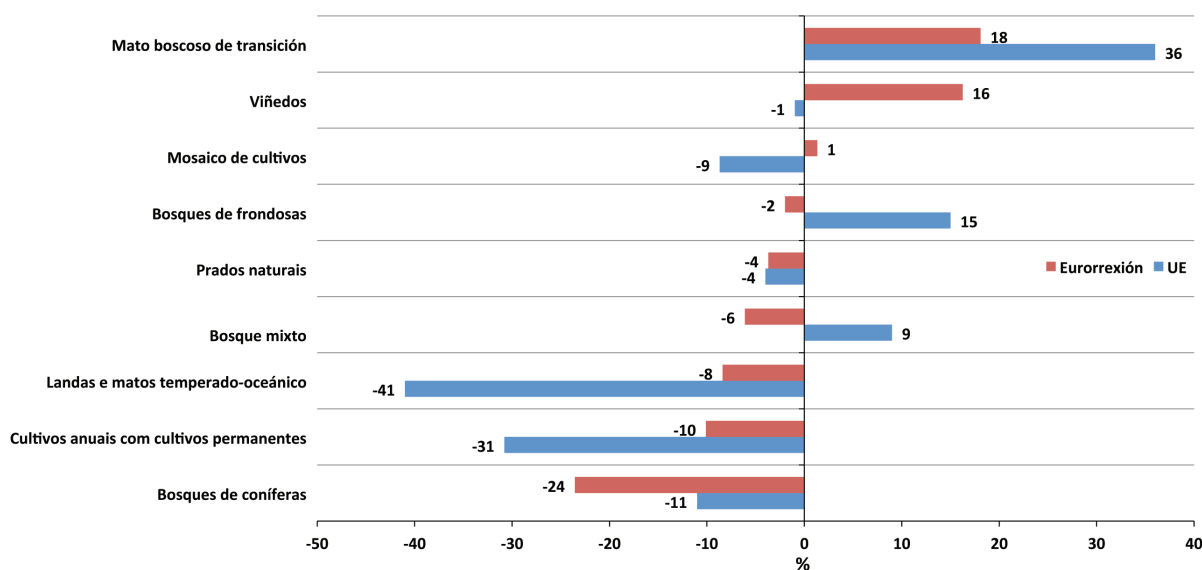
Da análise máis detallada das modificacións de ocupación do solo producidas na eurorrexión en canto ás subclases que compoñen as zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos (Figura 3), compróbase que en termos absolutos as clases de bosques de coníferas, de bosques mixtos (frondosas e coníferas), de landas e matos temperado-oceánico e de prados naturais foron as que sufriron maiores diminucións. Entre 1990 e 2006, a clase de bosques de coníferas foi a que rexistrou a maior diminución, baixando 55 894 ha (24%). Tamén se rexistraron baixadas significativas nas clases de bosques mixtos e de landas e matos temperado-oceánicos, con valores respectivos de 43 213 ha (6%) e de 35 844 ha (8%). Nas clases de prados naturais e de bosque de frondosas as reducións foron menores, rexistrando valores de 15 021 ha (4%) e de 6 077 ha (2%), respectivamente.

As dinámicas de transformación dos usos do solo verificadas na eurorrexión en canto á clase de zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos son provocadas sobre todo por modificacións transitorias, principalmente, da clase de bosques de coníferas, frondosas e mixtos para a clase de mato boscoso de transición que, para o mesmo período de tempo, rexistrou un aumento de 121 615 ha (18%), apuntándose como principais causas destas modificacións os incendios forestais e posterior rexeneración natural (Painho e Caetano, 2005).

Tal como aconteceu entre 1990 e 2006 na eurorrexión, do conxunto das subclases das zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos a clase de bosques de coníferas foi a que sufriu a maior diminución en termos absolutos na UE, baixando 4 916 791 ha (11%). Para o mesmo período de tempo, a clase de landas e matos temperado-oceánicos diminúe en 1 881 864 ha (41%) e a clase de prados naturais diminuíu en 331 506 ha (4%). Pola contra, a clase de mato boscoso de transición rexistrou un aumento de 4 421 186 ha (36%) e as clases de bosque de frondosas e bosque mixto rexistraron aumentos respectivos de 4 024 842 ha (15%) e 2 187 843 ha (9%).

Das subclases incluídas nas zonas agrícolas, a clase de cultivos anuais con cultivos permanentes destaca na eurorrexión como a clase que sufriu a maior redución, rexistrando unha diminución de 22 422 ha (10%) no período de 1990-2006. En contrapartida, a superficie ocupada polas clases de viñedos e de mosaico de cultivos rexistraron aumentos respectivos de 13 363 ha (16%) e de 11 028 ha (1%). Na UE, a clase de cultivos anuais con cultivos permanentes sufriu unha redución de 410 781 ha (31%), mentres que a clase de viñedos diminuíu en 31 498 ha (1%) e a clase de mosaico de cultivos diminuíu 2 022 707 ha (9%).

Figura 3: Variación en porcentaxe da superficie ocupada polas subclases das zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos e das zonas agrícolas entre 1990 e 2006 na eurorrexión e na UE.



Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e límites administrativos das NUT III da eurorrexión e dos países da UE.

