

Unidades Locais de Paisagem: Ensaio aplicado à área Alentejo - Extremadura no âmbito do OTALEX II

Unidades Locales de Paisaje: Ensayo aplicado al área Alentejo - Extremadura en el ámbito de OTALEX II

Teresa Batista^a, Paula Mendes^b, Carlos Vila-Viçosa^c, Carlos Pinto Gomes^d,

Luís Fernández^e e José Cabezas^e

^aMestre, Coordenadora do Projecto OTALEX II, CIMAC, ICAAM, Universidade de Évora

^bGeógrafa, Universidade de Évora

^cBiólogo, Universidade de Évora

^dProfessor Doutor, Universidade de Évora

^eProfesor Doctor, Universidad de Extremadura

Resumo – O conceito de unidade de paisagem assenta no pressuposto da existência de elementos nucleares que combinados entre si conferem um determinado arranjo ou padrão espacial específico ao qual está associado um determinado carácter e escala de abordagem. É também uma fracção combinatória das condições edafoclimáticas, coberto vegetal/uso do solo, povoamento humano e morfologia do terreno a uma determinada escala.

As grandes unidades de paisagem de Espanha e Portugal, já definidas para a escala 1:250.000, resultam dos estudos promovidos em Portugal, pela Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), desenvolvido entre 1999 e 2002, pela Universidade de Évora, sob a coordenação de Alexandre Cancela d'Abreu, Teresa Pinto Correia e Rosário Oliveira, denominado "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" e o estudo Espanhol, promovido pelo Ministerio de Medio Ambiente de 1998 a 2003, e desenvolvido pela Universidad Autonoma de Madrid, sob a direcção de Rafael Mata Olmo e Concepción Sanz Herráiz, denominado "Atlas de los paisajes de España".

No âmbito do projecto OTALEX II, e devido à necessidade de um maior detalhe para a área Alentejo e Extremadura, aplica-se o conceito de Unidades Locais de Paisagem (Local Landscape Units LLU), que são assim definidas como a mais pequena unidade de paisagem ao nível do planeamento e gestão do território municipal. Este conceito foi já aplicado a uma área piloto do Distrito de Évora, a Bacia da Pardiela (Batista et al *in press*), tendo agora sido alargado à totalidade da área OTALEX, no ensaio que é aqui apresentado, utilizando-se como variáveis base o Corine Land Cover nível 3, a litologia e o relevo.

Resumen – El concepto de unidad de paisaje se asienta en la presunción de la existencia de elementos básicos que combinados entre sí confieren una determinada disposición o patrón espacial particular que se asocia a un determinado carácter y escala de análisis. Y también una relación entre las condiciones edafoclimáticas, cubierta vegetal/uso del suelo, población humana y morfología del territorio a una escala determinada.

Las grandes unidades del paisaje en España y Portugal, ya definidas a escala 1:250.000, surgen de los estudios promovidos en Portugal, por la Dirección-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), desarrollado entre 1999 y 2002, por la Universidad de Évora, coordinado por Alexandre Cancela d'Abreu, Teresa Pinto Correia e Rosário Oliveira, titulado "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" e el estudio español auspiciado por el Ministerio de

Medio Ambiente de 1998 a 2003, y realizado por la Universidad Autónoma de Madrid, dirigido por Rafael Mata Olmo y Concepción Sanz Herráiz, titulado "Atlas de los paisajes de España".

En el marco del proyecto OTALEX II, y dada la necesidad de un mayor detalle para el área Alentejo y Extremadura, se aplica el concepto de Unidades Locales de Paisaje (Local Landscape Units LLU), que se define así a las unidades de paisaje más pequeñas a nivel de planificación y gestión del territorio municipal. Este concepto se ha aplicado ya a un área piloto del Distrito de Évora, en la Cuenca del Pardiela (Batista et al, *en prensa*), siendo aplicado ahora a la totalidad del área OTALEX, en el trabajo que se presenta aquí, utilizando como variables básicas Corine Land Cover nivel 3, la litología y el relieve.

PAISAGEM E ECOLOGIA DA PAISAGEM

O conceito e entendimento da Paisagem reflectem o desenvolvimento cultural e tecnológico da sociedade humana. Só no final da Época Medieval é que o Homem começou a perceber o espaço natural como um local agradável comparativamente ao ambiente artificial das cidades. No Séc. XV, a pintura de Paisagem desenvolve-se como uma disciplina artística. Aumenta gradualmente a admiração pela natureza inexplorada e começa-se a chamar de paisagem (Haber 2004).

Alexander v. Humboldt (1769-1859), considerado o pai da geografia moderna, foi um dos primeiros geógrafos a ter a visão holística do ambiente físico e de perceber as interconexões entre este e o ambiente social e cultural. Foi também um dos primeiros a perceber a heterogeneidade espacial, relacionando os padrões de vegetação a diferentes regiões biogeográficas. Humboldt está associado a uma das definições amplamente aceites e que define a paisagem como "*the total character of a region*" (Farina 2006).

Só no século XX, a Ecologia da Paisagem, surge pela primeira vez, como uma sub-disciplina da Geografia, pelas mãos do biogeógrafo alemão Carl Troll (1899-1975), frequentemente designado como o pai da moderna Ecologia da Paisagem. Foi um dos primeiros investigadores a utilizar a fotografia aérea para mapear os padrões e arranjo espacial das unidades de paisagem. Troll introduziu o termo "ecologia da Paisagem" ("*Landschaftsökologie*"). Ele definiu a paisagem, enquanto objecto científico, como um complexo de ecossistemas. Para ele a ecologia da paisagem era o "perfeito casamento entre a geografia e a biologia" (Antrop 2007).

Contudo só nos anos 1980s se tomou uma abordagem mais focada na compreensão da heterogeneidade espacial e das suas diversas causas abióticas e bióticas assim como das suas consequências ecológicas (Turner 2005). Isto é também devido ao facto de haver uma maior disponibilidade de dados espaciais e dos avanços tecnológicos nas ciências computacionais, que permitiram a efectiva utilização e processamento desses dados. Especialmente com o aparecimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (Longley *et al.* 2006) e dos progressos na detecção remota, aumentou a preocupação dos cientistas com os fenómenos espaciais o que consequentemente, afectou a Ecologia da Paisagem.

Richard Forman e Michel Godron (Forman &

PAISAJE Y ECOLOGIA DEL PAISAJE

El concepto y entendimiento del paisaje reflejan el desarrollo cultural y tecnológico de la sociedad humana. No fue hasta el final del Medievo cuando el hombre comenzó a percibir el espacio natural como un lugar agradable comparado con el ambiente artificial de las ciudades. En el siglo XV, la pintura de los paisajes se desarrolló como disciplina artística. Aumenta gradualmente la admiración por la naturaleza inexplorada y se empieza a hablar de paisaje (Haber, 2004).