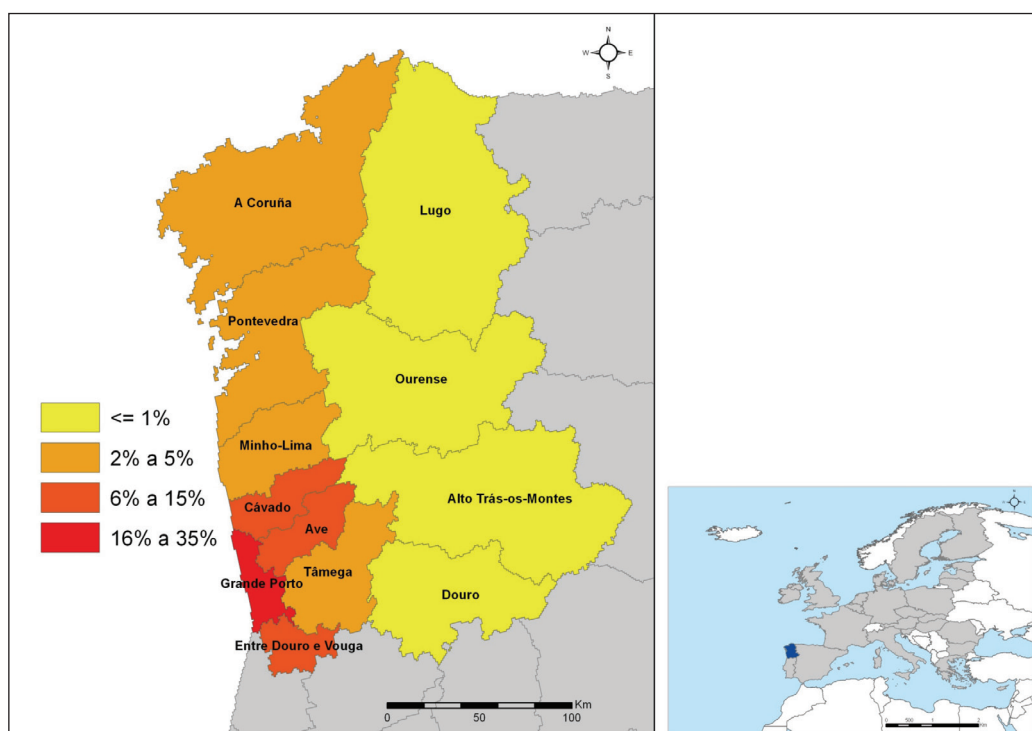
Analizando a porcentaxe de superficie ocupada por superficies artificiais en cada NUT III da eurorexión para o ano 2006, verifícase claramente unha densificación directamente proporcional coa distancia ao litoral (Figura 4). A porcentaxe de superficie ocupada por superficies artificiais nas NUT III do litoral onde se inclúen as rexións do Grande Porto (35%), Ave (12%), Cávado (8%), Entre Douro e Vouga (12%), Minho-Lima (5%), Tâmega (5%), Pontevedra (3%) e A Coruña (3%) é superior á das NUT III do interior onde se inclúen as rexións do Douro (1%) Alto de Trás-os-Montes (1%), Ourense (1%) e Lugo (1%).

Aínda que a superficie ocupada pola clase de superficies artificiais sexa maior nas NUT III do litoral, nos últimos anos verificouse unha tendencia de crecemento maior desta clase nas NUT III do interior. Entre 1990-2006, o aumento desta clase foi do 77% nas NUT III do interior e do 34%, nas NUT III do litoral.

O crecemento das superficies artificiais en cada unha das NUT III do interior foi do 167% no Tâmega, 65% no Douro, 76% en Alto de Trás-os-Montes, 165% en Ourense e 20% en Lugo. Nas do litoral o aumento desta clase foi do 67% no Ave, 57% no Cávado, 35% en Entre Douro e Vouga, 52% no Minho-Lima, 42% no Grande Porto, 6% en Pontevedra e -6% en A Coruña (Figura 5). Verifícase tamén que o crecemento medio das superficies artificiais nas NUT III da eurorrexión (62%) foi superior á media dos países da UE (40%) para o período de 1990-2006.

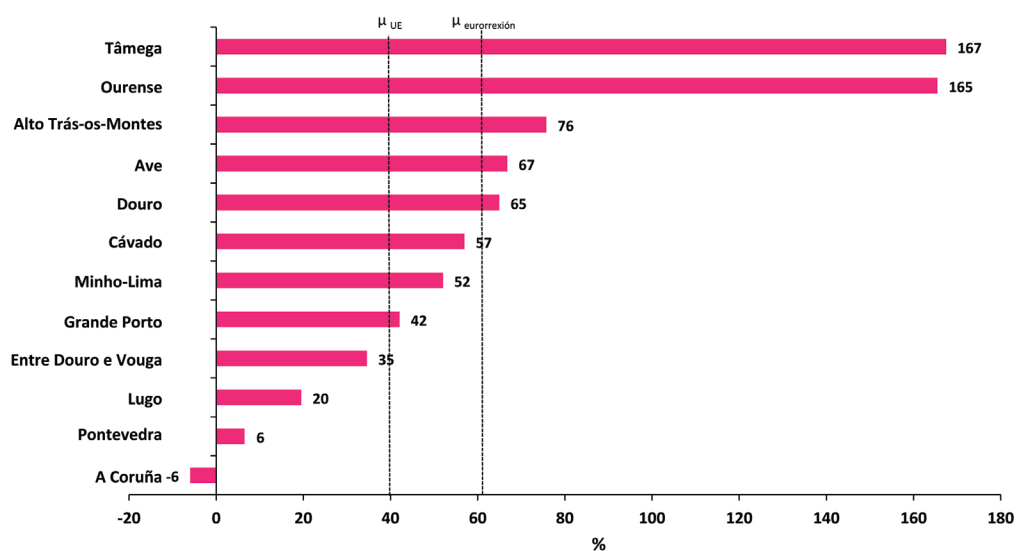


Figura 4: Porcentaxe da área ocupada por superficies artificiais nas NUT III en 2006.



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

Figura 5: Variación da porcentaxe de superficies artificiais nas NUT III da eurorrexión entre 1990-2006.

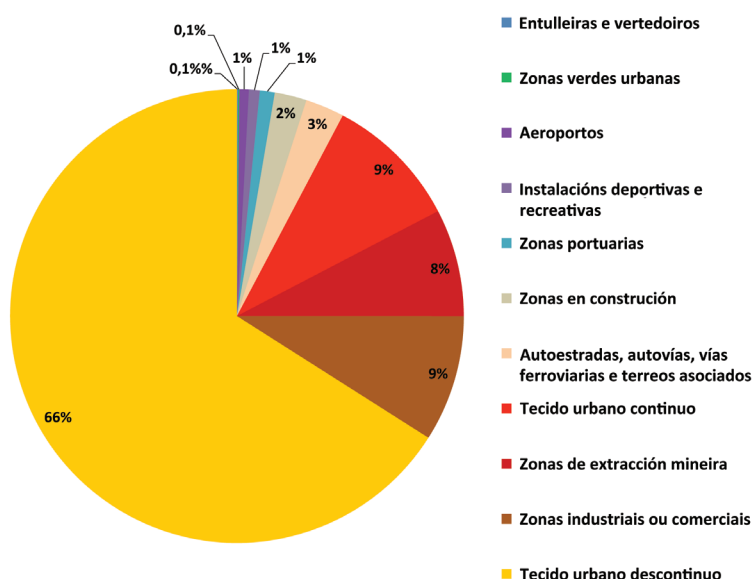


Fonte: EEA: CLC de 2006 e límites administrativos das NUT III.

O crecemento da superficie artificializada está provocado sobre todo polas modificacións producidas na clase de tecido urbano discontinuo ocupado maioritariamente por vivendas e edificios empregados para fins administrativos, equipamentos públicos e zonas adxacentes (vías de acceso e aparcadoiros). Ao dividirmos a clase de superficies artificiais nas varias subclases que a compoñen (Figura 6), comprobábase que no 2006 a clase de tecido urbano discontinuo era a que tiña maior peso na eurorrexión, ocupando 97 385 ha (66%), mentres que a clase de tecido urbano continuo ocupaba só 14 196 ha (10%).

O peso desta clase na superficie artificializada da UE era igualmente importante, ocupando 8 299 424 ha (70%), mentres que a clase de tecido urbano continuo ocupaba só 861 470 ha (7%).

Figura 6: Porcentaxe de ocupación das clases de superficies artificiais no 2006.



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

Observando as modificacións producidas entre 1990-2006 (Figura 7), compróbase que do conxunto das superficies artificiais, a clase de tecido urbano discontinuo foi a que rexistrou maior crecemento en termos absolutos na eurorrexión, aumentando a súa área total en 20 778 ha (27%), mentres que a clase de tecido urbano continuo rexistrou un crecemento de 4 380 ha (45%). As clases de zonas industriais ou comerciais e de zonas de extracción mineira rexistraron tamén aumentos significativos de 6 510 ha (96%) e 4 380 ha (63%), respectivamente. A clase de autoestradas, autovías, vías ferroviarias e terreos asociados e a clase de zonas en construción destacan por ser as subclases de superficies artificiais que, en termos porcentuais, rexistran maiores crecementos con valores respectivos da orde do 466% (3 368 ha) e 203% (2 253 ha).