Alexander v. Humboldt (1769-1859), considerado como el padre de la geografía moderna, fue de los primeros geógrafos con visión holística del ambiente físico y percibir las interconexiones entre éste y el ambiente social y cultural. Fue también de los primeros en percibir la heterogeneidad espacial, relacionando los patrones de vegetación en las diferentes regiones biogeográficas. Humboldt se encuentra asociado a una de las definiciones ampliamente aceptada que define el paisaje como "*the total character of a region*" (Farina, 2006).

En el siglo XX la Ecología del Paisaje surge, por primera vez, como una subdisciplina de la Geografía de manos del biogeógrafo alemán Carl Troll (1899-1975), padre de la Ecología del Paisaje moderna. Fue de los primeros investigadores en utilizar la fotografía aérea para mapear patrones y disposición espacial de las unidades de paisaje. Troll introdujo el término "Ecología del Paisaje" ("*Landschaftsökologie*"). Definió el paisaje, en cuanto objeto científico, como un conjunto de ecosistemas. Para él la ecología del paisaje era la "perfecta unión entre la geografía y la biología" (Antrop 2007).

Sin embargo, hasta los años 80 del pasado siglo no se abordó la comprensión de la heterogeneidad espacial y sus causas, abióticas y bióticas, así como sus consecuencias ecológicas (Turner 2005). Fue debido a la disponibilidad de datos espaciales y los avances tecnológicos e informáticos, los cuales permitieron el uso y procesamiento de esos datos. La aparición de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Longley *et al.* 2006) y los avances en detección remota incrementaron el interés de los científicos por los fenómenos espaciales y ello incidió sobre la Ecología del Paisaje.

Richard Forman y Michael Godron (Forman & Gordon, 1986) y Monica Turner (Turner 1989) desarrollaron y aplicaron el modelo "mancha-corredor-matriz", en el que una serie de medidas y aplicado a distintas escalas espaciales, tomando

Godron 1986) e Monica Turner (Turner 1989) desenvolveram e aplicaram o modelo "mancha-corredor-matrix", o qual passou a constituir o principal paradigma da Ecologia da Paisagem associado a uma série de métricas e aplicado a diversas escalas espaciais, tendo como ênfase o estudo dos efeitos ecológicos dos padrões espaciais.

Nos últimos anos a Ecologia da Paisagem tem sido caracterizada pela interdisciplinaridade, integrando diversas áreas do conhecimento e sendo utilizada em diversas aplicações práticas como sejam o planeamento e ordenamento do território, a biologia e a ecologia. A sua abordagem holística e integrada, focada na resolução de problemas, levou à sua elevação por Opdum (2007) a Ciência da Paisagem (Naveh 2000 *in* Hoehstetter 2009).

Em 2000, surge a Convenção Europeia da Paisagem, na qual se encontra definido o conceito de paisagem como "uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo carácter resulta da acção e da interacção de factores naturais e ou humanos".

Cancela d'Abreu *et al.* (2002) refere a paisagem como um sistema complexo e dinâmico, que pressupõe a interacção e evolução conjunta de diferentes factores naturais e culturais, determinando e sendo determinados pela estrutura global, de que resulta a configuração particular, nomeadamente quanto à morfologia, uso do solo, coberto vegetal, ocupação edificada, presença de água, à qual corresponde um determinado carácter.

CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM

As paisagens distinguem-se pelas relações espaciais que se estabelecem entre os seus componentes, caracterizando-se tanto pela sua composição e configuração, os quais independentemente ou em conjunto, afectam os processos ecológicos e a biodiversidade.

A composição refere-se ao tipo e abundância de elementos na paisagem, independentemente da sua localização ou arranjo no mosaico paisagístico. A configuração refere-se à distribuição e arranjo espacial dos diferentes elementos que constituem a paisagem (Dunning *et al* 1992).

A Ecologia da Paisagem aborda três características fundamentais da paisagem (Forman & Godron 1986):

Estrutura - a relação espacial entre ecossistemas

como referencia el estudio de los efectos ecológicos de los patrones espaciales, es considerado el principal paradigma de la Ecología del Paisaje.

En los últimos años la Ecología del Paisaje se constituye como materia interdisciplinar mediante la integración de distintas áreas de conocimiento y es utilizada en diversas aplicaciones prácticas, como son la planificación y ordenación del territorio, la biología y la ecología. Su concepción holística e integrada, dirigida hacia la resolución de problemas, llevó a ser considerada por Opdum (2007) como la Ciencia del Paisaje (Naveh 2000 *in* Hoehstetter 2009).

En 2000, tiene lugar la Convención Europea del Paisaje, donde se definió el concepto de paisaje como "una parte del territorio, tal como es percibido por la población, cuyas características resultan de la interacción entre factores naturales y humanos".

Cancela d'Abreu *et al.* (2002) entienden el paisaje como un sistema complejo y dinámico que implica la interacción y evolución conjunta de diferentes factores naturales y culturales, determinando y siendo determinados por la estructura global y resultando en una configuración especial, particularmente en cuanto a morfología, uso del suelo, cubierta vegetal, ocupación urbanística, presencia de agua, proporcionando un carácter particular.

CARACTERÍSTICAS DEL PAISAJE

Los paisajes se distinguen entre sí por las relaciones espaciales que se establecen entre sus componentes, caracterizándose tanto por su composición y configuración, los cuales tanto independientemente como en conjunto, afectan a los procesos ecológicos y a la biodiversidad.

La composición se refiere al tipo y abundancia de elementos en el paisaje, independientemente de su ubicación o disposición en el mosaico del paisaje. La configuración hace referencia a la distribución y disposición espacial de los diferentes elementos del paisaje (Dunning *et al.* 1992).

La Ecología del Paisaje tiene en cuenta tres características fundamentales del paisaje (Forman & Godron 1986):

Estructura - la relación espacial entre distintos ecosistemas o elementos presentes en el paisaje, más específicamente la distribución de energía, materiales y especies en relación con la dimensión, forma, número, tipo y configuración de

distintos ou elementos presentes na paisagem, mais especificamente, a distribuição de energia, materiais, e espécies em relação à dimensão, forma, número, tipo e configuração dos ecossistemas;

Função - a interação entre os elementos espaciais, isto é, os fluxos de energia, materiais e espécies entre os ecossistemas que a constituem;

Alteração - a alteração na estrutura e função do mosaico ecológico ao longo do tempo.

A estrutura e a função da paisagem estão intimamente relacionados porque, ao longo do tempo, um influencia o outro (Forman & Godron 1986, Turner 1989). Em particular, a função da paisagem é influenciada por padrões espaciais e temporais de temperatura, nutrientes e organismos. Ao contrário a estrutura da paisagem é influenciada pelo fogo, vento, colonização, competição e intervenção humana.

UNIDADES DE PAISAGEM / ELEMENTOS DE PAISAGEM

Importa aqui distinguir elementos de unidades de paisagem.

Dependo do contexto e área de investigação, diferentes termos podem ser usados para definir o elemento base da paisagem, tais como: unidade de terreno (land unit), geotopo, ecótipo, biótopo, célula, habitat, sítio, mancha, entre outros. Estes termos são também usados para distinguir a esfera do "natural" do humanizado. Assim, é comum utilizar-se o termo "componentes da paisagem" referindo-se à influência predominante dos factores físicos e naturais e o termo "elementos da paisagem" referindo-se a unidades determinadas predominantemente por influência humana (Forman & Godron 1986). Contudo esta distinção conceptual nunca ficou estabelecida na comunidade científica e utilizam-se como sinónimos (Hoechstetter 2009).

Cancela d'Abreu *et al.* (2004) define como elementos ou componentes da paisagem, aqueles que, em conjunto, definem a sua estrutura e cuja identificação permite a análise pormenorizada da paisagem, dando alguns exemplos de elemento da paisagem: os grandes afloramentos rochosos, as linhas de água e respectivas galerias ripícolas, as sebes de compartimentação ou muros com expressão significativa, os bosquetes e matas, as parcelas agrícolas, as construções mais ou menos consolidadas, estradas, albufeiras, entre outros.

Como elementos da Paisagem, considera-se no

los ecosistemas;

Función - la interacción entre los elementos espaciales, es decir, los flujos de energía, materiales y especies entre los ecosistemas que constituyen el paisaje;

Alteración - la modificación de la estructura y función del mosaico ecológico a lo largo del tiempo.

La estructura es una función del paisaje y se encuentran íntimamente relacionados puesto que, a lo largo del tiempo, uno influye sobre el otro (Forman & Godron 1986, Turner 1989). En particular, una función del paisaje está influida por patrones espaciales y temporales de temperatura, nutrientes y organismos. Por el contrario, la estructura del paisaje está condicionada por el fuego, viento, colonización, competencia e intervención humana.

UNIDADES DE PAISAJE / ELEMENTOS DE PAISAJE

Es importante aquí distinguir entre elementos y unidades de paisaje.

Dependiendo del contexto y área de investigación, términos diferentes pueden ser utilizados para definir el elemento básico del paisaje, tales como: unidad de terreno (land unit), geotopo, ecotipo, biotopo, célula, hábitat, sitio, mancha, entre otros. Estos términos también se utilizan para distinguir la esfera "natural" de la humanizada. En esta línea, es común usar el término "componentes del paisaje" en referencia a la influencia predominante de los factores físicos y naturales, y el término "elementos del paisaje", en referencia a las unidades caracterizadas principalmente por la influencia humana (Forman & Godron 1986). Sin embargo, esta distinción conceptual nunca quedó establecida en la comunidad científica y se utilizan como sinónimos (Hoechstetter 2009).

Cancela d'Abreu *et al.* (2004) define como elementos o componentes del paisaje, los que, en conjunto, determinan su estructura y cuya identificación permite un análisis detallado del paisaje, siendo algunos ejemplos de elementos del paisaje: los grandes afloramientos rocosos, las líneas de agua y sus correspondientes galerías ripícolas, los setos de división o muros con una fisonomía significativa, los bosquetes y bosques, las parcelas agrícolas, las construcciones más o menos consolidadas, carreteras, presas, entre otros.

presente estudo, a unidade base indivisível à escala de estudo, internamente tendencialmente homogénea, a qual é discernível e passível de individualização da sua envolvente, qualquer que seja a sua origem natural ou antrópica. Estes elementos podem constituir manchas, corredores ou matriz, considerando a sua forma, dimensão e função, de acordo com o modelo desenvolvido por Forman & Godron (1986).

O conceito de unidade de paisagem, por sua vez, assenta no pressuposto da existência de elementos nucleares que combinados entre si conferem um determinado arranjo ou padrão espacial específico a que está associado um determinado carácter (Cancela d'Abreu *et al.* 2002). A complexidade interna das unidades de paisagem depende efectivamente da escala de abordagem.

Uma unidade de paisagem é entendida também como uma fracção combinatória das condições edafoclimáticas, coberto vegetal/uso do solo, povoamento humano e morfologia do terreno a uma determinada escala.

Leser (1997) (*in* Hoechstetter 2009), refere o sistema paisagem como sendo composto por secções espaciais homogéneas, onde a homogeneidade é entendida como um estado onde uma área é determinada pela maior ou menor uniformidade em fluxos de materiais e energia. O termo "estrutural horizontal da paisagem" corresponde ao padrão que estas componentes básicas formam na sua combinação; a estrutura deve assim ser entendida como a "aparência" da paisagem (Lang & Blaschke 2007 *in* Hoechstetter 2009).

Todos os elementos na estrutura espacial da paisagem estão inter-relacionados formando um único sistema complexo que é a superfície terrestre com múltiplas interacções e com múltiplos elementos ou unidades.

No presente trabalho o termo mancha refere-se a uma determinada área da superfície terrestre *patch* em que o tipo de coberto vegetal/uso do solo ou outra qualquer variável geográfica poligonal, é considerada internamente homogéneo à escala de análise. Uma unidade de paisagem pode ser constituída por diversas manchas, que agregadas formam uma paisagem homogénea do ponto de vista estrutural e do seu carácter.

Em suma a paisagem é a expressão visível da combinação da geomorfologia, do coberto vegetal/uso do solo e povoamento humano, resultantes da interacção entre os processos naturais, históricos, culturais e mais recentemente

Como elementos del Paisaje, se consideran en este estudio, la unidad base indivisible a la escala de trabajo, internamente homogénea, discernible y susceptible individualización de su entorno, sea cual sea su origen natural o antropogénico. Estos elementos pueden formar manchas, corredores o matriz/trama, dependiendo de su forma, tamaño y función, según el modelo desarrollado por Forman & Godron (1986).

El concepto de unidad de paisaje, a su vez, presupone la existencia de elementos básicos que combinados entre sí confieren un determinado disposición o patrón espacial particular que se asocia a un determinado carácter (Cancela d'Abreu *et al.* 2002). La complejidad interna de las unidades de paisaje es realmente dependiente de la escala de análisis.

Una unidad de paisaje se entiende también como una relación de las condiciones edafoclimáticas, cobertura vegetal/uso del suelo, población humana y morfología del terreno a una escala determinada.