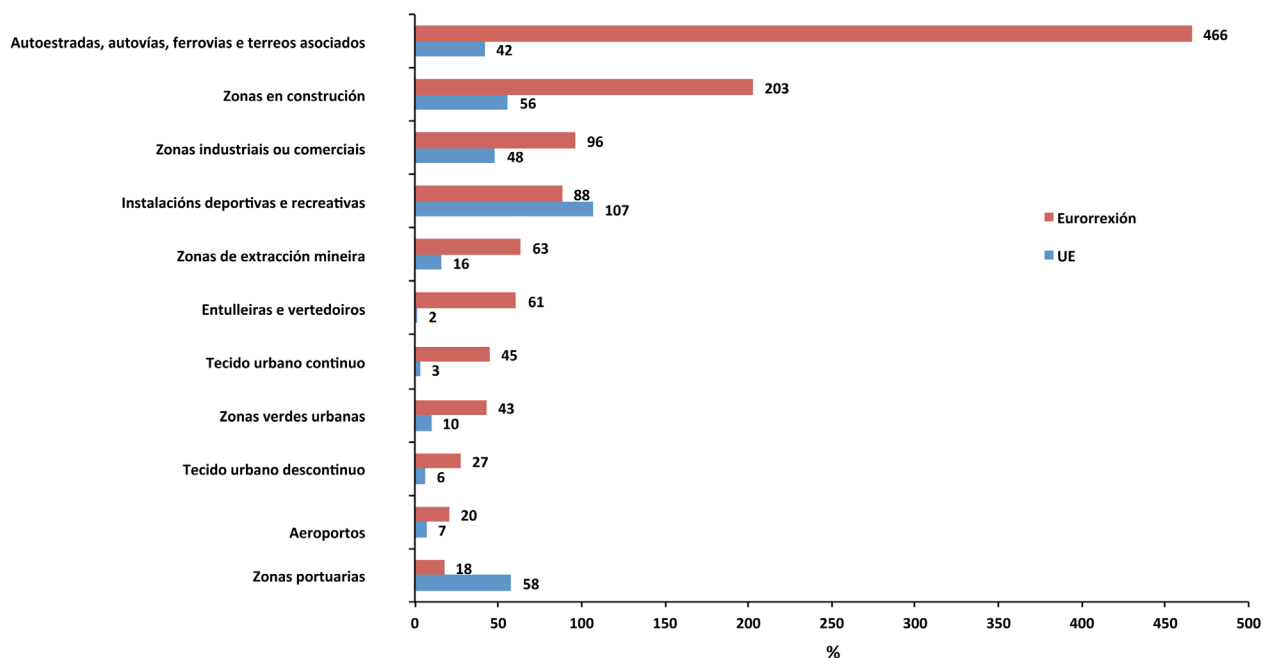
Na UE, a semellanza do que aconteceu entre 1990 e 2006 na eurorrexión, a clase de tecido urbano discontinuo foi a que rexistrou o maior crecemento en termos absolutos, aumentando 497 076 ha (6%). En termos porcentuais, as clases de instalacións deportivas e recreativas, de zonas en construción e de autoestradas, autovías, vías ferroviarias e terreos asociados rexistraron crecementos significativos da orde dos 107% (305 615 ha), 56% (49 826 ha) e 42% (54 531 ha), respectivamente. A clase de tecido urbano continuo rexistrou un crecemento máis modesto, de 27 551 ha equivalente ao 30% da súa superficie total, mentres que as clases de zonas industriais ou comerciais e de zonas de extracción mineira rexistraron aumentos respectivos de 546 954 ha (48%) e 64 439 ha (16%).

En canto ás doce NUT III da eurorrexión, mantense a tendencia de dominancia da clase de tecido urbano discontinuo fronte ás restantes clases que compoñen as superficies artificiais (Figura 8), comprobándose tamén que nas NUT III do Norte de Portugal a porcentaxe ocupada por esta clase é superior aos valores observados nas NUT III de Galicia. No Norte de Portugal a superficie artificializada cuberta pola clase de tecido urbano discontinuo era do 87% en Entre Douro e Vouga, 80% no Cávado, 79%



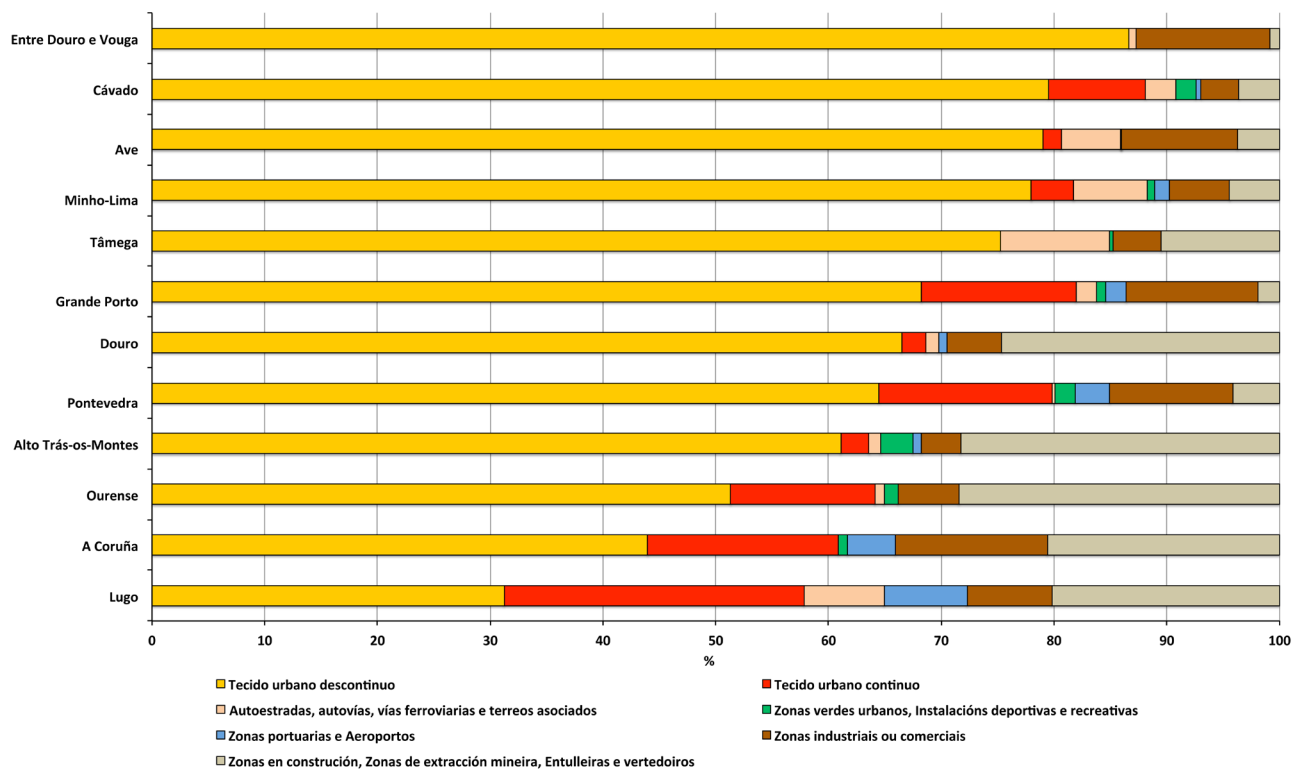
no Ave, 78% no Minho-Lima, 75% no Tâmega, 68% no Grande Porto, 66% no Douro e 61% no Alto de Trás-os-Montes. En Galicia, a porcentaxe de ocupación desta clase era do 64% en Pontevedra, 51% en Ourense, 44% na Coruña e 31% en Lugo.