Leser (1997) (*in* Hoechstetter 2009), dice que el sistema paisaje está compuesto por secciones espaciales homogéneas, donde la homogeneidad se entiende como un estado en el que un área es caracterizada por la mayor o menor uniformidad en los flujos de materia y energía. El término "estructura horizontal del paisaje" corresponde al patrón que estas componentes básicas forman al combinarse; la estructura debe ser entendida de este modo como la "aparición" del paisaje (Lang & Blaschke 2007 *in* Hoechstetter 2009).

Todos los elementos de la estructura espacial del paisaje están relacionados entre sí formando un único sistema complejo que es la superficie terrestre con múltiples interacciones y con múltiples elementos o unidades.

En este trabajo el término mancha se refiere a un área particular de la superficie terrestre (*patch*) en la que el tipo de cubierta vegetal/uso del suelo o cualquier otra variable geográfica poligonal, se considera internamente homogénea a la escala de análisis. Una unidad de paisaje puede estar formada por varias manchas, que agregadas forman un paisaje homogéneo desde el punto de vista estructural o de su carácter.

En resumen, el paisaje es la expresión visible de una combinación de la geomorfología, de la cubierta vegetal/uso del suelo y población humana, derivado de la interacción entre los procesos naturales, históricos, culturales y más recientemente político-económicos.

Existen, para el conjunto de España y Portugal

político-económicos.

Existem para a totalidade da Espanha e para Portugal continental dois estudos de mérito reconhecido e únicos que se desenvolveram quase em simultâneo em ambos os países, que identificam, caracterizam e delimitam as grandes unidades de paisagem para a totalidade dos territórios. São eles o estudo promovido pela Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) que foi desenvolvido entre 1999 e 2002, pela Universidade de Évora, sob a coordenação de Alexandre Cancela d'Abreu, Teresa Pinto Correia e Rosário Oliveira, denominado "*Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*" e o estudo promovido pelo Ministerio de Medio Ambiente de 1998 a 2003, e desenvolvido pela Universidad Autónoma de Madrid, sob a direcção de Rafael Mata Olmo e Concepción Sanz Herráiz, denominado "*Atlas de los paisajes de España*".

No âmbito do projecto OTALEX II, contactaram-se estas duas entidades, no sentido de ter disponível na Infra-estrutura de dados Espaciais do OTALEX - www.ideotalex.eu, as unidades de paisagem delimitadas no âmbito desses estudos.

No entanto e devido à necessidade de um maior detalhe e pelo facto de termos disponível para o Alentejo Central a cartografia do coberto vegetal/uso do solo à escala 1:10000 (Legenda Corine Land Cover nível 5) (Batista 2011) e para a totalidade da área Alentejo e Extremadura o Corine Land Cover nível 3, entendeu-se que faria sentido a realização de um estudo de detalhe.

Desenvolveu-se assim um novo conceito, o de unidades locais de paisagem (local landscape units - LLU). Este conceito teve por base a necessidade de delimitação, a uma escala regional/municipal de unidades de paisagem de maior detalhe. As Unidades Locais de Paisagem são assim definidas como a mais pequena unidade de paisagem ao nível do planeamento e gestão do território municipal. Este conceito foi aplicado a uma área piloto do Distrito de Évora, a Bacia da Pardiela (Batista *et al. in press*), tendo agora sido alargado à totalidade da área OTALEX, no ensaio que é aqui apresentado.

METODOLOGIA

Na maioria dos estudos de paisagem, o coberto vegetal/ uso do solo são decisivos para a delimitação de manchas (Hoechstetter 2009). O coberto vegetal em paisagens naturais exprime o carácter natural de uma região. O uso do solo refere-se à utilização do território do ponto de

continentales, dos estudos únicos y de reconocido prestigio que se desarrollaron casi simultáneamente en ambos países, que identifican, caracterizan y delimitan las grandes unidades del paisaje para la totalidad del territorio peninsular. Se trata de un estudio financiado por la Dirección-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) que se desarrollo entre 1999 y 2002, por la Universidade de Évora, bajo la coordinación de Alexandre Cancela d'Abreu, Teresa Pinto Correia y Rosário Oliveira, llamado "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental" y el estudio financiado por el Ministerio de Medio Ambiente de 1998 a 2003, e desarrollado por la Universidad Autónoma de Madrid, bajo la dirección de Rafael Mata Olmo y Concepción Sanz Herráiz, llamado "Atlas de los paisajes de España".

En el marco del proyecto OTALEX II, se establecieron contactos con estos dos organismos, con el fin de disponer en la Infraestructura de datos Espaciales OTALEX - www.ideotalex.eu, las unidades de paisaje definidas en estos estudios.

Sin embargo y debido a la necesidad de un mayor detalle y el hecho de que tenemos disponible para Alentejo Central la cartografía de cubierta vegetal/uso del suelo a escala 1:10000 (Leyenda Corine Land Cover nivel 5) (Batista 2011) y para la totalidad del área Alentejo y Extremadura de Corine Land Cover nivel 3, se pensó que tendría sentido realizar un estudio de detalle.

Se desarrolló de esta forma un nuevo concepto, el de unidades locales de paisaje (local landscape units - LLU). Este concepto se basa en la necesidad de delimitación, a nivel regional/municipal de unidades de paisaje con mayor detalle. Las Unidades Locales de Paisaje son definidas como la más pequeña unidad de paisaje a nivel de planificación y gestión del territorio municipal. Este concepto se aplicó a un área piloto del distrito de Évora, la Cuenca del Pardiela (Batista *et al. in press*), siendo aplicado ahora a la totalidad del territorio OTALEX, en el trabajo que se presenta aquí.

METODOLOGÍA

En la mayoría de los estudios de paisaje, la cubierta vegetal/ uso del suelo son cruciales para la delimitación de las manchas (Hoechstetter 2009). La cubierta vegetal en paisajes naturales pone de manifiesto el carácter natural de una región. El uso del suelo se refiere al manejo del territorio desde el punto de vista antropogénico. En esencia, los paisajes fundamentalmente humanizados o culturales, como es el caso en la

vista antropogénico. Em paisagens fundamentalmente humanizadas ou culturais, como é o caso da maioria das paisagens Europeias, torna-se difícil esta separação de conceitos, considerando-se assim a paisagem como o resultado visível dos processos resultantes da interacção entre os factores abióticos, bióticos e humanos, que variam segundo o lugar e o tempo.

Lang & Blaschke (2007) (*in* Hoechstetter 2009) referem que o coberto vegetal/uso do solo pode ser considerado como o resultado visível da influência antropogénica na paisagem, ou simplesmente como a "pegada humana".

As variáveis consideradas explicitamente na identificação e caracterização da Paisagem em Portugal Continental foram: litologia, morfologia, hidrografia, solos, uso do solo, estrutura da propriedade e povoamento. Outras variáveis fundamentais, como o clima, ou a proximidade do oceano, foram consideradas implicitamente, para a escala base de trabalho 1:250 000 (Cancela d'Abreu *et al.* 2002). Marques (2002) refere adicionalmente a altimetria como variável a considerar explicitamente.