Figura 7: Variación en porcentaxe das subclases de superficies artificiais entre 1990 e 2006 na eurorrexión e na UE.



Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e límites administrativos das NUT III da eurorrexión e dos países da UE.

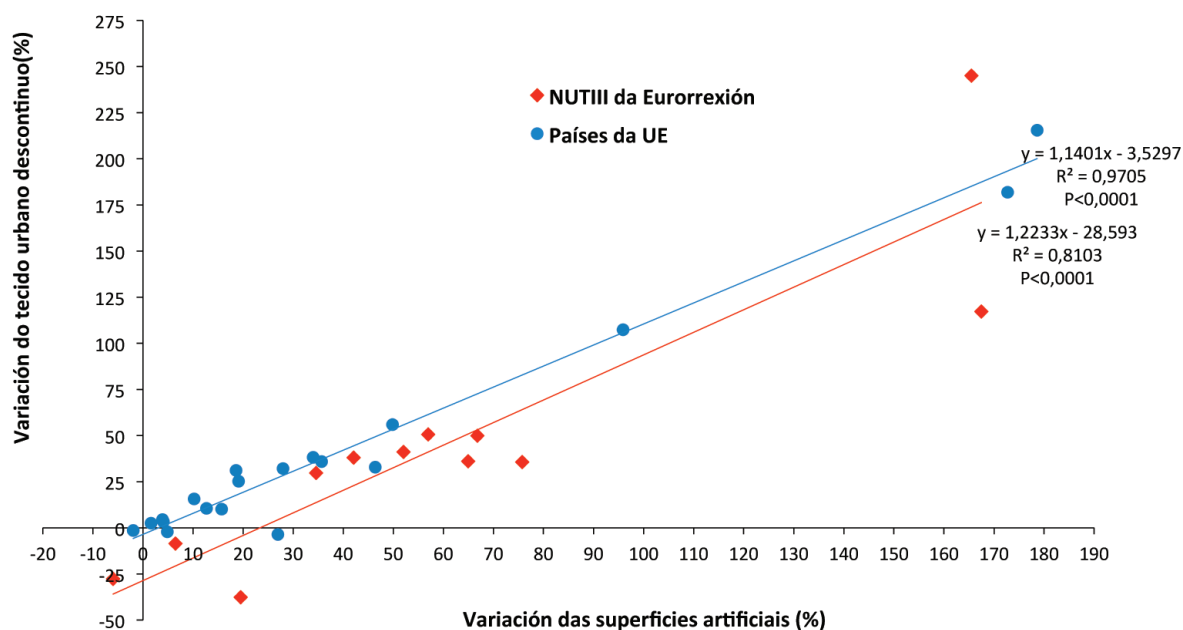
Figura 8: Peso en porcentaxe das subclases de superficies artificiais en 2006.



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

Analizando tamén as modificacións producidas no conxunto das subclases das superficies artificiais, pódese comprobar que, entre 1990 e 2006, existiu unha clara tendencia de crecemento da superficie artificializada cun aumento da superficie de tecido urbano discontinuo (Figura 9), tanto nas NUT III da eurorrexión (expresada por unha ecuación lineal de $R^2=0,8103$ e $P<0,0001$), como nos países da UE (expresada por unha ecuación lineal de $R^2=0,9705$ e $P<0,0001$).

Figura 9: Relación entre a variación das superficies artificiais e do tecido urbano discontinuo por NUT III na eurorrexión e nos países da Europa analizados entre 1990 e 2006.