Neste trabalho o conceito de unidade local de paisagem resulta da combinação de factores/componentes da estrutura estável como a geologia e/ou litologia e a geomorfologia ou relevo e dos factores relacionados com a estrutura circunstancial da paisagem, do qual fazem parte o coberto vegetal/ uso do solo. Considera-se que variáveis como a estrutura da propriedade e o povoamento humano se encontram reflectidos em grande parte na cartografia de coberto vegetal/ uso do solo.

Os factores físicos como a geologia, a geomorfologia, os solos e o clima (a acção da água e dos ventos), que definem a forma, o coberto vegetal e que condicionam a ocupação humana, são dos factores mais relevantes na delimitação de unidades de paisagem, todavia é a acção antrópica o factor actualmente mais relevante na construção da paisagem, quer através das alterações dinâmicas e céleres que cunham toda a matriz espacial, quer através das formas e estruturas bem individualizadas que se distanciam da morfologia orgânica.

Neste sentido, foram seleccionados 3 variáveis que foram considerados mais relevantes na delimitação das unidades locais de paisagem, a ocupação do solo, a litologia e o relevo, as quais foram analisadas separadamente.

A escolha das mesmas recaiu sobre o facto da orografia e a geologia ditarem a forma do terreno

maioría de los paisajes europeos, se hace difícil la separación de estos dos conceptos, considerándose entonces el paisaje como el resultado visible de los procesos resultantes de la interacción entre los factores abióticos, bióticos y humanos, que varían en función del lugar y el tiempo.

Lang & Blaschke (2007) (*in* Hoechstetter 2009) dicen que la cubierta vegetal/uso del suelo puede considerarse como el resultado visible de la influencia antropogénica en el paisaje, o simplemente como la "huella humana".

Las variables consideradas explícitamente en la identificación y caracterización del Paisaje en Portugal continental fueron: litología, morfología, hidrología, suelos, usos del suelo, estructura de la propiedad y población. Otras variables fundamentales, como el clima, o la proximidad del océano, fueron consideradas implícitamente, para la escala base de trabajo 1:250 000 (Cancela d'Abreu *et al.* 2002). Además, Marques (2002) se refiere a la altimetría como una variable a considerar explícitamente.

En este trabajo el concepto de unidad local de paisaje es una combinación de factores/componentes de la estructura estable como la geología y/o litología y la geomorfología o relieve, y de los factores relacionados con la estructura circunstancial del paisaje, de la que forman parte la cubierta vegetal/uso del suelo. Se considera que variables tales como la estructura de la propiedad y la población humana se encuentran reflejados en gran parte en la cartografía de la cubierta vegetal/ uso del suelo.

Los factores físicos como la geología, la geomorfología, los suelos y el clima (la acción del agua y de los vientos), que definen la forma, la cubierta vegetal y que condicionan la ocupación humana, son los factores más relevantes para la delimitación de las unidades de paisaje. Pero la acción antrópica es actualmente el factor más relevante en la construcción del paisaje, ya sea por las alteraciones dinámicas y rápidas que adopta toda la matriz espacial, o a través de las formas y estructuras individualizadas que se distancian de la morfología orgánica.

En este sentido, se seleccionaron 3 variables que se consideraron más relevantes en la delimitación de las unidades locales de paisaje, la ocupación del suelo, la litología y el relieve, las cuales fueron analizadas por separado.

La elección de las mismas recayó en el hecho de que la orografía y la geología dictan la forma del terreno, pudiendo la cualidad de una geoestructura por sí sola constituir un elemento

podendo a imponência de uma geoestrutura por si só constituir um elemento individualizado da matriz espacial e por outro lado, a ocupação do solo afigura-se como a explicitação da actividade antrópica reflexa por condicionantes biofísicos num território.

O relevo foi classificado e analisado através de um modelo digital de elevação (DEM) com a resolução espacial de 25 x 25 metros o qual foi reclassificado em 6 classes altimétricas tal que: de 0-500 metros - relevo reduzido; de 500-1000 metros - relevo moderado; de 1000-2000 metros - relevo moderado a elevado; acima dos 2000 metros - relevo elevado, sendo a cota máxima da área de estudo 2397 metros.

Para definir as grandes unidades de paisagem litológicas da área OTALEX, utilizou-se a Carta geológica da área à escala 1:500 000, a qual foi reclassificada de acordo com o principal substrato, tendo sido assim agrupados em: formações sedimentares, formações sedimentares e metamórficas, formações ígneas e áreas de substrato indeterminado.

Finalmente o coberto vegetal/uso do solo foi analisada através da Carta de Ocupação do Solo *Corine Land Cover* à escala 1:100 000, com cerca de 43 classes definidas para a área de estudo que foram agregadas e sintetizadas em 18 classes. Esta agregação foi realizada de modo a criar grandes unidades de ocupação do solo que permitisse uma síntese do uso do solo (tabela 1).

Toda a análise foi efectuada em Sistema de Informação geográfica, ARCGIS 9.3, utilizando diversas ferramentas de análise espacial e álgebra de mapas tal como se pode observar no esquema conceptual de análise em SIG (figura 1).

individualizado de la matriz espacial, y por otro lado, la ocupación del suelo se muestra como la explicación de la actividad antrópica, reflejo de las limitaciones biofísicas en un territorio.

El relieve se clasificó y analizó mediante el uso de un modelo digital del terreno (DEM, MDT) de resolución 25 x 25 metros, reclasificándose en 6 clases de altimetría: de 0-500 metros - relieve ligero; de 500-1000 metros - relieve moderado; de 1000-2000 metros - relieve modernamente fuerte; más de 2000 metros relieve fuerte, situándose la cota más elevada de la zona de estudio en 2397 metros.

Para definir las grandes áreas de paisaje geológico del área OTALEX, se utilizó el mapa geológico de la zona a escala 1:500 000, reclasificándose las unidades en función del substrato geológico principal, agrupándose en: formaciones sedimentarias, formaciones sedimentarias y metamórficas, formaciones ígneas y zonas de substrato indeterminado.

Por último, la cubierta vegetal/uso del suelo se analizó por medio del mapa de Usos de Suelos *Corine Land Cover* a escala 1:100 000, apareciendo 43 clases en nuestra zona de estudio que se unieron y redujeron a 18. Esta agrupación se realizó con el objetivo de crear grandes unidades de usos de suelos que diera lugar a un mapa resumen (tabla 1).

Todos los estudios se realizaron en un Sistema de Información Geográfica, ARCGIS 9.3, mediante la utilización de herramientas de análisis espacial y álgebra de mapas tal como se observa en el esquema conceptual de análisis en SIG (figura 1).