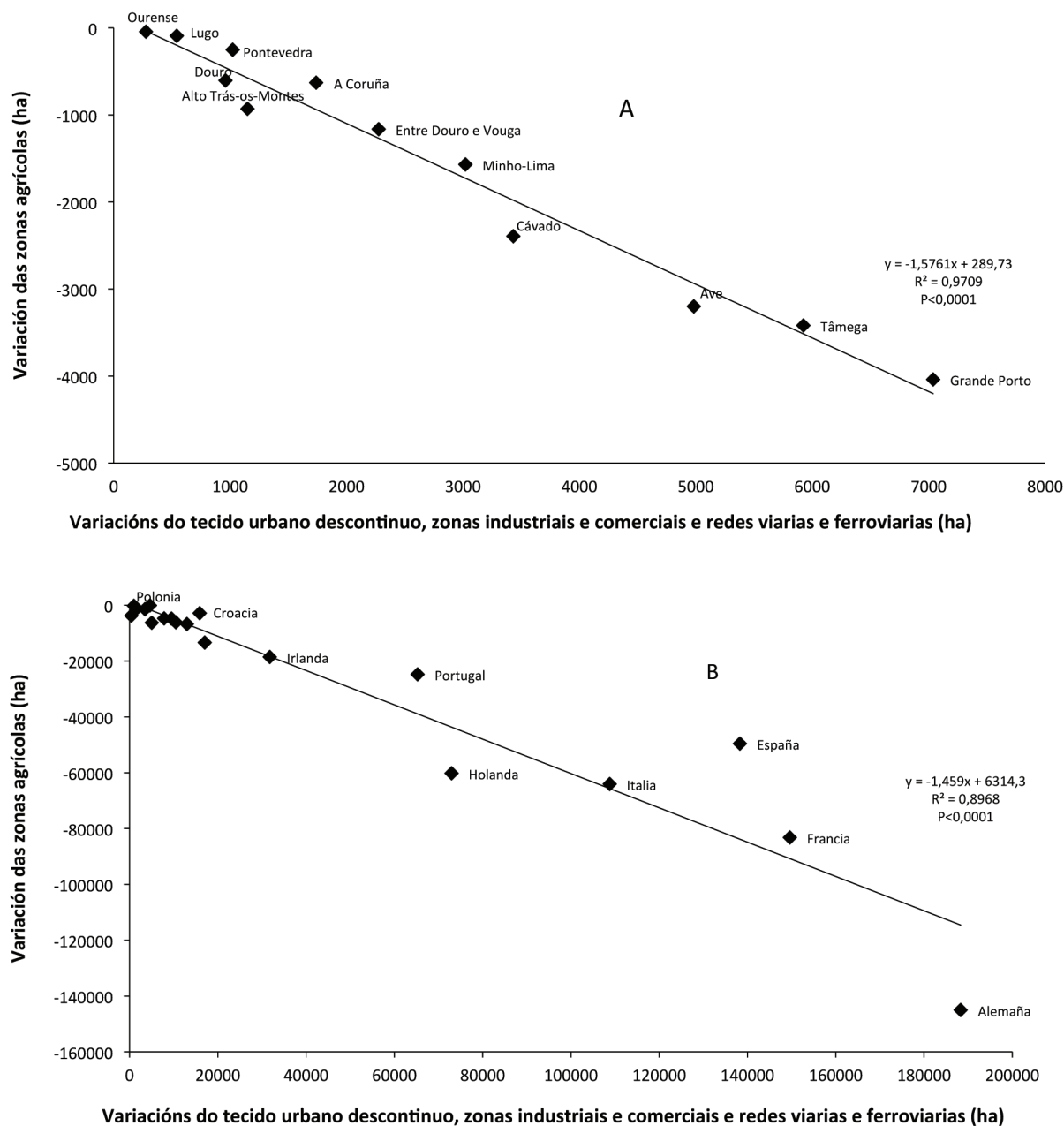


Fonte: EEA: CLC de 1990 e 2006 e límites administrativos das NUT III.

Entre 1990 e 2006, a clase de zonas agrícolas foi a máis afectada polo crecemento das clases de tecido urbano discontinuo, de zonas industriais ou comerciais e de redes viarias e ferroviarias na eurorrexión e na UE. Nas NUT III da eurorrexión e nos países da UE verifícase unha forte relación (representada por ecuacións lineais con $R^2=0,9709$ e $P<0,0001$ na eurorrexión (Figura 10A) e $R^2=0,8968$ e $P<0,0001$ na UE (Figura 10B)) entre o aumento da superficie ocupada polas clases de tecido urbano discontinuo, de zonas industriais ou comerciais e de redes viarias e ferroviarias e a diminución da superficie ocupada pola clase de zonas agrícolas.



Figura 10: Relación entre o aumento de tecido urbano discontinuo, de zonas industriais ou comerciais e de rede de estradas ou ferroviarias e a diminución de clases de zonas agrícolas na eurorrexión (A) e nos países da UE (B).

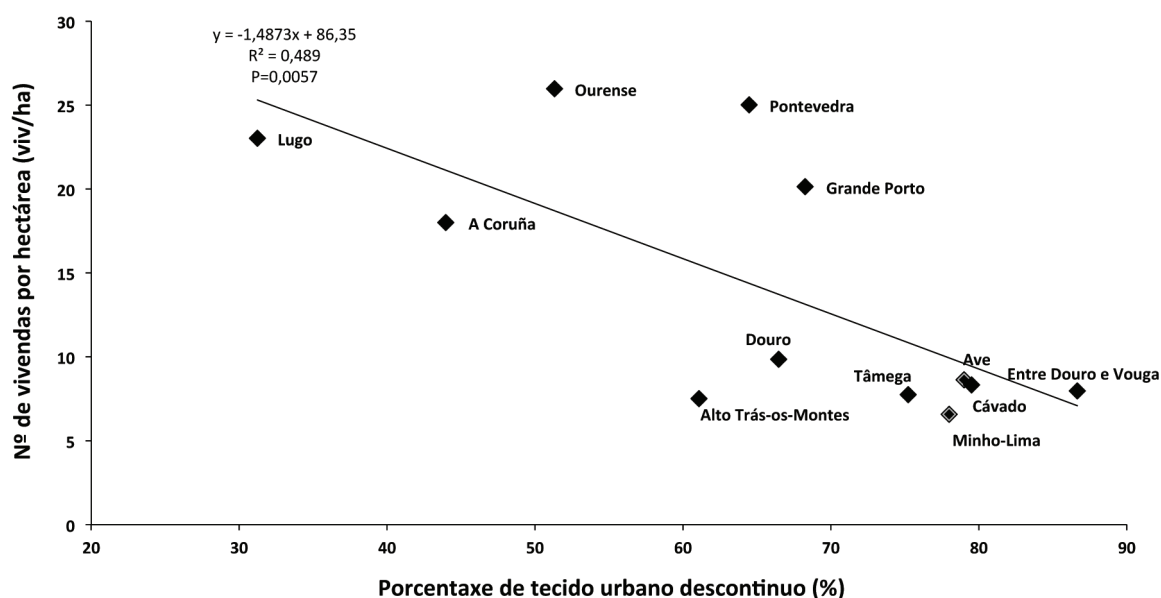


Fonte: EEA (CLC de 1990, CLC modificacións de 1990-2000 e 2000-2006 e límites administrativos das NUT III).

O crecemento do tecido urbano discontinuo, consumidor de solo e recursos, está provocado esencialmente pola diseminación dos edificios polo territorio, desencadeando o desenvolvemento horizontal das novas áreas urbanas e centros de comercio e servizos, sobre todo, ao longo das principais vías de comunicación e cada vez máis afastadas dos centros urbanos. Esta dinámica de construción de edificios favoreceu moito o crecemento discontinuo e de baixa densidade nas periferias e o abandono dos núcleos urbanos centrais, xerando modelos non sostíbeis de organización territorial, sobre todo no que se refire á mobilidade urbana e á dotación de equipamentos e servizos básicos (Silva, 2008).

Os territorios artificializados con elevada porcentaxe de tecido urbano discontinuo presentan xeralmente valores de densidade de vivendas por área urbana baixos. A análise da figura 11 permite verificar unha tendencia lineal estatisticamente significativa ($R^2=0,489$ e $P=0,0057$) de diminución da densidade de vivendas por área urbana nas NUT III da eurorrexión que presentan territorios artificializados con porcentaxes máis elevadas de superficie de tecido urbano discontinuo (Figura 11).

Figura 11: Relación entre a porcentaxe do tecido urbano discontinuo e a densidade de vivendas por superficie urbana no 2006.



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

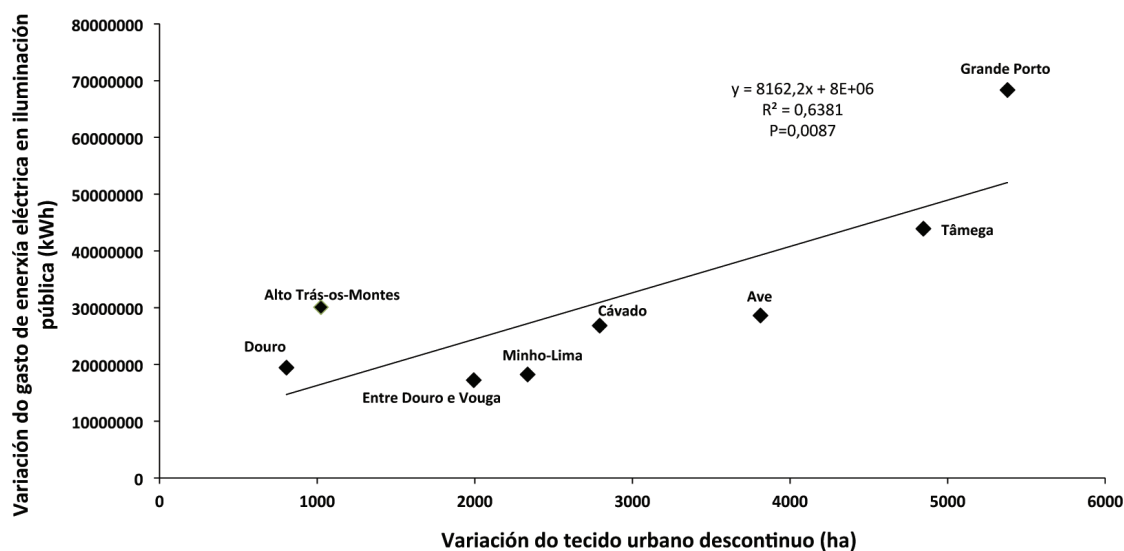
O incremento do consumo de enerxía nos sectores doméstico, industrial e dos servizos e transportes constituíu unha das principais consecuencias negativas asociadas ao crecemento do tecido urbano fragmentado e de morfoloxía lineal adxacente ás vías de comunicación.

O gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública tende a ser maior en territorios artificializados caracterizados por unha forte discontinuidade, como acontece na eurorrexión. Entre 2001 e 2007, o gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública na eurorrexión aumentou un 49% (307 GWh), o que equivale a un aumento das emisións de CO_2 neste sector de 37 442 t.

Obsérvase unha tendencia lineal estatisticamente significativa ($R^2=0,6381$ e $P=0,0087$) entre a variación en hectáreas de superficie ocupada por tecido urbano discontinuo e a variación en kWh do gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública, producida no período de 1990-2006 en cada unha das NUT III do Norte de Portugal (Figura 12).



Figura 12: Relación entre a variación en termos absolutos do tecido urbano discontinuo (ha) e a do gasto de enerxía eléctrica en iluminación pública (kWh) entre 1990 e 2006.



Fonte: EEA e datos estatísticos do INE de Portugal.

Como conclusión, verifícase que as dinámicas de ocupación do solo na eurorrexión acontecidas entre 1990 e 2006 revelan un aumento significativo das superficies artificiais e un retroceso das zonas agrícolas e zonas forestais e seminaturais. Do conxunto das superficies artificiais, o tecido urbano discontinuo é a clase de ocupación do solo con maior peso e dinámica. O crecemento das clases de tecido urbano discontinuo, zonas industriais, comerciais e vías de comunicación produciuse, sobre todo, a costa da ocupación de áreas agrícolas e forestais. Como consecuencia do aumento acelerado do tecido urbano discontinuo, verifícase tamén unha tendencia, nas NUT III da eurorrexión, de diminución da densidade de vivendas e aumento dos gastos de enerxía eléctrica en iluminación pública a medida que aumenta a área ocupada por tecido urbano discontinuo.





REFERENCIAS 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 Homogénea*. 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

Cadro 3: Nomenclatura do CORINE Land Cover: versión portuguesa comentada (IGP, 2007).

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
1 SUPERFICIES ARTIFICIAIS	1.1 Tecido urbano	1.1.1 Tecido urbano continuo 1.1.2 Tecido urbano descontinuo
	1.2 Industria, comercio e transportes	1.2.1 Zonas industriais ou comerciais
		1.2.2 Autoestradas, autovías, vías ferroviarias e terreos asociados
		1.2.3 Zonas portuarias
		1.2.4 Aeroportos
	1.3 Áreas de extracción de inertes, áreas de depósito de residuos e estaleiros de construción	1.3.1 Zonas de extracción mineira 1.3.2 Entulleiras e vertedoiros 1.3.3 Zonas en construción
	1.4 Espazos verdes urbanos, instalacións deportivas, culturais e de lecer, e zonas históricas	1.4.1 Zonas verdes urbanas
		1.4.2 Instalacións deportivas e recreativas
	2 ZONAS AGRÍCOLAS	2.1.1 Terras arables sen rega 2.1.2 Terras regadas permanentemente 2.1.3 Arrozais
		2.2.1 Viñedos 2.2.2 Campos de árbores froiteiras ou de baga 2.2.3 Oliveirais
		2.3.1 Prados
		2.4.1 Cultivos anuais con cultivos permanentes 2.4.2 Mosaico de cultivos 2.4.3 Zonas principalmente agrícolas con zonas naturais importantes 2.4.4 Zonas agro-forestais

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
3 Zonas forestais, de vexetación natural e espazos abertos	3.1 Bosques	3.1.1 Bosques de frondosas
		3.1.2 Bosques de coníferas
		3.1.3 Bosques mixtos de frondosas e coníferas
	3.2 Bosques abertos, vexetación arbustiva e herbácea	3.2.1 Prados naturais
		3.2.2 Landas e matos temperado-oceánicos
		3.2.3 Vexetación esclerófila
		3.2.4 Mato boscoso de transición
	3.3 Zonas descubertas e con pouca vexetación	3.3.1 Praias, dunas ou areais
		3.3.2 Rocha núa
		3.3.3 Zonas de vexetación dispersa
		3.3.4 Zonas ardidas
		3.3.5 Glaciares e neves eternas perpetuas
4 Zonas húmidas	4.1 Zonas húmidas interiores	4.1.1 Pantanos
		4.1.2 Turbeiras
	4.2 Zonas húmidas litorais	4.2.1 Marismas
		4.2.2 Salinas
		4.2.3 Zonas intermareáis
5 Corpos de auga	5.1 Augas interiores	5.1.1 Cursos de auga
		5.1.2 Superficies de auga
	5.2 Augas mariñas e costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras
		5.2.2 Esteiros
		5.2.3 Mar ou océano

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 TRANSFRONTEIRIZA
ESPAÑA - PORTUGAL
COOPERAÇÃO TRANSFRONTEIRICA
2007-2013



Unión Europea
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

"Una manera de hacer Europa"