Tabela 1: Reclassificação do CLC nível 3 / Reclassificación del CLC nível 3

| Classe CLC3 | Código Reclassificação |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Aeroporto | |
| Área Industrial | |
| Área Portuária | |
| Aterros e lixeiras | |
| Espaços verdes urbanos | 1000 |
| Estaleiros | |
| Instalações desportivas | |
| Rede Viária | |
| Tecido Urbano Continuo | |
| Tecido Urbano Descontínuo | |
| Landes e matagal | 2000 |
| Vegetação esclerófila | |
| Áreas agro-florestais | 3000 |
| Áreas de regadio | 4000 |
| Arrozais | |
| Áreas de sequeiro | 5000 |
| Áreas incendiadas | 6000 |
| Espaços florestais degradados | |
| Cultivos e espaços naturais | |
| Culturas associadas | 7000 |
| Culturas complexas | |
| Estepes sub-desérticas | |
| Pastagens | 8000 |
| Pastagens naturais | |
| Estuários | 9000 |
| Floresta de coníferas /resinosas | 10000 |
| Floresta de folhosas | 11000 |
| Floresta mista | 12000 |
| Lagunas e cordoes litorais | 13000 |
| Oceano | |
| Linhas de água | 14000 |
| Olival | |
| Pomares | 15000 |
| Vinha | |
| Planos de água, lagos | 16000 |
| Praias, dunas e areias | |
| Rocha nua | 17000 |
| Zonas mineiras e pedreiras | |
| Salinas | |
| Sapais | 18000 |
| Zonas apaludadas | |

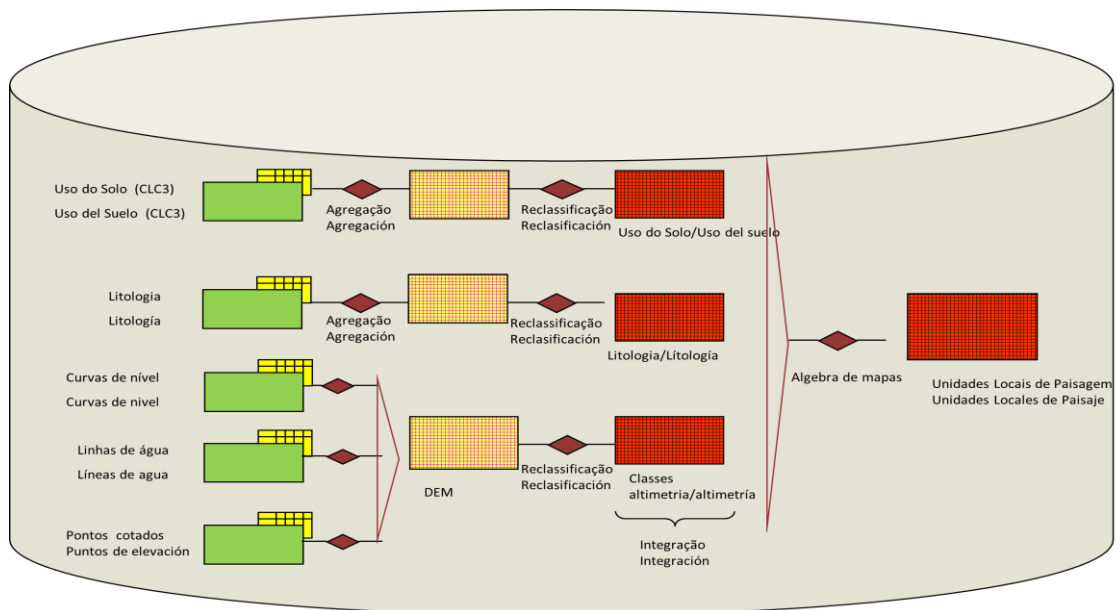


Figura 1: Modelo de geoprocessamento das Unidades Locais de Paisagem
 Modelo de geoprosesamiento de las Unidades Locales de Paisaje

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 apresenta para a área de estudo, cada uma das variáveis consideradas: litologia, relevo e coberto vegetal/uso do solo.

O resultado da álgebra de mapas, com a criação das unidades locais de paisagem para a área OTALEX assim como a respectiva legenda, encontram-se nas figuras 3 e 3a.

Observa-se uma compartimentação de maior detalhe resultante da união dos três temas geográficos, a qual se encontra fortemente associada ao uso do solo. Este resultado, extremamente interessante ao nível local/municipal, não terá uma leitura fácil à escala de análise (1:100 000 CLC; 1:250 000 litologia e DEM) e deverá ter novos desenvolvimentos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 2 presenta en la área de estudio cada una de las variables consideradas: litología, relieve y cubierto vegetal/uso del suelo.

El resultado del algebra de mapas, con la creación de las unidades locales de paisaje para el área OTALEX e su leyenda se encuentran en las figuras 3 e 3a.

Se observa una compartimentación de mayor detalle que resulta del unión de los tres temas geográficos, lo cual se encuentra fuertemente asociada al uso del suelo. Este resultado, muy interesante para el nivel local / municipal, no tiene fácil lectura à la escala de analice (1:100 000 CLC; 1:250 000 litología e DEN) e deberá tener nuevos desarrollos.

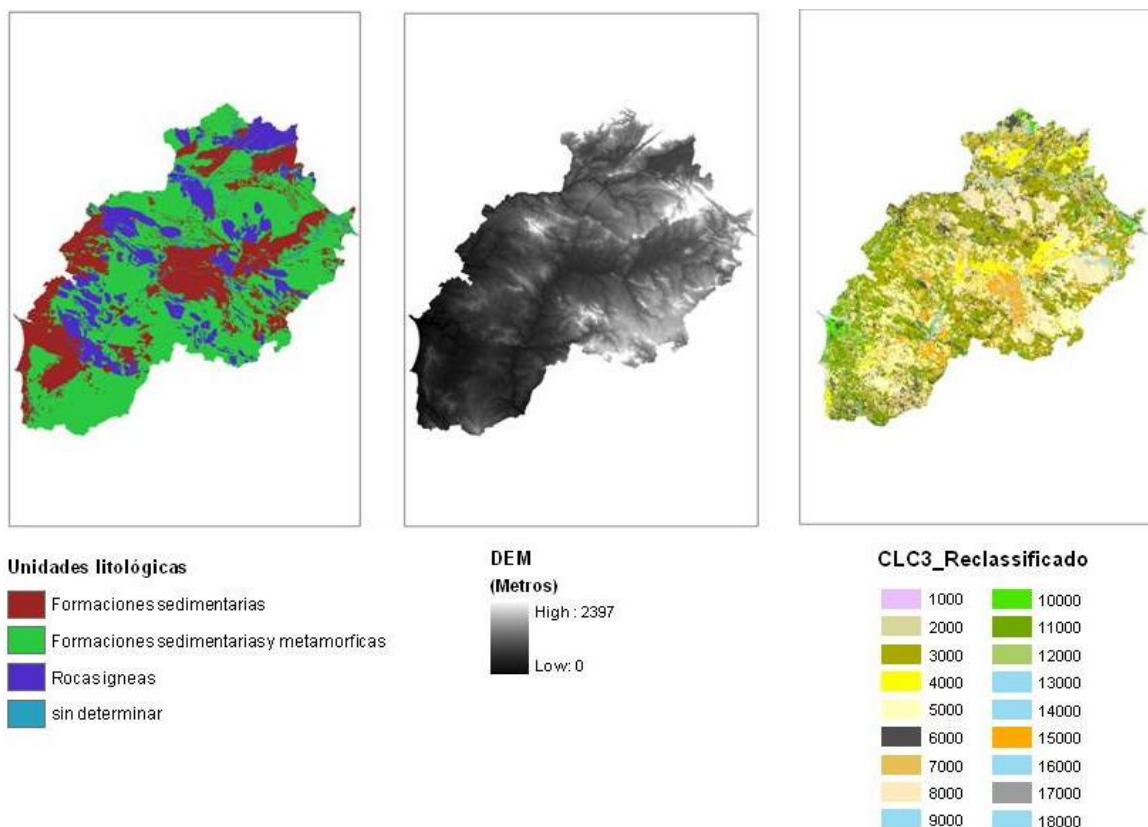


Figura 2: Variáveis integradas nas Unidades Locais de Paisagem da área Alentejo Extremadura: Litologia, Modelo Digital de Elevação (DEM) e Corine Land Cover nível 3 reclassificado (CLC3) de acordo com a tabela 1

Variables integradas en las Unidades de Paisaje de la área Alentejo Extremadura: Litología, Modelo Digital de Elevaciones (DEM) y Corine Land Cover nivel 3 reclassificado (CLC3) de acuerdo con la tabla 1

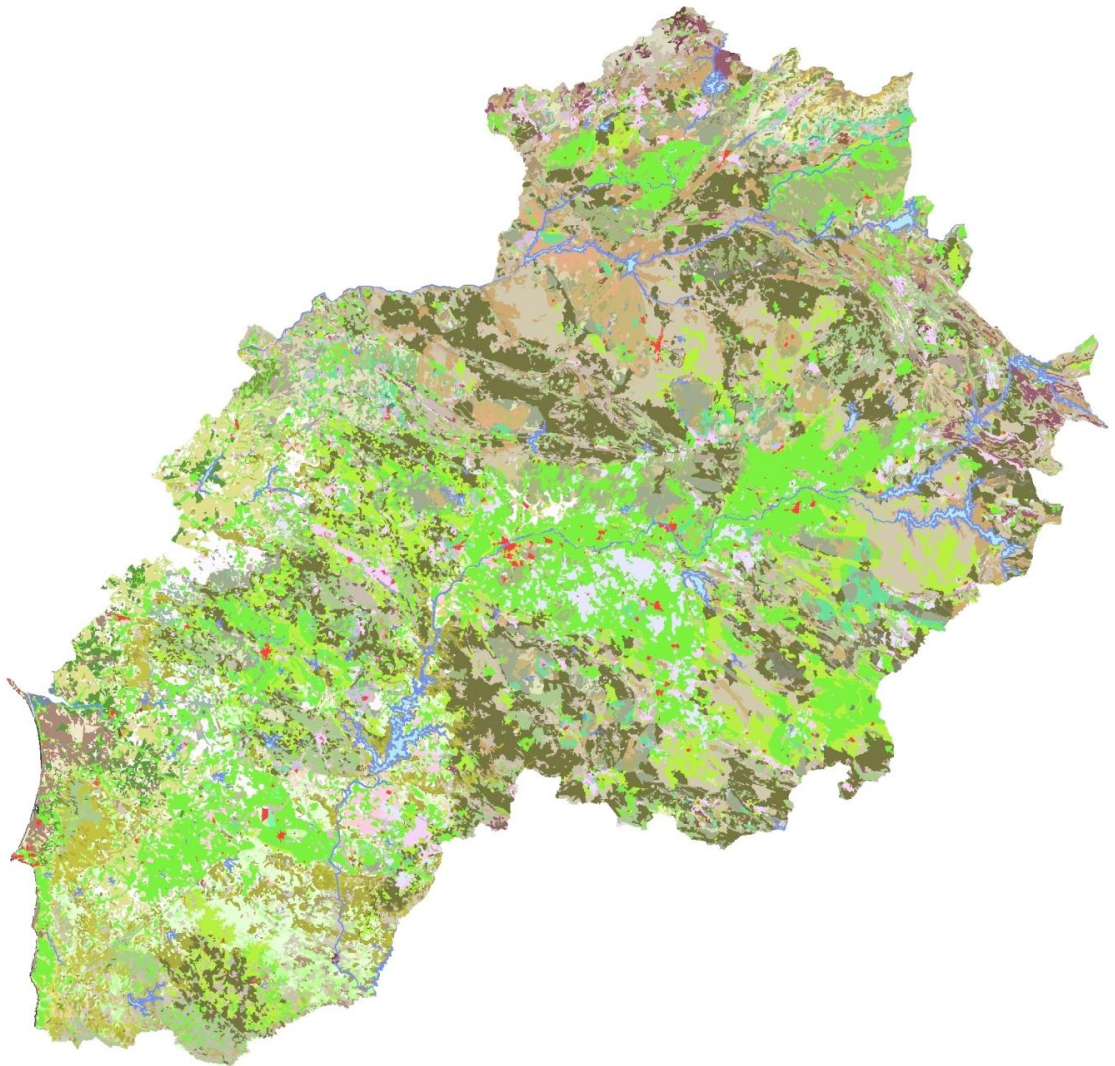


Figura 3: Unidades Locais de Paisagem na área Alentejo Extremadura
Unidades Locales de Paisaje en la area Alentejo Extremadura

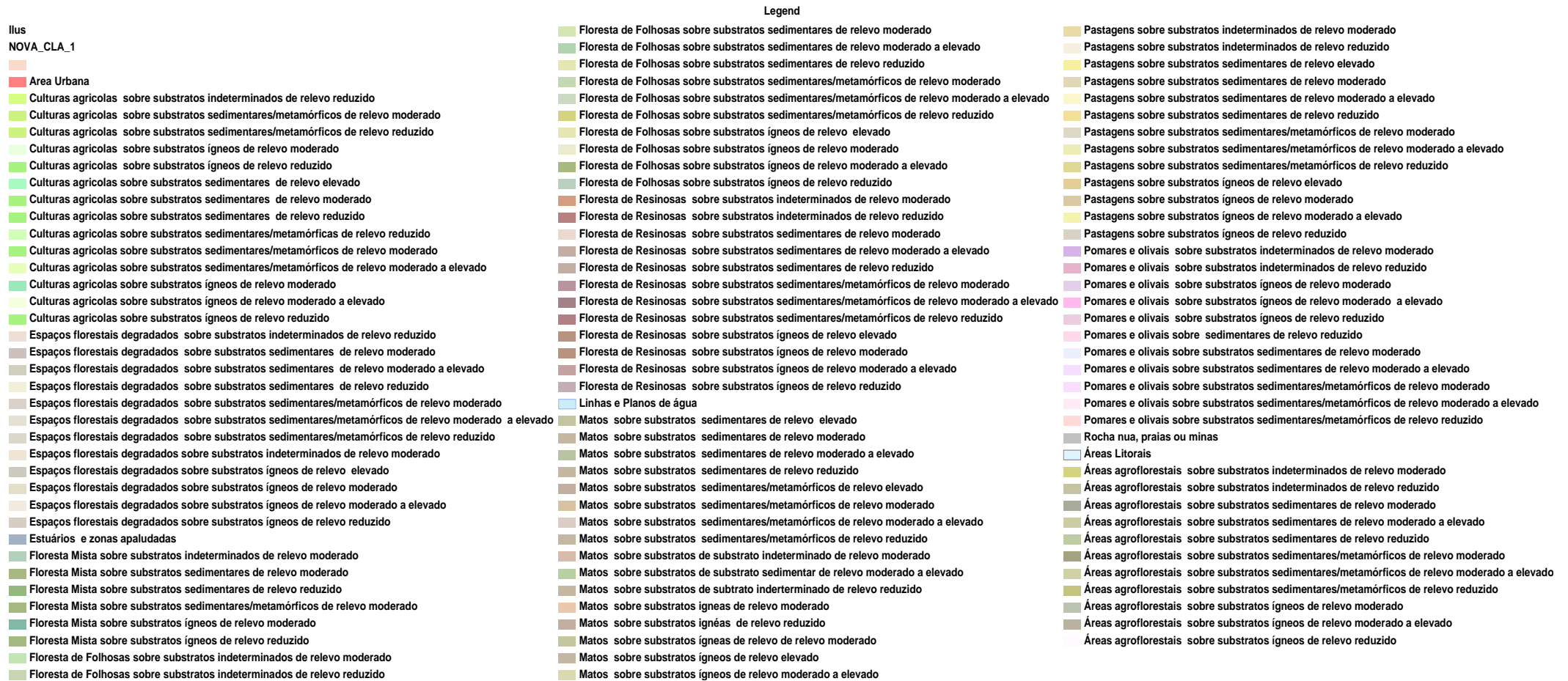


Figura 4a: Legenda das Unidades Locais de Paisagem na área Alentejo Extremadura

Leyenda de las Unidades Locales de Paisaje en la area Alentejo Extremadura

CONCLUSÃO

O ensaio agora apresentado necessita de mais desenvolvimentos que a equipa de trabalho irá desenvolver no projecto OTALEX C, com a integração da região Centro à área de estudo e com a aplicação de análise estatística espacial, de modo a identificar clusters de paisagem na área OTALEX. Serão ainda testados no âmbito da classificação do relevo, novos interpoladores que permitam a determinação da rugosidade do terreno, obtendo assim uma caracterização mais real do relevo da área.

CONCLUSIÓN

El ensayo presentado necesita ajustes y un mayor número de datos que el equipo de trabajo desarrollará en el proyecto OTALEX C, con la integración de la región Centro al área de estudio y con la aplicación de análisis estadística espacial, de modo a identificar clústeres de paisaje en el área OTALEX. Irán también ser testados, en el ámbito de la clasificación del relieve, nuevos interpoladores que permitan a determinación de la rugosidad del terreno, obteniendo en esta forma una más real caracterización del relieve del área.

BIBLIOGRAFIA/ BIBLIOGRAFÍA

1. Antrop, M. **2007**. Reflecting upon 25 years of landscape ecology. *Landscape Ecology* 22, 1441-1443.
2. Batista, T. **2011**. *Carta de ocupação/uso do solo do Alentejo Central e Concelho de Sousel – Legenda Corine Land Cover Nível 5*. CIMAC Edts. Évora.
3. Batista, T., Mendes, P., Vila-Viçosa, C., Veigas, M., Cavaco, J., Cabezas, J., Pozo, L., Arancibia, N., Paiva-Ferreira, R., Pinto-Gomes, C. **in press**. Contribution to Local Landscape Units (LLU), definition in Otalex II. Submitted to *Acta Botanica Gallica*.
4. Cancela d'Abreu, A., Pinto-Correia, T., Oliveira, R. **2002**. *Contributos para a Identificação e Caracterização das Unidades de Paisagem em Portugal Continental..* Volumes I a V. DGOTDU Ed. 2004.
5. Dunning, J. B., Danielson, J. B. and Pulliam, H. R. **1992**. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos* 65: 169-175.
6. Farina, A. **2006**. *Principles and methods in landscape ecology - Towards a science of landscape*. Springer - Landscape Series, Dordrecht (Netherlands). 412 pp.
7. Forman R.T.T. and Godron M. **1986**. *Landscape Ecology*. Wiley, New York.
8. Haber, W. **2004**. Landscape Ecology as a bridge from ecosystems to human ecology. *Ecological Research* 19, 99-106.
9. Hoehstetter, S. **2009**. *Enhanced methods for analysing landscape Structure. Landscape metrics for characterising three-dimensional patterns and ecological gradients*. Band 6 der Reihe, Fernerkundung und angewandte Geoinformatik". Rhombos-Verlag, Berlin. ISBN 978-3-941216-13-6. 156 pp.
10. Longley, P.A.; Maguire, D.J.; Goodchild, M.F.; Rhind, D.W. **2006**. *Geographic Information Systems and Science*. Wiley & Sons. 472 pages.
11. Marques, L. **2002**. *Metodologia para o inventário das fichas de paisagem*. Estudo realizado para a Direcção Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN). Lisboa.

12. Mata Olmo, R. y Sanz Herráiz, C.. "Atlas de los paisajes de España". Universidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Medio Ambiente. **2003**
13. Naveh, Z. **2000**. What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction. *Landscape and Urban Planning* 50, 7-26.
14. Opdam, P. **2007**. Deconstructing and reassembling the landscape system. *Landscape Ecology* 22, 1445-1446.
15. Turner, M.G. **1989**. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual review of ecology and systematics* 20, 171-197.
16. Turner, M.G. **2005**. Landscape ecology: What is the state of the science? *Annual review of ecology and systematics* 36, 319-344.